



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA**

**MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI
MUSCOLOSCELETRICI**

**LE MANIPOLAZIONI LOMBARI:
COME E PERCHÉ FUNZIONANO**

**Relatore
Ft. OMT Aldo Ciuro**

**Candidato
Ft. Riccardo Saibene**

ANNO ACCADEMICO 2008-2009

INDICE

ABSTRACT.....	pag 2
1. INTRODUZIONE.....	pag 3
2. MATERIALI E METODI.....	pag 5
3. RISULTATI	pag 6
3.1 CLINICAL PREDICTION RULE.....	pag 38
3.2 EFFETTI NEUROFISIOLOGICI.....	pag 40
3.3 EFFETTI MECCANICI.....	pag 47
3.4 EFFETTI DI TECNICHE DIVERSE.....	pag 49
3.5 EFFETTI NEGATIVI.....	pag 51
4. DISCUSSIONE.....	pag 57
5. BIBLIOGRAFIA.....	pag 63

ABSTRACT

OBIETTIVO: Questo lavoro ha lo scopo di compiere una revisione della letteratura per individuare le teorie più accreditate riguardo ai meccanismi che possono giustificare l'efficacia delle manipolazioni lombari, gli effetti, i principi d'azione, le modalità di esecuzione e le tecniche più efficaci.

MATERIALI E METODI: È stata effettuata una ricerca attraverso il database Medline, ricercando gli articoli pubblicati tra il 01/01/2000 e il 30/04/2010 in lingua inglese e/o italiana con le seguenti parole chiave: "Manipulation", "Lumbar" e "Pop", utilizzate sia come Mesh sia come termini liberi e combinate tra loro con gli operatori booleani.

RISULTATI: Nella revisione sono stati utilizzati 29 articoli di cui 11 trattano gli effetti neurofisiologici delle manipolazioni, 8 gli effetti negativi, 4 la Clinical Prediction Rule, 3 gli effetti negativi e 3 gli effetti di tecniche diverse.

CONCLUSIONI: Sembra che la manipolazione determini una modifica sia degli impulsi al Sistema Nervoso sia dei suoi output, ottenendo degli effetti positivi su dolore e disabilità in soggetti con lombalgia aspecifica. Si tratta di una tecnica con bassi rischi ed è generalmente sicura anche se vi sono alcune situazioni controindicate. Inoltre è stata sviluppata e validata una CPR per identificare a priori i soggetti che risponderanno positivamente alla procedura e non sono state rilevate differenze tra la tecnica manipolativa col paziente in decubito laterale o in decubito supino mentre queste due tecniche sembrano essere superiori alla tecnica manipolativa "meccanica" ottenuta con lo strumento Activator. A causa delle diverse metodologie utilizzate dai vari ricercatori, del numero esiguo di soggetti esaminati e della carenza di dati sugli effetti neurofisiologici su pazienti lombalgici, sono necessari ulteriori studi per ottenere risposte definitive su questo argomento.

1. INTRODUZIONE

La manipolazione spinale è una tecnica comunemente usata per trattare la lombalgia aspecifica e l'evidenza scientifica conferma che, in determinate condizioni, è una tecnica superiore a trattamenti placebo ed altri trattamenti.¹

Le linee guida pubblicate negli USA, nel Regno Unito e in Nuova Zelanda raccomandano l'uso delle manipolazioni nei pazienti lombalgici con sintomi di durata minore alle 4-6 settimane, senza segni e sintomi di compressione radicolare.² Bisogna ricordare che nella pratica clinica e nelle revisioni sistematiche si distingue la manipolazione dalla mobilizzazione articolare che viene considerata un'altra tecnica, caratterizzata da bassa velocità di esecuzione e ampiezza maggiore rispetto alla manipolazione, eseguita entro i limiti del movimento fisiologico, con lo scopo di aumentare i gradi di movimento.²

La manipolazione, invece, è una tecnica ad alta velocità e piccola ampiezza, spesso accompagnata da un suono come uno schiocco che risulta da un fenomeno di cavitazione del liquido articolare. Si crede che questo suono sia dovuto alla separazione delle superfici delle faccette articolari delle articolazioni zygoapofisarie. La cavitazione è un fenomeno fisico che descrive la creazione e il successivo collasso di gas o bolle di vapore in un liquido. Sebbene i principi teorici dell'origine del "pop sound" siano comunemente accettati, non è stato provato che l'ottenimento della cavitazione sia correlato al raggiungimento dei benefici della manipolazione, anche se molti terapisti considerano la cavitazione necessaria per l'ottenimento dei risultati.¹

Sebbene l'evidenza scientifica supporti l'utilizzo delle manipolazioni nei pazienti lombalgici, il solo impiego effettivo sembra essere sottoutilizzato dai terapisti. Sono molte le ragioni di questo sottoutilizzo. La principale sembra essere il rapporto tra i rischi e i benefici associati a questa tecnica, infatti benché gli effetti benefici sono stati ben documentati in letteratura, sembra esserci ancora poca conoscenza sui rischi associati, in particolare sui pazienti lombalgici. La letteratura riporta un rischio estremamente basso di sviluppare complicanze gravi (il rischio di sviluppare una sindrome della cauda equina si aggira su 1 ogni 6 milioni di manipolazioni³) mentre

sembra essere più frequente il rischio di fare peggiorare i sintomi del paziente e non ottenere miglioramenti.²

Un altro motivo per cui non si utilizzano le manipolazioni nella pratica clinica e non si inseriscono nei percorsi di formazione professionale, è che si ritiene che serva una grande esperienza ed abilità manuale prima di riuscire ad imparare la tecnica.³ Uno studio di Cohen e colleghi ha evidenziato che tra terapisti esperti e terapisti novizi esiste solo una piccola differenza nella qualità della manipolazione. Inoltre, aumentare la frequenza di utilizzo della tecnica, permette di migliorare l'abilità di esecuzione della stessa, indipendentemente dall'esperienza passata.³

In precedenza, per i terapisti era più difficile identificare i pazienti lombalgici che avrebbero risposto in modo positivo alla manipolazione. Per ovviare a questa difficoltà, recentemente è stata sviluppata⁴ e validata⁵ una "Clinical Prediction Rule" (CPR), cioè una guida clinica per identificare i pazienti lombalgici acuti che possono rispondere in modo rapido alla manipolazione spinale con una riduzione del dolore e della disabilità.⁴

I motivi per cui la manipolazione è efficace non sono ancora stati definiti in modo esaustivo e molte delle spiegazioni che vengono usate comunemente mancano di evidenze.⁶

Tradizionalmente, la decisione di incorporare la manipolazione nel processo terapeutico è basata su teorie biomeccaniche e sulle presunte anomalie di allineamento vertebrale o sulla ridotta mobilità dei singoli segmenti. La letteratura recente è però in contrasto con queste credenze e mostra che molte delle metodiche utilizzate per giudicare necessaria una manipolazione sono poco affidabili. Ad esempio si è scoperto che il grado di accordo tra diversi terapisti nel localizzare il segmento specifico che richiede la manipolazione è molto basso. Inoltre, quando si decide di manipolare un livello vertebrale, la forza impressa nella tecnica raramente viene localizzata sul segmento specifico e molte volte si ottiene la cavitazione su un livello diverso da quello desiderato. Anche misurando la posizione articolare da prima a dopo la manipolazione, non si registrano cambiamenti di posizione dei capi ossei. Ciò nonostante, dopo l'esecuzione della tecnica su pazienti lombalgici, si ottengono risultati positivi sul dolore e disabilità.⁶

Negli ultimi anni la ricerca delle spiegazioni sull'efficacia della tecnica si sta spostando sugli effetti neurofisiologici della manipolazione, fornendo la spiegazione più plausibile allo stato attuale delle conoscenze. Per esempio, la terapia manipolativa sembra avere effetti sulla trasmissione degli impulsi del sistema nervoso, modifica l'attivazione muscolare e la risposta dei nocicettori.⁶

L'obiettivo principale della tesi è quello di individuare, attraverso una revisione della letteratura, le teorie più accreditate riguardo ai meccanismi che possono giustificare l'efficacia delle manipolazioni lombari, gli effetti, i principi d'azione, le modalità di esecuzione e le tecniche più efficaci.

2. MATERIALI E METODI

È stata effettuata una ricerca attraverso il database Medline, ricercando gli articoli pubblicati tra il 01/01/2000 e il 30/04/2010 in lingua inglese e/o italiana con le seguenti stringhe di ricerca:

("Manipulation, Spinal"[Mesh] OR "Manipulation, Osteopathic"[Mesh] OR "Manipulation, Chiropractic"[Mesh] OR "Manipulation, Orthopedic"[Mesh] OR manipulation[All Fields]) AND ("Lumbar Vertebrae"[Mesh] OR "Lumbosacral Region"[Mesh] OR "lumbar"[All Fields])

e

("Manipulation, Spinal"[Mesh] OR "Manipulation, Osteopathic"[Mesh] OR "Manipulation, Chiropractic"[Mesh] OR "Manipulation, Orthopedic"[Mesh] OR manipulation[All Fields]) AND (pop[Title/Abstract])

La prima selezione degli articoli è stata effettuata tramite la lettura del titolo e dell'abstract. In seguito è stata effettuata una valutazione più approfondita attraverso la lettura del testo integrale.

Sono stati inclusi tutti gli articoli che indagano gli effetti neurofisiologici delle manipolazioni, intese come tecniche ad alta velocità e piccola, le conseguenze su dolore, tono, mobilità, disabilità, gli effetti indesiderati e qualsiasi esito dovuta alla tecnica.

Sono stati esclusi gli articoli che si occupano dell'efficacia di un insieme di trattamenti, ad esempio le manipolazioni in aggiunta a mobilizzazioni o altre terapie, oppure gli articoli che analizzano gli effetti neurofisiologici su animali e non sull'uomo o anche articoli che analizzano le forze impresse nella manipolazione su un modello meccanico non reale. Non sono stati inclusi anche gli studi che analizzano le manipolazioni eseguite durante interventi chirurgici, con pazienti anestetizzati perché non rispecchiano la realtà clinica quotidiana. Inoltre, nella selezione, nel caso in cui si è trovato più di uno studio sullo stesso argomento, con risultati analoghi, si è tenuto solo quello più recente e più forte metodologicamente. Infine, si è data la precedenza agli studi su soggetti lombalgici ma sugli argomenti in cui non era possibile trovare materiale con questa premessa, si sono inclusi gli studi su soggetti sani.

3. RISULTATI

La ricerca prodotta un risultato di 332 articoli per la prima stringa di ricerca e 10 articoli per la seconda stringa, per un totale di 342 articoli.

Tramite una prima lettura di titolo ed abstract sono stati esclusi 268 articoli perché non pertinenti con lo scopo della tesi.

I restanti 74 articoli sono stati letti integralmente e ne sono stati scartati 45, rimanendo ad un totale di 29 articoli selezionati per lo scopo della tesi (Figura 1).

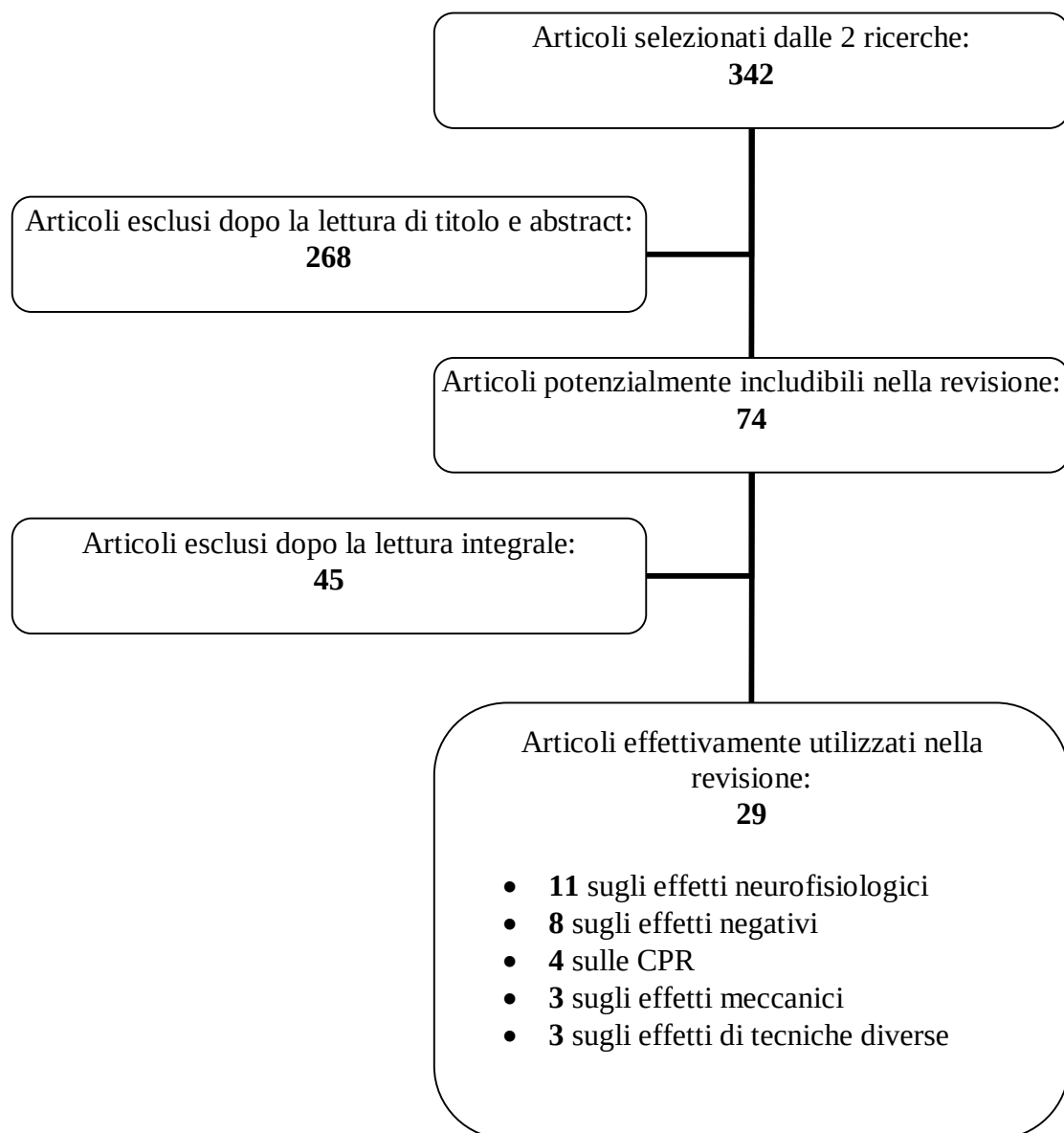


Figura 1: *Diagramma di flusso indicante il processo di selezione degli articoli*

Nelle seguenti tabelle vengono riportati tutti gli articoli utilizzati in questa revisione, evidenziando gli obiettivi, i materiali e metodi, i risultati e le conclusioni tratte. Gli studi sono suddivisi per argomenti principali ed elencati in ordine cronologico.

EFFETTI NEUROFISIOLOGICI				
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI e TIPO DI STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
Phys Ther. 2009 Dec;89(12):1292-303. Spinal manipulative therapy has an immediate effect on thermal pain sensitivity in people with low back pain: a randomized controlled trial. Bialosky JE, Bishop MD, Robinson ME, Zeppieri G Jr, George SZ. RCT	PRIMARIO: valutare gli effetti immediati della manipolazione sulla sensibilità dolorifica in persone lombalgiche. Viene valutata la sensibilità trasportata dalle fibre A delta e dalle fibre C. SECONDARIO: valutare se l'ipoalgesia sia un effetto locale (regione lombare) o generale (regione cervicale). Valutare se fattori psicologici influiscono sui cambiamenti della sensibilità dolorifica.	POPOLAZIONE: 36 lombalgici, età media = 32.39, durata media LBP = 221.79 settimane Misure di outcome utilizzate: NRS per valutare il dolore; FPQ-III, TSK, CSQ-R, STAI, ASI per i fattori psicologici. Per valutare la sensibilità termica è stato usato il protocollo Quantitative Sensory Testing (QST) TRATTAMENTO: Valutazione basale della sensibilità. Randomizzazione in 3 gruppi: 1) cicloergometro per 5 minuti tra 60 e 70 bpm e 1 KPa, 2) esercizi in estensione da prono: 3 serie da 15 ripetute con 5 minuti di riposo tra le serie 3) manipolazione: 4 manipolazioni, 2 volte per lato in un periodo di 5 minuti, indipendentemente dalla cavitazione. Rivalutazione della sensibilità subito dopo il trattamento.	RISPOSTA AL DOLORE NELLA REGIONE LOMBARRE: No ipoalgesia mediata dalle fibre A delta in tutti i gruppi a 47°C (P=.73) e 49°C (P=.96). Ipoalgesia mediata dalle fibre C nel gruppo "manipolazione" (P=.03). RISPOSTA AL DOLORE NELLA REGIONE CERVICALE: No ipoalgesia mediata dalle fibre A delta in tutti i gruppi a 47°C (P=.37) e 49°C (P=.53). Non c'è differenza nei 3 gruppi per l'ipoalgesia mediata dalle fibre C (P=.40) ma tutti e 3 i gruppi riducono la sensazione di dolore delle fibre C (P=.01) Sia la tendenza a catastrofizzare il dolore (r =-.67; P=.02) che l'ansia (r =-.62; P=.04) sono associate con i cambiamenti di sensibilità portati dalle fibre A delta, nel gruppo manipolazione. Le variabili psicologiche non sono correlate coi cambiamenti delle fibre C nel gruppo manipolazione (P>.05).	L'inibizione della sensazione dolorifica mediata dalle fibre A delta è simile per i 3 gruppi. L'inibizione dolorifica della somma temporale degli stimoli, trasportata dalle fibre C, avviene solo nel gruppo "manipolazione" e soltanto nell'area innervata dalla zona lombare. I fattori psicologici non influiscono sul risultato. LIMITI: Esaminatori non in cieco; campione di lombalgici cronici; il dolore non viene considerato come outcome.

Man Ther. 2009 Aug;14(4):415-20. Epub 2008 Sep 20. Effects of lumbopelvic joint manipulation on quadriceps activation and strength in healthy individuals. Grindstaff TL, Hertel J, Beazell JR, Magrum EM, Ingersoll CD. RCT	Determinare la quantità e la durata delle modificazioni della forza del quadricipite e della sua attivazione in seguito alla manipolazione della regione lombo pelvica.	POPOLAZIONE: 42 soggetti sani. PROTOCOLLO DELLO STUDIO: la forza massimale basale di tutti i soggetti è stata valutata con una contrazione isometrica massimale per 3-5 sec. Quando la contrazione isometrica volontaria raggiungeva il massimale (CIVM), veniva applicato un impulso elettrico (100 impulsi/sec, durata degli impulsi 600µs, 10 treni di impulsi, 125 V, durata 100ms) per reclutare tutte le fibre muscolari. Il Rapporto di Attivazione Centrale (RAC) è stato calcolato tra la massima forza volontaria e la somma della forza volontaria con l'elettrostimolazione. Questa procedura è stata ripetuta 3 volte con pause di 90 sec. RANDOMIZZAZIONE: 1) manipolazione da supino, da 1 a 4 tentativi, 2 per lato, fino all'ottenimento della cavitazione (n=15) 2) mobilizzazioni passive lombari in flesso-estensione per 1 minuto (n=13) 3) decubito prono in estensione con appoggio sui gomiti per 3 min (n=13). La forza e l'attivazione del quadricipite sono state rivalutate immediatamente dopo l'intervento ed a 20, 40 e 60 minuti.	Non ci sono differenze tra i gruppi nei valori basali demografici, della CIVM e RAC. La cavitazione è stata ottenuta nell'86.7% dei soggetti (n=13). Si ottiene una differenza significativa tra i gruppi per la CIVM (F=6.93, P=0.003) e RAC (F=3.98, P=0.03). il gruppo 1 mostra un aumento significativo della forza (3.1%) rispetto al gruppo 2 (P=0.02, IC 95%= 1.36-15.28) e gruppo 3 (P=0.01, IC 95%= 1.34-10.90). Nel gruppo 1 l'effect size dei cambiamenti immediati nella forza durante la CIVM è d=0.12 e del RAC è d=0.38	Subito dopo una manipolazione lombo pelvica si nota un aumento della forza del quadricipite e della sua attivazione in soggetti sani. Questi effetti diminuiscono dopo 20 min dall'intervento. Tutti i gruppi mostrano una diminuzione della forza del quadricipite nel corso del test, probabilmente a causa della fatica muscolare. LIMITI: questo studio analizza soltanto soggetti sani, senza patologie di ginocchio e quindi senza deficit di attivazione muscolare, risultando in un possibile "effetto soffitto".
J Manipulative Physiol Ther. 2009 May;32(4):277-86. Heart rate	Esaminare la Heart Rate Variability (che viene considerata un buon indicatore dell'attività del Sistema Nervoso	51 soggetti di cui 20 lombalgici (acuti) e 33 sani. I lombalgici sono stati randomizzati nei gruppi manipolazione e trattamento simulato; i sani nei gruppi controllo, manipolazione e trattamento	Dall'analisi dei dati sembra che i lombalgici reagiscano con una diversa modificazione dell'attività del SNA rispetto ai sani ma l'effect size è troppo piccolo per poterlo	Il trattamento delle vertebre lombari sembra dare effetti sull'attività del SNA. La reazione del Parasimpatico, dopo un solo

variability modulation after manipulation in pain-free patients vs patients in pain. Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. RCT	Autonomo) dopo una manipolazione su soggetti sani o lombalgici	simulato. L'analisi dei valori cardiaci è stata effettuata da 5 min prima a 5 min dopo il trattamento.	prendere in considerazione.	intervento, è maggiore nei soggetti sani. LIMITI: sono stati usati 2 tipi di manipolazioni in 2 coorti di soggetti e non è possibile trarre conclusioni sull'efficacia di una tecnica rispetto all'altra. Gli esaminatori non erano in cieco.
J Manipulative Physiol Ther. 2009 Mar-Apr;32(3):203-9. Modulation of the flexion-relaxation response by spinal manipulative therapy: a control group study. Lalanne K, Lafond D, Descarreaux M RCT	Valutare gli effetti della manipolazione sui parametri spazio temporali del "flexion-relaxation phenomenon" in soggetti con lombalgia cronica.	27 soggetti lombalgici cronici randomizzati nel gruppo sperimentale (n=13) con manipolazione lombare a livello L2-L3 e gruppo di controllo (n=14). Sono valutati coi 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 eretta, a velocità standardizzata con un metronomo. Sono stati analizzati i dati EMG e la cinematica del gesto.	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>.05) tra i gruppi a livello L5). I parametri cinematici del flexion-relaxation phenomenon, 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.	Nel breve tempo le manipolazioni lombari possono modulare la risposta neuromuscolare della colonna lombare nei soggetti con CLBP. LIMITI: E' stata usata EMG di superficie senza indagare l'attività dei muscoli profondi. Non è stata misurata la forza impressa dal terapeuta durante la manipolazione. E' stato impossibile rendere gli operatori ciechi al trattamento da eseguire ed i soggetti, anche se in cieco, potevano intuire il gruppo di appartenenza.
J Manipulative Physiol Ther. 2009 Feb;32(2):118-26 Effects of spinal	Esaminare gli effetti, immediati e nel tempo, della manipolazione sulla propriocezione, in soggetti con CLBP con poco o	SOGGETTI: 33 pazienti con CLPB sono stati inclusi nello studio e randomizzati in 2 gruppi. Criteri di inclusione: 1 episodio di lombalgia della durata di almeno 3 mesi o almeno	Il JPS diminuisce significativamente nel gruppo B durante la prima seduta (P=.005) e nel gruppo A tra la prima e seconda seduta (P=0.006).	Non sembra che una singola sessione di manipolazione lombare abbia effetti, immediati o nel tempo, sulla propriocezione, in soggetti

manipulation on trunk proprioception in subjects with chronic low back pain during symptom remission. Learman KE, Myers JB, Lephart SM, Sell TC, Kerns GJ, Cook CE RCT-Crossover design	nessun dolore (soggetti con storia di dolore pregresso di almeno 3 mesi), per ridurre gli effetti del dolore sulla propriocezione.	2 episodi nell'ultimo anno. Il gruppo A svolge una seduta di manipolazione e una seduta di trattamento simulato; il gruppo B svolge una seduta di trattamento simulato, una di manipolazione e una di trattamento simulato. Le sedute avvengono una volta a settimana e prima di ogni seduta i soggetti vengono rivalutati. La seduta di trattamento simulato dopo la manipolazione serve anche per valutare gli effetti della manipolazione nella settimana. Misure di outcome utilizzate: ODI, VAS-24, NRS, FABQ. La propriocezione viene valutata coi seguenti parametri: Joint Position Sense(JPS), Direction of Motion(DM), Angle for Threshold to Detect Passive Motion(TTDPM) e Force Reproduction (FR).	Il TTDPM diminuisce significativamente nel gruppo A nella prima seduta ($P=.008$). Non ci sono differenze significative sul DM e FR.	con CLBP con poco o nessun dolore. LIMITI: I soggetti con CLBP asintomatici potrebbero non avere deficit di propriocezione. La strumentazione usata in questo studio ha molti punti di contatto col soggetto e potrebbe influenzare la propriocezione fornendo stimoli tattili. E' stata usata solo una tecnica di manipolazione, ripetuta da 1 a 4 volte fino all'ottenimento della cavitazione ma non si sa se ci sono altre tecniche di manipolazione che danno migliori effetti neurofisiologici sulla propriocezione.
J Man Manip Ther. 2009;17(1):E19-24. Needle EMG Response of Lumbar Multifidus to Manipulation in the Presence of Clinical Instability. Tunnell J CASE REPORT	Indagare i cambiamenti immediati nell'attività del multifido dopo una manipolazione lombare, con EMG ad ago, su un livello con minor massa muscolare, ridotta forza e controllo muscolare e biomeccanica alterata.	SOGGETTO: maschio di 49 anni, con lombalgia da 3 giorni e una storia di lombalgia ricorrente di 20 anni. Dolore e rigidità mattutina e nelle posture prolungate. VAS = 6. L'esame clinico mostra una riduzione dell'inclinazione laterale destra ed estensione, segno di Grower e ipomobilità a livello L4. Alla palpazione risulta ipotonico il multifido a livello L4 destro. Il controllo muscolare del tronco da seduto, valutato con un dinamometro, rivela un deficit di	Dopo la manipolazione, la biomeccanica dei segmenti L4-5 e il ROM del rachide sono tornati normali, il paziente ha riportato una risoluzione del dolore (VAS = 0) e la forza in rotazione destra del tronco è aumentata (da 16 a 28 pounds). L'attività EMG dimostra una riduzione del segnale del multifido, dopo la manipolazione (da 4 potenziali d'azione con ampiezza di 1500-3500 microvolt a 2 potenziali	Questo caso dimostra che la manipolazione può influire sul controllo del tronco, aumentare la forza muscolare e modificare l'attività EMG del multifido. LIMITI: molti fattori potrebbero influenzare i risultati EMG post manipolazione. Non possono essere tratte conclusioni definitive su questo case report.

		forza alla rotazione destra. È stata fatta la diagnosi di instabilità INTERVENTO: è stato valutato il segnale EMG ad ago basale del multifido destro a livello L4 e durante il test Biering Sorensen. In seguito il soggetto è stato messo in decubito sinistro ed è stato manipolato a livello L4-5 ed entro 1 minuto è stato rivalutato il segnale EMG.	d'azione con ampiezza di 500-1000 microvolt).	
J Manipulative Physiol Ther. 2008 May;31(4):258-70. Motor-evoked potentials recorded from lumbar erector spinae muscles: a study of corticospinal excitability changes associated with spinal manipulation. Dishman JD, Greco DS, Burke JR. RCT	Misurare gli effetti fisiologici della manipolazione sull'eccitabilità motoria centrale dei muscoli paraspinali, controllando le influenze confondenti del posizionamento pre-manipolativo, della postura e del carico articolare.	POPOLAZIONE: 72 soggetti sani tra i 20 e 30 anni, sani, sono stati randomizzati in 3 gruppi: 1) manipolazione L5-S1 (n=26, 21 maschi e 5 femmine) 2) posizionamento come per la manipolazione L5-S1 senza impulso (n=23, 15 maschi e 8 femmine) 3) controllo (n=23, 14 maschi e 9 femmine) INTERVENTO: prima e dopo la manipolazione o il posizionamento senza impulso si sono registrati i potenziali motori evocati (PME) dalla Stimolazione Magnetica Transcranica (SMT) dagli erettori spinali a destra, a livello L5-S1 col soggetto in decubito laterale Nel gruppo di controllo, si sono registrati i PME dagli erettori spinali con i soggetti in decubito laterale, per tutta la durata della sessione sperimentale Inizialmente l'intensità della SMT è stata impostata al 30% del massimale,	Paragonando la media della risposta dei PME tra i gruppi risulta che soltanto nel gruppo 1 si ottiene un aumento di 2 DS, rispetto al cut off del 135%, nei 10 sec dopo l'intervento. Il coefficiente di affidabilità interclasse varia tra 0.94 e 0.96, indicando una adeguata affidabilità per misurare l'ampiezza dei PME. EFFETTI DELLA MANIPOLAZIONE: nel gruppo 1, l'ampiezza dei PME a 10 sec è significativamente aumentata del 43% rispetto ai valori basali ($F=8.49$; $P<0.05$) mentre non ci sono differenze negli altri gruppi. L'ampiezza dei PME del gruppo 1 nei 10 sec dopo l'intervento è significativamente maggiore di quella degli altri 2 gruppi ($F=3.96$; $P<0.05$)	La risposta fisiologica e transitoria osservata in questo studio suggerisce che la manipolazione fornisce un input sensoriale unico al SNC. Nello specifico, le caratteristiche dinamiche e velocità dipendenti della manipolazione producono un incremento transitorio dell'eccitabilità centrale, rispetto al posizionamento senza manipolazione o alla condizione di controllo, che non hanno effetti sull'eccitabilità centrale. Le implicazioni cliniche di questa risposta fisiologica sono oltre lo scopo di questo studio.

		poi è stata aumentata del 5-10% fino a quando non si è evocato un PME di ampiezza massima. In seguito si sono registrati 10 PME come valore basale (0.10Hz). subito dopo l'intervento si sono misurati altri 10 PME ad intervalli di 10 sec per determinare gli effetti sull'eccitabilità motoria centrale.		
J Orthop Sports Phys Ther. 2007 Oct;37(10):613-9. Improved activation of lumbar multifidus following spinal manipulation: a case report applying rehabilitative ultrasound imaging. Brenner AK, Gill NW, Buscema CJ, Kiesel K. CASE REPORT	Indagare e descrivere i cambiamenti nell'attivazione del muscolo multifido usando l'imaging con ultrasuoni (RUSI) prima e dopo una manipolazione lombare in un soggetto con disfunzioni muscolari e lombalgia ricorrente.	SOGGETTO: maschio di 33 anni, con una storia di lombalgia ricorrente e dolore alla coscia sinistra da 12 anni, si presenta col sintomo di rigidità lombare e VAS = 1. Ipomobilità allo springing test a livello L4-L5. Dolore lombare nel sollevare l'arto superiore da prono e alla palpazione e osservazione si nota una minor attivazione della muscolatura paraspinale sinistra a livello L4-L5. TRATTAMENTO: 1) 2 manipolazioni lombari con due procedure: da supino e dal fianco 2) analisi dei possibili cambiamenti dell'attivazione del muscolo multifido durante il sollevamento dell'arto superiore da prono, con l'utilizzo del RUSI prima, subito dopo la manipolazione e dopo 24 h, a livello L4-5 e L5-S1.	La misura iniziale della contrazione del multifido mostra una scarsa attivazione con solo il 5.7% e 2.3% di cambiamento di spessore a livello L4-5 e L5-S1. Si sono notati cambiamenti ai due livelli subito dopo la manipolazione (20.5% e 15.2%) e dopo 24 h (26.1% e 14.7%) con un aumento dello spessore del multifido. Inoltre si è rilevato con la palpazione ed osservazione un miglioramento dello stato di contrazione muscolare del multifido durante il sollevamento dell'arto, con la sensazione soggettiva di maggior facilità nel compiere il gesto. Il sintomo rigidità è stato risolto.	Questo case report dimostra un grande miglioramento nell'abilità di attivare il multifido durante il sollevamento dell'arto superiore da prono, dopo una manipolazione, nell'immediato e dopo 24 h, anche se non possono essere dichiarate reazioni di causa-effetto. Aggiunge valore nella letteratura che descrive l'applicazione del RUSI per misurare i cambiamenti di spessore della muscolatura lombare dopo la manipolazione LIMITI: non si indagano gli effetti sul timing di contrazione e sulla muscolatura adiacente al multifido
J Manipulative Physiol Ther. 2003 May;26(4):220-5.	Testare l'ipotesi che una manipolazione della giunzione lombosacrale (L5-S1) possa dare effetti	POPOLAZIONE: 20 soggetti sani, di età tra 18 e 38 anni, sono stati selezionati a random da una coorte di studenti e suddivisi in 2 gruppi:	GRUPPO 1: 12 soggetti hanno ottenuto una cavitazione. Questo sottogruppo, in seguito alla manipolazione, ha ottenuto un	In seguito ad una manipolazione monolaterale di L5-S1 si ottiene un aumento significativo del

Somatovisceral response following osteopathic HVLAT: a pilot study on the effect of unilateral lumbosacral high-velocity low-amplitude thrust technique on the cutaneous blood flow in the lower limb. Karason AB, Drysdale IP. PILOT STUDY	sul flusso sanguigno cutaneo del dermatomero corrispondente nell'arto inferiore	1) non fumatori (n = 14) 2) fumatori (n = 6) (tra 1 e 5 sigarette al giorno) Si è misurata la perfusione cutanea micro vascolare della cute, con una profondità di 1.0-1.5 mm, con un flussometro laser Doppler attaccato al dorso del piede, bilateralmente, sul dermatomero L5. TRATTAMENTO: ai soggetti sono stati dati 10 min per abituarsi alla temperatura della stanza, poi sono stati posizionati in decubito laterale e hanno subito una manipolazione simulata (sono stati posizionati senza subire l'impulso finale). Sono seguiti 5 min di pausa e poi è stata effettuata la manipolazione sul fianco. Il flusso di sangue sul dermatomero L5 è stato misurato per 15 min, da 5 min prima della manipolazione simulata a 5 min dopo la manipolazione. Ad 1 soggetto del gruppo 1, selezionato a random, sono stati registrati i valori per 45 min dopo la manipolazione. È stata eseguita solo 1 manipolazione per tutti i soggetti e si è annotato se veniva percepita la cavitazione. La stanza veniva mantenuta a temperatura, rumori, odori e luci costanti per tutta la durata dell'esperimento.	aumento del flusso sanguigno, sia omolateralmente (23%) che controlateralmente (38%) rispetto ai valori basali ($P < 0.001$). Anche rispetto alla manipolazione simulata si è ottenuto un aumento del flusso omolateralmente (34%) e controlateralmente (55%) ($P < 0.001$), mentre si è registrata una diminuzione del flusso tra i valori basali e la manipolazione simulata sia omolateralmente, (-8%) ($P < 0.01$) che controlateralmente (-11%) ($P < 0.001$). I 2 soggetti che non hanno ottenuto la cavitazione non hanno registrato variazioni significative e non sono stati inclusi nell'analisi. GRUPPO 2: tutti e 6 i soggetti hanno ottenuto la cavitazione. Omolateralmente si è registrata una diminuzione significativa del flusso tra i valori basali e quelli dopo la manipolazione (-16%) ($P < 0.001$) e tra quelli basali e quelli della manipolazione simulata (-5%) ($P < 0.001$). Controlateralmente si è registrata una diminuzione significativa tra i valori basali e quelli della manipolazione (-13%) ($P < 0.01$). L'unico soggetto che è stato misurato per 45 min dopo la manipolazione ha fatto registrare un aumento del flusso che si è	flusso sanguigno cutaneo nel dermatomero corrispondente nell'arto inferiore, in una popolazione di non fumatori, sia omolateralmente che controlateralmente. I fumatori mostrano dei cambiamenti in senso opposto rispetto ai non fumatori e di una dimensione minore. Probabilmente la nicotina può influire sulla innervazione simpatica, riducendo la dinamica vascolare. Anche se non si possono trarre conclusioni dall'unico caso analizzato, sembra che gli effetti dell'aumento della perfusione nei non fumatori possano rimanere per lungo tempo. Sembra anche che gli effetti neurofisiologici della manipolazione con cavitazione possano essere diversi da quelli della manipolazione senza cavitazione.
---	--	--	---	--

			mantenuto per tutta la durata della registrazione.	
Spine J. 2002 Sep-Oct;2(5):357-71. Neurophysiological effects of spinal manipulation. Pickar JG. REVIEW ARTICLE	Esaminare le basi neurofisiologiche degli effetti delle manipolazioni spinali attraverso un review article.	L'articolo descrive gli aspetti meccanici delle manipolazioni spinali come le forze impresse e le forze trasmesse alle vertebre e i gradi di movimento ottenuti. In seguito descrive gli effetti neurofisiologici e biomeccanici cioè gli effetti sui recettori sensitivi dei tessuti paraspinali, sul tessuto nervoso nel forame intervertebrale, sulla sensibilizzazione centrale, sui riflessi somatosomatici (muscolari) e sui riflessi somatoviscerali (ortosimpatico).	15 articoli mostrano gli effetti neurofisiologici e biomeccanici. 13 articoli mostrano gli effetti sui recettori sensitivi dei tessuti paraspinali. 22 articoli trattano gli effetti sul tessuto neurale nel forame di coniugazione. 23 articoli trattano gli effetti sulla sensibilizzazione centrale e sul dolore 16 articoli trattano gli effetti sui riflessi somatomotori 12 articoli trattano gli effetti sui riflessi somatoviscerali.	Viene presentata una struttura teorica per comprendere gli effetti neurofisiologici delle manipolazioni spinali. Si ipotizza che i cambiamenti biomeccanici della colonna vertebrale possono modificare gli input neurali e le afferenze propriocettive dei tessuti paraspinali. Inoltre si modifica la processazione centrale del dolore, presumibilmente grazie alla modifica della sensibilizzazione centrale, e si modificano gli output come i riflessi somatomotori e somatoviscerali. Gli effetti della manipolazione sul sistema nervoso autonomo sono poco studiati.
Clin Biomech (Bristol, Avon). 2001 May;16(4):293-9. Spinal manipulation causes variable spine kinematic and trunk muscle electromyographic responses.	Determinare l'influenza a breve termine della manipolazione sulla cinematica e sull'attività elettromiografica del tronco	POPOLAZIONE: 19 lombalgici (9 maschi, 10 femmine, altezza media 167.67 cm (DS 11.13), peso 70.6 kg (DS 13.6), età 29.4 anni (DS 13.05)) vengono divisi in 2 gruppi: A)14 eseguono compiti motori prima e dopo essere stati sottoposti a manipolazione B)12 mantengono la stazione eretta statica	INFLUENZA DELLA MANIPOLAZIONE SUL ROM: 1)Flessione: quantitativamente vi è un numero quasi uguale di cambiamenti positivi e negativi, qualitativamente si osserva che i cambiamenti maggiori avvengono nei soggetti col punteggio Oswestry maggiore, che hanno un dolore acuto e maggiori limitazioni iniziali	Gli effetti della manipolazione sul ROM sono piccoli e tendono ad essere verso un aumento del ROM. I miglioramenti maggiori avvengono in soggetti con maggior dolore e minor ROM iniziale. I miglioramenti ottenuti si mantengono dopo 20 min.

Lehman GJ, McGill SM. ANALYTIC COORT WITH A CONVENIENCE SAMPLE IN A RESEARCH CLINIC.		(7 soggetti del gruppo A partecipano anche al gruppo B). I soggetti completano l' Oswestry Low Back Pain Disability Index prima dell'esperimento con un punteggio medio di 23.87/50 (DS 6.44). ACQUISIZIONE DATI: I soggetti del gruppo A hanno eseguito 3 movimenti fino a fine ROM in stazione eretta: 1)Flettere il tronco e ritornare in posizione neutra 2)Inclinare lateralmente il tronco 3)Ruotare il tronco prima a destra e poi a sinistra Ciascun movimento è stato eseguito subito prima e dopo la manipolazione (in decubito laterale e rotazione, fino all'ottenimento della cavitazione). 10 soggetti hanno ripetuto la flessione 20 min dopo la manipolazione per verificare se i cambiamenti sono rimasti. MISURA CINEMATICA ED EMG: per valutare la cinematica è stato usato il sistema 3Space IsoTrak. Il segnale EMG di superficie è stato registrato dai seguenti muscoli, bilateralmente: Retto Addominale, Obliquo Esterno, Erettore spinale Toracico e Lombare.	(5 migliorano (2.7°-12.42°), 3 peggiorano(1-6.8°) e 6 non cambiano). Dopo 20 min un solo soggetto mostra un ulteriore miglioramento (1.94°) 2)Inclinazione: un soggetto migliora (6.11°) e uno peggiora (5.59°), gli altri hanno variazioni minori di 5°. 3)Rotazione: 2 soggetti peggiorano in una direzione (3.26° e 4.24°) e uno migliora in una direzione (4.36°) INFLUENZA DELLA MANIPOLAZIONE SULL'EMG: In stazione eretta statica 8 soggetti su 12 mostrano una differenza statisticamente significativa ($P<0.05$) tra prima e dopo la manipolazione in almeno un muscolo; 16 muscoli riducono l'attività (media = -24.39%), di questi, 13 sono gli Erettori spinali, 3 gli Obliqui e uno il Retto addominale. Nei movimenti si è ritenuta significativa una differenza pre-post manipolazione di almeno 40% del movimento angolare. In flessione, su 107 muscoli analizzati, 4 riducono l'attività e 1 l'aumenta. In inclinazione 6 muscoli riducono l'attività e 3 l'aumentano. In rotazione 6 muscoli riducono l'attività e 4 l'aumentano	Gli effetti sull'EMG sono rari e si hanno in stazione eretta statica o nella massima flessione, soprattutto in riduzione del segnale. Nei movimenti si sono visti rari cambiamenti, probabilmente a causa dei compiti motori troppo semplici. LIMITI: non si conosce la rilevanza clinica della grandezza dei cambiamenti dell'attività EMG e viene usata l'EMG di superficie che da un quadro globale dell'attività muscolare e non analizza la muscolatura profonda.
--	--	--	---	---

			E' stato valutato anche il Flexion-Relaxation Phenomenon: 9 Erettori spinali su 55 riducono significativamente l'attività (media= 39.1%, DS=36.48)	
--	--	--	--	--

EFFETTI NEGATIVI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI e TIPO DI STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
Chiropr Osteopat. 2010 Apr 21;18(1):7. Chiropractic management of patients post-disc arthroplasty: eight case reports. O'Shaughnessy J, Drolet M, Roy JF, Descarreaux M. CASE SERIES	Descrivere i potenziali effetti avversi della manipolazione lombare in un gruppo di pazienti con protesi discale.	SOGGETTI: 8 pazienti con lombalgia aspecifica e 1 o 2 protesi del disco lombare, considerati stabili col protocollo chirurgico. TRATTAMENTO: da 8 a 10 trattamenti, 2 volte a settimana, con manipolazione lombare dal decubito laterale, dopo una valutazione iniziale. MISURE DI OUTCOME: valutazione di qualsiasi effetto collaterale delle manipolazioni tramite un questionario. QDI, FABQ e VAS.	Valore basale medio ODI = 38.25±2.0; VAS = 2.6±1.1; FABQ I = 23.1±16.4 e FABQ II = 13.3±12.3. L'effetto collaterale più frequente è un lieve aumento del dolore (per meno di 12 ore) nella metà dei soggetti ma in 2 soggetti c'è un grosso aumento di dolore alla schiena e agli arti dopo la prima seduta. Il secondo effetto più frequente è un aumento della rigidità da lieve a moderata (tra 12 e 48 h) In 5 soggetti c'è un peggioramento reversibile delle parestesie agli arti (tra 12 e 48 h) ma senza segni neurologici. Non si sono registrate gravi complicazioni irreversibili. Il punteggio ODI è diminuito in 6 pazienti e 3 di questi hanno superato la minima significatività clinica, quello FABQ I in 4 e FABQ II in 5 pazienti. 5 soggetti hanno migliorato il dolore superando la minima significatività clinica	Gli effetti collaterali più frequentemente sono stati un lieve aumento del dolore e un lieve-moderato aumento della rigidità. Questi effetti collaterali sono riportati anche da pazienti lombalgici non operati chirurgicamente, dopo la manipolazione. Non è stato osservato nessun evento avverso grave e irreversibile. LIMITI: piccolo campione di soggetti, assenza di follow- up, analizza soggetti con soltanto un tipo di protesi

Neurosurgery. 2007 Jul;61(1):E170-1; discussion E171. Lumbar epidural hematoma after chiropractic manipulation for lower-back pain: case report. Solheim O, Jorgensen JV, Nygaard OP. CASE REPORT	Si riporta il primo caso di un ematoma epidurale lombare avvenuto dopo una manipolazione.	Un uomo di 77 anni, in cura con terapia anticoagulante con warfarin, con una storia di lombalgia di un mese, ha eseguito un ciclo di sedute 7 chiropratiche con manipolazioni, senza miglioramenti. Durante l'ultima seduta ha avvertito, immediatamente dopo la manipolazione lombare, un dolore radicolare e perdita di sensibilità alla regione inguinale destra.	I sintomi sono peggiorati per 3-4 giorni fino ad avere ritenzione urinaria e fecale con qualche episodio di incontinenza, problemi motori e sensitivi agli arti inferiori e riflessi assenti. 10 giorni dopo l'ultima manipolazione è stato ricoverato e sottoposto ad un intervento di evacuazione dell'ematoma e laminectomia L3-L4, con miglioramento clinico.	Non sembra esserci alcun dubbio nel rapporto causa effetto tra la manipolazione spinale e l'ematoma epidurale. La terapia anticoagulante sembra essere il principale fattore di rischio in questo caso. Si consiglia cautela nell'utilizzare manipolazioni in soggetti con terapia antitrombotica.
Spine J. 2005 Nov-Dec;5(6):660-6; discussion 666-7. Nonvascular complications following spinal manipulation. Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH. Review di cartelle cliniche e studi radiografici.	Chiarire la gamma di complicanze non vascolari in seguito alla manipolazione spinale e aiutare a definire i rischi del trattamento manipolativo.	Si sono analizzate le cartelle cliniche di uno studio neurochirurgico di New York, compilate in un periodo di 6 anni (dal 1995 al 2001). Si sono inclusi i casi in cui i sintomi dei pazienti, che hanno ricevuto una manipolazione spinale, sono peggiorati (esempio: lombalgia progredita a radicolopatia o radicolopatia progredita a cauda equina). Non si sono inclusi i casi in cui è peggiorata soltanto l'intensità dei sintomi dei pazienti o vi è stato un peggioramento nei giorni seguenti alla manipolazione (perché potrebbe essere l'evoluzione spontanea della patologia e non una conseguenza della manipolazione)	Si sono identificati 18 casi, 9 maschi e 9 femmine, con età tra 32 e 71 anni. Di questi, solo 8 (44%) hanno ricevuto una manipolazione lombare (6 cervicale (33%) e 4 toracica (22%)). Questi 8 casi sono evoluti in: 3 sindrome della cauda equina 2 radicolopatia, 2 footdrop e radicolopatia, 1 mielopatia. Tutti questi casi sono stati trattati chirurgicamente e 6 hanno ottenuto risultati eccellenti (risoluzione dei sintomi) e 2 buoni (stabilizzazione o miglioramento dei sintomi)	I soggetti presentati in questo studio probabilmente avevano, oltre alla lombalgia, anche qualche patologia spinale (soprattutto ernie discali, rotture dell'anulus fibroso e un caso di mielopatia), quindi i soggetti senza patologie spinali hanno un rischio minore di avere complicanze. Nel consenso informato del paziente bisognerebbe sempre presentare i rischi delle manipolazioni, sia vascolari che non vascolari come ernie, radicolopatie, mielopatie e sindrome della cauda equina. Una inaccurata diagnosi pre-manipolativa potrebbe

				aumentare il rischio di complicanze.
J Manipulative Physiol Ther. 2005 Jul-Aug;28(6):429-42. High-velocity low-amplitude spinal manipulation for symptomatic lumbar disk disease: a systematic review of the literature. Lisi AJ, Holmes EJ, Ammendolia C. SISTEMATIC REVIEW	Revisionare le evidenze scientifiche sulle manipolazioni spinali su soggetti con sintomatologia da ernia del disco lombare (SLDD)	Sono stati cercati studi in MEDLINE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature e Mantis fino al 2003. Sono stati inclusi gli studi in lingua inglese, che misuravano almeno 1 risultato in soggetti con SLDD che ricevevano manipolazioni, con descrizioni sufficientemente chiare per i propositi dello studio. Sono stati esclusi gli studi dove la manipolazione era associata ad anestesia, iniezioni o agopuntura. La qualità degli studi è stata valutata secondo i criteri di Harris.	Sono stati considerati 16 studi, per un totale di 203 pazienti, di questi 172 hanno ricevuto la manipolazione come trattamento attivo e 31 hanno avuto un altro trattamento come paragone. Sebbene si notano miglioramenti su dolore e disabilità del paziente e risultati immediati anatomici o fisiologici, non si possono trarre conclusioni definitive a causa della scarsa qualità e quantità degli studi. Non si possono trarre conclusioni sulla sicurezza della procedura.	Allo stato attuale manca un gold standard per la diagnosi di SLDD e questo rende più difficile identificare i risultati della manipolazione su questo gruppo di pazienti. I sintomi da ernia lombare tendono a migliorare naturalmente e questo rende difficile valutare l'effetto reale del trattamento. Inoltre non è chiara la relazione tra la manipolazione e gli effetti anatomici e fisiologici. L'evidenze mostrano che la manipolazione potrebbe essere efficace in soggetti con SLDD e non supportano l'ipotesi che siano potenzialmente dannose ma non si possono trarre conclusioni definitive.
J Manipulative Physiol Ther. 2004 Nov-Dec;27(9):574-8. Chiropractic high-velocity low-amplitude spinal manipulation in the treatment of a case of	Presentare un case report dell'uso della manipolazione spinale su un caso di sindrome della cauda equina (CES) trattata chirurgicamente	Donna di 35 anni con lombalgia, anestesia a sella, incontinenza della vescica e intestino, da 6 mesi. La paziente ha eseguito un intervento chirurgico di decompressione a livello S1. VAS = 5/10, dolore lombare coi movimenti di inclinazione e flessione. Nessun deficit motorio agli arti inferiori, dolore ed end feel ridotto alle articolazioni zygoapofisarie L4-5 e L5-	Dopo 4 sedute, la paziente ha risolto la lombalgia (VAS = 0). Non si sono ottenuti cambiamenti dell'anestesia a sella e dell'incontinenza. La paziente è stata seguita per altre 4 sedute senza miglioramenti a livello neurologico. Non si sono riportati eventi avversi durante il trattamento.	In letteratura non sono stati trovati dati sull'uso di manipolazioni spinali in soggetti con CES cronica né con incontinenza; ogni decisione clinica non può essere basata sull'evidenza. Poiché altre terapie erano già state provate ma senza risultato, si è deciso di provare con la

postsurgical chronic cauda equina syndrome. Lisi AJ, Bhardwaj MK. CASE REPORT		S1 a destra e articolazione sacroiliaca sinistra. Il soggetto aveva già provato altre terapie come fisioterapia (anche con pelvic floor training e massaggi) e gestione farmacologica del dolore senza risultati. Si è ricercato in MEDLINE e Cochrane Library per cercare evidenze sul trattamento manipolativo di un caso di CES cronica. Non si è trovato nessuno studio sull'efficacia né sui rischi del trattamento manipolativo su soggetti con CES cronica. TRATTAMENTO: Si è informato il paziente sui rischi dell'intervento manipolativo e sulla possibilità di peggiorare i sintomi neurologici, si sono eseguite tecniche muscolari di rilassamento e preparatorie alla manipolazione e infine si è eseguita la manipolazione a livello L4-5 e L5-S1 sul fianco.		manipolazione, dopo il consenso informato del paziente, anche in presenza del rischio di aumentare i sintomi neurologici. Il rapido sollievo dal dolore avuto in questo caso è estremamente atipico data la storia cronica di CES anche se sembra molto importante il ruolo della manipolazione. Potrebbe essere presente un possibile effetto placebo. Questo è il primo caso pubblicato di un soggetto con CES cronica trattata con manipolazione, senza effetti negativi e con la risoluzione della lombalgia.
Man Ther. 2004 Aug;9(3):151-6. How common are side effects of spinal manipulation and can these side effects be predicted? Cagnie B, Vinck E, Beernaert A, Cambier	Un sondaggio prospettico-osservazionale è stato creato e distribuito a diversi terapisti che eseguono manipolazioni per indagare le caratteristiche degli effetti avversi della manipolazione ed identificare i pazienti più a rischio di svilupparli.	SOGGETTI: Il sondaggio è stato inviato a 50 terapisti manuali, 50 osteopati e 50 chiropratici in Belgio. Di questi, hanno partecipato 20 terapisti manuali, 18 osteopati e 21 chiropratici. Ognuno di loro ha ricevuto 15 questionari da dare a 15 pazienti consecutivi, alla prima sessione di manipolazione. I pazienti dovevano avere più di 18 anni, avere un problema nuovo o essere manipolati per la prima volta e non dovevano essere stati	51 terapisti hanno consegnato i dati dei questionari (86.4%) e sono stati analizzati 465 questionari dei pazienti (72.8% dei questionari consegnati) Il 58.3% sono donne e il 41.7% uomini, età media di 40.18±12.88 anni. La diagnosi medica è di disfunzione cervicale nel 39.23%, toracica nel 8.13%, lombare nel 38.76% (di cui lombalgia 25.6% e sciatica	C'è evidenza che le manipolazioni spinali sono associate con frequenti eventi avversi, non di intensità elevata. In questo studio non si sono registrati seri eventi avversi; le donne sono più predisposte a riportare eventi avversi rispetto agli uomini e sintomi come mal di testa, nausea e vertigini sono più frequenti

D. STUDIO PROSPETTICO OSSERVAZIONALE		manipolati negli ultimi 12 mesi. INTERVENTO: i pazienti dovevano compilare un questionario sui fattori di rischio e sugli effetti collaterali entro le 48 h dopo la manipolazione, riportando il tipo di reazione, il tempo di insorgenza, la durata e la gravità. In aggiunta veniva richiesto se queste reazioni creavano difficoltà nello svolgere le attività quotidiane. In un altro questionario, i terapeuti dovevano indicare la diagnosi medica, la regione spinale trattata e la tecnica utilizzata.	13.16%), sacroiliaca nel 4.55% e altro nel 9.33%. Il numero medio di manipolazioni per seduta è 2, nel 28.5% sono state eseguite 3 o più manipolazioni, nel 38.3% 2 manipolazioni e nel 33.1% solo 1 manipolazione. Sono state analizzate 930 manipolazioni di cui 38.6% sul rachide cervicale, 25.7% sul rachide toracico, 23.6% sul rachide lombare e 12.1% sull'articolazione sacroiliaca. NUMERO E TIPO DI REAZIONI: 283 pazienti (60.9%) hanno riportato almeno un evento avverso ed il 62.9% di questi hanno riportato almeno 2 eventi avversi. L'evento avverso più frequente è il mal di testa (19.84%), poi rigidità (19.46%), peggioramento dei sintomi (15.18%), disturbi irradiati (12.06%) e fatica (12.06%). Spasmi muscolari (5.84%), vertigine (4.28%) e nausea (2.72%) sono molto rari. ORIGINE, DURATA E GRAVITA' DEI SINTOMI: il 60.54% dei sintomi compare entro le 4 ore e il 63.96% scompare entro le 24h. Il 19.37% dura oltre le 48h. Il 14.29% ha sintomi lievi, il 26.47% leggeri, 38.66% moderati e il 20.58% severi. Il 26.6% dei soggetti ha difficoltà	dopo le manipolazioni cervicali rispetto a quelle lombari e toraciche. Sarebbe importante identificare i pazienti a rischio di sviluppare eventi avversi e non trattarli con la manipolazione. LIMITI: le frequenze riportate in questo studio potrebbero essere sovrastimate perché molti pazienti potrebbero avere paura della manipolazione durante la prima seduta. Durante ogni seduta, molto spesso veniva eseguita la manipolazione con altri trattamenti. Manca un gruppo di controllo.
--	--	--	--	---

			ad eseguire le attività quotidiane. Nonostante gli effetti collaterali, il 66.9% dei soggetti migliora i sintomi per cui sono stati trattati entro le 48h. INDICATORI DEGLI EVENTI AVVERSI DOPO IL TRATTAMENTO: le donne sono più soggette dei maschi ($P<0.001$), e sono 1.84 volte più predisposte ad avere eventi avversi. I fumatori ($P=0.045$) e i soggetti che assumono regolarmente farmaci ($P=0.011$) sono più soggetti a mal di testa. Le manipolazioni cervicali causano più mal di testa e fatica rispetto a quelle lombari e toraciche ($P<0.05$). Soltanto il mal di testa può essere previsto dopo una manipolazione cervicale.	
Joint Bone Spine. 2004 Jul;71(4):334-7. Caudal spinal cord ischemia after lumbar vertebral manipulation. Morandi X, Riffaud L, Houedakor J, Amlashi SF, Brassier G, Gallien P. CASE REPORT	Si riporta un caso di paraplegia sviluppata poche ore dopo la manipolazione lombare che ha portato a ischemia del midollo.	Una donna di 49 anni con storia clinica di lombalgia cronica che ha avuto un episodio di esacerbazione dopo il sollevamento di un peso. 3 settimane dopo questo episodio ha ricevuto una manipolazione lombare da un terapeuta. Il dolore è peggiorato durante la seduta e dopo poche ore sono comparse parestesie alle gambe.	Dopo 36 h è stata ricoverata con paraplegia flaccida e perdita della sensibilità dal livello T12, con ritenzione urinaria e incontinenza fecale. La risonanza magnetica ha evidenziato i segni di ischemia del midollo. Dopo 6 mesi e 2 anni il suo status neurologico non è cambiato.	In questo caso, il tempo trascorso tra l'inizio dei sintomi neurologici e la manipolazione suggerisce fortemente una connessione causale. La causa dei sintomi potrebbe essere una embolia di materiale discale ma non si hanno prove a riguardo. La paraplegia potrebbe essere una complicanza rara ma molto grave delle manipolazioni lombari.

J Manipulative Physiol Ther. 2004 Mar-Apr;27(3):197-210. Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systematic review and risk assessment. Oliphant D. Review of literature	Stimare il rischio che hanno le manipolazioni spinali su pazienti con ernie discali, di causare sindrome della cauda equina (CES) o di fare peggiorare l'ernia.	Sono stati consultati i database MEDLINE e MANTIS dal 1966 al 2004 coi seguenti termini: lumbar disk herniation, intervertebral disk, back pain, cauda equina syndrome, spinal manipulation e complications. Sono stati inclusi gli studi che trattano le manipolazioni e i loro effetti avversi, gli studi che stimano il numero di soggetti visitati dai chiropratici, il numero di questi soggetti che avevano ernia discale o il numero di soggetti che hanno ricevuto una manipolazione. In seguito gli studi sono stati classificati per la loro qualità secondo i criteri di Koes. Usando la miglior evidenza disponibile, è stato calcolato il rischio delle manipolazioni lombari, su pazienti con ernia discale, di peggiorare l'ernia o di causare la sindrome della cauda equina.	Si sono selezionati 7 articoli di revisione, 9 studi prospettici/retrospettivi e 2 sondaggi. Dagli studi prospettici/retrospettivi risulta che su 2100 pazienti lombalgici e oltre 13100 trattamenti non si sono verificate complicanze serie e permanenti. Su 117 pazienti con ernie discali e oltre 2000 trattamenti non si è avuta nessuna complicanza. Di questi 9 studi, 1 è di qualità elevata, 3 di qualità moderata, i restanti 5 sono di qualità bassa. Gli studi di revisione sono: 3 di alta qualità, 3 moderata e 1 di bassa qualità. Si stima che il 2-5% dei pazienti che si presentano ai chiropratici hanno ernie discali. La percentuale di pazienti che ricevono manipolazioni dai chiropratici è 84%. Si stima che il rischio di avere una CES o un peggioramento dell'ernia sia di 1 su 3.72 milioni di manipolazioni, e che il rischio raddoppia se si considerano le manipolazioni sotto anestesia.	Il rischio è stato calcolato con i lavori di miglior evidenza scientifica, secondo le stime dei pazienti di chiropratici, della percentuale di questi con ernie e del numero di manipolazioni subite e del numero di conseguenze negative come CES e aggravamento dell'ernia. Sembra che il rischio di complicanze sia dovuto a patologie discali preesistenti alla manipolazione che vengono aggravate dal thrust. Le manipolazioni in caso di ernie discali sembrano essere sicure e possono essere introdotte nel trattamento conservativo, prima di quello chirurgico.
--	--	---	--	---

CPR				
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI e TIPO DI STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
J Orthop Sports Phys Ther. 2006 Apr;36(4):209-14. The use of a lumbar spine manipulation technique by physical therapists in patients who satisfy a clinical prediction rule: a case series. Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, Childs JD, Palmer JA. CASE SERIES	Condurre un'analisi preliminare per descrivere i risultati di pazienti lombalgici che soddisfano la CPR per la manipolazione ma che vengono trattati con una tecnica alternativa	CRITERI DI INCLUSIONE: lombalgici, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30% e almeno 4 su 5 criteri del CPR positivi. CRITERI DI ESCLUSIONE: red flags mediche, gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di osteoporosi e chirurgia. VALUTAZIONE: i soggetti hanno compilato una body chart e le scale FABQ e ODQ, è stata richiesta l'anamnesi ed è stata effettuata la valutazione fisica. INTERVENTO: 2 sedute di manipolazione lombare (2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del pop) col paziente sdraiato sul fianco, a livello L4-L5. In seguito sono stati insegnati al paziente degli esercizi di mobilizzazione lombare da eseguire giornalmente a domicilio Dopo le prime 2 sedute i soggetti hanno effettuato una terza visita per compilare la scala ODQ. Un miglioramento >50% è stato classificato come un successo.	29 soggetti sono stati identificati come idonei e di questi 12 hanno partecipato allo studio. Di questi il 92% aveva almeno 35° di IR di 1 anca, il 92% non aveva sintomi distali al ginocchio, l'83% aveva un punteggio FABQW <19, l'83% era ipomobile su almeno 1 segmento lombare e il 42% aveva sintomi da meno di 16 giorni. L'età media era 39±9 anni, la durata media dei sintomi 19 giorni (da 8 a 148 giorni), il periodo medio tra la prima e la terza visita era di 7±2 giorni. Solo 1 soggetto su 12 non ha raggiunto il successo e la diminuzione media del punteggio ODQ era del 57±9%	Questi risultati indicano che la CPR identifica i pazienti lombalgici che possono beneficiare di qualsiasi tipo di manipolazione diretta alla regione lombare, con risultato alla prima settimana. I terapeuti possono essere liberi di decidere quale tecnica usare, per rendere più confortevole la manipolazione per il paziente e per se stessi.
Ann Intern Med. 2004 Dec	Validare la Clinical Prediction Rule (CPR) per	CRITERI DI INCLUSIONE: lombalgici tra 18 e 60 anni, con o senza	Tra marzo 2002 e marzo 2003 sono stati osservati 543 pazienti in 8	I pazienti lombalgici che possono ottenere benefici

21;141(12):920-8. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, Delitto A. RCT	le manipolazioni lombari in uno studio multicentrico.	irradiazioni agli arti inferiori, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. CRITERI DI ESCLUSIONE: gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di osteoporosi, traumi o chirurgia. I soggetti sono stati valutati, hanno compilato una body chart, le scale PRS, FABQ, Modified ODQ, è stato valutato il ROM lombare, la mobilità segmentale e le rotazioni delle anche. Un terapista, in cieco, valuta i 5 criteri della CPR e il soggetto è considerato positivo se ha 4 su 5 criteri. Un altro terapista, in cieco, valuta i soggetti alla 1° e 4° settimana. I pazienti, dopo 6 mesi, completano un questionario per valutare la disabilità, lo stato lavorativo e il ricorso ad altre cure. GRUPPI: vengono randomizzati 2 gruppi: 1) manipolazione + esercizi 2) solo esercizi Gli esercizi sono di rinforzo per la muscolatura lombare e aerobici a bassa intensità. Entrambi i gruppi sono stati trattati 5 volte, 2 la prima settimana e 3 nelle 3 settimane successive. OUTCOME: Primario:ODQ a 1 settimana; Secondario: ODQ a 4 settimane e 6 mesi. E' stato considerato un successo un miglioramento di almeno il 50%	cliniche negli USA. Di questi, solo 157 erano idonei allo studio e 131 hanno accettato di partecipare. Sono stati randomizzati nei 2 gruppi, 70 nel primo e 61 nel secondo. I valori di base non sono diversi nei 2 gruppi. L'analisi della varianza (ANOVA) a 3 vie: CPR x gruppo x tempo è statisticamente significativa ($P<0.05$), indicando che i risultati dipendono sia dal trattamento ricevuto, sia dalla risposta alla CPR. I soggetti positivi alla CPR che ricevono la manipolazione hanno miglioramenti maggiori sulla disabilità a 1 e 4 settimane rispetto ai soggetti che sono negativi e ricevono la manipolazione. Questa differenza si mantiene ai 6 mesi. Indipendentemente dal risultato alla CPR, i soggetti manipolati hanno risultati migliori sul dolore e disabilità rispetto al 2° gruppo. Dopo 1 settimana il 43% dei soggetti del primo gruppo raggiungono un successo mentre nel secondo gruppo solo il 11.5% ($P<0.001$). Dopo 4 settimane il 62.9% del primo gruppo e il 36.1% del secondo gruppo raggiungono il successo ($P=0.002$). L'odds ratio tra i soggetti negativi alla CPR del 2° gruppo e i soggetti positivi alla CPR del 1° è 60.8 (CI,	dalla manipolazione possono essere identificati con maggior sicurezza. I pazienti positivi alla CPR (almeno 4 criteri su 5) e trattati con manipolazione hanno miglioramenti maggiori sul dolore e disabilità a 1 e 4 settimane rispetto a quelli positivi alla CPR e trattati con esercizio e quelli negativi alla CPR e trattati con manipolazione. Questi risultati si mantengono a 6 mesi. Sulla base della probabilità di successo pre-test del 44% e un likelihood ratio 13.2, un paziente positivo alla CPR e trattato con manipolazione ha una probabilità di successo del 92% a 1 settimana, mentre un paziente con meno di 3 criteri della CPR ha soltanto il 7% di probabilità di successo a 1 settimana. Simili risultati si osservano a 4 settimane e 6 mesi. In questo studio, avere sintomi da meno di 16 giorni è il criterio più accurato, con un likelihood ratio di 4.4 (CI da 2.0 a 9.6), indicando che è importante ricorrere subito alle cure specialistiche.
--	--	---	--	--

			da 5.2 a 704.7; P=0.001) e diventa 114.7 (CI da 11.4 a 1155.0; P<0.001) a una settimana. Nel 1° gruppo i soggetti positivi alla CPR hanno un likelihood ratio di 13.2 (CI da 3.4 a 52.1) per un successo alla prima settimana. Il numero di pazienti, positivi alla CPR, da trattare per ottenere i benefici della manipolazione è 1.3 a 1 settimana e 1.9 a 4 settimane	
Phys Ther. 2004 Feb;84(2):173-90. Factors related to the inability of individuals with low back pain to improve with a spinal manipulation. Fritz JM, Whitman JM, Flynn TW, Wainner RS, Childs JD. STUDIO PROSPETTICO DI COORTE	Identificare le variabili che sono associate con una mancanza di miglioramenti o con un peggioramento dello stato clinico di pazienti lombalgici trattati con manipolazione.	CRITERI DI INCLUSIONE: lombalgici tra 18 e 60 anni, con o senza irradiazioni agli arti inferiori, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. CRITERI DI ESCLUSIONE: gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di osteoporosi, traumi o chirurgia. VALUTAZIONE INIZIALE: body chart, PRS, Modified ODQ, FABQ e esame fisico (5 segni non organici di Waddell, ROM lombare, periferizzazione/centralizzazione, rotazioni d'anca, SLR test, springing test, test per disfunzioni sacroiliache) INTERVENTO: manipolazione lombare da supino (2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del pop), esercizi di mobilizzazione lombare e consigli per rimanere attivi. Dopo 2-4 giorni sono stati rivalutati col ODQ e se vi era un miglioramento >50% veniva considerato un successo e	75 pazienti hanno incominciato lo studio e 71 lo hanno concluso. L'età media 37.6±10.6 anni, il valore medio iniziale ODQ 42.4±11.7 punti. 20 soggetti (28%) hanno ottenuto un fallimento del trattamento, con un cambiamento medio del ODQ di 0.0±3.6 punti (da -10 a 4, mediana=0). Le variabili che influenzano negativamente il trattamento sono state calcolate con la statistica Hosmer-Lemeshow ($\chi^2=4.87$, P=.77) e Nagelkerke R²= 0.63 È risultato che le seguenti variabili sono associate con scarsi miglioramenti: 1) Relative a segni e sintomi: avere sintomi da un lungo periodo, non avere sintomi solo alla schiena, non avere ipomobilità lombare; 2) Relative al ROM delle anche: avere poco differenza nel ROM in	Questi dati sono importanti perché permettono di identificare a priori i pazienti lombalgici che non risponderanno alla manipolazione. Se un paziente ha molte di queste 6 variabili (1-avere sintomi da un lungo periodo; 2-non avere sintomi solo alla schiena; 3-non avere ipomobilità lombare; 4- avere poca differenza nel ROM in intrarotazione tra le due anche; 5-avere poco ROM medio in rotazione di anca; 6-Gaenslen test positivo), avrà poca probabilità di migliorare con la manipolazione LIMITI: è stata indagata solo una tecnica manipolativa e non si conoscono i possibili risultati con un'altra tecnica. Non si valutano i risultati a

		il soggetto finiva lo studio. Se il soggetto aveva un miglioramento <50% riceveva una nuova valutazione e manipolazione. 2-4 giorni dopo la seconda seduta, i soggetti sono stati rivalutati col ODQ e se vi era un miglioramento >50% veniva considerato un successo, altrimenti un insuccesso. I soggetti con insuccesso sono stati esaminati e divisi in 2 gruppi: 1) se hanno migliorato più di 5 punti 2) se hanno migliorato meno di 5 punti (minimum clinically important difference = 4-6 punti) e sono considerati un fallimento del trattamento	intrarotazione tra le due anche e un minor ROM medio in rotazione. 3) Relative alla SI: Gaenslen test positivo Queste 6 variabili spiegano il 63% della varianza nei risultati della manipolazione È stato calcolato l' adjusted Odds Ratio con 95% CI per ciascuna variabile indipendente e l'unica che non ha raggiunto la significatività statistica è: non avere sintomi solo alla schiena (P=0.10)	lungo termine
Spine (Phila Pa 1976). 2002 Dec 15;27(24):2835-43. A clinical prediction rule for classifying patients with low back pain who demonstrate short-term improvement with spinal manipulation. Flynn T, Fritz J, Whitman J, Wainner R, Magel J, Rendeiro	Sviluppare una Clinical Prediction Rule per identificare i pazienti lombalgici che potrebbero rispondere positivamente alle tecniche manipolative.	CRITERI DI INCLUSIONE: lombalgici tra 18 e 60 anni, con o senza irradiazioni agli arti inferiori, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. CRITERI DI ESCLUSIONE: gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di osteoporosi, traumi o chirurgia. I soggetti sono stati sottoposti ad una valutazione fisica e sono state usate le seguenti scale di misura: PRS, Modified ODQ, FABQ e una body chart. TRATTAMENTO: 3 sessioni: 1) manipolazione (da una a 2 manipolazioni per lato fino	75 pazienti hanno incominciato lo studio e 71 lo hanno concluso. 29 femmine e 59 maschi, età media 37.6±10.6 anni, valore medio iniziale ODQ = 41.0±33.9%. 32 pazienti (45%) hanno ottenuto il successo (20 dopo la prima sessione e 12 dopo la seconda), 39 (55%) l'insuccesso. Il miglioramento ODQ medio è stato di 32.5±12.6 punti (73.2±15.8%) nel gruppo successo mentre solo di 6.2±7.8 punti (14.6%±18.2%) nel gruppo insuccesso. 11 variabili potenzialmente	Si è sviluppata una CPR per aiutare i terapisti nel classificare i pazienti che risponderanno positivamente alla manipolazione. Per validare questa CPR si dovrà attendere i risultati di studi RCT.

D, Butler B, Garber M, Allison S. STUDIO PROSPETTICO DI COORTE		all'ottenimento del pop) + esercizi di mobilità lombare + indicazioni di rimanere attivi 2) 2-4 giorni dopo la prima seduta, i soggetti vengono valutati col ODQ e se vi era un miglioramento >50% veniva considerato un successo e il soggetto finiva lo studio. Se il soggetto aveva un miglioramento <50% riceveva una nuova valutazione e manipolazione. 3) 2-4 giorni dopo la seconda seduta, i soggetti sono stati rivalutati col ODQ e se vi era un miglioramento >50% veniva considerato un successo, altrimenti un insuccesso.	predittive sono state esaminate e di queste solo 5 sono entrate nel modello finale ($P < 0.05$) e sono: 1) durata dei sintomi < 16 giorni 2) almeno 1 anca con ROM >35° di IR 3) ipomobilità lombare allo springing test 4) punteggio FABQ work <19 5) no sintomi oltre il ginocchio. ($\chi^2 = 48.5$, $df = 5$, $P < 0.001$) 6 soggetti avevano i 5 criteri positivi ed erano tutti nel gruppo successo, 15 soggetti avevano 4 criteri positivi e 14 erano nel gruppo successo. È stato calcolato il likelihood ratio positivo (PLR) = 24.38: con almeno 4 criteri positivi si aumenta la probabilità di successo delle manipolazioni dal 45% al 95%	
--	--	--	---	--

EFFETTI MECCANICI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI e TIPO DI STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
J Manipulative Physiol Ther. 2006 Jan;29(1):40-5. The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain. Flynn TW, Childs JD, Fritz JM. STUDIO PROSPETTICO DI COORTE	Indagare se l'ottenimento del "pop" durante la manipolazione sia correlato con il risultato della procedura su un periodo di 4 settimane. Inoltre si cercano conferme sui risultati ottenuti su uno studio precedente con un nuovo gruppo di pazienti e di terapisti.	Sono stati inclusi 70 pazienti lombalgici tra 18 e 60 anni, con o senza irradiazioni agli arti inferiori, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. I criteri di esclusione sono: gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di osteoporosi e traumi. I soggetti inclusi sono stati valutati e hanno compilato una body chart per il dolore e la 11 point numeric pain rating scale (PRS). Il ROM lombopelvico è stato valutato con un inclinometro su T12. I risultati sono stati valutati col ODQ e con il ROM in flessione alla valutazione basale, alla 1° e 4° settimana. TRATTAMENTO: 5 sessioni di cui 2 nella prima settimana e 3 nelle 3 settimane successive. Nelle prime 2 sedute i pazienti hanno ricevuto la manipolazione (2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del "pop") e degli esercizi di ROM. Le ultime 3 sessioni si sono svolte con esercizi di stabilizzazione, aerobici e di rinforzo.	68 pazienti hanno concluso il trattamento, il "pop" è avvenuto in 54 soggetti la prima seduta e 51 la seconda, per un totale di 59 (84%) soggetti. Non ci sono differenze nei 2 gruppi riguardo a età, sesso, durata dei sintomi e body mass index ($P>.05$). Non ci sono differenze sul dolore, disabilità e ROM tra i due gruppi alla valutazione basale, alle 1° o 4° settimana. ($P>.05$) L'ottenimento del "pop" non aumenta le probabilità di ottenere risultati migliori (riduzione $>50\%$ nel ODQ) alla 1° settimana ($OR=1.1$ (95%CI, 0.29-3.86)) o 4° settimana ($OR=1.7$ (95%CI, 0.41-7.1)).	Il "pop" udibile durante la manipolazione non dovrebbe essere l'obiettivo primario per il terapeuta o per il paziente perché non è correlato ai risultati. Vi è poca o nulla correlazione tra l'ottenimento del "pop" durante la manipolazione e i miglioramenti sul ROM, dolore e disabilità in soggetti con lombalgia aspecifica, anche a 4 settimane. LIMITI: non è stato usato un meccanismo per verificare se è stato emanato un suono ma non è stato sentito né dal terapeuta né dal paziente.
J Manipulative Physiol Ther. 2005	Paragonare la biomeccanica della manipolazione a	7 cadaveri umani (età media 64.3 ± 4.2 anni, 6 maschi e 1 femmina), dissecati	ROTAZIONI FISILOGICHE: aumentando la velocità di rotazione	Durante la manipolazione e la rotazione fisiologica si

Nov-Dec;28(9):673-87. High loading rate during spinal manipulation produces unique facet joint capsule strain patterns compared with axial rotations. Ianuzzi A, Khalsa PS. CASES SERIES	quella delle rotazioni assiali fisiologiche per determinare se la velocità o i movimenti delle varie vertebre possono influire sulle tensioni sulla capsula delle faccette articolari (FJC)	dalla muscolatura superficiale, sono stati testati durante le rotazioni fisiologiche e una manipolazione simulata mentre veniva misurato il momento torcente, il movimento vertebrale e le tensioni sulle FJC. Durante i movimenti fisiologici, i cadaveri sono stati mossi da T12 a S1 di 20° a sinistra e 20° a destra ad una velocità di 2°,6°,20°,65°,100° e 125° al secondo. Durante la manipolazione simulata è stato applicato un impulso con uno spostamento di 7 mm a livello L3, L4 o L5 ad una velocità di 5, 20 e 50 mm al secondo.	risulta un momento torcente significativamente maggiore ($P<0.001$) anche se la cinematica vertebrale e tensioni sulle FJC rimangono invariate ($P>0.05$) ROTAZIONI FISILOGICHE vs MANIPOLAZIONE: il momento torcente e la quantità di rotazione vertebrale sono simili nella velocità e nel livello vertebrale. La traslazione vertebrale totale è leggermente maggiore durante la rotazione fisiologica rispetto alla manipolazione a parità di carico ($P<0.05$) ma non ci sono differenze nel movimento delle ultime 3 vertebre lombari durante il movimento fisiologico o la manipolazione ($P>0.15$) Non si registrano differenze neanche sulla tensione sulle FJC tra i movimenti fisiologici e la manipolazione di L3, L4, L5 ($P>0.05$). Si registra una differenza significativa del tipo movimento delle ultime 3 vertebre alle diverse velocità tra i 2 tipi di movimento ($P=0.011$)	registrano movimenti vertebrali e tensioni sulle FJC simili tra le varie vertebre, suggerendo che la specificità della manipolazione ha una minima rilevanza clinica. La rigidità del preparato anatomico aumenta in modo proporzionale alla velocità di rotazione. Soltanto durante la manipolazione, l'alta velocità di esecuzione crea un tipo di movimento diverso rispetto a quello fisiologico che può stimolare la risposta dei meccanocettori situati nelle FJC. LIMITI: è stata rimossa la muscolatura superficiale e questo può far registrare un diverso momento torcente rispetto ad un esperimento in vivo. I cadaveri sono di una popolazione ultrasessantenne, meno mobili della media delle persone più giovani.
Arch Phys Med Rehabil Vol 84, 1057-1060:July 2003 The Audible Pop Is Not Necessary for	Determinare se l'ottenimento di un "pop" durante la manipolazione sia correlato con il risultato della procedura	Sono stati inclusi pazienti lombalgici tra 18 e 60 anni, con o senza irradiazioni agli arti inferiori, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. I criteri di esclusione sono: gravidanza, segni di compressione nervosa, storia di	75 soggetti sono entrati nello studio, 4 di questi non sono tornati al follow up e sono stati esclusi dall'analisi. 29 (41%) sono donne, 59(83%) hanno una storia di LBP, l'età	Vi è poca o nulla correlazione tra l'ottenimento del "pop" durante la manipolazione e i miglioramenti sul ROM, dolore e disability in soggetti con lombalgia aspecifica,

Successful Spinal High-Velocity Thrust Manipulation in Individuals With Low Back Pain Timothy W. Flynn, Julie M. Fritz, Robert S. Wainner, Julie M. Whitman STUDIO PROSPETTICO DI COORTE		osteoporosi e traumi. I soggetti inclusi sono stati valutati e hanno compilato la 11 point numeric pain rating scale (PRS). Il ROM lombopelvico è stato valutato con un inclinometro su T12. Tutti i soggetti sono stati manipolati con la stessa tecnica, 2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del "pop", sentito dal terapeuta o dal paziente. Dopo la manipolazione sono stati istruiti a compiere esercizi domiciliari di mobilizzazione e a mantenersi attivi. Il follow up è stato effettuato 2-4 giorni dopo il trattamento, con la compilazione del Modified ODQ e PRS e con la valutazione del ROM lombare.	media è di 37.6 ± 10.6 anni, con 41.7 ± 54.7 giorni di dolore durante l'episodio presente. Alla valutazione basale il ROM in flessione era $75.7 \pm 30^\circ$ con un punteggio al Modified ODQ di 42.4 ± 11.7 e un punteggio PRS di 5.3 ± 2.0. Al follow up, mediamente 48 h dopo, basale il ROM in flessione era $92.1 \pm 22.5^\circ$ con un punteggio al Modified ODQ di 29.7 ± 13.5 e un punteggio PRS di 3.8 ± 2.0. Il "pop" si è ottenuto in 50 soggetti (70%). Entrambi i gruppi hanno migliorato il ROM in flessione e i punteggi al MODQ e PRS senza differenze tra i due gruppi ($P > .05$) Il ROM è migliorato di $15.2 \pm 19.7^\circ$ nel gruppo con pop e di $10.9 \pm 17.2^\circ$ nel gruppo senza pop ($F = .114$, $P = .74$) Il punteggio al MODQ è migliorato di 13.7 ± 14.7 e di 10.4 ± 12.9, il punteggio al PRS è migliorato di 1.5 ± 2.3 e di 0.9 ± 1.8 rispettivamente nei 2 gruppi ($F = 1.50$, $P = .23$) 19 pazienti (27%) sono migliorati drasticamente (valore medio di 67.6% al MODQ) e 14 di questi hanno ottenuto il "pop" ma analizzando i due gruppi, la presenza del "pop" non è correlata al miglioramento drastico ($\chi^2 = .13$, $P = .72$)	anche nei casi con grandi miglioramenti. Questi risultati mostrano che il pop si ottiene frequentemente (70%) ma non ci sono né minimal clinical important differences né differenze statistiche dei risultati tra i due gruppi. I terapisti devono usare cautela nell'attribuire i benefici terapeutici all'ottenimento del "pop".
--	--	---	--	--

EFFETTI DI TECNICHE DIVERSE

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI e TIPO DI STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
J Manipulative Physiol Ther. 2010 Mar-Apr;33(3):193-200. Mechanical vs manual manipulation for low back pain: an observational cohort study. Schneider MJ, Brach J, Irrgang JJ, Abbott KV, Wisniewski SR, Delitto A. STUDIO OSSERVAZIONALE	Verificare se ci sono differenze tra i risultati clinici sul trattamento della lombalgia ottenuti dalla manipolazione manuale e dalla manipolazione con lo strumento Activator.	SOGGETTI: 92 pazienti lombalgici sono stati reclutati da 3 cliniche private dal 1 gennaio 2006 al 30 aprile 2008. CRITERI DI INCLUSIONE: avere più di 18 anni con un esordio acuto di lombalgia nelle precedenti 12 settimane, NPRS tra 4 e 8, ODI tra 20% e 70%. CRITERI DI ESCLUSIONE: red flags (tumori, gravidanza, chirurgia, instabilità o altre patologie gravi), presenza di controindicazioni alla manipolazione, segni neurologici e se hanno effettuato altre terapie fisiche o chiropratiche negli ultimi 3 mesi. INTERVENTO: una clinica tratta i pazienti solo con manipolazioni con Activator (53 pazienti), le altre 2 cliniche solo con manipolazioni manuali con decubito laterale (39 pazienti). Il periodo analizzato in questo studio va dalla prima visita alla ottava visita o alla quarta settimana. OBIETTIVO Primario: calcolare l'effect size del trattamento sul NPRS e ODI delle due metodiche. Secondario: 1) Valutare le differenze nella pratica clinica e nelle differenze	Le due coorti non differiscono nei valori basali ad eccezione che per l'età (Activator = 38.4 anni; Manuale = 49.7 anni; $P = 0.001$) e le aspettative sul trattamento (Activator = 5.7 punti; Manuale = 6.3 punti; $P = 0.003$). C'è una differenza significativa tra le due coorti sul punteggio NPRS alla 4 settimana (1.2 punti, $P=0.011$) e questa differenza rimane anche rapportando il risultato al valore basale delle due coorti. Non c'è differenza significativa per il punteggio ODI a 4 settimane e neanche rapportando i risultati ai valori basali delle 2 coorti (2.9 punti, $P=0.29$) Analizzando gli effetti della variabile "aspettative sul trattamento" si può dedurre che questa sia un fattore confondente sul rapporto tra le coorti ed i risultati sia sul NPRS ($R^2=0.16$) che sul ODI ($R^2=0.069$). I pazienti della coorte Activator hanno effettuato un numero significativamente maggiore	L'analisi dei risultati sul dolore mostra una grossa differenza tra le 2 coorti a 4 settimane, a favore della coorte delle manipolazioni manuali, mentre l'analisi dei punteggio ODI non mostra differenze statisticamente significative. Probabilmente il punteggio NPRS è un indicatore più sensibile ai cambiamenti in questo gruppo di pazienti. Le aspettative sul trattamento sono correlate positivamente coi risultati ottenuti e sono un fattore confondente. Inoltre la coorte Activator ha un numero doppio di sedute nelle 4 settimane, rispetto all'altra coorte. LIMITI: non si sono imposte limitazioni esterne sul protocollo di trattamento, non si è analizzato il tempo trascorso durante ogni seduta, non c'è un gruppo di controllo.

		dei pazienti nelle diverse cliniche. 2)Valutare gli effetti delle aspettative sui risultati clinici (attraverso una scala non validata a 7 punti) e verificare se c'è un'interazione col metodo di trattamento.	($P<0.05$) di elettrostimolazioni, laser, trazioni segmentali e educazione posturale; l'altra coorte ha un numero significativamente maggiore di applicazioni caldo-freddo. C'è una differenza significativa ($P<0.05$) anche sul numero di pazienti che raggiungono il numero massimo di 8 visite nelle 4 settimane: 70% nella coorte Activator (media di 9.2 sedute) e 15% nella coorte delle manipolazioni manuali (media di 4.5 sedute). Il 78% dei soggetti della coorte Activator e il 18% della seconda coorte continuano i trattamenti dopo la fine dello studio. La coorte delle manipolazioni manuali ha un numero maggiore di soggetti con dolore acuto, senza irradiazioni ($P<0.05$) mentre la coorte Activator ha un numero maggiore di soggetti con dolore agli arti inferiori e più soggetti con limitazioni da moderate a severe ($P<0.05$).	
Spine (Phila Pa 1976). 2009 Dec 1;34(25):2720-9. Comparison of the effectiveness of three manual physical	Esaminare la possibilità di generalizzare la CPR per la manipolazione lombare a 2 tipi di manipolazione e una mobilizzazione, in pazienti lombalgici che risultano positivi alla CPR. Inoltre si	Sono stati ricercati pazienti in un periodo di 28 mesi, in 4 cliniche. CRITERI DI INCLUSIONE: lombalgici tra 18 e 60 anni, con punteggio al Modified ODQ di almeno 30% e almeno 4 criteri delle CPR positivi.	112 pazienti (età =40.4 ± 11.5 anni) sono randomizzati nei 3 gruppi (gruppo 1= 37, 2=38, 3=37). Le caratteristiche basali sono simili nei 3 gruppi ($P>0.05$). 98 pazienti (87.5%) ritornano al follow-up di 6 mesi senza differenze tra i gruppi	I risultati di questo studio supportano la generalizzazione della CPR a due tipi di manipolazione ma non ad una mobilizzazione senza impulso. L'analisi della

therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: a randomized clinical trial. Cleland JA, Fritz JM, Kulig K, Davenport TE, Eberhart S, Magel J, Childs JD. RCT	valutano i risultati in cliniche diverse.	CRITERI DI ESCLUSIONE: red flags mediche, gravidanza, segni di compressione nervosa e interventi di chirurgia lombare. VALUTAZIONE: sono stati analizzati i valori demografici, è stata effettuata un'anamnesi e un esame fisico standardizzato. Alla prima valutazione ed ad ogni follow-up sono stati valutati con le seguenti scale: NPRS, ODQ, FABQ. In aggiunta, alla prima settimana si è valutata la presenza di effetti collaterali dall'inizio del trattamento. TRATTAMENTO: dopo la randomizzazione i soggetti sono stati divisi in 3 gruppi, i cui trattamenti differivano solo nelle prime 2 sedute, in base al gruppo di assegnazione. 1) manipolazione da supino (2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del pop) 2) manipolazione dal decubito laterale a livello L4-5 (2 manipolazioni per lato, fino all'ottenimento del pop) 3) mobilizzazioni in postero-anteriore a livello L4-5 della durata di 60 sec per ciascun livello, ripetuta per 2 sessioni. Dopo le prime 2 sessioni, i pazienti sono stati trattati per 3 volte, 1 volta a settimana, nelle 3 settimane successive con esercizi di mobilità lombare e esercizi di rinforzo e stabilizzazione lombare. FOLLOW-UP: alla prima settimana(3	(P=0.75). C'è un'interazione significativa dei gruppi x tempo per il punteggio ODQ e NPRS (P<0.001). Paragonando il punteggio ODQ e NPRS nei 3 gruppi si nota che ad ogni follow-up non ci sono differenze tra il gruppo 1 e 2 ma esistono differenze significative di questi gruppi rispetto al gruppo 3. Ad ogni follow-up un numero significativamente maggiore di pazienti ha ottenuto il successo nei gruppi 1 e 2 rispetto al 3 (P<0.001). Analizzando i risultati in 3 diverse cliniche (non si sono analizzati i pazienti di una clinica a causa del reclutamento di soggetti non bilanciato, e quindi del numero troppo piccolo), si nota che esiste una differenza nel punteggio ODQ al follow-up della prima settimana, nei pazienti dei gruppi 1 e 2, tra 2 diverse cliniche (differenza media=7.5, 95% CI) 28 soggetti (25%) hanno riportato almeno 1 effetto collaterale, senza differenze percentuali tra i 3 gruppi, con esordio entro le 4h e remissione entro 48h. nessuna complicanza seria è stata registrata.	generalizzazione dei risultati della manipolazione nelle diverse cliniche è stata compromessa dal reclutamento di pazienti non bilanciato. Ciò nonostante i risultati possono supportare l'ipotesi che la CPR possa essere generalizzata a diverse realtà cliniche, anche se sono necessarie nuove ricerche sull'argomento. Questo studio non ha un gruppo di controllo ma molti pazienti hanno sintomi da un tempo sufficientemente lungo per rendere improbabile l'ipotesi di un ricovero spontaneo dei sintomi (solo il 14% ha sintomi da meno di 16 giorni, con una durata media di 50 giorni).
---	--	---	---	---

		visita), alla 4 settimana (5 visita) e a 6 mesi. È stato valutato come successo una riduzione di almeno il 50% del punteggio ODQ		
Mil Med. 2009 Jul;174(7):750-6. Comparison of short-term response to two spinal manipulation techniques for patients with low back pain in a military beneficiary population. Sutlive TG, Mabry LM, Easterling EJ, Durbin JD, Hanson SL, Wainner RS, Childs JD. RCT	Esaminare i risultati a breve termine di due tecniche di manipolazione spinale su una popolazione di militari lombalgici che soddisfano le CPR per la manipolazione.	POPOLAZIONE: 60 soggetti col primo episodio di LBP, con o senza dolore associato all'arto inferiore, e con un punteggio al Modified ODQ di almeno 30%. In seguito i soggetti dovevano avere almeno 3 dei 5 CPR delineati da Flynn e almeno uno di questi doveva essere la durata dei sintomi <16 giorni o non avere sintomi distali al ginocchio. Criteri di esclusione: red flags per patologie spinali o per la manipolazione, chirurgia, compressione radicolare e traumi negli ultimi 6 mesi. ESAME FISICO: dopo l'anamnesi, i soggetti sono stati analizzati secondo i criteri delle CPR, con una body chart e con il scala FABQ MISURE DI OUTCOME: Numeric Pain.Rating Scale (NPRS) e ODQ. TRATTAMENTO: i soggetti vengono randomizzati in due gruppi: 1)manipolazione lombo pelvica da supino ed un programma di esercizi domiciliari (n= 30) 2)manipolazione in decubito laterale ed un programma di esercizi domiciliari. Entrambi eseguono 2 visite, una per la valutazione basale e una dopo 48 h dal primo incontro. I soggetti subiscono da 1 a 2 manipolazioni per lato, fino	4 soggetti del gruppo 1 non si presentano alla seconda visita per motivi estranei allo studio ma l'analisi intention to treat mostra risultati identici, suggerendo che queste esclusioni non modificano i risultati ottenuti. Entrambi i gruppi mostrano una riduzione significativa ($P<0.05$) del dolore e disabilità mentre non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi ($P<0.05$)	Entrambe le tecniche mostrano una piccola ma significativa riduzione del dolore e disabilità e sono ugualmente efficaci 48 h dopo. Questi risultati mostrano che la manipolazione nei soggetti positivi alle CPR è efficace nel breve termine indipendentemente dal tipo di tecnica utilizzata. LIMITI: questo studio ha per campione militari che sono mediamente più giovani ed attivi della popolazione generale con il primo episodio di LBP perciò i risultati sono poco generalizzabili.

		all'ottenimento della cavitazione e vengono istruiti con un volantino con un programma di esercizi. MISURE DI OUTCOME: primario: dolore (NPRS) e secondario: disabilità (ODQ) con follow-up a 48 ore.		
--	--	---	--	--

3.1 CLINICAL PREDICTION RULE (CPR)

Nel 2002 Flynn ha sviluppato una guida clinica per identificare i pazienti lombalgici che potrebbero rispondere positivamente alle tecniche manipolative. In questo studio, 71 pazienti lombalgici hanno eseguito 3 sessioni di trattamento così suddivise: inizialmente hanno ricevuto una manipolazione lombare da supino e degli esercizi da svolgere a domicilio per la mobilità lombare; dopo 2-4 giorni sono stati rivalutati con la scala Oswestry Disability Questionnaire e coloro i quali avevano ottenuto un miglioramento di almeno il 50% del punteggio basale venivano considerati un successo e terminavano lo studio, invece coloro che non avevano migliorato di almeno il 50% il punteggio basale venivano manipolati una seconda volta. Nella terza seduta, 2-4 giorni dopo la seconda, i soggetti rimasti sono stati valutati nuovamente con la scala ODQ per valutare quanti di loro avessero ottenuto il successo. Analizzando i dati anamnestici e fisici dei pazienti con i risultati raggiunti con la manipolazione si sono ottenute 5 variabili che sono potenzialmente predittive di un miglioramento clinico conseguito dopo la manipolazione. Queste variabili sono:

1. durata dei sintomi < 16 giorni
2. almeno 1 anca con ROM >35° di intrarotazione
3. ipomobilità lombare allo springing test
4. punteggio FABQ work <19
5. non avere sintomi oltre il ginocchio.

I pazienti con almeno 4 di queste variabili positive aumentano la probabilità di successo delle manipolazioni dal 45% (che è il valore della probabilità di successo indipendentemente da queste variabili) al 95%, con un likelihood ratio positivo di 24.38.

Due anni dopo, JD Childs ha validato i risultati ottenuti da Flynn studiando i risultati della CPR su un campione di 131 pazienti, reclutati in 8 cliniche negli USA. In questo studio, i pazienti sono stati valutati positivi o negativi in base alla CPR, e in seguito sono stati randomizzati in due gruppi: il primo è stato trattato con manipolazione ed esercizi, il secondo solo con esercizi. Entrambi i gruppi sono stati trattati 5 volte, 2 la prima settimana e 3 nelle 3 settimane successive, con un follow-up finale a 6 mesi. È risultato che i soggetti positivi alla CPR che ricevono la

manipolazione hanno miglioramenti maggiori sulla disabilità a 1 e 4 settimane sia rispetto ai soggetti che sono negativi e ricevono la manipolazione, sia rispetto ai soggetti positivi alla CPR che vengono trattati con esercizio. Questa differenza si mantiene ai 6 mesi. Oltre a ciò, indipendentemente dal risultato della CPR, i soggetti manipolati hanno esiti migliori sul dolore e disabilità rispetto a quelli trattati con esercizio. Inoltre, avere sintomi da meno di 16 giorni è il criterio più accurato tra i 5 proposti, con un likelihood ratio di 4.4. Questo dato indica l'importanza di ricorrere subito alle cure specialistiche.

In base ai risultati emersi da questo studio e da quello di Flynn, si può dichiarare che i pazienti lombalgici che possono ottenere benefici dalla manipolazione possono essere identificati con maggior sicurezza.

Nel 2004, JM Fritz e colleghi hanno cercato di identificare le variabili che sono associate con una mancanza di miglioramenti o con un peggioramento dello stato clinico dei pazienti lombalgici trattati con manipolazione. Il protocollo di questo studio riprende quello sviluppato da Flynn nel 2002, con la differenza che sono state analizzate le variabili che sono associate col conseguimento di minimi miglioramenti dopo la manipolazione da supino.

Sono risultate 6 variabili:

1. avere sintomi da un lungo periodo;
2. non avere sintomi solo alla schiena;
3. non avere ipomobilità lombare;
4. avere poca differenza nel ROM in rotazione interna tra le due anche;
5. avere poco ROM medio in rotazione di anca;
6. risultare positivi al Gaenslen test.

Se un paziente ha molte di queste 6 variabili avrà poca probabilità di migliorare con la manipolazione.

J.A. Cleland e colleghi, nel 2006, ha condotto un'analisi preliminare per descrivere i risultati di pazienti lombalgici che soddisfano la CPR per la manipolazione lombare con tecnica da decubito supino ma che vengono trattati con una tecnica alternativa, ossia con la manipolazione a livello L4-5 dal decubito laterale. Anche in questo caso si è sviluppato un protocollo di studio sul modello proposto da Flynn, con l'unica differenza della tecnica manipolativa. 12 pazienti hanno terminato lo studio e di

questi, solo 1 non ha ottenuto il successo, inteso come una diminuzione di almeno il 50% del punteggio della scala ODQ. Lo stesso autore, nel 2009, ha condotto un'analisi sui benefici ottenuti dalla manipolazione in cliniche diverse ed i risultati ottenuti dimostrano che la CPR ottiene una percentuale di successi simile in diverse realtà cliniche. Questi risultati indicano che la CPR identifica i pazienti lombalgici che possono beneficiare di qualsiasi tipo di manipolazione diretta alla regione lombare, con l'ottenimento dei risultati alla prima settimana di trattamento. I terapisti possono quindi essere liberi di decidere quale tecnica usare in base alle proprie preferenze ed abilità manuali, per rendere più confortabile la manipolazione per il paziente.

3.2 EFFETTI NEUROFISIOLOGICI

Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento degli studi che trattano le influenze della manipolazione sul sistema nervoso, con esiti in grado di modificare gli output motori e l'attività del sistema nervoso autonomo.

L'unico articolo di revisione incluso nella ricerca è stato pubblicato da JG Pickar nel 2002, con lo scopo di esaminare le basi neurofisiologiche degli effetti delle manipolazioni spinali. Sono stati considerati 101 articoli che trattano gli effetti biomeccanici, quelli sui recettori sensitivi dei tessuti paraspinali, quelli sul tessuto neurale nel forame di coniugazione, quelli sulla sensibilizzazione centrale, sul dolore e quelli sui riflessi somatomotori e somatoviscerali. Riassumendo i risultati di tutti gli articoli analizzati, l'autore ipotizza che le forze impresse alla colonna vertebrale possono modificare gli input neurali e le afferenze propriocettive dei tessuti paraspinali, che riescano a modificare l'elaborazione centrale del dolore presumibilmente grazie alla modifica della sensibilizzazione centrale, ottenendo come risultato finale la modifica di alcuni output come i riflessi somatomotori e somatoviscerali, anche se gli effetti della manipolazione sul sistema nervoso autonomo risultavano ancora poco studiati.

Oltre all'articolo di Pickar, nella presente revisione sono stati selezionati ed analizzati altri 4 studi che trattano le modifiche indotte a livello della forza e attivazione muscolare.

Il primo è un RCT pubblicato nel 2009 da K. Lalanne, con lo scopo di valutare gli effetti della manipolazione sui parametri spazio temporali del “flexion-relaxation phenomenon” (FRP) in soggetti con lombalgia cronica. Il FRP è il fenomeno per cui, in soggetti sani, avvicinandosi alla flessione completa del tronco in stazione eretta, verso il 75-80% del movimento totale si riduce la contrazione eccentrica degli erettori spinali fino ad estinguersi. La spiegazione più plausibile di questo fenomeno è che i muscoli cedono il ruolo di stabilizzatori spinali alle strutture capsulo-legamentose passive. In soggetti con lombalgia cronica si è notato che l'attivazione muscolare non si riduce, probabilmente a causa di una risposta protettiva nei confronti del movimento potenzialmente dolente o a causa di un'alterazione del controllo motorio. In questo studio, 27 soggetti lombalgici cronici sono stati randomizzati nel gruppo sperimentale (n=13) con manipolazione lombare a livello L2-L3 e nel gruppo di controllo (n=14). Questi soggetti, prima e subito dopo l'intervento, hanno eseguito 5 cicli di flessione e estensione del tronco in stazione eretta, a velocità standardizzata con un metronomo. Sono stati analizzati i dati EMG e la cinematica del gesto. Il gruppo sperimentale ha ottenuto una diminuzione dell'attività EMG degli erettori spinali a livello L2 alla fine del movimento rispetto al gruppo di controllo, mentre non ci sono differenze tra i gruppi a livello L5. Non si sono ottenute variazioni nei parametri cinematici del flexion-relaxation phenomenon, ossia i gradi a cui si spengono e si attivano gli erettori spinali durante la flessione ed il ritorno dalla flessione del tronco. Tra i limiti di questo studio c'è il fatto che è stata usata l'EMG di superficie senza la possibilità di indagare l'attività dei muscoli profondi e che è stato impossibile rendere gli operatori ciechi al trattamento da eseguire mentre i pazienti, anche se in cieco, potevano intuire il proprio gruppo di appartenenza. Gli autori concludono che nel breve tempo le manipolazioni lombari possono modulare la risposta neuromuscolare della colonna lombare nei soggetti con CLBP.

Un altro RCT del 2009, pubblicato da T.L. Grindstaff, analizza le modificazioni qualitative e quantitative della forza e attivazione del quadricipite in seguito alla manipolazione della regione lombo pelvica. In questo studio sono stati inclusi 42

soggetti sani, senza patologie al rachide o all'arto inferiore. I soggetti sono stati randomizzati in 3 gruppi, il primo prevedeva una manipolazione da supino, il secondo delle mobilizzazioni passive lombari in flessione-estensione per 1 minuto ed il terzo prevedeva il mantenimento della posizione in decubito prono in estensione lombare, con appoggio sui gomiti, per 3 minuti. La forza e l'attivazione del quadricipite sono state valutate prima e immediatamente dopo l'intervento, con successivi follow-up a 20, 40 e 60 minuti. Nei risultati ottenuti si nota un aumento statisticamente significativo della forza del quadricipite e della sua attivazione soltanto nei soggetti del primo gruppo, anche se l'effect size trovato è piccolo. Questi effetti diminuiscono dopo 20 min dall'intervento. Gli autori espongono come limite principale dello studio il fatto che hanno analizzato soltanto soggetti sani, senza patologie di ginocchio e quindi senza deficit di attivazione muscolare, conseguendo un possibile "effetto soffitto".

J. Tunnell, tramite un case report pubblicato nel 2009, presenta il caso di un maschio di 49 anni, con lombalgia da 3 giorni e una storia di lombalgia ricorrente di 20 anni. Lo scopo della pubblicazione è quello di indagare i cambiamenti immediati nell'attività del multifido dopo una manipolazione lombare a livello L4-5, misurati con EMG ad ago. A quel livello lombare, infatti, si è riscontrata nel soggetto una minor massa muscolare, una ridotta forza e controllo muscolare con una biomeccanica alterata. Dopo la manipolazione, l'attività EMG dimostra una riduzione del segnale del multifido e si riscontra una risoluzione del dolore, con un aumento della forza in rotazione del tronco e un ripristino della corretta biomeccanica dei segmenti L4-5. Questo caso dimostra che la manipolazione può influire sull'attività EMG del multifido, aumentare la forza muscolare e modificare controllo del tronco, anche se non possono essere tratte conclusioni definitive da questo case report.

A.K. Brenner, nel 2007, tramite un altro case report, ha provato a descrivere i cambiamenti nell'attivazione del muscolo multifido usando l'imaging con ultrasuoni (RUSI) prima e dopo una manipolazione lombare in un soggetto con disfunzioni muscolari e lombalgia ricorrente. Il soggetto era un maschio di 33 anni, con il sintomo di rigidità lombare e minimo dolore (VAS = 1). Tramite lo springing test è stato giudicato ipomobile il livello L4-L5. Veniva evocato dolore lombare nel sollevare l'arto superiore da prono ed alla palpazione e osservazione si nota una

minor attivazione della muscolatura paraspinale sinistra a livello L4-L5. Il soggetto è stato trattato con 2 manipolazioni, da supino e in decubito laterale e sono stati analizzati i possibili cambiamenti dell'attivazione del multifido durante il sollevamento dell'arto superiore da prono, con l'utilizzo del RUSI prima, subito dopo la manipolazione e dopo 24 h, a livello L4-5 e L5-S1. Si sono notati cambiamenti ai due livelli subito dopo la manipolazione (del 20.5% e 15.2%) e dopo 24 h (del 26.1% e 14.7%) con un aumento dello spessore del multifido. Inoltre, il paziente ha riportato la sensazione soggettiva di maggior facilità nel compiere il gesto di elevazione dell'arto superiore da prono. Il sintomo rigidità è stato risolto. Questo case report dimostra un grande miglioramento nell'abilità di attivare il multifido durante il sollevamento dell'arto superiore da prono, dopo una manipolazione, nell'immediato e dopo 24 h, anche se non possono essere dichiarate reazioni di causa-effetto tra il trattamento e i risultati ottenuti.

J.D. Dishman, nel 2008, conduce un RCT su una popolazione di 72 soggetti sani, con lo scopo di misurare gli effetti fisiologici della manipolazione sull'eccitabilità motoria centrale dei muscoli paraspinali, controllando le influenze confondenti del posizionamento pre-manipolativo, della postura e del carico articolare. I soggetti sono stati randomizzati in 3 gruppi: nel primo sono stati inclusi 26 individui che hanno subito la manipolazione L5-S1; nel secondo sono stati inclusi 23 individui che sono stati posizionati come per la manipolazione L5-S1 senza però ricevere l'impulso; nel terzo sono stati inclusi 23 soggetti utilizzati come gruppo di controllo. Prima e dopo la manipolazione o il posizionamento senza impulso si sono registrati i potenziali motori evocati (PME) dalla Stimolazione Magnetica Transcranica (SMT) dagli erettori spinali a destra, a livello L5-S1 col soggetto in decubito laterale. Nel gruppo di controllo, si sono registrati i PME dagli erettori spinali con i soggetti in decubito laterale, per tutta la durata della sessione sperimentale. Nei risultati si ottiene che nel primo gruppo l'ampiezza dei PME a 10 sec è aumentata del 43% rispetto ai valori basali, raggiungendo la significatività statistica, mentre non ci sono differenze negli altri gruppi. Gli autori concludono che la risposta fisiologica osservata in questo studio suggerisce che la manipolazione fornisce un input sensoriale unico al SNC. Nello specifico, le caratteristiche dinamiche e velocità-dipendenti della

manipolazione producono un incremento transitorio dell'eccitabilità centrale, rispetto al posizionamento senza manipolazione o alla condizione di controllo che invece non hanno effetti sull'eccitabilità centrale. Infine ricordano che le implicazioni cliniche di questa risposta fisiologica sono oltre lo scopo dello studio.

Nel presente elaborato sono stati inclusi anche 2 studi che analizzano gli effetti della manipolazione sull'attività del sistema nervoso autonomo. Di questi, uno è stato condotto su una popolazione di lombalgici mentre l'altro è stato condotto su soggetti sani.

Il primo è un RCT, pubblicato da R.A. Roy e colleghi nel 2009, con lo scopo di esaminare la Heart Rate Variability, che viene considerata un buon indicatore dell'attività del Sistema Nervoso Autonomo, dopo una manipolazione su 33 soggetti sani e 20 lombalgici acuti. I lombalgici sono stati randomizzati nei gruppi manipolazione e trattamento simulato; i sani nei gruppi controllo, manipolazione e trattamento simulato. La valutazione dei valori cardiaci è stata effettuata da 5 min prima a 5 min dopo il trattamento. Dall'analisi dei dati sembra che i lombalgici reagiscano con una diversa modificazione dell'attività del SNA rispetto ai sani ma l'effect size del trattamento è troppo piccolo per poterlo prendere in considerazione. Sia i lombalgici che i sani reagiscono con un aumento significativo dell'attività del Parasimpatico dopo la manipolazione ma anche dopo la manipolazione simulata rispetto al gruppo di controllo. Gli autori dello studio suggeriscono che il trattamento delle vertebre lombari sembra dare effetti sull'attività del SNA.

Il secondo articolo è uno studio pilota pubblicato da A.B. Karason nel 2003, con lo scopo di testare l'ipotesi che una manipolazione della giunzione lombosacrale (L5-S1) possa dare effetti sul flusso sanguigno cutaneo del dermatomero corrispondente nell'arto inferiore. Sono stati selezionati 20 soggetti sani ed è stata misurata la loro perfusione cutanea microvascolare della cute, con una profondità di 1.0-1.5 mm, con un flussometro laser Doppler posizionato sul dorso del piede, bilateralmente, sul dermatomero L5. Ai soggetti sono stati lasciati 10 minuti per abituarsi alla temperatura della stanza, poi sono stati posizionati in decubito laterale e hanno subito una manipolazione simulata (ossia sono stati posizionati come per subire la manipolazione ma non è stato dato l'impulso finale). Sono seguiti 5 min di pausa e

poi è stata effettuata la manipolazione sul fianco. Il flusso di sangue sul dermatomero L5 è stato misurato per 15 minuti, da 5 minuti prima della manipolazione simulata a 5 minuti dopo la manipolazione. Esaminando i risultati si nota un aumento significativo del flusso sanguigno cutaneo nel dermatomero corrispondente nell'arto inferiore, sia omolateralmente che controlateralmente.

Per quanto riguarda gli effetti neurofisiologici della manipolazione sulla conduzione della sensibilità dolorifica, è stato trovato solo uno studio, pubblicato nel 2009.

J.E. Bialosky e colleghi, hanno condotto uno studio randomizzato e controllato con l'obiettivo primario di misurare gli effetti immediati della manipolazione sulla sensibilità dolorifica in persone lombalgiche, attraverso la valutazione della sensibilità trasportata dalle fibre A delta e dalle fibre C. Inoltre è stato dichiarato un obiettivo secondario, con lo scopo di valutare se l'ipoalgesia sia un effetto locale o generale, ossia se sia limitato solo alla regione lombare o se gli effetti si estendano anche alla regione cervicale. Infine si è valutato se i fattori psicologici possano influire sui cambiamenti della sensibilità dolorifica. Per valutare la sensibilità termica è stato usato il protocollo Quantitative Sensory Testing che consiste in un progressivo aumento della temperatura di uno stimolo termico fornito sulla cute dei soggetti. In base alla modalità ed al tempo in cui lo stimolo viene fornito, si può discriminare la sensibilità trasportata dalle diverse fibre. Come misure di outcome è stata utilizzata la scala Numeric Rating Scales per la valutazione del dolore e le scale Fear of Pain Questionnaire-III, Tampa Scale of Kinesiophobia, Coping Strategies Questionnaire, State-Trait Anxiety Inventory e Anxiety Sensitivity Index per la valutazione psicologica. Dopo una valutazione basale della sensibilità, i soggetti sono stati randomizzati in 3 gruppi: il primo prevedeva un esercizio al cicloergometro per 5 minuti, di intensità tra 60 e 70 bpm e 1 KPa; il secondo prevedeva esercizi in estensione da prono con la posologia di 3 serie da 15 ripetute con 5 minuti di riposo tra le serie; il terzo gruppo comprendeva 4 manipolazioni da supino, 2 volte per lato in un periodo di 5 minuti, indipendentemente dalla cavitazione. Subito dopo il trattamento è stata rivalutata la sensibilità. Non si è registrata nessuna inibizione della sensazione dolorifica mediata dalle fibre A delta in tutti i gruppi. L'inibizione

dolorifica della somma temporale degli stimoli, trasportata dalle fibre C, avviene solo nel gruppo “manipolazione” e soltanto nell’area innervata dalla zona lombare. I fattori psicologici non influiscono sul risultato. Gli autori propongono come limiti di questo studio il fatto che gli esaminatori non erano in cieco e che si è analizzato un campione di lombalgici cronici.

K.E. Learman e colleghi, nel 2009, hanno pubblicato un RCT con lo scopo di esaminare gli effetti immediati e nel tempo della manipolazione sulla propriocezione del rachide, in soggetti con lombalgici cronici con poco dolore o con una storia di dolore pregresso di almeno 3 mesi ma senza dolore al momento dello studio. Hanno scelto questo campione di pazienti per minimizzare gli effetti del dolore sulla propriocezione. Sono stati inclusi 33 pazienti e sono stati randomizzati in 2 gruppi: il primo gruppo ha svolto una seduta di manipolazione e una seduta di trattamento simulato; il secondo gruppo ha svolto una seduta di trattamento simulato, una di manipolazione e una di trattamento simulato. Le sedute avvengono una volta a settimana e prima di ogni seduta i soggetti vengono rivalutati. La seduta di trattamento simulato dopo la manipolazione serviva sia come controllo sia per valutare gli effetti della manipolazione dopo una settimana. Sono state utilizzate le seguenti misure di outcome: ODI, VAS-24, NRS, FABQ. La propriocezione è stata valutata col Biodex System 3. È risultato che una singola sessione di manipolazione lombare non sembra avere effetti immediati o nel tempo sulla propriocezione, in soggetti con lombalgia cronica con poco o nessun dolore. I principali limiti dello studio sono dovuti all’inclusione di soggetti quasi asintomatici che potrebbero non avere deficit di propriocezione ed al fatto che la strumentazione usata per valutare la propriocezione ha molti punti di contatto col soggetto e potrebbe influenzare i risultati fornendo stimoli tattili.

L’ultimo studio sugli effetti neurofisiologici incluso in questa revisione è stato pubblicato da G.J. Lehman e colleghi nel 2001, con l’obiettivo di determinare l’influenza a breve termine della manipolazione sulla cinematica e sull’attività elettromiografica del tronco. 19 lombalgici sono stati divisi in 2 gruppi: 14 eseguono compiti motori prima e dopo essere stati sottoposti a manipolazione e 12 mantengono

la stazione eretta statica mentre viene valutata l'attività elettromiografica (7 soggetti del primo gruppo partecipano anche al secondo gruppo). I compiti motori richiesti comprendevano la flessione completa del tronco ed il ritorno alla stazione eretta, la rotazione destra, sinistra e l'inclinazione laterale. 10 soggetti hanno ripetuto il gesto della flessione del tronco con follow-up a 20 minuti. Per valutare la cinematica è stato usato il sistema 3Space IsoTrak. Il segnale EMG di superficie è stato registrato dai seguenti muscoli, bilateralmente: Retto Addominale, Obliquo Esterno, Erettore spinale Toracico e Lombare. Gli effetti della manipolazione sul ROM sono piccoli e tendono ad essere verso un aumento del ROM. I miglioramenti maggiori avvengono nei soggetti con dolore acuto e più intenso e minor ROM iniziale. I risultati ottenuti si mantengono anche dopo 20 min. Gli effetti sull'EMG sono rari, di piccola intensità e si hanno soprattutto in stazione eretta statica o nella massima flessione, soprattutto verso una riduzione del segnale. Negli altri movimenti analizzati coi valori EMG si sono notati esigui cambiamenti, probabilmente a causa dei compiti motori troppo semplici. Il limite principale dello studio è dovuto all'utilizzo dell'EMG di superficie, che fornisce un quadro globale dell'attività muscolare e non analizza la muscolatura profonda.

3.3 EFFETTI MECCANICI

Sull'argomento degli effetti meccanici sono stati selezionati ed analizzati 3 articoli. Due di questi vanno ad indagare il rapporto tra il suono emesso a causa della cavitazione del liquido articolare durante la manipolazione ed i risultati ottenuti mentre l'ultimo prova ad analizzare la biomeccanica vertebrale della manipolazione e le tensioni trasmesse alla capsula delle faccette articolari.

T.W. Flynn, nel 2003, pubblica uno studio prospettico di coorte per determinare se l'ottenimento di un "pop" durante la manipolazione sia correlato con il risultato della procedura. 71 lombalgici sono stati manipolati dal decubito supino, per un totale di massimo 4 tentativi, 2 volte per lato, fino all'ottenimento del "pop" sentito dal terapeuta o dal paziente. Dopo la manipolazione sono stati istruiti a compiere esercizi

domiciliari di mobilizzazione lombare ed è stato dato il consiglio di mantenersi attivi. Il follow up è stato effettuato 2-4 giorni dopo il trattamento, con la compilazione del Modified ODQ, con la “11 point numeric pain rating scale” (PRS) e con la valutazione del ROM lombopelvico con un inclinometro posizionato su T12. La cavitazione è stata ottenuta in 50 soggetti, ossia il 70%, ma non si registrano né “minimal clinical important difference” né differenze statistiche dei risultati su ROM, disabilità e dolore tra il gruppo di pazienti che ha ottenuto il “pop” ed il gruppo che non lo ha ottenuto. Infatti entrambi i gruppi hanno migliorato il ROM in flessione ed i punteggi al MODQ e PRS senza differenze. La conclusione degli autori è che i terapeuti devono usare cautela nell’attribuire i benefici terapeutici all’ottenimento del “pop”.

Tre anni più tardi, lo stesso autore ha pubblicato un altro studio per confermare i risultati ottenuti in precedenza con un nuovo gruppo di pazienti e di terapeuti e per indagare se l’ottenimento del pop durante la manipolazione sia correlato con il risultato della procedura su un periodo di 4 settimane. Il piano di trattamento previsto in questo studio comprendeva 5 sessioni di cui 2 nella prima settimana e 3 nelle 3 settimane successive. Nelle prime 2 sedute i pazienti hanno ricevuto la manipolazione da supino, con la stessa posologia descritta nello studio precedente, e degli esercizi di mobilità lombare. Le ultime 3 sessioni si sono svolte con esercizi di stabilizzazione muscolare, aerobici e di rinforzo. 68 pazienti hanno concluso il trattamento, il “pop” è avvenuto in 54 soggetti la prima seduta e 51 la seconda, per un totale di 59 (84%) soggetti. Anche i risultati di questo studio confermano che vi è poca o nulla correlazione tra l’ottenimento del “pop” durante la manipolazione e i miglioramenti sul ROM, dolore e disabilità in soggetti con lombalgia aspecifica, sia ad 1 che a 4 settimane.

Un “cases series” pubblicato da A. Ianuzzi nel 2005 ha lo scopo di paragonare la biomeccanica della manipolazione a quella delle rotazioni assiali fisiologiche per determinare se la velocità di esecuzione del gesto o i movimenti delle varie vertebre possono influire sulle tensioni sulla capsula delle faccette articolari (FJC). In questo studio sono stati analizzati 7 cadaveri umani dissecati dalla muscolatura superficiale. Per simulare i movimenti fisiologici, i cadaveri sono stati mobilizzati da T12 a S1 per

un ROM di 20° a sinistra e 20° a destra alle diverse velocità di 2°, 6°, 20°, 65°, 100° e 125° al secondo. Per simulare la manipolazione è stata creata tensione articolare ed è stato dato un impulso con uno spostamento di 7 mm ai livelli L3, L4 ed L5 ad una velocità di 5, 20 e 50 mm al secondo. Durante queste procedure veniva misurato il momento di forza, il movimento vertebrale e le tensioni sulle FJC. Analizzando i risultati si nota che la rigidità del preparato anatomico aumenta in modo proporzionale alla velocità di rotazione, probabilmente a causa dell'aumento della "stiffness" dei tessuti viscoelastici. Soltanto durante la manipolazione, l'alta velocità di esecuzione crea un tipo di movimento diverso rispetto a quello fisiologico che può stimolare la risposta dei meccanocettori situati nelle FJC. Viceversa, la quantità di movimento delle varie vertebre e le tensioni sulle FJC sono simili durante le rotazioni fisiologiche e la manipolazione suggerendo che la specificità della manipolazione può avere una minima rilevanza clinica. I limiti dello studio sono dovuti al fatto che è stata rimossa la muscolatura superficiale e questo può far registrare un momento torcente diverso rispetto ad un esperimento in vivo. Inoltre i cadaveri sono di una popolazione ultrasessantenne, probabilmente meno mobili della media delle persone più giovani.

3.4 EFFETTI DI TECNICHE DIVERSE

T.G. Sutlive, con un RCT pubblicato nel 2009, esamina i risultati a breve termine di due tecniche di manipolazione spinale su una popolazione di militari lombalgici che soddisfano la CPR per la manipolazione. Sono stati inclusi 60 soggetti col primo episodio di LBP e randomizzati in due gruppi: il primo prevedeva una manipolazione lombo pelvica da supino ed un programma di esercizi domiciliari; il secondo prevedeva una manipolazione in decubito laterale ed un programma di esercizi domiciliari. Entrambi i gruppi hanno eseguito 2 visite; una per la valutazione basale ed il trattamento e una dopo 48 h dal primo incontro. L' outcome primario era il dolore, valutato con la scala NPRS, mentre l'outcome secondario era la disabilità, valutata con la scala ODQ. Entrambi i gruppi mostrano una riduzione statisticamente significativa del dolore e disabilità mentre non ci sono differenze statisticamente

significative tra i due gruppi. Questi risultati mostrano che la manipolazione nei soggetti positivi alla CPR è efficace nel breve termine indipendentemente dal tipo di tecnica utilizzata. Il limite di questo studio è dovuto al campione di soggetti analizzato che rende difficile generalizzare i risultati ottenuti ad una popolazione più varia. Infatti si è studiata una popolazione di militari con il primo episodio di LBP, che sono mediamente più giovani ed attivi della popolazione generale.

Anche J.A. Cleland, nel 2009, conduce un RCT per vagliare la possibilità di generalizzare la CPR per la manipolazione lombare a 2 tipi di manipolazione e una mobilizzazione, in pazienti lombalgici che risultano positivi alla CPR. Inoltre vuole valutare i risultati ottenuti in 4 cliniche diverse. 112 soggetti sono stati divisi in 3 gruppi, i cui trattamenti differivano in base al gruppo di assegnazione solo nelle prime 2 sedute, eseguite nella prima settimana. Il primo gruppo comprendeva la manipolazione da supino; il secondo la manipolazione dal decubito laterale a livello L4-5; il terzo comprendeva due sessioni di mobilizzazioni in direzione postero-anteriore a livello L4-5 della durata di 60 sec per ciascun livello. Dopo le prime 2 sessioni, i pazienti sono stati trattati per 3 volte, 1 volta a settimana, nelle 3 settimane successive con esercizi di mobilità lombare e esercizi di rinforzo e stabilizzazione lombare. Il follow-up sul dolore e disabilità è stato valutato alla prima settimana, alla 4 settimana e a 6 mesi con le seguenti scale di misura: NPRS, ODQ e FABQ. Anche i risultati di questo studio supportano la generalizzazione della CPR a due tipi di manipolazione ma non alla mobilizzazione senza impulso poiché i pazienti dei primi 2 gruppi hanno risultati migliori e con differenze statisticamente significative rispetto ai pazienti del terzo gruppo su dolore e disabilità. I risultati ottenuti nelle diverse cliniche sono simili e possono supportare l'ipotesi che la CPR possa essere generalizzata a diverse realtà, anche se sono necessarie nuove ricerche sull'argomento. Questo studio non ha un vero gruppo di controllo ma molti pazienti hanno sintomi da un tempo sufficientemente lungo per rendere improbabile l'ipotesi di una riduzione spontanea dei sintomi.

M.J. Schneider, tramite uno studio osservazionale pubblicato nel 2010, vuole verificare se ci sono differenze tra i risultati clinici sul trattamento della lombalgia ottenuti dalla manipolazione manuale e dalla manipolazione con lo strumento

Activator. Questo strumento è un piccolo dispositivo portatile in grado di fornire un impulso meccanico in sostituzione all'impulso manuale e si pensa che sia più delicato, sicuro e ugualmente efficace rispetto alla tecnica tradizionale. Sono stati reclutati 92 pazienti lombalgici acuti da 3 cliniche private; una di queste tratta i pazienti solo con manipolazioni con Activator, per un totale di 53 pazienti, mentre le altre 2 cliniche solo con manipolazioni manuali con decubito laterale per un totale di 39 pazienti. Il periodo analizzato in questo studio va dalla prima visita alla ottava visita o alla quarta settimana. L'obiettivo primario dello studio è quello di calcolare l'effect size del trattamento sul dolore e disabilità, valutati con le scale NPRS e ODI, delle due metodiche. Gli obiettivi secondari sono quelli di valutare le differenze nella pratica clinica tra i diversi centri e di valutare l'influenza delle aspettative sui risultati clinici per verificare se c'è un'interazione col metodo di trattamento. L'analisi dei risultati sul dolore mostra una differenza significativa tra le 2 coorti a 4 settimane, a favore della coorte delle manipolazioni manuali, mentre l'analisi dei punteggio ODI non mostra differenze statisticamente significative tra i gruppi. Gli autori ipotizzano che probabilmente il punteggio NPRS è un indicatore più sensibile ai cambiamenti nel gruppo di pazienti selezionati. Le aspettative sul trattamento sono correlate positivamente coi risultati ottenuti sia sul dolore che sulla disabilità e sono un fattore confondente. Infine risulta che la coorte trattata con Activator riceve un numero doppio di sedute nelle 4 settimane, rispetto all'altra coorte. I limiti di questo studio sono dovuti principalmente al suo protocollo osservazionale, ossia non si sono imposte limitazioni esterne sul tipo di trattamento, non si è analizzato il tempo trascorso durante ogni seduta e non c'è un gruppo di controllo.

3.5 EFFETTI NEGATIVI

L'ultimo capitolo da analizzare riguarda gli effetti negativi e le complicanze della manipolazione. In questo ambito sembra esserci grossa attenzione sui potenziali effetti avversi che si possono creare in pazienti con ernie discali.

A.J. Lisi e colleghi, nel 2005, pubblicano una revisione sistematica sulle evidenze scientifiche delle manipolazioni spinali su soggetti con sintomatologia da ernia del disco lombare (SLDD). Sono stati cercati studi nei seguenti database fino al 2003: MEDLINE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature e Mantis. Sono stati inclusi gli studi in lingua inglese, che misuravano almeno 1 risultato in soggetti con SLDD che ricevevano manipolazioni, con descrizioni sufficientemente chiare per i propositi dello studio. Sono stati esclusi gli studi dove la manipolazione era associata ad anestesia, iniezioni o agopuntura. La qualità degli studi è stata valutata secondo i criteri di Harris. Sono stati considerati 16 studi, per un totale di 203 pazienti, di questi 172 hanno ricevuto la manipolazione come trattamento attivo e 31 hanno avuto un altro trattamento come paragone. È risultato che allo stato attuale manca un “gold standard” per la diagnosi di SLDD e questo rende più difficile identificare i risultati della manipolazione su questo gruppo di pazienti. I sintomi da ernia lombare tendono a migliorare naturalmente e questo rende difficile valutare l’effetto reale del trattamento. Inoltre non è chiara la relazione tra la manipolazione e gli effetti anatomici e fisiologici. L’evidenze mostrano che la manipolazione potrebbe essere efficace in soggetti con SLDD e non supportano l’ipotesi che siano potenzialmente dannose ma non si possono trarre conclusioni definitive.

D. Oliphant, nel 2004, pubblica una revisione della letteratura per stimare il rischio che hanno le manipolazioni spinali di causare una sindrome della cauda equina (CES) o di fare peggiorare l’ernia in pazienti con ernie discali. Sono stati consultati i database MEDLINE e MANTIS dal 1966 al 2004, includendo gli studi che trattano le manipolazioni e i loro effetti avversi, gli studi che stimano il numero di soggetti visitati dai chiropratici, il numero di questi soggetti che avevano ernia discale o il numero di soggetti che hanno ricevuto una manipolazione. In seguito gli studi sono stati classificati per la loro qualità secondo i criteri di Koes. Usando la miglior evidenza disponibile, è stato calcolato il rischio delle manipolazioni lombari di far peggiorare l’ernia o di causare la sindrome della cauda equina, in pazienti con ernia discale. Sono stati analizzati 7 articoli di revisione, 9 studi prospettici/retrospettivi e 2 sondaggi. Dagli studi prospettici/retrospettivi risulta che su 2100 pazienti lombalgici e oltre 13100 trattamenti non si sono verificate complicanze serie e permanenti. Su

117 pazienti con ernie discali e oltre 2000 trattamenti non si è avuta nessuna complicanza grave. Si stima che il 2-5% dei pazienti che si presentano ai chiropratici abbiano ernie discali. La percentuale di pazienti che ricevono manipolazioni dai chiropratici è 84%. Con queste premesse, si stima che il rischio di avere una CES o un peggioramento dell'ernia sia di 1 su 3.72 milioni di manipolazioni, e che il rischio raddoppia se si considerano le manipolazioni sotto anestesia. Questo rischio è stato calcolato con i lavori di miglior evidenza scientifica, stimando il numero dei pazienti trattati da chiropratici, della percentuale di questi con ernie, del numero di manipolazioni subite e del numero di conseguenze negative come CES e aggravamento dell'ernia. Sembra che il rischio di complicanze sia dovuto a patologie discali preesistenti alla manipolazione che vengono aggravate dalla tecnica. Le manipolazioni sembrano essere sicure anche in caso di ernie discali e sembra ragionevole che vengano introdotte nel trattamento conservativo, prima di quello chirurgico.

Un ultimo articolo pubblicato da J. O'Shaughnessy nel 2010, presenta un case series per descrivere i potenziali effetti avversi della manipolazione lombare in un gruppo di 8 pazienti con lombalgia aspecifica e 1 o 2 protesi del disco lombare. Ciascun soggetto, dopo una valutazione iniziale, è stato trattato tra le 8 e le 10 volte, 2 sedute a settimana, con manipolazione lombare dal decubito laterale. Per valutare qualsiasi effetto collaterale delle manipolazioni è stato usato un questionario e per misurare la disabilità ed il dolore sono state usate le seguenti scale di misura: QDI, FABQ e VAS. È risultato che gli effetti collaterali più frequenti sono stati un lieve aumento del dolore e un lieve-moderato aumento della rigidità. Questi effetti collaterali sono riportati anche da pazienti lombalgici non operati chirurgicamente, dopo la manipolazione. Non è stato osservato nessun evento avverso grave e irreversibile. Inoltre i soggetti hanno migliorato la propria disabilità e dolore. I limiti di questo studio sono dovuti al piccolo campione di soggetti, all'assenza di un follow-up ed al fatto che sono stati analizzati soggetti con un solo tipo di protesi.

Nel 2004, B. Cagnie ha pubblicato i risultati di un sondaggio prospettico-osservazionale che è stato creato e distribuito a diverse figure professionali che eseguono manipolazioni, per indagare le caratteristiche degli effetti avversi ed

identificare i pazienti più a rischio di svilupparli. Hanno partecipato 20 terapisti manuali, 18 osteopati e 21 chiropratici. Ognuno di loro ha ricevuto 15 questionari da dare a 15 pazienti consecutivi, alla prima seduta di trattamento che comprendeva una manipolazione. In questo questionario, venivano chiesti ai pazienti eventuali fattori di rischio ed effetti collaterali insorti entro 48 ore dopo la manipolazione, specificando il tipo di reazione, il tempo di insorgenza, la durata e la gravità, e se queste reazioni avverse creavano difficoltà nello svolgere le attività quotidiane. In un altro questionario, i terapisti dovevano indicare la diagnosi medica, la regione spinale trattata e la tecnica utilizzata. Nei risultati sono stati analizzati 465 questionari e non si sono registrati seri eventi avversi. Solo il 19.37% dei sintomi dura oltre le 48 ore, il 26.6% dei soggetti ha difficoltà ad eseguire le attività quotidiane ma nonostante gli effetti collaterali, il 66.9% dei pazienti migliora i sintomi per cui sono stati trattati entro le 48 ore. È emerso che le donne sono più predisposte a riportare eventi avversi rispetto agli uomini e sintomi come mal di testa, nausea e vertigini sono più frequenti dopo le manipolazioni cervicali rispetto a quelle lombari e toraciche.

Nel 2007 O. Solheim riporta il primo caso di un ematoma epidurale lombare avvenuto dopo una manipolazione. Il soggetto è un uomo di 77 anni che soffriva di lombalgia da un mese ed assumeva terapia anticoagulante. Per trattare la lombalgia ha eseguito un ciclo di sedute 7 da un chiropratico, con manipolazioni, senza miglioramenti. Durante l'ultima seduta ha avvertito, immediatamente dopo la manipolazione lombare, un dolore radicolare e perdita di sensibilità alla regione inguinale destra. I sintomi sono peggiorati per 3-4 giorni fino ad avere ritenzione urinaria e fecale con qualche episodio di incontinenza, problemi motori e sensitivi agli arti inferiori e riflessi assenti. 10 giorni dopo l'ultima manipolazione è stato ricoverato e sottoposto ad un intervento di evacuazione dell'ematoma e laminectomia L3-L4, a cui è seguito un miglioramento clinico. In questo caso, non sembra esserci alcun dubbio nel rapporto causa effetto tra la manipolazione spinale e l'ematoma epidurale. In questo caso, la terapia anticoagulante sembra essere il principale fattore di rischio. Nelle conclusioni si consiglia cautela nell'utilizzare manipolazioni in soggetti che assumono terapia antitrombotica.

J.S. Oppenheim, nel 2005, tenta di chiarire la gamma di complicanze non vascolari avvenute in seguito alla manipolazione spinale e prova ad aiutare a definire i rischi del trattamento manipolativo. In questa pubblicazione si sono analizzate le cartelle cliniche di uno studio neurochirurgico di New York, compilate dal 1995 al 2001. Sono stati inclusi i casi in cui i sintomi dei pazienti che hanno ricevuto una manipolazione spinale sono peggiorati; ad esempio se la lombalgia è progredita a radicolopatia o la radicolopatia è progredita a sindrome della cauda equina. Non sono stati inclusi i casi in cui è peggiorata soltanto l'intensità dei sintomi dei pazienti o vi è stato un peggioramento nei giorni seguenti alla manipolazione perché potrebbe essere stato causato dall'evoluzione spontanea della patologia e non essere una conseguenza della manipolazione. Sono stati identificati 18 casi, 9 maschi e 9 femmine, con età tra 32 e 71 anni. Di questi, solo 8 hanno ricevuto una manipolazione lombare, e sono evoluti in sindrome della cauda equina (3 casi), radicolopatia (2 casi), footdrop e radicolopatia (2 casi) ed 1 caso di mielopatia. Tutti questi casi sono stati trattati chirurgicamente e 6 di loro hanno ottenuto risultati eccellenti con la risoluzione dei sintomi mentre 2 soggetti hanno ottenuto la stabilizzazione o il miglioramento dei sintomi. Gli autori concludono che questi 8 individui probabilmente avevano anche qualche patologia spinale, oltre alla lombalgia e che presumibilmente i soggetti senza patologie spinali hanno un minimo rischio di avere complicanze. Inoltre raccomandano sia di presentare sempre i rischi vascolari e non vascolari delle manipolazioni nel consenso informato del paziente, sia di eseguire una accurata diagnosi pre-manipolativa che potrebbe diminuire il rischio di complicanze.

A.J. Lisi, nel 2004, presenta un case report sull'uso della manipolazione spinale nel trattamento di un paziente con sindrome della cauda equina (CES), in precedenza trattata chirurgicamente. Il soggetto è una donna di 35 anni con lombalgia, anestesia a sella e incontinenza vescicale e rettale, da 6 mesi. Per provare a risolvere la CES, è stato eseguito un intervento chirurgico di decompressione a livello S1, ottenendo soltanto la risoluzione della sciatica. Il soggetto ha eseguito fisioterapia con pelvic floor training, massaggi e gestione farmacologica del dolore senza ottenere risultati. Dopo avere informato il paziente sui rischi dell'intervento manipolativo e sulla possibilità di fare peggiorare i sintomi neurologici, si è eseguita la manipolazione a

livello L4-5 e L5-S1 sul fianco, in aggiunta a tecniche muscolari di rilassamento e tecniche preparatorie alla manipolazione. Dopo 4 sedute, la paziente ha risolto completamente il dolore lombare mentre non si sono ottenuti cambiamenti dell'anestesia a sella e dell'incontinenza. La paziente è stata seguita per altre 4 sedute senza miglioramenti a livello neurologico. Non si sono riportati eventi avversi durante il trattamento. Questo studio risulta essere l'unico caso riportato in letteratura sull'uso delle manipolazioni spinali in un soggetto con CES cronica e con incontinenza. Valutando la storia clinica del paziente, i risultati ottenuti in questo caso sembrano essere estremamente inconsueti e potrebbero essere stati determinati dalla manipolazione, anche se potrebbe essere presente un possibile effetto placebo.

X. Morandi, nel 2004, riporta un caso di paraplegia sviluppata poche ore dopo la manipolazione lombare a causa di una ischemia del midollo. Il soggetto è una donna di 49 anni, con storia clinica di lombalgia cronica, che ha avuto un episodio di esacerbazione dopo il sollevamento di un peso. 3 settimane dopo questo episodio ha ricevuto una manipolazione lombare da un terapeuta. Il dolore è peggiorato durante la seduta e dopo poche ore sono comparse parestesie alle gambe. Dopo 36 h è stata ricoverata con paraplegia flaccida, perdita della sensibilità dal livello T12 e con ritenzione urinaria e incontinenza fecale. La risonanza magnetica ha evidenziato i segni di ischemia del midollo. Sono stati eseguiti follow up a 6 mesi e 2 anni ma il suo status neurologico non è cambiato. In questo caso, il poco tempo trascorso tra l'inizio dei sintomi neurologici e la manipolazione indica fortemente una connessione causale tra l'intervento manipolativo e la paraplegia, forse dovuta ad embolia di materiale discale. La paraplegia potrebbe essere una complicanza rara ma molto grave delle manipolazioni lombari.

4. DISCUSSIONE

Dai risultati emersi da questa revisione si deduce che negli ultimi anni c'è stata una crescente attenzione nel ricercare le spiegazioni degli effetti delle manipolazioni, soprattutto a livello neurofisiologico. Questi studi sembrano confermare l'ipotesi che la manipolazione possa influire localmente sulle afferenze dolorifiche del Sistema Nervoso, in particolare sulla sensibilità trasportata dalle fibre C.

Inoltre, l'analisi della variazione della frequenza cardiaca dopo l'esecuzione della tecnica su pazienti lombalgici e soggetti sani, sembra indicare che ci possano essere degli effetti anche sul Sistema Nervoso Autonomo, in particolare del Parasimpatico. Un altro effetto sul Sistema Nervoso Autonomo che è stato indagato solo su una popolazione di soggetti sani è l'aumento del flusso sanguigno cutaneo nell'arto inferiore, nel dermatomero corrispondente al livello spinale manipolato. Per ottenere maggior chiarezza sull'argomento degli esiti a livello del SNA, servirebbero ulteriori studi, soprattutto valutando le reazioni in una popolazione di lombalgici.

Anche gli effetti sulle modificazioni della forza del quadricipite sono stati studiati in un campione di soggetti sani ed è risultato che la manipolazione sembra ottenere un aumento transitorio della capacità di generare forza nei muscoli degli arti inferiori controllati da nervi con radici a livello lombare. Ugualmente, servirebbero nuovi studi per confermare questo dato anche su pazienti lombalgici e per valutarne le implicazioni cliniche.

Non sembrano invece esserci evidenze che supportino la tesi che una singola sessione di manipolazione possa avere effetti sulla propriocezione in soggetti con lombalgia cronica, né nell'immediato né nel tempo.

Per quanto riguarda l'attivazione muscolare degli erettori spinali, sembra esserci evidenza che le manipolazioni lombari possano modulare la risposta neuromuscolare in soggetti lombalgici e che sono in grado di diminuire localmente l'attività elettromiografica degli erettori spinali alla fine del movimento di flessione del tronco dalla posizione eretta. Particolarmente interessante è la notizia che la manipolazione riesce sia a ridurre l'attività EMG basale del muscolo multifido sia ad aumentare la sua contrazione, valutata con imaging ad ultrasuoni, durante i movimenti in cui è

richiesta la stabilizzazione del rachide, ottenendo effetti subito dopo la manipolazione e mantenendoli dopo 24 ore. Questa informazione potrebbe essere sfruttata nel trattamento di pazienti con deficit di contrazione del multifido.

Anche studiando gli effetti della manipolazione sul Sistema Nervoso Centrale è risultato che le caratteristiche di velocità e dinamismo della tecnica forniscono un potente input sensoriale e producono un incremento transitorio dell'eccitabilità del SNC.

Tutti questi risultati precedentemente elencati sono in accordo coi risultati pubblicati in un articolo di revisione da J.G. Pickar nel 2002, che sosteneva il concetto secondo cui la manipolazione, attraverso l'applicazione di forze alla biomeccanica della colonna vertebrale, possa modificare gli input neurali e le afferenze propriocettive dei tessuti paraspinali, variare l'elaborazione del SNC di queste informazioni ed ottenere come risultato finale la modifica degli output come la forza, l'attivazione muscolare e gli effetti sugli organi periferici controllati dal Sistema Nervoso Autonomo.

A livello degli effetti meccanici della manipolazione, emerge la notizia che il suono emesso durante l'esecuzione della tecnica, a causa della cavitazione del liquido articolare, non è correlato coi miglioramenti ottenuti sul ROM, dolore e disabilità né nell'immediato né ad un follow up di 4 settimane. Questi risultati indicano che il "pop sound" non deve essere considerato l'outcome primario per stabilire la corretta esecuzione della tecnica e che sia i terapisti che i pazienti devono usare cautela nell'attribuire i benefici terapeutici all'ottenimento del "pop".

Invece, analizzando la biomeccanica vertebrale e le tensioni sulla capsula delle faccette articolari su dei preparati anatomici di cadaveri, emerge che durante la manipolazione si ottiene una tipologia di movimento diverso da quello ottenuto durante i movimenti fisiologici che può stimolare la risposta dei meccanocettori situati nelle articolazioni zygoapofisarie. Contrariamente, si ottengono solo minime differenze tra la manipolazione ed i movimenti fisiologici per quanto riguarda la quantità di movimento. Questo dato specifica ai terapisti che essere selettivi su un livello vertebrale durante l'esecuzione della tecnica può avere una minima rilevanza

clinica mentre invece il fattore più importante per l'ottenimento dei risultati è proprio l'alta velocità di esecuzione della manipolazione.

Infine, gli effetti ottenuti sul ROM sembrano essere molto piccoli e tendono ad essere verso un suo aumento. I miglioramenti maggiori avvengono in soggetti lombalgici acuti, con maggior dolore al momento della manipolazione e minor ROM iniziale. Queste caratteristiche fanno anche parte di quelle comprese nella CPR per la manipolazione.

Per quanto riguarda gli effetti avversi delle manipolazioni si deve precisare che il livello di rischio della procedura è molto basso e minore a quello di altre terapie comunemente usate per trattare i sintomi della lombalgia, come ad esempio il rischio di effetti collaterali in seguito all'assunzione di FANS. Si stima che, in pazienti con ernia del disco, il rischio di fare peggiorare l'ernia discale o di causare una sindrome della cauda equina sia di 1 su 3.72 milioni di manipolazioni. Quindi sembra che le manipolazioni siano sicure anche in caso di ernie discali e possono essere introdotte nel trattamento conservativo, prima di quello chirurgico.

In aggiunta, anche attraverso una revisione sistematica della letteratura si arriva alla conclusione che la manipolazione potrebbe essere efficace in soggetti con sintomatologia da ernia del disco lombare e non viene supportata l'ipotesi che sia potenzialmente dannosa, ma non si possono ancora trarre conclusioni definitive.

Un' ultima indagine condotta su pazienti con protesi del disco lombare ha rivelato che gli effetti collaterali più frequenti sono stati di lieve entità, senza nessun evento avverso grave e irreversibile, e che sono simili a quelli riportati anche da pazienti lombalgici non operati chirurgicamente, dopo la manipolazione. Per di più i pazienti con protesi hanno migliorato la propria disabilità e ridotto il dolore.

Esaminando i risultati di un questionario fornito in varie cliniche private a diversi pazienti dopo un intervento manipolativo con lo scopo di indagare eventuali effetti collaterali, si ottiene che nessuno di loro ha sviluppato eventi gravi. I sintomi maggiormente riportati, in una percentuale minore del 20%, sono un aumento della rigidità e un peggioramento dei sintomi che compaiono principalmente entro le 4 ore e scompaiono soprattutto entro le 48 ore. Ciononostante il 66.9% dei pazienti migliora i sintomi per cui sono stati trattati entro le 48 ore.

Valutando le complicanze non vascolari avvenute in seguito alla manipolazione spinale, tramite l'osservazione delle cartelle cliniche di uno studio neurochirurgico, si sono trovati solo 8 casi in un periodo di 7 anni. Questi casi comprendono la sindrome della cauda equina, la radicolopatia e la mielopatia. Tutte queste complicanze sono state risolte dopo la chirurgia e probabilmente sono state causate da qualche patologia spinale preesistente. Risulta molto importante eseguire una accurata diagnosi pre-manipolativa per diminuire il rischio di complicanze ed ottenere il consenso informato del paziente per lo svolgimento della manipolazione.

Infine sono stati analizzati 3 case report. Nel primo viene descritto un caso di ematoma epidurale lombare avvenuto dopo una manipolazione. In questo paziente potrebbe essere stata l'assunzione di terapia anticoagulante ad aumentare i rischi della procedura e quindi si sconsiglia di utilizzare la manipolazione in pazienti che assumono farmaci anticoagulanti. Nel secondo viene presentato il caso di un paziente con sindrome della cauda equina cronica, trattato con manipolazione per ridurre il dolore lombare. Si è ottenuta la remissione del dolore senza ottenere modificazioni della sindrome neurologica. Nell'ultimo caso viene descritto un grave episodio di paraplegia sviluppata in seguito alla manipolazione e che non ottiene la guarigione ad un follow up di 2 anni. Anche la paraplegia potrebbe essere una conseguenza molto rara, ma estremamente grave delle manipolazioni e le ricerche future potrebbero fornire delle stime dell'incidenza e del rischio di sviluppare questi eventi avversi meno comuni, ma gravi.

Invece, grazie alle ricerche degli ultimi anni, la letteratura riesce a fornire una risposta alla domanda: "su quale tipologia di pazienti è meglio utilizzare la manipolazione?". Infatti, seguendo la Clinical Prediction Rule è possibile individuare a priori i pazienti che risponderanno positivamente alla tecnica manipolativa, diminuendo la disabilità ed il dolore. I risultati ottenuti utilizzando sia la tecnica con paziente in decubito supino, sia quella in decubito laterale sono analoghi e quindi i terapeuti possono essere liberi di decidere quale tecnica è meglio adoperare in base alle proprie abilità manuali ed alla comodità del paziente. Al contrario, sembra esserci una differenza statisticamente significativa sui risultati sul dolore tra l'utilizzo di queste due tecniche e l'utilizzo di una manipolazione alternativa, effettuata con lo

strumento Activator, a favore delle manipolazioni tradizionali. In aggiunta, i pazienti trattati con la manipolazione con Activator eseguono un numero di sedute doppio rispetto a quelli trattati con manipolazioni tradizionali e quindi l'efficacia di questa nuova tecnica sembra essere inferiore. Sono però necessarie nuove ricerche sull'argomento per confermare queste ipotesi.

Infine, sono state studiate ed individuate alcune variabili che sono associate ad una mancanza di miglioramenti o ad un peggioramento dello stato clinico dei pazienti. Questa informazione permette di identificare a priori anche i pazienti lombalgici che non otterranno benefici dalla manipolazione.

La conclusione di questo elaborato è che, allo stato attuale delle conoscenze, i terapeuti non devono cercare le spiegazioni degli effetti positivi delle manipolazioni lombari su presunte teorie che spiegano il riposizionamento meccanico delle vertebre nella "corretta" posizione o che ipotizzano un aumento dei gradi di movimento delle vertebre, né devono attribuire grossa importanza nell'ottenimento della cavitazione articolare, poiché si tratta di un fenomeno che avviene molto frequentemente ma non è correlato con gli effetti positivi ottenuti. L'unica variabile meccanica che risulta rilevante è l'alta velocità di esecuzione della tecnica, che sembra fornire un impulso non solo alla meccanica vertebrale ma anche alle afferenze neurologiche, procurando delle variazioni all'elaborazione e all'invio delle informazioni da parte del Sistema Nervoso Centrale. Infatti gli effetti più rilevanti delle manipolazioni avvengono a livello neurofisiologico e non a livello meccanico. Non sembrano esserci differenze nell'efficacia della tecnica con il paziente in decubito supino rispetto a quella col paziente in decubito laterale.

Negli ultimi anni si sono identificate le variabili cliniche che possono indicare a priori se un paziente potrà ottenere o no i benefici dalla manipolazione. Grazie a queste informazioni si potrà aumentare l'uso appropriato della procedura, diminuendo i rischi di sviluppare effetti collaterali ed evitando di impiegare la tecnica nelle condizioni in cui risulta controindicata.

La ricerca futura dovrebbe indirizzarsi verso la produzione di nuovi studi di alta qualità metodologica per ottenere risposte definitive sull'argomento, soprattutto per indagare gli effetti neurofisiologici che sono ancora poco studiati e che possono avere

importanza clinica come le modifiche dell'attività del Sistema Nervoso Autonomo ed i cambiamenti dell'attività e del controllo muscolare. Inoltre sarebbe opportuno indirizzare la ricerca su soggetti lombalgici e valutare se ci possono essere differenze tra individui con sintomi acuti o cronici.

KEY POINTS:

- La manipolazione è una tecnica che applica una forza diffusa a tutta la regione lombare. L'effetto più rilevante sembra essere quello neurofisiologico piuttosto che quello meccanico, attraverso una modifica degli impulsi al sistema nervoso e una risposta tra la corteccia ed il midollo spinale con conseguenti effetti positivi sul dolore e la disabilità.
- I rischi della procedura sono molto bassi anche se sono stati descritti alcuni casi con complicanze gravi e sono state delineate alcune condizioni in cui è controindicato utilizzare la manipolazione per evitare effetti collaterali.
- Le tecniche maggiormente utilizzate per la manipolazione sono quelle col paziente in decubito laterale o in decubito supino e si sono rivelate ugualmente efficaci.
- La variabile rilevante ai fini dell'efficacia sembra essere l'alta velocità di esecuzione, mentre risulta essere molto meno rilevante il fenomeno della cavitazione.
- Sono state identificate le variabili cliniche (CPR) che possono sia identificare a priori i pazienti che otterranno benefici dalla manipolazione sia quelli che non li otterranno, fornendo un aiuto ai terapeuti nel prendere decisioni cliniche.
- A causa delle diverse metodologie utilizzate dai vari ricercatori, del numero esiguo di soggetti esaminati e della carenza di dati sugli effetti neurofisiologici su pazienti lombalgici, sono necessari ulteriori studi per ottenere risposte definitive su questo argomento.

5. BIBLIOGRAFIA

1. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Jul;84(7):1057-60. **The audible pop is not necessary for successful spinal high-velocity thrust manipulation in individuals with low back pain.** Flynn TW, Fritz JM, Wainner RS, Whitman JM.
2. *Phys Ther.* 2004 Feb;84(2):173-90. **Factors related to the inability of individuals with low back pain to improve with a spinal manipulation.** Fritz JM, Whitman JM, Flynn TW, Wainner RS, Childs JD.
3. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, May 2002. **Move It and Move On.** Timothy W. Flynn.
4. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002 Dec 15;27(24):2835-43. **A clinical prediction rule for classifying patients with low back pain who demonstrate short-term improvement with spinal manipulation.** Flynn T, Fritz J, Whitman J, Wainner R, Magel J, Rendeiro D, Butler B, Garber M, Allison S.
5. *Ann Intern Med.* 2004 Dec 21;141(12):920-8. **A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study.** Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, Delitto A.
6. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008 Jun;38(6):293-5. Epub 2008 May 27. **How spinal manipulative therapy works: why ask why?.** Bialosky JE, George SZ, Bishop MD.
7. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006 Apr;36(4):209-14. **The use of a lumbar spine manipulation technique by physical therapists in patients who satisfy a clinical prediction rule: a case series.** Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, Childs JD, Palmer JA.
8. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005 Nov-Dec;28(9):673-87. **High loading rate during spinal manipulation produces unique facet joint capsule strain patterns compared with axial rotations.** Ianuzzi A, Khalsa PS.

9. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006 Jan;29(1):40-5. **The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain.** Flynn TW, Childs JD, Fritz JM.
10. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004 Mar-Apr;27(3):197-210. **Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systematic review and risk assessment.** Oliphant D.
11. *Joint Bone Spine.* 2004 Jul;71(4):334-7. **Caudal spinal cord ischemia after lumbar vertebral manipulation.** Morandi X, Riffaud L, Houedakor J, Amlashi SF, Brassier G, Gallien P.
12. *Man Ther.* 2004 Aug;9(3):151-6. **How common are side effects of spinal manipulation and can these side effects be predicted?** Cagnie B, Vinck E, Beernaert A, Cambier D.
13. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004 Nov-Dec;27(9):574-8. **Chiropractic high-velocity low-amplitude spinal manipulation in the treatment of a case of postsurgical chronic cauda equina syndrome.** Lisi AJ, Bhardwaj MK.
14. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005 Jul-Aug;28(6):429-42. **High-velocity low-amplitude spinal manipulation for symptomatic lumbar disk disease: a systematic review of the literature.** Lisi AJ, Holmes EJ, Ammendolia C.
15. *Spine J.* 2005 Nov-Dec;5(6):660-6; discussion 666-7. **Nonvascular complications following spinal manipulation.** Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH.
16. *Neurosurgery.* 2007 Jul;61(1):E170-1; discussion E171. **Lumbar epidural hematoma after chiropractic manipulation for lower-back pain: case report.** Solheim O, Jorgensen JV, Nygaard OP.
17. *Chiropr Osteopat.* 2010 Apr 21;18(1):7. **Chiropractic management of patients post-disc arthroplasty: eight case reports.** O'Shaughnessy J, Drolet M, Roy JF, Descarreaux M.
18. *Mil Med.* 2009 Jul;174(7):750-6. **Comparison of short-term response to two spinal manipulation techniques for patients with low back pain in a military beneficiary population.** Sutlive TG, Mabry LM, Easterling EJ, Durbin JD, Hanson SL, Wainner RS, Childs JD.

19. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Dec 1;34(25):2720-9. **Comparison of the effectiveness of three manual physical therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: a randomized clinical trial.** Cleland JA, Fritz JM, Kulig K, Davenport TE, Eberhart S, Magel J, Childs JD.
20. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010 Mar-Apr;33(3):193-200. **Mechanical vs manual manipulation for low back pain: an observational cohort study.** Schneider MJ, Brach J, Irrgang JJ, Abbott KV, Wisniewski SR, Delitto A.
21. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001 May;16(4):293-9. **Spinal manipulation causes variable spine kinematic and trunk muscle electromyographic responses.** Lehman GJ, McGill SM.
22. *Spine J*. 2002 Sep-Oct;2(5):357-71. **Neurophysiological effects of spinal manipulation.** Pickar JG
23. *J Manipulative Physiol Ther*. 2003 May;26(4):220-5. **Somatovisceral response following osteopathic HVLAT: a pilot study on the effect of unilateral lumbosacral high-velocity low-amplitude thrust technique on the cutaneous blood flow in the lower limb.** Karason AB, Drysdale IP.
24. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007 Oct;37(10):613-9. **Improved activation of lumbar multifidus following spinal manipulation: a case report applying rehabilitative ultrasound imaging.** Brenner AK, Gill NW, Buscema CJ, Kiesel K
25. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008 May;31(4):258-70. **Motor-evoked potentials recorded from lumbar erector spinae muscles: a study of corticospinal excitability changes associated with spinal manipulation.** Dishman JD, Greco DS, Burke JR.
26. *J Man Manip Ther*. 2009;17(1):E19-24. **Needle EMG Response of Lumbar Multifidus to Manipulation in the Presence of Clinical Instability.** Tunnell J
27. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 Feb;32(2):118-26 **Effects of spinal manipulation on trunk proprioception in subjects with chronic low back pain during symptom remission.** Learman KE, Myers JB, Lephart SM, Sell TC, Kerns GJ, Cook CE

28. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 Mar-Apr;32(3):203-9. **Modulation of the flexion-relaxation response by spinal manipulative therapy: a control group study.** Lalanne K, Lafond D, Descarreaux M
29. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 May;32(4):277-86. **Heart rate variability modulation after manipulation in pain-free patients vs patients in pain.** Roy RA, Boucher JP, Comtois AS.
30. *Man Ther.* 2009 Aug;14(4):415-20. Epub 2008 Sep 20. **Effects of lumbopelvic joint manipulation on quadriceps activation and strength in healthy individuals.** Grindstaff TL, Hertel J, Beazell JR, Magrum EM, Ingersoll CD.
31. *Phys Ther.* 2009 Dec;89(12):1292-303. **Spinal manipulative therapy has an immediate effect on thermal pain sensitivity in people with low back pain: a randomized controlled trial.** Bialosky JE, Bishop MD, Robinson ME, Zeppieri G Jr, George SZ.