



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

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

A.A. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

# **Classificazione degli eventi avversi a seguito di manipolazioni cervicali**

Candidato:

Dott. Minuz Gabriele

Relatore:

Dott.ssa Pentassuglia Debora, OMPT

# INDICE

<b>1. ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INTRODUZIONE</b> .....	<b>2</b>
2.1 STORIA DELLA MANIPOLAZIONE.....	2
2.2 MANIPOLAZIONE: DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE .....	3
2.3 BIOMECCANICA DELLA MANIPOLAZIONE .....	7
2.4 EFFICACIA DELLA MANIPOLAZIONE NEI DISORDINI MUSCOLOSCHELETRICI ..	8
2.5 CLASSIFICAZIONE DEGLI EVENTI AVVERSI A SEGUITO DELLA MANIPOLAZIONE .....	10
2.5.1 GLI EVENTI AVVERSI MINORI E MAGGIORI LEGATI ALLE MANIPOLAZIONI.....	12
2.5.2 CONTROINDICAZIONI ALLA MANIPOLAZIONE.....	13
<b>3. MATERIALI E METODI</b> .....	<b>15</b>
3.1 STRATEGIE DI RICERCA .....	15
3.2 BANCHE DATI.....	15
3.3 STRINGHE DI RICERCA .....	15
3.4 CRITERI DI ELEGGIBILITÀ .....	19
3.5 SELEZIONE DEGLI STUDI .....	19
<b>4. RISULTATI</b> .....	<b>21</b>
4.1 TABELLE DEI RISULTATI .....	23
<b>5. DISCUSSIONE</b> .....	<b>71</b>
5.1 EVENTI AVVERSI MINORI .....	71
5.2 EVENTI AVVERSI MODERATI.....	73
5.3 EVENTI AVVERSI MAGGIORI .....	73
5.4 IMPLICAZIONI CLINICHE.....	85
5.4 LIMITI DELLO STUDIO .....	87
5.5 PROSPETTIVE FUTURE.....	88
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>90</b>

# 1. ABSTRACT

**Background:** Le manipolazioni spinali sono tra le tecniche più utilizzate e conosciute nell'ambito della Terapia Manuale Ortopedica (OMT). Gli eventi avversi che si verificano dopo manipolazioni cervicali sono un argomento dibattuto in letteratura poiché ad oggi non sono noti tassi di incidenza e di prevalenza definiti.

**Obiettivi:** Scopo di questo elaborato è quello di analizzare la letteratura attuale e comprendere se esista una classificazione validata degli eventi avversi insorti a seguito di manipolazioni cervicali.

**Materiali e metodi:** La ricerca bibliografica, effettuata attraverso i database di ricerca *Medline (PubMed)* e *PEDro*, è stata condotta da un singolo revisore nel periodo di tempo compreso fra luglio e ottobre 2022. Gli articoli ottenuti sono stati selezionati ed analizzati tramite criteri di inclusione ed esclusione. Sono stati presi in considerazione articoli in lingua inglese, il cui full text fosse reperibile, che includessero esclusivamente la manipolazione cervicale in soggetti adulti e gli eventi avversi insorti in seguito al trattamento manipolativo stesso. Non sono stati presi in considerazione articoli in cui non venisse esplicitato l'uso della manipolazione cervicale come tipo di intervento e articoli in cui la manipolazione cervicale veniva utilizzata insieme ad altri tipi di trattamento. Non sono stati adottati limiti temporali.

**Risultati:** A partire da un totale di 530 articoli, sono stati esclusi 36 articoli duplicati. In seguito al primo processo di screening tramite lettura di titolo e abstract sono stati esclusi altri 358. Successivamente, è stato letto il full text di 76 articoli, di cui 47 sono stati valutati conformi ai criteri di eleggibilità.

**Conclusioni:** Gli eventi avversi minori conseguenti alla manipolazione cervicale sembrano essere relativamente frequenti nella pratica clinica, ma comunque transitori e di breve durata. Gli eventi avversi maggiori sembrano essere rari, ma più invalidanti e per questo motivo potrebbero necessitare di ulteriori trattamenti. Lo stato attuale dell'arte segnala l'assenza di una classificazione standardizzata degli eventi avversi a seguito di manipolazioni cervicali.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1 STORIA DELLA MANIPOLAZIONE

L'utilizzo della manipolazione come intervento terapeutico per la cura dei disordini muscoloscheletrici prende origini da sviluppi paralleli in diverse parti del mondo (1).

Fin dai tempi antichi, la manipolazione spinale è stata ampiamente utilizzata in molte culture e in comunità distaccate, come quella balinese in Indonesia, quella dei Lomi-Lomi delle Hawaii, dai Sabodors in Messico, dagli sciamani dell'Asia Centrale, da incastonatori di ossa in Nepal, Russia e Norvegia e in aree del Giappone e della Cina (1).

I primi riferimenti alla manipolazione risalgono ai tempi dell'antica Grecia. Ippocrate (460 - 385 a.C.), padre della medicina, in un suo trattato sulle articolazioni fu il primo a descrivere le tecniche manipolative; in particolare vi sono riferimenti al trattamento della scoliosi sfruttando la gravità o, ancora, mediante l'utilizzo di un'attrezzatura composta da ruote, assi e cinghie che consentiva di applicare una trazione a livello della colonna, alla quale seguivano delle pressioni effettuate con la mano, con il piede o con il peso del corpo sulla vertebra prominente per il trattamento del "gibbo" (1).

In seguito, Claudio Galeno (131 - 202 d.C.) suggerì pratiche come lo stare in piedi o il camminare sulla colonna per il trattamento della regione disfunzionale del rachide stesso; nei suoi trattati scrisse ampiamente di manipolazioni spinali ed illustrò tali pratiche in alcuni dei suoi testi (1).

Molti anni dopo, nel XVI secolo, le tecniche manipolative di Ippocrate riapparvero negli scritti di alcuni studiosi di anatomia e di medicina di quell'epoca. Fra questi, Ambrose Pare, medico francese alla corte di quattro re di Francia, utilizzò un'ampia varietà di manipolazioni e ne suggerì l'utilizzo nel trattamento delle curve del rachide (1).

Nel XVII secolo, Friar Thomas descrisse nel suo libro "*The Complete Bone Setter*" tecniche manipolative per gli arti. Nello stesso periodo, in Inghilterra divenne famosa una pratica che basava il suo operato sulla credenza che ossa di piccole dimensioni potessero andare fuori posto, e che il rumore successivo alla manipolazione indicasse che queste ossa erano tornate nella loro posizione (1) (2).

Negli anni successivi, ci fu un'ulteriore diffusione della manipolazione spinale tramite due scuole di pensiero: la scuola osteopatica di Andrew Taylor Still e quella chiropratica fondata da Daniel David Palmer (2).

Alla fine del XIX secolo, si verificarono alcuni eventi che cambiarono definitivamente il modo in cui la manipolazione veniva vista e praticata in tutto il mondo. Grazie a professionisti come Mennel, Cyriax, Grieve, Mulligan, Kalterborn e Paris, la gestione della pratica della manipolazione è passata nelle mani dei fisioterapisti (2) e, parallelamente ai progressi della medicina, le tecniche manipolative divennero sempre più sicure ed efficaci (1).

A mano a mano che la Terapia Manuale Ortopedica (OMT) cresceva in tutto il mondo, divenne necessaria un'associazione centrale formata da fisioterapisti che si occupasse di stabilire programmi che da un punto di vista clinico, educativo e di ricerca fossero basati sull'evidenza scientifica e su standard di pratica clinica. Nel 1970 dunque, in Danimarca, durante la conferenza della *World Confederation of Physical Therapy* (WCPT), a un gruppo di fisioterapisti, tra cui McKenzie, Paris, Kaltenborn, Maitland, Grieve e Thorsen, fu affidato il compito di lavorare con il WCPT per creare il loro primo sottogruppo: la *International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists* (IFOMPT) (1).

## **2.2 MANIPOLAZIONE: DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE**

La manipolazione ha continuato ad evolversi fino ai giorni nostri. Nonostante i numerosi studi condotti nel corso della sua storia abbiano fatto in modo che la manipolazione fosse una tecnica sempre più raffinata, c'è ancora molta confusione sulla tassonomia (1) e una sua precisa definizione è ancora in fase di dibattito (3).

Influenti documenti provenienti da note organizzazioni professionali come la *American Physical Therapy Association*, la *American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists* e la *International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists* intercambiano termini come “terapia manuale”, “mobilizzazione” e “manipolazione” con l'implicazione di essere spesso dei sinonimi (4). Uno dei principali ostacoli della ricerca attuale, infatti, è proprio la mancanza di una descrizione specifica degli interventi effettuati; per questo motivo, alcuni autori hanno richiesto lo sviluppo di una nomenclatura che fosse accettata a livello internazionale e che descrivesse con precisione i diversi interventi di terapia manuale (4). Soltanto quando gli interventi erogati saranno chiaramente compresi e adeguatamente descritti, infatti, potranno essere replicati o applicati in modo affidabile, misurati per efficacia ed efficienza e diffusi e standardizzati attraverso un processo educativo uniforme (4).

Negli ultimi anni, diversi autori hanno dato il loro contributo con lo scopo di trovare una definizione adeguata. Nella tabella sottostante sono riportati alcuni esempi (3).

<b>Definizione/Descrizione</b>	<b>Fonte</b>
<p>Generale (colloquiale)</p> <p><i>“Maneggiare qualcosa, muoverlo o lavorarlo con le mani, specialmente in modo abile”</i></p>	Chambers 21st Century Dictionary, 2009
<p>Terapeutico (generale)</p> <p><i>“Applicazione del trattamento terapeutico con le mani (ad una parte del corpo)”</i>  <i>“Applicazione terapeutica di una forza manuale”</i></p> <p><i>“Movimenti passivi ad alta velocità e piccola ampiezza che vengono applicati direttamente all’articolazione o che vengono applicati tramite una leva”</i></p> <p><i>“Procedura manuale che prevede una spinta diretta per spostare un’articolazione oltre il range di movimento fisiologico, senza superare il limite anatomico”</i></p>	<p>Chambers 21st Century Dictionary, 2009</p> <p>American Association of Colleges of Osteopathic Medicine, 2006 Chartered Society of Physiotherapy, 2006</p> <p>Gatterman and Hansen, 1994</p>
<p>Terapeutico (spinale)</p> <p><i>“La manipolazione spinale è... l’improvvisa applicazione di una forza, manuale o con mezzi meccanici, a qualsiasi parte del corpo di una persona che interessa un’articolazione o un segmento della colonna vertebrale”</i></p> <p><i>“La manipolazione spinale comporta spinte manuali ad alta velocità e piccola ampiezza alle articolazioni vertebrali che si estendono leggermente oltre il loro range di movimento fisiologico”</i></p>	<p>New South Wales Department of Health, 2001</p> <p>Ernst, 2001</p>

Tabella 1. Modificato da Evans DW, Lucas N. What is a “manipulation”? A reappraisal. *Manual Therapy* (3).

Nell'articolo di Mintken del 2008 (4), vengono proposte 6 caratteristiche per descrivere la manipolazione:

- Velocità di applicazione della forza;
- Localizzazione del movimento disponibile: indica che il movimento può avvenire all'inizio (*beginning range*), nel punto centrale (*mid range*) o alla fine del range di movimento disponibile (*end range*).  
Il termine "movimento disponibile" è descritto come il range percepito dal fisioterapista al momento dell'applicazione della tecnica;
- Direzione della forza;
- Target della forza: indica il punto in cui il fisioterapista applica la forza; nel caso della colonna vertebrale, la forza può essere diretta ad un livello più specifico o, in generale, a livello regionale;
- Movimento relativo tra le strutture: indica quale struttura viene stabilizzata e quale struttura si muove su quella fissata;
- Posizione del paziente.

Nel 2010 Evans e Lucas (3) hanno proposto delle caratteristiche che descrivessero le componenti della manipolazione necessarie per una definizione valida, in modo tale che fosse chiaramente distinguibile dalle altre tecniche di terapia manuale. In particolare, nel loro articolo i due autori menzionano "proprietà attive", ossia cosa il fisioterapista fa al paziente, e "proprietà meccaniche", ovvero cosa accade a livello della struttura target:

- Proprietà attive:
  - Forza applicata alla struttura;
  - La linea d'azione della forza deve essere perpendicolare alla superficie articolare dell'articolazione target;
  - La forza aumenta fino ad un picco in un determinato tempo; superato il picco la forza diminuisce fino a zero, formando perciò un ciclo singolo non ripetibile.
- Proprietà meccaniche:
  - La forza applicata deve produrre un movimento articolare;
  - Il movimento articolare include la separazione delle faccette articolari ("*gapping*");

- La velocità del movimento articolare può essere variabile: secondo Evans (3), infatti, una manipolazione può essere raggiunta anche con una velocità bassa e non solamente alta;
- La somma dello spostamento delle ossa che si articolano è di solito pari a zero;
- La cavitazione si verifica all'interno dell'articolazione interessata.

Non tutte queste proprietà, tuttavia, sono necessarie per poter parlare di manipolazione (3).

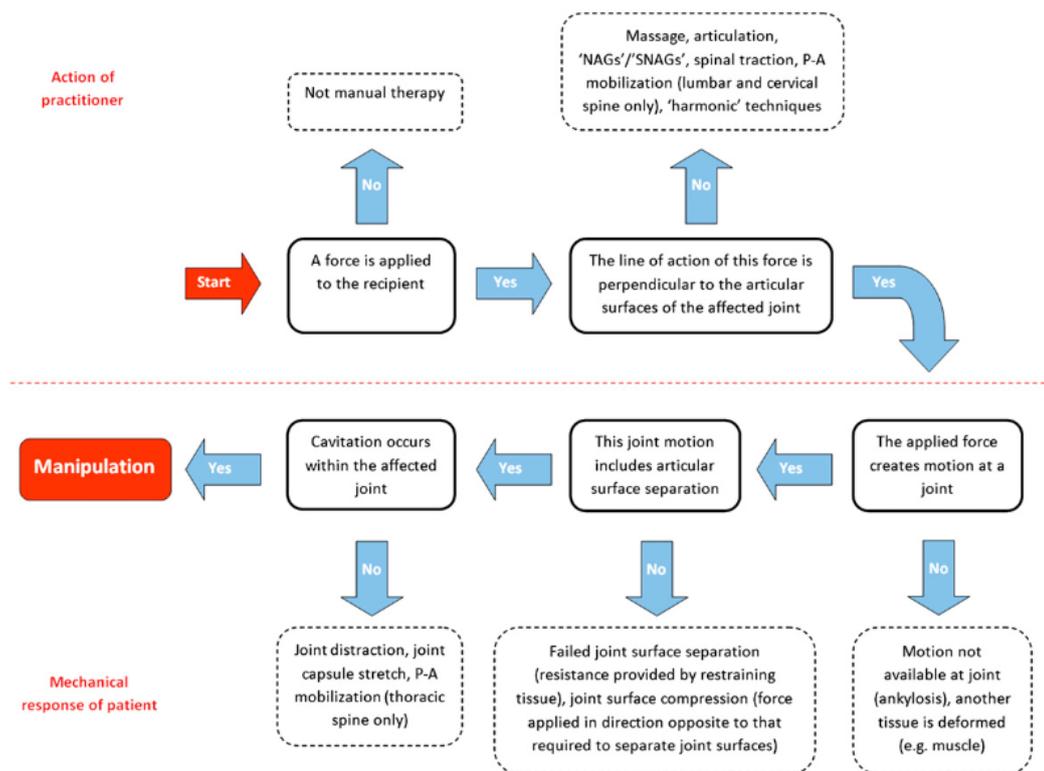


Figura 1. Relazione fra le caratteristiche proposte necessarie per poter parlare di manipolazione, rispetto ad altri interventi di terapia manuale (modificato da Evans, 2010) (3).

Attualmente la definizione di manipolazione più accreditata e riconosciuta rimane quella fornita da IFOMPT (5):

*“Un impulso passivo, ad alta velocità e piccola ampiezza, applicato ad un complesso articolare all'interno dei suoi limiti anatomici, con l'intento di ristabilire un movimento ottimale, una funzione e/o ridurre il dolore”.*

## 2.3 BIOMECCANICA DELLA MANIPOLAZIONE

È evidente che la manipolazione produca degli effetti “meccanici” sulla struttura target (6). Diversi studi condotti su soggetti umani hanno dimostrato differenze significative basate sulla variazione intenzionale delle caratteristiche della forza applicata durante la manipolazione e sono stati identificati quali sono i parametri che influenzano l’esecuzione della tecnica stessa (6):

- La forza di precaricamento (*preload force*): è l’ampiezza della forza applicata alla colonna vertebrale e il pretensionamento dei tessuti che precede l’impulso (*thrust*);
- Il picco di forza (*peak force*): è la quantità di forza da applicare in seguito al precaricamento per ottenere l’effetto terapeutico sui tessuti bersaglio;
- La velocità del picco di forza (*force rate*): è la differenza tra il picco di forza e la forza di precaricamento, diviso l’intervallo di tempo che intercorre tra esse;
- La durata: misurata dall’inizio dell’aumento del picco di forza fino al raggiungimento dei valori di precaricamento;
- La direzione: coincide con l’orientamento della linea di azione rispetto al tessuto bersaglio;
- La frequenza: la natura ciclica dello sviluppo terapeutico del picco di forza.

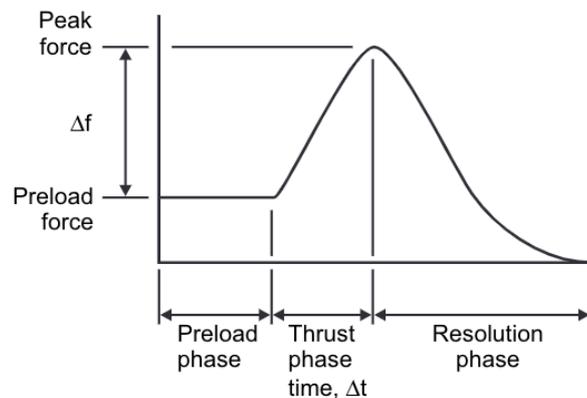


Figura 2. Illustrazione grafica della forza di precaricamento, della forza di picco e del tempo di spinta (7).

A seguito della trasmissione della forza si produce un allontanamento delle superfici articolari della struttura target; tale separazione (“*gapping*”) avviene quando il processo articolare superiore della vertebra caudale si allontana dal processo articolare inferiore della vertebra craniale (7). A questa separazione può essere associato un suono tipico (“*crack*” o “*pop sound*”) (3) dovuto dalla cavitazione, ossia il fenomeno che porta alla formazione di bolle di diossido di carbonio o di azoto all’interno del liquido sinoviale (8).

## 2.4 EFFICACIA DELLA MANIPOLAZIONE NEI DISORDINI MUSCOLOSCELETRICI

Negli anni sono state proposte numerose teorie per spiegare gli effetti della manipolazione spinale (9). In passato, secondo alcuni autori, l'efficacia delle manipolazioni era da ricercare nella forza meccanica che veniva applicata durante l'esecuzione della manovra stessa; questa pareva essere in grado di modificare la biomeccanica dei segmenti vertebrali, producendo effetti quali il rilascio di pliche meniscoidi rimaste intrappolate, il rilassamento di muscoli ipertonici mediante uno stiramento improvviso, la rottura di aderenze articolari o periarticolari e il ripristino di segmenti di movimento che hanno subito spostamenti (8). Come conseguenza di questi ipotetici cambiamenti meccanici dovuti alla manipolazione, vi sarebbero il ripristino della mobilità articolare e del *joint play* fisiologico (9).

Un modello teorico di come la tecnica manipolativa potesse influenzare l'attività neuromuscolare venne fornito nel 2002 da Pickar (9), il quale ipotizzò che cambiamenti biomeccanici generati dalla manipolazione potessero avere conseguenze neurofisiologiche per mezzo di afferenze al sistema nervoso centrale (SNC). L'impulso manipolativo, rilasciando le pliche meniscoidi intrappolate, andando a rompere le aderenze, rilassando la muscolatura ipertonica o normalizzando il segmento disfunzionale, determinerebbe la riduzione della frequenza di scarica delle afferenze propriocettive, nocicettive e meccanosensitive delle terminazioni nervose dei tessuti paraspinali come la pelle, i muscoli, i legamenti, le faccette articolari zigapofisarie, la capsula articolare e il disco intervertebrale (9); tali input, insieme ad altri sistemi controllati o influenzati dal SNC, andrebbero ad influenzare i meccanismi alla base dell'insorgenza del dolore.

In figura 3 vengono illustrate le componenti che descrivono le relazioni teoriche presenti tra manipolazione, biomeccanica, SNC e neurofisiologia. Un'alterazione biomeccanica tra i segmenti vertebrali determina un sovraccarico, i cui effetti potrebbero generare dei cambiamenti nell'input sensoriale. Si pensa che questi cambiamenti modifichino l'integrazione neurale influenzando direttamente l'attività riflessa e/o influenzando l'integrazione con il SNC all'interno dei pool neuronali motori, nocicettivi e autonomi. Ciascuno di questi cambiamenti nell'input sensoriale, infine, potrebbe suscitare cambiamenti nell'attività efferente somatomotoria e visceromotoria (9). Dolore, disfunzioni muscolari o attività visceromotorie alterate sono segni e sintomi che potrebbero beneficiare del trattamento manipolativo. La manipolazione spinale quindi, teoricamente, altera

l'afflusso di segnali sensoriali dai tessuti paraspinali in un modo che migliori la funzione fisiologica.

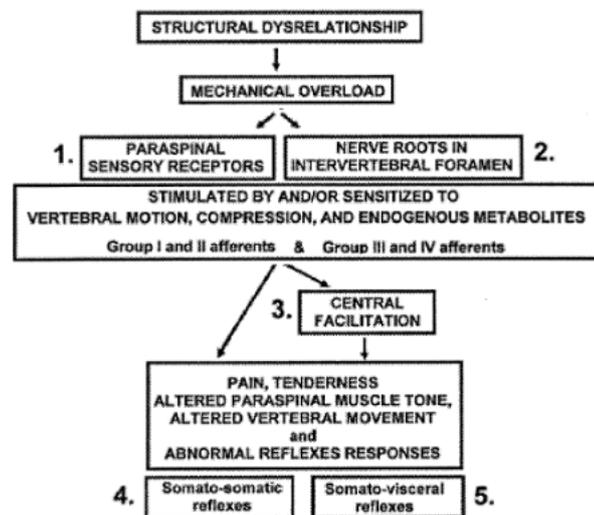


Figura 3. Raffigurazione di un modello teorico che mostra le componenti che descrivono le relazioni tra la manipolazione spinale, la biomeccanica segmentale, il sistema nervoso e la neurofisiologia. Gli effetti neurofisiologici della manipolazione potrebbero essere mediati in una delle qualsiasi caselle numerate (9).

La suddetta spiegazione comprende una delle basi neurofisiologiche più razionali per i meccanismi alla base degli effetti della manipolazione spinale. Sembrerebbe che una HVLA porti ad una riduzione del tono della muscolatura spinale tramite un meccanismo di modulazione dell'eccitabilità del motoneurone. La manipolazione dovrebbe infatti diminuire la frequenza di scarica dei neuroni correlati alle fibre sensitive di tipo I e II riducendo a sua volta la frequenza di scarica del motoneurone gamma con l'obiettivo di diminuire il tono muscolare e aumentare la mobilità articolare (9).

Bialosky osservò che la riduzione del dolore a seguito della manipolazione potesse essere dovuta alla modulazione dell'eccitabilità delle fibre dolorifiche del corno dorsale del midollo spinale, che causerebbe a sua volta l'inibizione della sommazione temporale delle fibre afferenti dolorifiche di tipo C (Bialosky et al., 2009). Tali osservazioni, supportate in seguito da Bishop, confermarono l'inibizione della sommazione temporale delle fibre afferenti termico-dolorifiche in seguito a HVLA (Bishop et al., 2011).

Le conclusioni riguardo l'inibizione della sommazione temporale suggeriscono che le manipolazioni potrebbero alterare i cambiamenti neuroplastici che generalmente vengono associati al fenomeno della sensibilizzazione centrale (8); viene perciò consigliato di erogare le tecniche HVLA con l'obiettivo di diminuire il dolore più che di correggere una disfunzione biomeccanica (Bialosky et al., 2009).

## 2.5 CLASSIFICAZIONE DEGLI EVENTI AVVERSI A SEGUITO DELLA MANIPOLAZIONE

Definire con precisione un evento avverso correlato alla terapia manuale non è semplice in quanto questi possono verificarsi in forme e contesti differenti. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha cercato di dare una definizione che fosse accettata e condivisa e ha definito un evento avverso come un “qualsiasi evento clinico-medico caratterizzato da una reazione avversa o effetto collaterale indesiderato che si può presentare durante il trattamento sanitario ma che non ha necessariamente una correlazione di causa-effetto con il trattamento stesso”<sup>1</sup>.

Attualmente la ricerca sta ancora cercando di comprendere, identificare e quantificare il rischio associato al trattamento manipolativo (Kerry et al., 2008).

L'incidenza degli eventi avversi della terapia manuale è di notevole interesse per i terapisti manuali. Nel 2010 Carnes et al., segnalano l'assenza in letteratura di una classificazione standardizzata degli eventi avversi (10) ed evidenziano la necessità di classificare questi eventi in ordine di importanza. Per tali ragioni, il gruppo di lavoro propone una tassonomia gerarchica, approvata poi da un consenso Delphi ma tutt'ora in fase di validazione, utilizzando i termini “maggiore”, “moderato” e “minore” (10):

- Evento avverso maggiore: danno severo o moderato dalla durata medio/lunga. Viene descritto come “inaccettabile”, “serio”, “angosciante”, e richiede ulteriori trattamenti;
- Evento avverso moderato: ha le stesse caratteristiche di un evento avverso maggiore ma sono più limitati come durata e in termini di gravità dei sintomi;
- Evento avverso minore o “non avverso”: è un danno lieve dalla breve durata. Viene descritto come “non serio”, “contenuto”; è transitorio e reversibile, ha conseguenze a breve termine e le funzioni rimangono intatte; non richiede ulteriori trattamenti.

---

<sup>1</sup> Modificato da: “The importance of pharmacovigilance. Safety Monitoring of medicinal products. World Health Organization and UMC, 2002”.

<b>Evento avverso</b>	<b>Durata</b>	<b>Severità</b>	<b>Descrittori</b>
<i>Maggiore</i>	Medio/lunga	Moderato/severo	Inaccettabile, serio, angosciante, richiede ulteriori trattamenti
<i>Moderato</i>	Medio/lunga	Moderato	Inaccettabile, serio, angosciante, richiede ulteriori trattamenti
<i>Minore / Non avverso</i>	Breve	Lieve	Non serio, le funzioni rimangono intatte, transitorio/reversibile, non richiede ulteriori trattamenti, conseguenze a breve termine, contenuto

Tabella 2. Tabella riassuntiva dei risultati: definizione finale degli eventi avversi in terapia manuale (Carnes D, Mullinger B, Underwood M. Defining adverse events in manual therapies: A modified Delphi consensus study. *Man Ther.* 2010) (10).

Fra gli eventi avversi maggiori e moderati, Carnes et al. (10) inseriscono:

- Svenimento;
- Difficoltà respiratore;
- Coma;
- Dislocazione;
- Frattura;
- Perdita del movimento a medio/lungo termine;
- Aumento del dolore a medio/lungo termine;
- Ictus;
- Attacco ischemico transitorio (TIA – *Transient Ischemic Attack*);
- Disturbi visivi.

Nell'ultima categoria vengono invece inseriti i seguenti segni e sintomi:

- Cefalea;
- Tenderness muscolare;
- Rigidità a breve termine;
- Dolenzia a breve termine;
- Aumento del dolore a breve termine.

## 2.5.1 GLI EVENTI AVVERSI MINORI E MAGGIORI LEGATI ALLE MANIPOLAZIONI

Gli eventi avversi minori conseguenti a manipolazioni spinali sono piuttosto comuni nella pratica clinica. Tra questi, descritti in modo prospettico in numerosi studi, quelli maggiormente riportati in letteratura sono i disturbi correlati al dolore che colpiscono il sistema muscoloscheletrico (11) (12), come la dolenzia locale o diffusa, la rigidità muscolare, la cefalea; sono tuttavia incluse anche altre reazioni meno comuni come la nausea, le vertigini o la stanchezza (11). Questi sintomi sembrano presentarsi più comunemente all'inizio del trattamento (12).

Secondo alcuni autori, eventi avversi minori come la rigidità muscolare, la debolezza, la dolenzia e l'aumento del dolore transitorio, sono presenti in circa il 50% degli adulti che si sottopongono a manipolazione (Smith et al., 2019). Per le loro peculiarità, tuttavia, gli eventi avversi minori non costituiscono un grave rischio per il paziente; essi, infatti, sono di intensità da lieve a moderata, sono generalmente autolimitanti, solitamente non durano più di alcuni giorni (24/48 ore) e hanno poca o nessuna influenza sulle attività della vita quotidiana (12).

Il 10,4% degli eventi avversi minori non è prevenibile (13); dobbiamo dunque essere consapevoli del fatto che una parte di essi non dipende dalla tecnica erogata ma da fattori intrinseci che non possiamo conoscere a priori.

La revisione sistematica di Ernst (14) mostra che sebbene gli eventi avversi più frequenti abbiano una lieve/moderata entità, in alcuni casi si può incorrere in eventi più gravi. Per quanto riguarda gli eventi avversi maggiori, in letteratura si trovano perlopiù casi conseguenti a manipolazioni cervicali e fra questi, quello più frequente, è la dissezione delle arterie cranio-cervicali (Kranenmburg et al., 2017) con conseguente possibile ictus.

Gli eventi avversi minori, essendo di frequente riscontro nella pratica clinica, sono poco descritti in letteratura e vengono spesso descritti come “effetti collaterali” (“*side effects*”) (5); al contrario, gli eventi avversi maggiori sono più rari in clinica e per questo vengono spesso documentati in letteratura tramite disegni di studio quali case reports, case series o questionari retrospettivi (Swait et al., 2017). Analizzando vari case report si evince che identificando tramite un'attenta valutazione le *red flags* e tutti i fattori di rischio, la probabilità che si verifichi un evento avverso a seguito di una manipolazione si riduce del 44,8% (13).

Ad oggi non è possibile stabilire un rapporto causa-effetto tra manipolazioni cervicali e incidenti cerebrovascolari (15). Sicuramente c'è bisogno di studi più accurati sull'argomento, in modo tale da avere risposte più affidabili. Allo stesso modo, analizzando i case report si può ipotizzare che più che la pericolosità della manovra stessa, il vero fattore di rischio sia la scarsa cura nella valutazione delle controindicazioni. Per tali ragioni assume un ruolo di primaria importanza lo screening anamnestico, volto all'identificazione dei pazienti a rischio (13). Con le conoscenze attuali, quindi, il modo più appropriato per sottoporre a screening i pazienti prima della manipolazione cervicale sembra risiedere nel raccogliere un'anamnesi accurata (15).

## 2.5.2 CONTROINDICAZIONI ALLA MANIPOLAZIONE

Partendo da questi dati tanto significativi risulta indispensabile, prima di erogare un *thrust*, identificare l'eventuale presenza di controindicazioni all'erogazione della tecnica, al fine di tutelare lo stato di salute del paziente e di evitare ricadute sulla responsabilità professionale del fisioterapista (14).

Vengono di seguito elencate le controindicazioni relative e assolute alla manipolazione.

<b>Controindicazioni relative</b>	<b>Controindicazioni assolute</b>
Deficit neurologici lievi	Infiammazione acuta
Spondilolistesi	Frattura
Gravidanza	Deficit neurologici gravi: mielopatie, compressioni spinali, sindrome della cauda equina, compressione di radici nervose con incremento di deficit neurologico
Ipermobilità o instabilità	Osteoporosi
Patologie maligne pregresse	Patologie vascolari: insufficienza vertebrobasilare, Cervical Arterial Dysfunction (CAD), emofilia, aneurisma dell'aorta
Artrite reumatoide	Utilizzo (prolungato) di anticoagulanti e di corticosteroidi

Esperienze negative pregresse	Anomalie o instabilità congenite (ad esempio l'ipoplasia del dente epistrofeo)
Dipendenza da HVLAT	Tumori
Calcificazioni arterie	Infezioni
	Dolore e/o spasmo pre-thrust
	Paziente non consenziente

*Tabella 3. Tabella riassuntiva delle controindicazioni relative e assolute alla manipolazione.*

La distinzione tra controindicazioni relative e assolute è influenzata da fattori come l'abilità manuale, l'esperienza, il tipo di tecnica scelta, la quantità di forza erogata, l'età del paziente e il suo stato di salute generale (16).

## 3. MATERIALI E METODI

### 3.1 STRATEGIE DI RICERCA

Per soddisfare l'obiettivo del seguente elaborato, è stata eseguita una revisione della letteratura relativa agli eventi avversi conseguenti a manipolazioni HVLA (*High Velocity Low Amplitude*) cervicali.

Il quesito clinico è stato formulato utilizzando il modello P.E.O. (*Population – Exposure – Outcomes*):

- P: la popolazione presa in esame include soggetti maggiorenni (> 18 anni) di entrambi i sessi;
- E: la tipologia di intervento presa in considerazione è stata la manipolazione cervicale (HVLA);
- O: gli outcome di riferimento sono stati gli eventi avversi minori e maggiori sviluppati dalla popolazione di interesse.

La ricerca bibliografica è stata condotta da un singolo revisore nel periodo di tempo compreso fra luglio e ottobre 2022.

### 3.2 BANCHE DATI

Il reperimento degli articoli è stato effettuato attraverso una ricerca condotta nelle seguenti banche dati: *Medline* (tramite il motore di ricerca *PubMed*) e *PEDro*.

Di seguito verranno elencati e descritti i passaggi procedurali.

### 3.3 STRINGHE DI RICERCA

Prima della realizzazione della stringa sono state effettuate ricerche esplorative della letteratura, con l'intento di ampliare le conoscenze sull'argomento oggetto della tesi ed individuare le principali parole chiave (*Key Words*) e i relativi sinonimi (*MeSH Terms*) utilizzati per descrivere gli ambiti principali dello studio.

La stringa di ricerca, elaborata per essere più sensibile che specifica per evitare di non includere articoli potenzialmente rilevanti, è stata realizzata sulla base del quesito clinico formulato attraverso il modello P.E.O. e utilizzando come Key Words i seguenti termini:

- P: “persons”, “patients” e “adults”;
- E: “cervical manipulation”, HVLAT, thrust, “spinal thrust”, “thrust joint manipulation”, “thrust joint”, “joint adjustment”, “spine manipulation”, “musculoskeletal manipulations”, “chiropractic manipulation”, “chiropractic adjustment”, “osteopathic manipulation”, “manipulation, spinal”;
- O: “adverse events”, “adverse effects”, “long term adverse effects”, “adverse occurrences”, “adverse reactions”, complications, “side effects”, “undesirable effects”, “undesirable outcome”, “main effects”, “main events”.

### MEDLINE (PubMed)

La ricerca su Medline è stata effettuata sul motore di ricerca PubMed usando la funzione “*Advanced Search Building*”. Sono stati reperiti 396 articoli in totale.

La stringa di ricerca utilizzata su PubMed ed ottenuta combinando le parole chiave agli operatori booleani “OR” e “AND” è la seguente:

Stringa	MEDLINE
<b>P</b>	(((((persons) OR (patients)) OR (adults)) OR (persons[MeSH Terms])) OR (patients[MeSH Terms])) OR (adults[MeSH Terms])
<b>E</b>	((("cervical region") OR ("cervical spine")) OR ("cervical vertebrae")) OR ("cervical vertebrae"[MeSH Terms])
	<b>AND</b>
	((((((((((((((("cervical manipulation") OR (HVLAT)) OR (thrust)) OR ("spinal thrust")) OR ("thrust joint manipulation")) OR ("thrust joint")) OR ("joint adjustment")) OR ("spine manipulation")) OR ("musculoskeletal manipulations")) OR ("chiropractic manipulation")) OR ("chiropractic adjustment")) OR ("osteopathic manipulation")) OR ("musculoskeletal manipulations"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, spinal"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, chiropractic"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, osteopathic"[MeSH Terms])
<b>O</b>	((("adverse events"[All Fields] OR "adverse effects"[All Fields] OR "long term adverse effects"[All Fields] OR "adverse occurrences"[All Fields] OR "adverse reactions"[All Fields] OR "complicances"[All

	<p>Fields] OR "complicate"[All Fields] OR "complicated"[All Fields] OR "complicates"[All Fields] OR "complicating"[All Fields] OR "complication"[All Fields] OR "complication s"[All Fields]) OR ("main effects")) OR ("main events")) OR ("adverse events"[All Fields] OR "adverse effects"[All Fields] OR "long term adverse effects"[All Fields] OR "adverse occurrences"[All Fields] OR "adverse reactions"[All Fields] OR "complicances"[All Fields] OR "complicate"[All Fields] OR "complicated"[All Fields] OR "complicates"[All Fields] OR "complicating"[All Fields] OR "complication"[All Fields] OR "complication s"[All Fields] OR "complications"[MeSH Subheading] OR "complications"[All Fields] OR "side effects"[All Fields] OR "undesirable effects"[All Fields] OR "undesirable outcome"[All Fields] OR "long term adverse effects"[MeSH Terms] OR "adverse effects"[MeSH Subheading] OR "complications"[MeSH Subheading])</p>
<p><b>Stringa:</b></p>	<p>((((((persons) OR (patients)) OR (adults)) OR (persons[MeSH Terms])) OR (patients[MeSH Terms])) OR (adults[MeSH Terms])) AND (((("cervical region") OR ("cervical spine")) OR ("cervical vertebrae")) OR ("cervical vertebrae"[MeSH Terms])) AND (((((((((((("cervical manipulation") OR (HVLAT)) OR (thrust)) OR ("spinal thrust")) OR ("thrust joint manipulation")) OR ("thrust joint")) OR ("joint adjustment")) OR ("spine manipulation")) OR ("musculoskeletal manipulations")) OR ("chiropractic manipulation")) OR ("chiropractic adjustment")) OR ("osteopathic manipulation")) OR ("musculoskeletal manipulations"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, spinal"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, chiropractic"[MeSH Terms])) OR ("manipulation, osteopathic"[MeSH Terms]))) AND (((("adverse events"[All Fields] OR "adverse effects"[All Fields] OR "long term adverse effects"[All Fields] OR "adverse occurrences"[All Fields] OR "adverse reactions"[All Fields] OR "complicances"[All Fields] OR "complicate"[All Fields] OR "complicated"[All Fields] OR "complicates"[All Fields] OR "complicating"[All Fields] OR "complication"[All Fields] OR "complication s"[All Fields]) OR ("main effects")) OR ("main events")) OR ("adverse events"[All Fields] OR "adverse effects"[All Fields] OR "long term adverse effects"[All Fields] OR "adverse occurrences"[All Fields] OR "adverse reactions"[All Fields] OR "complicances"[All Fields] OR "complicate"[All Fields] OR "complicated"[All Fields] OR "complicates"[All Fields] OR "complicating"[All Fields] OR "complication"[All</p>

Fields] OR "complication s"[All Fields] OR "complications"[MeSH Subheading] OR "complications"[All Fields] OR "side effects"[All Fields] OR "undesirable effects"[All Fields] OR "undesirable outcome"[All Fields] OR "long term adverse effects"[MeSH Terms] OR "adverse effects"[MeSH Subheading] OR "complications"[MeSH Subheading]))
<b>Risultati</b> = 396 articoli

Tabella 4. Stringa di ricerca per la banca dati Medline.

Nell'allegato 1 è presente la tabella con le Key Words e i MeSH Terms relativi ad ogni item del P.E.O.

### **PEDro**

La ricerca su PEDro è stata eseguita tramite la funzione “*Advanced Search*” usando i seguenti filtri di ricerca:

- *Abstract e Title*: “*adverse effects*”;
- *Therapy*: “*stretching, mobilisation, manipulation, massage*”;
- *Body part*: “*head or neck*”.

Usando la funzione “*Simple Search*” sono poi state formulate ulteriori 4 stringhe di ricerca. Sono stati reperiti 134 articoli in totale, 59 con la ricerca avanzata e 75 con la ricerca semplice (sono stati uniti i risultati delle ricerche effettuate).

Le stringhe di ricerca utilizzate su PEDro sono le seguenti:

<b>N° stringa</b>	<b>PEDro</b>
<b>1.</b>	cervical manipulation adverse effects
<b>2.</b>	cervical manipulation main effects
<b>3.</b>	cervical HVLA adverse effects
<b>4.</b>	cervical HVLA main effects
<b>Risultati</b> = 75 articoli	

Tabella 5. Stringa di ricerca per la banca dati PEDro.

### 3.4 CRITERI DI ELEGGIBILITÀ

I criteri di eleggibilità sono stati definiti da un singolo revisore. Al fine della ricerca, agli articoli saranno applicati i seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

#### **Criteri di inclusione**

- Abstract e full text disponibile;
- Articoli in lingua inglese;
- Revisioni sistematiche, RCT (*Randomized Controlled Trial*), studi trasversali (*cross-sectional studies*), studi di coorte, studi caso-controllo, *case report*, *case series*;
- Studi che includono la manipolazione cervicale come tipo di intervento;
- Studi che prendono in considerazione gli eventi avversi in seguito a manipolazione cervicale;
- Studi che includono una popolazione maggiorenne (> 18 anni);
- Nessun limite temporale.

#### **Criteri di esclusione**

- Articoli non in lingua inglese;
- Studi in cui non viene esplicitato l'uso della manipolazione cervicale come tipo di intervento;
- Studi in cui la manipolazione cervicale viene utilizzata insieme ad altri tipi di trattamento, come mobilizzazione e/o esercizio.

### 3.5 SELEZIONE DEGLI STUDI

La selezione degli articoli è stata effettuata dal revisore attraverso un processo di screening così definito: è stata effettuata una prima selezione sulla base della lettura del titolo e dell'abstract degli studi reperiti; gli articoli risultati dalla precedente selezione sono poi stati ulteriormente scremati dalla lettura dei *full text*. Gli articoli che sono risultati essere presenti in più di un database sono stati considerati una volta sola, escludendo pertanto gli articoli doppi.

Il processo di selezione degli articoli è stato effettuato utilizzando lo strumento *Rayyan*.

*Allegato 1.*

	<b>Key Words</b>	<b>MeSH Terms</b>
<b>POPULATION</b>	persons, patients, adults	persons, patients, adults
<b>EXPOSURE</b>	cervical region; cervical vertebrae; cervical spine	cervical vertebrae
	cervical manipulation; HVLAT; thrust; spinal thrust; thrust joint manipulation; thrust joint; joint adjustment; spine manipulation; musculoskeletal manipulations; chiropractic manipulation; chiropractic adjustment; osteopathic manipulation	musculoskeletal manipulations; manipulation, spinal; manipulation, chiropractic; manipulation, osteopathic
<b>OUTCOME</b>	adverse events; adverse effects; long term adverse effects; adverse occurrences; adverse reactions; complications; side effects; undesirable effects; undesirable outcome; main events; main effects.	long term adverse effects; adverse effects [Subheading]; complications [Subheading].

*Tabella 6. Modello P.E.O. con i termini di ricerca.*

## 4. RISULTATI

La stringa di ricerca finale usata su *PubMed* ha prodotto un totale di 396 articoli, quella su *PEDro* 134 articoli, per un totale di 530 articoli. Per prima cosa sono stati eliminati gli articoli doppi, per un totale di 36 articoli.

Gli articoli rimanenti, 494, sono stati sottoposti ad un processo di selezione in base a criteri di inclusione/esclusione.

Sono stati inclusi articoli inerenti agli eventi avversi in seguito a manipolazione cervicale, in lingua inglese, il cui full text fosse reperibile. Non sono stati presi in considerazione articoli in altre lingue, studi in cui non veniva esplicitato l'uso della manipolazione cervicale come tipo di intervento e studi in cui la manipolazione cervicale veniva utilizzata insieme ad altri tipi di trattamento (come mobilizzazione e/o esercizio). Non sono stati adottati limiti temporali.

La prima ampia selezione è stata realizzata attraverso la lettura del titolo, che ha portato all'esclusione di 264 articoli. Successivamente, tramite la lettura dell'abstract, sono stati eliminati 94 articoli. Sono stati eliminati 27 articoli in quanto non è stato possibile trovare il full text. Infine, 33 articoli sono stati eliminati non essendo in lingua inglese.

I 76 articoli rimanenti sono stati analizzati tramite una lettura approfondita del full text.

Al termine del processo di selezione tramite i criteri d'inclusione/esclusione e lettura del full text gli articoli presi in esame sono stati 47.

Di seguito viene riportata la *PRISMA flow-chart* (figura 4) che riassume in maniera schematica i processi seguiti per la selezione degli studi.

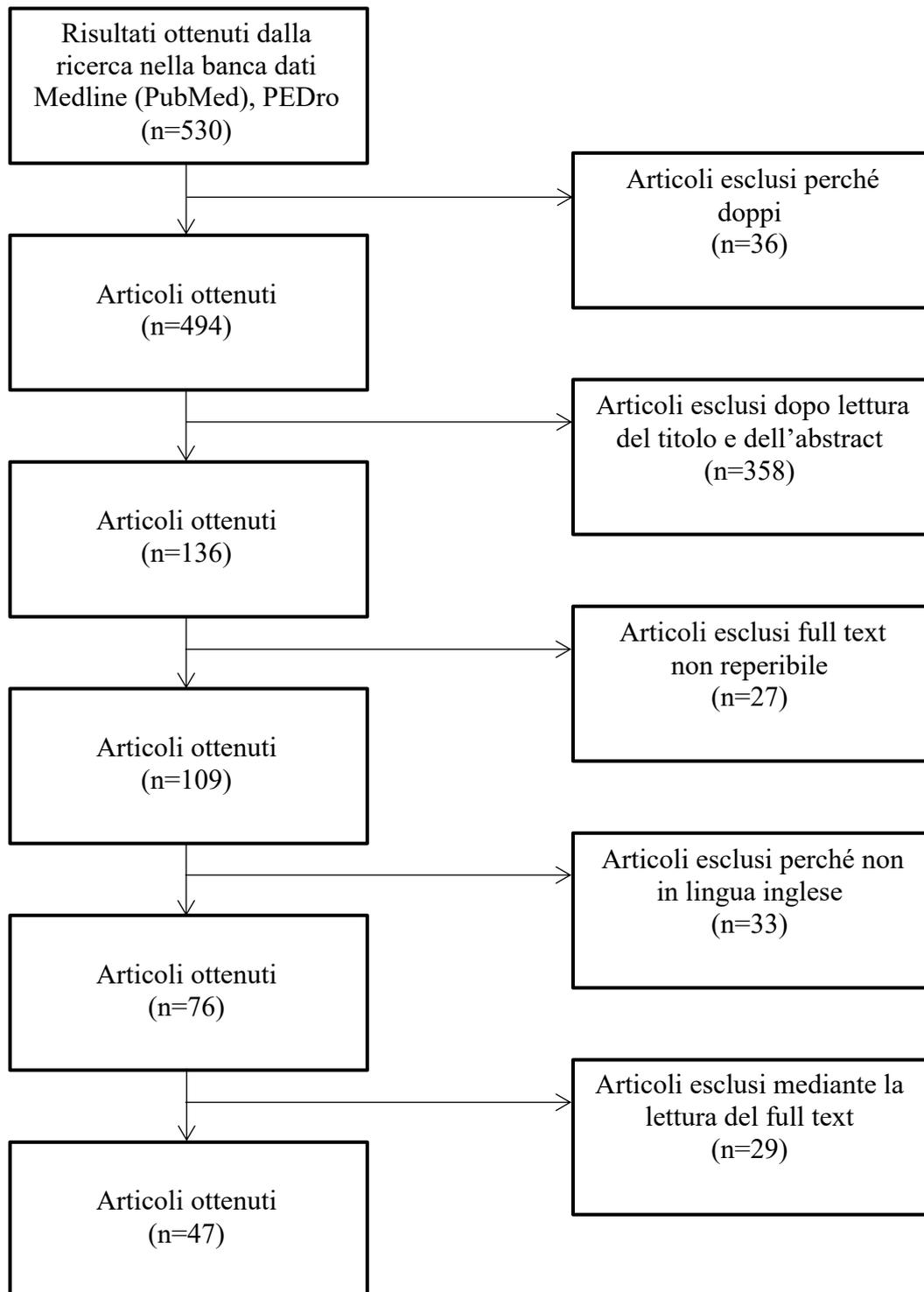


Figura 4. PRISMA flow-chart rappresentativa del processo di identificazione e selezione degli studi.

## 4.1 TABELLE DEI RISULTATI

- Autori: Lawrence A. Rinsky, Glenn G. Reynolds, Robert M. Jameson, Richard D. Hamilton (17)

Titolo: “*A cervical spinal cord injury following chiropractic manipulation*”

Anno: 1976

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 44 anni	Neck Pain e formicolio al braccio sinistro in seguito a caduta in ambiente domestico	HVLA cervicale (chiropratico)	Tetraplegia Immediatamente dopo la manipolazione il paziente sviluppò una marcata debolezza del lato sinistro ed era impossibilitato a camminare da solo. Il giorno seguente, progressiva debolezza del lato destro e non era in grado di urinare.	Maggiore

- Autori: Rolf Nyberg-Hansen, Aagot Christie Loken, Ole Tenstad (18)

Titolo: “*Brainstem lesion with coma for five years following manipulation of the cervical spine*”

Anno: 1978

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 38 anni	Lieve torcicollo sinistra	2 HVLA cervicali (medico)	Lesione irreversibile del tronco encefalico e conseguente coma	Maggiore

				La paziente diventò pallida subito dopo il trattamento e dopo un minuto svenne. Dopo circa un altro minuto, la respirazione si fece russante e la pupilla sinistra non era più reattiva agli stimoli.	
--	--	--	--	---	--

- Autori: Richmond Jay Brownson, William K. Zollinger, Tony Madeira, David Fell (19)

Titolo: “*Sudden sensorineural hearing loss following manipulation of the cervical spine*”

Anno: 1986

Tipologia di studio: case reports

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
2	Donna, 29 anni	Disturbo alla spalla, cefalea e rigidità cervicale	HVLA cervicale (osteopata)	Disturbi uditivi Immediatamente dopo la manipolazione la paziente sviluppò dolore al collo, acufene e diminuzione dell'udito nell'orecchio sinistro. Cinque giorni dopo, aumento dell'acufene bilateralmente, vertigini, nausea e vomito.	Moderato
	Uomo, 45 anni	Dolore alla spalla sinistra e Neck Pain	2 HVLA cervicali (chiropratico)	Disturbi uditivi Immediatamente dopo la manipolazione il paziente sviluppò vertigini, nausea, vomito e vista offuscata. Alla seconda manipolazione, esacerbazione dei sintomi, perdita dell'udito nell'orecchio destro e acufene. Nei giorni successivi, vertigini persistenti, disequilibrio, diplopia.	Moderato

- Autori: Weinstein, Stuart M., Cantu, Robert C. (20)

Titolo: “*Cerebral stroke in a semi-pro football player: a case report*”

Anno: 1991

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 29 anni	Neck Pain acuto insorto dopo trauma sportivo	HVLA cervicali (chiropratico)	Ictus Una settimana dopo l’infortunio, il paziente sviluppò affaticamento, vertigini, nausea, lieve disartria, debolezza del braccio destro e intorpidimento dell’emilato destro.	Maggiore

- Autori: J. Dvořák D. Loustalot, H. Baumgartner, J. A. Antinnes (21)

Titolo: “*Frequency of complications of manipulation of the spine. A survey among the members of the Swiss Medical Society of Manual Medicine*”

Anno: 1993

Tipologia di studio: survey

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Conclusioni</b>
Analizzare la frequenza delle complicanze dovute alla manipolazione	È stato condotto un sondaggio tra tutti i membri dell’Associazione Svizzera dei	HVLA cervicale	236 pazienti hanno riportato capogiri transitori della durata da pochi secondi a pochi minuti (evento avverso più comune dopo	Minore	Tenendo conto del numero annuo di manipolazioni eseguite in Svizzera e del tasso di eventi avversi, si può calcolare che un

<p>della colonna vertebrale.</p>	<p>Medici di Medicina Manuale. Sono stati intervistati 425 professionisti sulla frequenza delle complicità della manipolazione in relazione alla colonna vertebrale in soggetti di età media di 38 anni che presentavano deficit sensorimotori dopo HVLA cervicale, e in particolare il numero di manipolazioni del rachide cervicale è stato di 354.</p>		<p>manipolazione del rachide cervicale).  14 pazienti hanno manifestato un disturbo transitorio della coscienza.  2 pazienti hanno perso conoscenza rispettivamente per 10 e 30 secondi con recupero completo.  6 pazienti presentavano una parestesia transitoria nel dermatomero C6 o C7;  1 paziente ha riportato debolezza al braccio destro per alcune ore.</p>	<p>Moderato  Moderato  Moderato  Moderato  Minore</p>	<p>medico che pratica la medicina manuale incontrerà una complicazione dovuta alla manipolazione del rachide cervicale una volta ogni 47 anni.  La valutazione retrospettiva del trattamento manuale non ha mostrato gravi eventi avversi neurologici dovuti al trattamento manipolativo del rachide cervicale (150.000 HVLA). È stata tuttavia osservata una lieve complicanza come disturbi della coscienza e sintomi radicolari transitori con un tasso di 1:16.761.  Poiché tali eventi avversi sono insorti in seguito a HVLA, gli autori raccomandano di evitare tecniche che utilizzano la rotazione e l'estensione del rachide cervicale con spinta, a favore di altre tecniche manuali quali</p>
----------------------------------	---	--	--	---	---



			neurologico (1 paziente), perdita di coscienza (1 paziente).		Inoltre, i risultati di questa indagine indicano che anche la mobilizzazione del rachide cervicale comporta un elemento di rischio, in particolare quando non vengono rispettate le linee guida di dosaggio e sicurezza appropriate.
--	--	--	--	--	--

- Autori: Hurwitz, Eric L., Aker, Peter D., Adams, Alan H., Meeker, William C., Shekelle, Paul G. (23)

Titolo: *“Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature”*

Anno: 1996

Tipologia di studio: systematic review

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Misure di outcome</b>	<b>Risultati</b>	<b>Conclusioni</b>
Valutare le prove di efficacia e gli eventi avversi in seguito alla manipolazione e alla mobilizzazione del rachide cervicale per il trattamento del dolore	Pazienti con Neck Pain e/o cefalea	HVLA cervicale o mobilizzazione cervicale	La maggior parte delle complicanze da manipolazione ha comportato incidenti vertebro-basilar (VBA) con conseguenze quali: spasmo, stenosi o dissezione dell'arteria vertebro-basilare (19,5% dei casi); infarto del tronco encefalico e/o	Maggiore	VAS	Sono stati selezionati 67 articoli, di cui 14 RCT, 2 studi di coorte, 14 case series e 37 case report.	La manipolazione è probabilmente leggermente più efficace della mobilizzazione per pazienti con Neck Pain subacuto o cronico. Sebbene il tasso delle complicanze a seguito della manipolazione sia basso, il potenziale degli esiti avversi deve essere

cervicale e della cefalea.			<p>infarto cerebellare (42% dei casi), sindrome di Wallenberg (ostruzione dell'arteria cerebellare posteriore inferiore) (25% dei casi) e sindrome Locked-in (occlusione dell'arteria basilare) (3% dei casi).</p> <p>Altre complicanze: compressione del midollo spinale, frattura vertebrale, rottura della trachea, paralisi del diaframma, ematoma della carotide interna e arresto cardiaco.</p>			<p>considerato una possibile causa di menomazione permanente o morte. Le stime dei tassi di complicanze da manipolazione/mobilizzazione del rachide cervicale devono essere più precise prima che il rapporto rischio-beneficio per ciascuna procedura possa essere valutato con precisione.</p>
----------------------------	--	--	---	--	--	--

- Autori L Padua, R Padua, M LoMonaco, PA Tonali (24)

Titolo: “*Radiculomedullary complications of cervical spinal manipulation?*”

Anno: 1996

Tipologia di studio: case reports

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
4	Uomo, 67 anni	Neck Pain ricorrente senza dolore irradiato	HVLA cervicale (chiropratico)	Radicolopatia Forte dolore al braccio sinistro in presenza di parestesie e grave debolezza dell'arto (il paziente riferiva di non essere in grado di abduire il braccio sinistro, prendere un foglio di carta o tenere in mano una penna per scrivere).	Maggiore
	Uomo, 60 anni	Neck Pain	HVLA cervicale	Mielopatia Due ore dopo la manipolazione del rachide cervicale, il paziente sviluppò parestesie alle mani e debolezza generalizzata degli arti. Poco dopo, peggioramento delle parestesie e della debolezza (particolarmente grave il deficit di forza del bicipite brachiale e del tricipite).	Maggiore
	Uomo, 56 anni	Neck Pain e dolore alle braccia	HVLA cervicale (chiropratico)	Mielopatia Subito dopo la manipolazione il paziente riferì "scossa elettrica" lungo il tronco e gli arti durante la flessione del collo (segno di Lhermitte). Vi era inoltre incapacità di camminare, e il movimento degli arti superiori (in particolare il sinistro) era estremamente difficoltoso.	Maggiore

	Uomo, 62 anni	Neck Pain e disestesie bilaterali alle mani da circa un anno	HVLA cervicale (chiropratico)	Mielopatia Il paziente riferì debolezza di tutti e quattro gli arti e la deambulazione era possibile ma solo con grande difficoltà. Questi sintomi erano accompagnati da deficit sensoriali del tronco e degli arti superiori ed inferiori.	Maggiore
--	---------------	--	-------------------------------	--	----------

- Autori Paul B. Donzis, James S. Factor (25)

Titolo: “*Visual field loss resulting from cervical chiropractic manipulation?*”

Anno: 1997

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 39 anni	Neck Pain e dolore alle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Disturbo visivo – Perdita della maggior parte del campo visivo periferico sinistro (infarto del lobo occipitale)  La paziente era in grado di vedere solo in una piccola area centrale dell’occhio.	Maggiore

- Autori: Richard P Di Fabio (26)

Titolo: “*Manipulation of the cervical spine: risks and benefits*”

Anno: 1999

Tipologia di studio: narrative review

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>N° di partecipanti</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Misure di outcome</b>	<b>Conclusioni</b>
Esaminare i casi segnalati di eventi avversi attribuiti alla manipolazione cervicale	Pazienti con Neck Pain, rigidità del collo, cefalea muscolo-tensiva ed emicrania	177 casi riportati in 116 articoli, di cui 80 erano maschi e 90 femmine (il sesso del paziente non è stato riportato in 7 case report). L'età media dei pazienti era di circa 40 anni.	HVLA cervicale	Gli eventi avversi più frequentemente riportati erano: la dissezione o lo spasmo arterioso, le lesioni del tronco encefalico e la sindrome di Wallenberg. Altri eventi avversi segnalati comprendevano: deficit visivi, perdita dell'udito, deficit dell'equilibrio e lesioni del nervo frenico. Nel 18% dei casi è stato riportato come evento avverso la morte.	Maggiore	Sono state trasformate e le valutazioni del dolore in una scala standard (VAS) in modo da poter stimare l'entità del miglioramento clinico, in termini di riduzione del dolore.	Il verificarsi di eventi avversi in seguito a manipolazione cervicale ha portato a stilare alcune raccomandazioni preliminari riguardanti l'uso di tale manovra terapeutica. Fino a quando la letteratura non saprà di più sull'efficacia e sul rischio della manipolazione, l'uso di altre tecniche di terapia manuale (es. tecniche di mobilizzazione senza spinta) dovrebbero essere considerate un'alternativa alla

							manipolazione per tutti i terapeuti manuali.
--	--	--	--	--	--	--	--

- Autori: Andreas Hufnagel, Alexander Hammers, Paul-Walter Schönle, Klaus-Dieter Böhm, Georg Leonhardt (27)

Titolo: “*Stroke following chiropractic manipulation of the cervical spine*”

Anno: 1999

Tipologia di studio: case reports

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Tipologia di intervento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
10	Donna, 34 anni	Emicrania e Neck Pain	HVLA cervicale	Ictus Nausea, vertigini, a cui sono seguiti sincope, emiparesi, emiipoestesia sinistra, diplopia, visione offuscata.	Maggiore
	Uomo, 40 anni	Neck Pain		Ictus Inizialmente vertigini. Successivamente tetraparesi, disartria, disfagia, nistagmo torsionale in tutte le posizioni dello sguardo, atassia, paresi orizzontale dello sguardo, sindrome di Horner, paralisi facciale destra.	Maggiore
	Donna, 27 anni	Neck Pain e dolore alle spalle		Ictus Inizialmente dolore al collo. Dopo un giorno, alterazione della coscienza, tetraparesi. Dopo 8 giorni, sindrome Locked-in.	Maggiore

	Donna, 29 anni	Neck Pain		Ictus Nausea, vertigini, Sindrome di Wallenberg.	Maggiore
	Donna, 29 anni	Neck Pain e cefalea		Ictus Nausea, vertigini. Disartria, paresi braccio sinistro, ipoestesia alla metà sinistra del corpo.	Maggiore
	Donna, 35 anni	Neck Pain		Ictus Inizialmente vertigini, nausea, vomito, paresi al braccio destro, parestesie bilaterali. Dopo 21 giorni, emiplegia destra, disartria, iperidrosi.	Maggiore
	Donna, 31 anni	Neck Pain		Ictus Inizialmente nausea, vertigini, vomito. Successivamente si verificò un arresto respiratorio e il paziente andò in coma.	Maggiore
	Donna, 34 anni	Neck Pain		Ictus Inizialmente aumento del dolore al collo, nausea, vertigini, vomito, diplopia intermittente. Dopo 10 giorni, emiplegia destra, nistagmo, paresi sinistra del nervo ipoglosso, emiipoestesia destra.	Maggiore
	Uomo, 35 anni	Cefalea		Ictus Emicrania destra, nausea, fotofobia.	Maggiore
	Uomo, 46 anni	Neck Pain		Ictus Afasia, emianopsia, cefalea, disartria.	Maggiore

- Autori: Clare Stevinson, Will Honan, Brian Cooke, Edzard Ernst (28)

Titolo: “*Neurological complications of cervical spine manipulation*”

Anno: 2001

Tipologia di studio: case reports

Obiettivo	N° di partecipanti	Popolazione	Tipologia di intervento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi	Follow up	Conclusioni
<p>Ottenere dati preliminari sulle complicanze neurologiche della manipolazione cervicale nel Regno Unito.</p> <p>È stato chiesto ai membri dell'Associazione dei neurologi britannici di segnalare casi di pazienti che hanno sperimentato eventi avversi neurologici entro 24 ore dalla manipolazione</p>	11	Donna (età non riportata)	HVLA cervicale	Ictus dell'arteria cerebellare inferiore posteriore	Maggiore	12 mesi	<p>La preoccupazione per gli eventi avversi neurologici in seguito a manipolazione del rachide cervicale sembra essere giustificata. Sebbene una stima precisa dell'incidenza non sia possibile dai dati attuali, ci sono informazioni sufficienti per suggerire che l'argomento richiede</p>
		Uomo, 29 anni		Ictus nel territorio vertebro-basilare	Maggiore		
		Donna, 40 anni		Ictus	Maggiore		
		Uomo, 70 anni		Attacco ischemico transitorio (TIA) del circolo posteriore	Maggiore		
		Uomo, 28 anni		Dissezione bilaterale dell'arteria vertebrale	Maggiore		
		Paziente (non sono disponibili ulteriori dettagli)		Dissezione dell'arteria vertebrale	Maggiore		

del rachide cervicale.	Uomo, 40 anni	Ictus dell'arteria cerebrale media sinistra	Maggiore	un'indagine diretta. È previsto uno studio prospettico ampio e a lungo termine nel tentativo di rilevare tutti i casi gravi e determinare l'entità del pericolo.
	Donna, 46 anni	Ictus dell'arteria carotide sinistra	Maggiore	
	Donna (età non riportata)	Mielopatia Sensazione di spilli e aghi in tutti e quattro gli arti	Maggiore	
	Donna (non sono disponibili ulteriori dettagli)	Mielopatia	Maggiore	
	Paziente (non sono disponibili ulteriori dettagli)	Radicolopatia Dolore nella distribuzione di C8, debolezza e perdita sensoriale.	Moderato	

- Autori: OM Chung (29)

Titolo: “*MRI confirmed cervical cord injury caused by spinal manipulation in a Chinese patient*”

Anno: 2002

Tipologia di studio: case report

N° di partecipanti	Popolazione	Sintomi iniziali del paziente	Trattamento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi
1	Uomo, 46 anni	Neck Pain	HVLA cervicale	Lesione del midollo spinale cervicale.	Maggiore

				Intorpidimento di tutto il corpo e difficoltà a respirare. Il paziente non poteva muovere nessuno dei quattro arti.	
--	--	--	--	---	--

- Autori: Edzard Ernst (30)

Titolo: “*Manipulation of the cervical spine a systematic review of case reports of serious adverse events, 1995-2001*”

Anno: 2002

Tipologia di studio: systematic review

Obiettivo	N° di partecipanti	Popolazione	Sintomi iniziali del paziente	Trattamento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi	Conclusioni
Riassumere i risultati riguardanti gli eventi avversi insorti dopo la manipolazione del rachide cervicale dei casi clinici pubblicati dal gennaio 1995 a settembre 2001.	39	Donna, 29 anni	Neck Pain e vertigini	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria carotide interna e ictus	Maggiore	Gravi complicanze sembrano verificarsi dopo trattamento manipolativo del rachide cervicale. La loro incidenza è essenzialmente sconosciuta e sono necessari ampi e rigorosi studi prospettici
		Uomo, 32 anni	/	HVLA cervicale	Dissezione dell'arteria vertebrale destra che causa infarto dell'arteria vertebrale e ictus	Maggiore	
		Uomo, 65 anni	Neck Pain	HVLA cervicale	Paralisi diaframmatica	Maggiore	
		Donna, 49 anni	Dolore artritico	HVLA cervicale (chiropratico)	Paralisi diaframmatica che causa dispnea cronica.	Maggiore	
		Donna, 48 anni	Neck Pain	HVLA cervicale	Dissezione dell'arteria intracranica destra che causa la sindrome di Wallenberg	Maggiore	

		Uomo, 47 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Lacerazione della tonaca intima dell'arteria vertebrale destra e conseguenti deficit neurologici transitori	Moderato	sulla manipolazione del rachide cervicale per definire con precisione i rischi. Gli eventi avveri dovrebbero essere intercettati con urgenza attraverso adeguate indagini.
		Paziente (sesso sconosciuto), 59 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Rilascio di emboli dall'arteria carotide interna con parziale perdita della vista	Maggiore	
		Uomo, 87 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Occlusione dell'arteria retinica	Maggiore	
		Uomo, 67 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Prolasso dei dischi C5-C6 e C6-C7 che causa radicolopatia	Moderato	
		Uomo, 60 anno	/	HVLA cervicale	Ernia del disco in C4-C5 e sviluppo di sintomi non meglio specificati	Moderato	
		Uomo, 56 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Protrusione dei dischi C4-C5, C5-C6 e C6-C7 che causa mielopatia cervicale	Maggiore	
		Uomo, 62 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Stenosi del canale spinale in C3, C5-C6 e C7 che causa mielopatia cervicale	Maggiore	

		Donna, 33 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Ematoma epidurale spinale	Maggiore	
		Donna, 39 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Lesione ischemica nel midollo allungato e ictus	Maggiore	
		Donna, 39 anni	Neck Pain e dolore alle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Infarto acuto dell'aspetto ventro-mediale del lobo occipitale inferiore destro che causa ictus e perdita del campo visivo periferico sinistro	Maggiore	
		Donna, 45 anni	Cefalea tensiva	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria carotide che causa oftalmoplegia completa	Maggiore	
		Uomo, 36 anni	Neck Pain e dolore alle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale che causa ictus	Maggiore	
		Donna, 38 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Lesione cervicale che causa vomito profuso, vertigine e sindrome di Horner	Maggiore	
		Donna, 58 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Lesione del midollo spinale superiore che causa la sindrome di Brown-Séquard	Maggiore	
		Giovane donna (età sconosciuta)	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Infarto nella corteccia inferiore sinistra che causa omonima	Maggiore	

				quadrantospia superiore destra	
	Donna, 34 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione di entrambe le arterie vertebrali che causa ictus cerebellare	Maggiore
	Donna, 50 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale sinistra e dell'arteria carotide che causa ictus	Maggiore
	Donna, 27 anni	Rigidità della spalla	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale che causa ictus	Maggiore
	Uomo, 37 anni	Cefalea	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale che causa infarti multipli	Maggiore
	Donna, 34 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale che causa infarto del lobo occipitale ed emianopsia	Maggiore
	Donna, 31 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale sinistra che causa infarto cerebellare	Maggiore
	Uomo, 64 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria carotide interna sinistra che causa ictus del lobo parietale	Maggiore
	Uomo, 51 anni	/	HVLA cervicale	Dissezione dell'arteria carotide interna destra	Maggiore

					che causa ictus sottocorticale		
		Uomo, 57 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Fistola arterovenosa vertebrale a livello di C1 che causa radicolopatia del braccio destro	Moderato	
		Uomo, 34 anni	Neck Pain conseguente a colpo di frusta con dolore non irradiato	HVLA cervicale (chiropratico)	Capogiri posizionali	Minore	
		Uomo, 43 anni	Acufene	HVLA cervicale (ortopedico)	Edema intracapsulare/intraosseo delle faccette articolari C2-C3, con lesioni della radice nervosa in C3 che causano forte dolore al collo	Moderato	
		Uomo, 30 anni	/	HVLA cervicale (personale non addestrato)	Massa extramidollare intradurale e conseguente compressione del midollo spinale in C1-C2 che causa deficit neurologici permanenti	Maggiore	
		Uomo, 43 anni	Contrattura della muscolatura della spalla	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria carotide interna destra che causa la sindrome di Horner	Maggiore	

		Uomo, 47 anni	Rigidità del collo e delle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Lesione del nervo frenico che causa paralisi diaframmatica e conseguente grave dispnea	Maggiore	
		Donna, 33 anni	Cefalea cronica	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell'arteria vertebrale sinistra che causa infarto del ponte e ictus	Maggiore	
		Donna (età sconosciuta)	/	HVLA cervicale	Dissezione dell'arteria vertebrale che causa occlusione e ictus con edema cerebrale	Maggiore	
		Uomo, 46 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Ematoma subdurale	Maggiore	
		Donna, 42 anni	/	HVLA cervicale	Prolasso del disco a livello C5-C6 che causa mielopatia	Maggiore	
		Donna, 32 anni	/	HVLA cervicale (osteopata)	Radicolopatia a livello C6-C7-C8	Moderato	
<p><u>Nota.</u> Sono stati esclusi 3 case report: 1) uomo di 36 anni che si presentava con LBP; 2) bambina di 3 mesi (criterio di esclusione); 3) uomo di 80 anni che è stato trattato con massaggio shiatsu (no HVLA, criterio di esclusione).</p>							

- Autori: Scott Haldeman, Frank J. Kohlbeck, Marion McGregor (31)

Titolo: “*Unpredictability of cerebrovascular ischemia associated with cervical spine manipulation therapy. A review of sixty-four cases after cervical spine manipulation*”

Anno: 2002

Tipologia di studio: retrospective review

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>N° di partecipanti</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Conclusioni</b>
Descrivere 64 casi di incidenti cerebrovascolari temporalmente associati alla manipolazione del rachide cervicale in termini di complicanze (eventi avversi) e sequele neurologiche.	Pazienti con una storia di disordini cranici e/o cervicali.	64 casi riportati, di cui 23 erano maschi e 41 femmine. L'età media dei pazienti era di circa 36 anni.	HVLA cervicale	Capogiri, vertigini, nausea, vomito.  Intorpidimento, disturbi visivi, nistagmo, deficit uditivi/tinnito, disfunzione della parola/deglutizione, perdita di coordinazione, perdita di conoscenza, morte. La maggior parte dei pazienti in questo studio presentava esiti residui, tra cui perdita di coordinazione e altri sintomi di lesione del tronco encefalico, tra cui vertigini, nausea, difficoltà di parola e deglutizione e intorpidimento. Quasi il 30% dei pazienti ha descritto disturbi visivi che suggeriscono una disfunzione del tronco encefalico superiore o della corteccia occipitale.	Minore  Maggiore	Gli incidenti cerebrovascolari dopo la manipolazione cervicale sembrano essere imprevedibili e dovrebbero essere considerati una complicazione intrinseca e rara di questo approccio terapeutico.

- Autori: David G. Malone, Nevan G. Baldwin, Frank J. Tomecek, Christopher M. Boxell, Steven E. Gaede, Christopher G. Covington, Kenyon K. Kugler (32)

Titolo: “*Complications of cervical spine manipulation therapy: 5-year retrospective study in a single-group practice*”

Anno: 2002

Tipologia di studio: retrospective study

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Tipologia di intervento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
22	Uomo, 38 anni	Neck Pain	2 HVLA cervicali (osteopata)	Radicolopatia Dolore irradiato lungo il braccio sinistro con intorpidimento delle dita e sviluppo di debolezza nella mano sinistra.	Maggiore
	Uomo, 45 anni	Neck Pain, dolore alla spalla sinistra	HVLA cervicale (chiropratico)	Radicolopatia Dolore al braccio, con intorpidimento del pollice e dell'indice della mano sinistra e debolezza del braccio sinistro.	Maggiore
	Donna, 41 anni	Neck Pain e iniziale intorpidimento e formicolio alle estremità superiori	HVLA cervicale (chiropratico)	Mielopatia Dolore significativo e diminuzione della forza nelle braccia.	Maggiore
	Donna, 35 anni	Neck Pain dolore alla spalla destra	10 HVLA cervicali (chiropratico)	Sindrome di Brown-Séquard parziale Debolezza dell'arto superiore destro.	Maggiore
	Donna, 48 anni	Neck Pain, dolore al braccio sinistro	2 HVLA cervicali (chiropratico)	Radicolopatia	Maggiore

				Forte dolore al braccio e intorpidimento nella zona di distribuzione di C6 a sinistra.	
Uomo, 59 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicali (chiropratico)	Mielopatia	Perdita della funzionalità delle mani; successivamente perdita della capacità di deambulare.	Maggiore
Uomo, 38 anni	Dolore alla spalla destra e Neck Pain	HVLA cervicale	Radicolopatia	Dolore e debolezza al braccio destro, intorpidimento della mano.	Moderato
Uomo, 44 anni	Neck Pain e dolore alle spalle con intorpidimento delle dita della mano sinistra	2 HVLA cervicali (chiropratico)	Radicolopatia	Peggioramento del dolore cervicale e insorgenza di dolore al braccio sinistro (spondilolisi degenerativa).	Moderato
Donna, 68 anni	Neck Pain e dolore al braccio intermittente	HVLA cervicali (chiropratico)	Radicolopatia	Peggioramento del dolore con “scosse elettriche” che si irradiavano al petto e alle braccia (presenza di osteofiti che comprimevano il midollo spinale).	Moderato
Donna, 45 anni	Neck Pain e cefalea	HVLA cervicale (chiropratico)	Radicolopatia	Dolore e parestesie che si irradiavano lungo le braccia (spondilosi e restringimento foraminale con compressione osteofitica).	Moderato
Donna, 43 anni	Neck Pain e dolore alle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Radicolopatia	Dolore al collo e alla spalla notevolmente aumentati; sviluppo di	Maggiore

				dolore al braccio sinistro e alla gamba sinistra, con perdita di forza degli arti superiori.	
Uomo, 53 anni	Dolore alla spalla e al braccio destro, intorpidimento e debolezza del braccio destro da 2 anni	3 HVLA cervicali (chiropratico)	Aumento del dolore iniziale	Moderato	
Uomo, 57 anni	Neck Pain e dolore alle spalle	5 HVLA cervicali (chiropratico)	Radicolopatia Aumento significativo del dolore e intorpidimento delle mani.	Moderato	
Donna, 39 anni	Cefalea	HVLA cervicale (osteopata)	Radicolopatia Dolore che dal collo si irradiava fino alla spalla e intorpidimento del braccio destro.	Moderato	
Uomo, 61 anni	Neck Pain e Back Pain	HVLA lombare e cervicale (chiropratico)	Radicolopatia Aumento del dolore e intorpidimento bilaterale della mano; difficoltà nella deambulazione.	Maggiore	
Donna, 31 anni	Low Back Pain e Neck Pain. Dolore bilaterale alle mani e intorpidimento (peggiore a destra che a sinistra)	HVLA cervicali (chiropratico)	Radicolopatia Progressiva debolezza del braccio destro con perdita della coordinazione della mano bilateralmente.	Moderato	
Uomo, 49 anni	Formicolio alle mani e Neck Pain	HVLA cervicale	Radicolopatia Peggioramento del dolore e della debolezza al braccio destro.	Maggiore	

	Donna, 43 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Radicolopatia Aumento del dolore al collo e insorgenza di un nuovo dolore al braccio sinistro con debolezza e intorpidimento.	Maggiore
	Uomo, 52 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicali (osteopata)	Radicolopatia Insorgenza di un nuovo dolore al braccio sinistro e alla spalla con intorpidimento del braccio sinistro.	Moderato
	Uomo, 51 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicale (chiropratico)	Dolore al collo, al braccio e alla spalla destra	Moderato
	Uomo, 55 anni	Neck Pain	10 HVLA cervicali (chiropratico)	Mielopatia Il paziente manifestò problemi nella deambulazione, e non riusciva a controllare il braccio e la gamba destra. Insorgenza di sensazioni di “scosse elettriche” a livello delle braccia e delle gambe; aumento del dolore al collo.	Maggiore
	Uomo, 58 anni	Dolore alla spalla destra Neck Pain	5 HVLA cervicali (chiropratico)	Vertigini e brevi periodi transitori di incoscienza, associati a giramenti di testa nei movimenti di rotazione a destra ed estensione	Moderato
<p><u>Nota.</u> È stato escluso 1 case report: donna di 68 anni è stata trattata con trazione e altro trattamento manuale (sospensione bilaterale da regioni ascellari (no HVLA, criterio di esclusione).</p>					

- Autori: Sheng-Hong Tseng, Yun Chen, Swei-Ming Lin, and Chih-Hsien Wang (33)

Titolo: “*Cervical epidural hematoma after spinal manipulation therapy: case report*”

Anno: 2002

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 67 anni	Neck Pain	HVLA cervicale	Ematoma epidurale sinistro del midollo spinale (C3-C5)  La paziente lamentò forte dolore al collo, seguito da successivo intorpidimento del braccio sinistro e lieve debolezza del braccio e della gamba sinistra. Successivamente la debolezza peggiorò e la paziente sviluppò difficoltà nello svuotamento della vescica.	Maggiore

- Autori: Beck, A Raabe, V Seifert E Dettmann (34)

Titolo: *“Intracranial hypotension after chiropractic manipulation of the cervical spine”*

Anno: 2003

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 40 anni	/	HVLA cervicale (chiropratico)	Ipotensione intracranica  La paziente riferì dolore acuto nella parte superiore del collo e successivamente cefalea; dopo 24 ore nausea e vomito. Il sesto giorno sviluppò una visione doppia.	Minore/Moderato

- Autori: Eric L. Hurwitz, Hal Morgenstern, Maria Vassilaki, Lu-May Chiang (35)

Titolo: “*Adverse reactions to chiropractic treatment and their effects on satisfaction and clinical outcomes among patients enrolled in the UCLA neck pain study*”

Anno: 2004

Tipologia di studio: RCT

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>N° di partecipanti</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Follow up</b>	<b>Misure di outcome</b>	<b>Conclusioni</b>
Confrontare gli eventi avversi della manipolazione e della mobilizzazione cervicale e stimare gli effetti delle reazioni avverse sulla soddisfazione e sugli outcome tra i	Pazienti con Neck Pain	I pazienti inizialmente erano 960; 336 sono usciti dallo studio e 280 hanno risposto al questionario degli eventi avversi.	HVLA cervicale o mobilizzazione cervicale	Il 30% di chi ha risposto al questionario ha riportato almeno un evento avverso, più comunemente aumento del dolore e cefalea. Le informazioni sulle reazioni avverse sono state raccolte tramite un questionario inviato per e-mail in cui veniva chiesto	Minore	Ai soggetti veniva chiesto delle possibili reazioni avverse dopo 2 settimane e poi venivano seguiti per 6 mesi con valutazioni e per dolore e disabilità a 2, 6, 13 e 26 settimane.	NRS NDI	Gli eventi avversi minori sono comuni dopo trattamento manipolativo. Le reazioni avverse sono state riportate più frequentemente da chi aveva ricevuto la manipolazione e spinale. Il sintomo più comunemente descritto era

pazienti con Neck Pain.				al paziente se avesse mai avuto esperienza di discomfort o reazioni spiacevoli dopo il trattamento e/o durante le due settimane successive allo stesso.				discomfort cervicale nel 53% dei casi e cefalea nel 12%, stanchezza nell'11%, dolore irradiato nel 10%. Dizziness e nausea eran i sintomi meno riportati in tutti gli studi.
-------------------------	--	--	--	---	--	--	--	--

- Autori: Hang-Korng Ea, Anne-Joëlle Weber, François Yon, Frédéric Lioté (36)

Titolo: *“Osteoporotic fracture of the dens revealed by cervical manipulation”*

Anno: 2004

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 65 anni	Dolore acuto nella parte superiore del collo che si irradiava intorno al lato sinistro della testa.	3 HVLA cervicali (chiropratico)	Frattura osteoporotica multipla di C6 e C7 Notevole peggioramento del dolore.	Maggiore

- Autori: Sang-Il Suh, Seong-Beom Koh, Eun-Jung Choi, Byung-Jo Kim, Min-Kyu Park, Kun-Woo Park, Joon-Shik Yoon Dae-Hie Lee (37)

Titolo: “*Intracranial hypotension induced by cervical spine chiropractic manipulation*”

Anno: 2005

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 35 anni	Neck Pain cronico e dolore alle spalle	HVLA cervicale (chiropratico)	Ipotensione intracranica La paziente lamentò forte dolore nella parte posteriore del collo e nella parte superiore della colonna vertebrale toracica, e cefalea che si intensificava in posizione eretta e che era associata a nausea e vomito.	Minore

- Autori: Michaela K. Mathews, Larry Frohman, Huey-Jen Lee, Robert C. Sergott, Peter J. Savino (38)

Titolo: “*Spinal fluid leak after chiropractic manipulation of the cervical spine*”

Anno: 2006

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 51 anni	Cefalea	3 HVLA cervicali (chiropratico)	Aumento della cefalea e diplopia orizzontale binoculare con paralisi del VI nervo cranico	Maggiore

- Autori: Nicola Morelli, Simone Gallerini, Sara Gori, Alberto Chiti, Mirco Cosottini, Giovanni Orlandi, Luigi Murr (39)

Titolo: “*Intracranial hypotension syndrome following chiropractic manipulation of the cervical spine*”

Anno: 2006

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 49 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Ipotensione intracranica Il paziente riferì cefalea pulsante e dolore in regione frontale, associato ad acufene, che aumentava in posizione ortostatica.	Minore

- Autori: Donald R. Murphy (40)

Titolo: “*Herniated disc with radiculopathy following cervical manipulation: nonsurgical management*”

Anno: 2006

Tipologia di studio: case study

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 38 anni	Neck Pain, dolore alla parte superiore del torace e al braccio	6 HVLA cervicali (chiropratico)	Radiculopatia Il dolore era localizzato principalmente nel rachide cervicale inferiore sinistro e nella scapola, con riferimento alla parte posteriore del braccio sinistro e al gomito. Il paziente riferì “intorpidimento e formicolio” a livello posteriore del braccio sinistro insieme a debolezza dell’estremità superiore sinistra. Il dolore	Moderato

				era particolarmente aggravato dalla guida e da rapidi movimenti del collo.	
--	--	--	--	--	--

- Autori: Denis Cerimagic, Josip Glavic, Arijana Lovrencic-Huzjan, Vida Demarin (41)

Titolo: “*Occlusion of vertebral artery, cerebellar infarction and obstructive hydrocephalus following cervical spine manipulation*”

Anno: 2007

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 46 anni	Neck Pain cronico e cefalea cervicogenica	HVLA cervicale (chiropratico)	Occlusione dell'arteria vertebrale, infarto cerebellare e idrocefalo ostruttivo  Il paziente riferì dolore interscapolare al quale si accompagnava cefalea intensa, nausea e vomito.	Maggiore

- Autori: Liliana Olim Gouveia, Pedro Castanho, Joaquim J. Ferreira, Miguel Moura Guedes, Filipa Falcao, Teresa Pinho e Melo (42)

Titolo: “*Chiropractic manipulation: reasons for concern?*”

Anno: 2007

Tipologia di studio: case reports

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
2	Donna, 41 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Ictus ischemico nel territorio vertebro-basilare	Maggiore

				La paziente riferì vertigini, cefalea (zona occipitale), progressivo deterioramento della coscienza e insufficienza cardiorespiratoria che richiese ventilazione meccanica per 24 ore; afasia e ipofonia, nistagmo rotatorio, sindrome di Horner destra con ipoalgesia emifacciale destra, debolezza e ipoalgesia degli arti controlaterali e dismetria omolaterale.	
	Uomo, 34 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Tetraparalisi ed ematoma epidurale tra le vertebre C3 e C6  Il paziente riferì debolezza e ipoalgesia che coinvolgevano il tronco e gli arti.	Maggiore
<p><u>Nota.</u> È stato escluso 1 case report: donna di 68 anni è stata trattata con trazione e altro trattamento manuale (sospensione bilaterale da regioni ascellari) (no HVLA, criterio di esclusione).</p>					

- Autori: Haymo W. Thiel, Jennifer E. Bolton, Sharon Docherty, Jane C. Portlock (43)

Titolo: “*Safety of chiropractic manipulation of the cervical spine. a prospective national survey*”

Anno: 2007

Tipologia di studio: prospective survey

Obiettivo	N° di partecipanti	Trattamento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi	Follow up	Conclusioni
Stimare il rischio di eventi avversi (gravi e	19.722, di cui 60,3% femmine e	HVLA cervicale (chiropratico)	Dolore e rigidità al collo, alla spalla e al braccio, riduzione del movimento articolare di collo, spalle, braccia. Dolore alla	Minore	Il periodo di follow up è stato definito come il	Sebbene gli effetti collaterali minori dopo la manipolazione del

<p>relativamente minori) a seguito di manipolazione cervicale da parte di un campione di chiropratici britannici.</p>	<p>39,7% maschi. L'età media dei pazienti era di circa 47 anni.</p>		<p>schiena. Cefalea, vertigini, nausea.</p> <p>Intorpidimento e formicolio agli arti superiori e inferiori. Svenimento, stordimento. Disturbi visivi, disturbi uditivi (ronzio nelle orecchie, tinnito).</p> <p>Il peggioramento immediato dei sintomi presenti era prevalentemente di natura muscoloscheletrica, con un peggioramento del dolore al collo come sintomo più comune. Sintomi che possono aver indicato un coinvolgimento neurologico, come cefalea, intorpidimento/formicolio agli arti superiori e svenimento/vertigini/stordimento, nel periodo fino a 7 giorni dopo la manipolazione del rachide cervicale, si sono verificati nel 3,9%, 1,3% e 1,1 % dei casi.</p>	<p>Moderato</p>	<p>periodo che intercorre tra la consultazione del trattamento e il ritorno del paziente, se appropriato, alla successiva sessione di trattamento, a condizione che ciò avvenga entro il periodo di registrazione di 6 settimane. Al paziente è stato chiesto di riferire qualsiasi peggioramento dei sintomi esistenti e l'insorgenza di eventuali nuovi sintomi nel periodo intermedio (da "più tardi il</p>	<p>rachide cervicale siano relativamente comuni, il rischio di un evento avverso grave, immediatamente o fino a 7 giorni dopo il trattamento, sarebbe da considerarsi da basso a molto basso.</p>
---	---	--	---	-----------------	--	---

					giorno stesso” a “7 giorni dopo la consultazione del trattamento”).	
--	--	--	--	--	--	--

- Autori: D. Tinel, E. Bliznakova, C. Juhel, P. Gallien, R. Brissot (44)

Titolo: “*Vertebrobasilar ischemia after cervical spine manipulation: a case report*”

Anno: 2008

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 39 anni	Cefalea (zona occipitale) associata a Neck Pain acuto	HVLA cervicale	Dissezione dell’arteria vertebrale sinistra e ischemia cerebrale e cerebellare sinistra  Emiplegia sinistra, ipertonia destra, paralisi facciale sinistra e movimenti convulsivi. Sindrome alternata con emiplegia destra, emiipoestesia destra (escluso il volto), ipoestesia sinistra, sindrome piramidale bilaterale, sindrome cerebellare statica e cinetica, paralisi del facciale, paralisi oculomotoria sinistra, aprassia e disturbi della deglutizione.	Maggiore

- Autori: Jason D. Heiner (45)

Titolo: “*Cervical epidural hematoma after chiropractic spinal manipulation*”

Anno: 2009

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 38 anni	Low Back Pain legato alla gravidanza	HVLA cervicale (chiropratico)	Ematoma epidurale La paziente sviluppò dolore al collo e intorpidimento alle braccia.	Maggiore

- Autori: Thomas Hoffelner, Werner Maurer-Ertl, Gregor Kienbacher, Roman Radl, Andreas Leithner, Reinhard Windhager (46)

Titolo: “*Internal jugular vein thrombosis following cervical manipulation*”

Anno: 2009

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 30 anni	Neck Pain e dolore irradiato alla spalla destra	HVLA cervicale (chiropratico)	Trombosi della vena giugulare interna destra La paziente riferì un netto peggioramento del dolore al collo; poche ore dopo si verificò un gonfiore a livello cervicale a destra e la mattina dopo lieve disfagia.	Maggiore

- Autori: Siva K. Talluri, Jyothsna Talluri, Siddesh Besur, Radhika Kakarala, Naveed Klair (47)

Titolo: “*Catastrophic complication of chiropractic manipulation: a report of quadriparesis*”

Anno: 2009

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 41 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicale (chiropratico)	Tetraparesi completa Il paziente sviluppò formicolio e intorpidimento alle braccia e alle gambe e debolezza alle gambe; dopo alcune ore, non era in grado di muovere gli arti.	Maggiore

- Autori: Jung-Hao Hsieh, Chieh-Tsai Wu, Shih-Tseng Lee (48)

Titolo: “*Cervical intradural disc herniation after spinal manipulation therapy in a patient with ossification of posterior longitudinal ligament: a case report and review of the literature*”

Anno: 2010

Tipologia di studio: case report and narrative review

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 61 anni	Neck Pain cronico e dolore alla spalla destra	HVLA cervicale (chiropratico)	Sindrome di Brown-Séguard causata da ernia del disco cervicale intradurale La paziente sviluppò forte dolore al collo, intorpidimento e debolezza della mano destra.	Maggiore

- Autori: Julian Chakraverty, Olivia Curtis, Tom Hughes and Margaret Hourihan (49)

Titolo: “*Spinal cord injury following chiropractic manipulation to the neck*”

Anno: 2011

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 50 anni	Sensazione di scossa elettrica e intorpidimento all'arto inferiore sinistro, che si diffondeva fino alla regione pettorale sinistra da una settimana.	HVLA cervicale	Sindrome di Brown-Séquard	Maggiore

- Autori: Venkata S. Dandamudi, David E. Thaler, Adel M. Malek (50)

Titolo: “*Cerebral embolus following chiropractic manipulation in a patient with a calcified carotid artery*”

Anno: 2013

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 63 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Ictus ischemico acuto nella corteccia frontale e parietale posteriore destra Il paziente sviluppò debolezza e intorpidimento del braccio sinistro.	Maggiore

- Autori: Nicholas A. Kusnezov, Shamsha A. Velani, Daniel C. Lu (51)

Titolo: “*Cerebrospinal fluid leak secondary to chiropractic manipulation*”

Anno: 2013

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 29 anni	Episodi ricorrenti di forti cefalee, nausea e vomito	HVLA cervicale (chiropratico)	Perdita di liquido cerebrospinale ventrale Cefalee sempre più dolorose nelle 2 settimane successive alla HVLA.	Minore/Moderato

- Autori: Michela Cicconi, Tatiana Mangiulli, Giorgio Bolino (52)

Titolo: “*Onset of complications following cervical manipulation due to malpractice in osteopathic treatment: a case report*”

Anno: 2014

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 33 anni	Neck Pain e torcicollo	HVLA cervicale (osteopata)	Radicolopatia C6-T1 Il giorno successivo alla manipolazione la paziente riferì deficit sensomotorio al braccio destro. Il dolore era localizzato principalmente nel rachide cervicale inferiore destro e nella scapola, con riferimento al gomito lungo il braccio destro. Riferì intorpidimento e formicolio a livello posteriore del braccio destro, insieme ad una significativa debolezza	Maggiore

				dell'estremità superiore destra. Il dolore era aggravato in particolare dalla guida e dai rapidi movimenti del collo.	
--	--	--	--	---	--

- Autori: Chadwick L.R. Chung, Pierre Côté, Paula Stern, Georges L'Espérance (53)

Titolo: *“The association between cervical spine manipulation and carotid artery dissection: a systematic review of the literature”*

Anno: 2015

Tipologia di studio: systematic review

<b>Obiettivo</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>	<b>Risultati</b>	<b>Conclusioni</b>
Determinare l'incidenza della dissezione dell'arteria carotide interna (ICA) dopo la manipolazione del rachide cervicale.	Pazienti con Neck Pain e disturbi associati	HVLA cervicale	Dissezione dell'arteria carotide interna	Maggiore	Sono stati selezionati 99 articoli, di cui il 37% erano case report o case series, il 28% erano revisioni della letteratura, il 27% erano studi, il 4% erano inserzioni di esperti e il 3% erano studi epidemiologici non correlati alla dissezione dell'arteria carotide interna.	Il rischio relativo di dissezione dell'arteria carotide interna dopo la manipolazione del rachide cervicale rispetto ad altri interventi sanitari per dolore al collo e/o cefalea è sconosciuto. Sebbene diversi case report e case series sollevino l'ipotesi di un'associazione, non sono stati trovati studi epidemiologici che convalidino questa ipotesi

- Autori: Seby John, Jinny Tavee (54)

Titolo: “*Bilateral diaphragmatic paralysis due to cervical chiropractic manipulation*”

Anno: 2015

Tipologia di studio: case report/case series

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 49 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicale (chiropratico)	Paralisi diaframmatica bilaterale Immediatamente dopo la procedura, il paziente riferì un peggioramento del dolore al collo e sviluppò una grave ortopnea.	Maggiore

- Autori: Ronni Mikkelsen, Rikke Beese Dalby Niels Hjort, Claus Ziegler Simonsen Sanja Karabegovic (55)

Titolo: “*Endovascular treatment of basilar artery thrombosis secondary to bilateral vertebral artery dissection with symptom onset following cervical spine manipulation therapy*”

Anno: 2015

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Donna, 37 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezione dell’arteria vertebrale Cervicalgia e deficit neurologici focali quali vertigini, diplopia, disartria, emiparesi destra e paralisi facciale del lato destro.	Maggiore

- Autori: Hwan-Seo Yang, Young-Min Oh, Jong-Pil Eun (56)

Titolo: “*Cervical intradural disc herniation causing progressive quadriparesis after spinal manipulation therapy a case report and literature review*”

Anno: 2016

Tipologia di studio: case report and narrative review

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 32 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicale	Tetraparesi progressiva Durante la procedura di manipolazione, il paziente percepì dolore al collo e formicolio agli arti superiori e inferiori bilaterali. Il giorno seguente sviluppò debolezza motoria progressiva bilaterale di tutte e 4 le estremità, che lo rese incapace di camminare, e difficoltà di svuotamento.	Maggiore

- Autori: Jiang-Qiong Ke, Bo Yin, Fang-Wang Fu, Sheng-Min Shao, Yan Lin, Qi-Qiang Dong, Xiao-Tong Wang, Guo-Qing Zheng (57)

Titolo: “*A case report of Locked-in syndrome due to bilateral vertebral artery dissection after cervical spine manipulation treated by arterial embolectomy*”

Anno: 2016

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
---------------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------------	---------------------------------	---------------------------------------

1	Uomo, 36 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Sindrome Locked-in dovuta a dissezione bilaterale dell'arteria vertebrale Il paziente sviluppò intorpidimento e debolezza degli arti ed emiplegia nella parte destra degli arti. A poco a poco, sebbene il paziente fosse rimasto cosciente non poteva parlare, ma poteva comunicare con l'ambiente circostante sbattendo le palpebre o muovendo gli occhi.	Maggiore
---	---------------	-----------	-------------------------------	--	----------

- Autori: Tan Han Ling, Amir Fariz Bin Zakaria, and Ahmad Tajuddin Bin Abdullah (58)

Titolo: *“Is neck massage safe? A rare case of tetraplegia and spinal shock after neck manipulation”*

Anno: 2017

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 33 anni		HVLA cervicale	Tetraplegia Subito dopo la manipolazione, il paziente avvertì formicolio e intorpidimento a entrambi gli arti inferiori fino al livello del ginocchio; debolezza ad entrambi gli arti inferiori e successivamente vennero coinvolti anche gli arti superiori; il terzo giorno incontinenza urinaria e intestinale.	Maggiore

- Autori: H.A. Kranenburg, M.A. Schmitt, E.J. Puenteadura, G.J. Luijckx, C.P. van der Schans (59)

Titolo: “*Adverse events associated with the use of cervical spine manipulation or mobilization and patient characteristics: A systematic review*”

Anno: 2017

Tipologia di studio: systematic review

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
227	Maschi (117) con età media di 45 anni, femmine (110) con età media di 39 anni.	Neck Pain e/o rigidità cervicale	HVLA cervicale	CAD, dissezione dell'arteria vertebrale, paresi, disturbi visivi.  Dolore, nausea, vomito, cefalea, vertigini.	Maggiori  Minori

- Autori: Qian Chen, Jun-fei Feng, Xin Tang, Yu-ling Li, Lu Chen and Guo Chen (60)

Titolo: “*Cervical epidural hematoma after spinal manipulation therapy: a case report*”

Anno: 2019

Tipologia di studio: case report

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
1	Uomo, 55 anni	Neck Pain	HVLA cervicale (chiropratico)	Ematoma epidurale posteriore (da C3 a T3)  Il paziente manifestò dolore e intorpidimento agli arti inferiori circa 2 ore dopo la manipolazione; successivamente i sintomi peggiorarono gradualmente e si diffusero verso l'alto: dolorabilità al collo e aumento della	Maggiore

				tensione muscolare in entrambi gli arti superiori.	
--	--	--	--	--	--

- Autori: Nicholas Moser, Silvano Mior, Michael Noseworthy, Pierre Côté, Greg Wells, Michael Behr, John Triano (61)

Titolo: “*Effect of cervical manipulation on vertebral artery and cerebral haemodynamics in patients with chronic neck pain: a crossover randomised controlled trial*”

Anno: 2020

Tipologia di studio: RCT

Obiettivo	Popolazione	N° di partecipanti	Trattamento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi	Follow up	Misure di outcome	Conclusioni
Determinare se la manipolazione del rachide cervicale è associata a cambiamenti dell'emodinamica cerebrovascolare nell'arteria vertebrale.	Pazienti con Neck Pain cronico	20	HVLA cervicale	Gli eventi avversi sono stati valutati mediante domande a risposta aperta. Questi includevano: indolenzimento e dolore locale nella regione manipolata (eventi avversi minori), e segni di ictus o attacco ischemico	Minori/Maggiori	I partecipanti sono stati scansionati per un totale di tre volte per ogni sessione. Dopo il test, ogni partecipante è stato osservato per 1 ora e contattato da un	RMN	I cambiamenti osservati non sono risultati clinicamente significativi e suggeriscono che la manipolazione cervicale potrebbe non aumentare il rischio di eventi cerebrovascolari attraverso un meccanismo

				transitorio (eventi avversi maggiori).		coordinato re dello studio dopo 24 ore per il follow-up sullo stato di salute.		emodinamico .
--	--	--	--	--	--	---	--	------------------

- Autori: Khalil Salame, Alon Grundshtein, Gilad Regev, Morsi Khashan, Ran Lador, Zvi Lidar (62)

Titolo: “*Acute presentation of cervical myelopathy following manipulation therapy*”

Anno: 2019

Tipologia di studio: case series

<b>N° di partecipanti</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Sintomi iniziali del paziente</b>	<b>Trattamento</b>	<b>Eventi avversi descritti</b>	<b>Classificazione eventi avversi</b>
3	Uomo, 37 anni	Dolore alla spalla destra e Low Back Pain	3 HVLA cervicali (chiropratico)	Mielopatia Significativa debolezza e ipoestesia sul lato destro, “scosse elettriche” al collo, debolezza del lato destro, andatura instabile.	Maggiore
	Donna, 66 anni	Neck Pain cronico	HVLA cervicale (chiropratico)	Mielopatia Dolore bilaterale alla spalla, perdita di destrezza della mano, debolezza della gamba destra, incapacità di urinare. Grave debolezza spastica degli arti superiori, diminuzione della sensibilità, lieve debolezza della gamba sinistra.	Maggiore

	Uomo, 32 anni	Neck Pain e progressiva alterazione della sensibilità agli arti inferiori (a sinistra più che a destra) da 3 settimane	2 HVLA cervicali (chiropratico)	Mielopatia e paraparesi spastica Dopo la seconda seduta, il paziente lamentò diminuzione della sensibilità e debolezza agli arti inferiori che risalivano verso il tronco.	Maggiore
<u>Nota.</u> È stato escluso 1 case report: donna di 46 anni è stata trattata con sessione singola di Tuina (no HVLA, criterio di esclusione).					

- Autori: Akash Mitra, Hooman A. Azad, Nikil Prasad, Nathan A. Shlobin, Michael B. Cloney, Benjamin S. Hopkins, Babak S. Jahromi, Matthew B. Potts, Nader S. Dahdaleh (63)

Titolo: “*Chiropractic associated vertebral artery dissection: An analysis of 34 patients amongst a cohort of 310*”

Anno: 2021

Tipologia di studio: retrospective review

Obiettivo	N° di partecipanti	Trattamento	Eventi avversi descritti	Classificazione eventi avversi	Follow up	Misure di outcome	Conclusioni
Indagare il sottogruppo di pazienti che ha subito un evento avverso associato a manipolazione cervicale.	34 Maschi (5) e femmine (29) con età media di 38 anni	HVLA cervicale (chiropratico)	Dissezioni dell'arteria vertebrale	Maggiore	Alla dimissione, a 3 mesi e all'ultimo follow up clinico, la mRS del gruppo HVLA cervicale (chiropratico) era inferiore a	Scala Rankin modificata (mRS)	I pazienti che hanno sperimentato la dissezione dell'arteria vertebrale associata a manipolazione cervicale erano più giovani, prevalentemente donne, e avevano meno comorbilità rispetto ai pazienti con altre eziologie.

					<p>quello del gruppo per altre cause. Una percentuale maggiore di pazienti nel gruppo associato a HVLA cervicale (chiropratico) aveva una mRS nell'intervallo 0-2 alla dimissione, (considerato un esito favorevole); questa tendenza è rimasta a 3 mesi e all'ultimo follow-up. Nessuna delle lesioni associate al chiropratico in questo</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

					studio ha avuto un esito sfavorevole (mRS 3-6) all'ultimo follow up.		
--	--	--	--	--	--	--	--

## 5. DISCUSSIONE

È stata condotta una revisione della letteratura sugli eventi avversi in seguito a manipolazione cervicale. La linea conduttrice del presente lavoro è lo studio di Carnes et al. del 2010 (10), in cui gli autori segnalano allo stato attuale della letteratura l'assenza di una classificazione validata degli eventi avversi.

Dai risultati di questa revisione è emerso che la fascia d'età più colpita va dai 35 ai 50 anni e che i dati relativi al sesso sono relativamente omogenei, anche se con una lieve prevalenza nel sesso femminile. Nella maggior parte degli studi inclusi, gli eventi avversi insorti dopo una manipolazione cervicale vedevano coinvolta la figura del chiropratico (Ernst, 2007; Puentedura et al., 2012; Kranenburg et al., 2017). Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che i chiropratici utilizzano più frequentemente la manipolazione come unica tecnica all'interno del loro trattamento, (59) oppure dal fatto che essi eseguano determinate tecniche di terapia manuale in un modo più pericoloso rispetto ad altri professionisti (26). I fisioterapisti sono stati coinvolti in meno del 2% dei casi (26).

### 5.1 EVENTI AVVERSI MINORI

Fra gli eventi avversi, quelli che più spesso vengono associati alla manipolazione cervicale sono quelli minori (22) (43) e, la maggior parte di questi, si riscontrano in studi retrospettivi. Come affermato da Stevinson et al., infatti, in assenza di informazioni accurate derivanti da studi prospettici le migliori stime sulla frequenza delle complicanze in seguito a manipolazione spinale provengono da indagini retrospettive (28).

Dvořák et al. riportano che la frequenza complessiva degli eventi avversi minori dovuti alla manipolazione del rachide cervicale è di 1:16.716 (21). Questa stima va in contrapposizione con quanto riportano Thiel et al. i quali nel loro studio affermano che a differenza degli eventi avversi gravi, nella pratica clinica, sono di comune riscontro eventi avversi minori come dolore, rigidità e indolenzimento, cefalea e stanchezza dopo manipolazione cervicale (43); altri segni e sintomi transitori spesso citati in letteratura sono vertigini, svenimento e disturbi visivi (18). Quanto appena riportato è supportato da due revisioni sistematiche, in cui gli autori concludono affermando che gli eventi avversi dopo HVLA sono frequenti ma spesso lievi e transitori (Ernst et al., 2007; Gouveia et al., 2009). Infine, come riportato nell'introduzione, effetti collaterali minori come l'aumento del dolore transitorio, la rigidità muscolare, la debolezza e la dolenzia sono presenti in circa il 50% degli adulti che si

sottopongono a manipolazione (Smith et al., 2019; Ernst et al., 2002). Sembrerebbe quindi che un paziente su due che si sottopone a trattamento manipolativo possa andare incontro ad un evento avverso transitorio e, inoltre, il 10,4% di questi non è prevenibile (13).

Questa discrepanza potrebbe essere spiegata dal fatto che la maggior parte degli eventi avversi minori scompare entro 24 ore e non pregiudica eccessivamente le attività quotidiane (52), e di conseguenza potrebbero essere sottovalutati dai clinici e non presi in considerazione nei vari studi. L'ipotesi è supportata da Grieve, che afferma che trattandosi di complicazioni minori è probabile che queste non vengano segnalate (22). Ciò spiegherebbe il numero così basso di eventi avversi minori dello studio di Dvořák.

Nello studio di Hurwitz et al. i pazienti sono stati sottoposti ad un questionario in cui veniva chiesto loro se avessero avuto esperienza di reazioni spiacevoli nelle due settimane successive al trattamento manipolativo; da questo sondaggio è emerso che gli eventi avversi più comunemente riscontrati erano un aumento transitorio del dolore ed episodi di cefalea (35). Oltre a dolore e cefalea, lo studio di Puentedura et al. riporta fra le complicanze minori anche vertigini, nausea e vomito (13), supportato dalla revisione sistematica di Kranenburg et al. (59).

Un evento avverso minore, raramente segnalato in letteratura, è l'ipotensione intracranica. Nei loro case report, Beck et al., Suh et al. e Morelli et al., segnalano casi di ipotensione intracranica in seguito ad HVLA cervicale (34) (37) (39). Ognuno dei pazienti oggetto dello studio riportava cefalea nelle 24 ore successive al trattamento manipolativo, che si aggravava con il mantenimento della stazione eretta; lo stesso sintomo veniva invece alleviato dalla posizione supina (51). Gli autori raccomandano di essere consapevoli delle possibili complicanze quando i pazienti hanno in anamnesi una storia di trattamento manipolativo e la presenza di un'improvvisa cefalea posturale (37). Secondo Morelli et al., un meccanismo fisiopatologico plausibile con l'ipotensione intracranica potrebbe essere una lesione della dura madre e la conseguente perdita di liquido cefalorachidiano, ipotesi supportata anche da Kusnezov et al. (39) (51). In letteratura ci sono stati solamente cinque casi di ipotensione intracranica associata a perdita di liquido cefalorachidiano secondaria alla manipolazione chiropratica; tuttavia, gli stessi autori non sono in grado di correlare definitivamente i risultati dei loro studi (51). La manipolazione cervicale può e deve dunque essere considerata un fattore correlato all'ipotensione intracranica, anche se fra gli autori viene discusso come una lieve forza esterna generata dalle mani del clinico possa lacerare una dura madre sana (39).

## 5.2 EVENTI AVVERSI MODERATI

Come eventi avversi moderati sono stati presi in considerazione quei casi in cui è stato documentato un aumento del dolore associato a deficit sensoriali e motori transitori; come suggerito da Carnes et al., sono altresì stati presi in considerazione quei sintomi che nonostante fossero descritti come “inaccettabili”, “seri” o “angoscianti” avevano una durata in termini di tempo di presentazione più limitata rispetto agli eventi avversi definiti maggiori (10).

Nello studio di Brownson et al. (19) vengono riportati due casi in cui immediatamente dopo la manipolazione del rachide cervicale si è verificata un'improvvisa ipoacusia neurosensoriale. Nei casi riportati, la diminuzione/perdita dell'udito è stata temporanea. Al contrario dei disturbi della vista, in letteratura non sono di frequente riscontro studi in cui viene descritta la perdita temporanea o permanente dell'udito insorta dopo HVLA cervicale; questo potrebbe spiegare perché nella loro classificazione Carnes et al. non riportano fra gli eventi avversi moderati/maggiori i disturbi uditivi.

Analizzando lo studio di Dvořák et al. (21) si evince che gli eventi avversi moderati dopo manipolazione cervicale sono più rari rispetto a quelli minori. Infatti, sono riportati solamente 23 pazienti che hanno sperimentato eventi avversi moderati; fra questi 14 hanno manifestato un disturbo transitorio della coscienza, 2 hanno perso conoscenza rispettivamente per 10 e 30 secondi ma con recupero completo, 6 presentavano parestesie transitorie e solo 1 paziente ha riportato debolezza al braccio destro per alcune ore.

Stevinson et al. e Murphy descrivono nei loro case reports casi di radicolopatia in seguito a trattamento manipolativo; nel primo studio, il paziente riferiva intorpidimento nel territorio di distribuzione C6-C8 e una sensazione di pesantezza al braccio, nel secondo dolore cervicale, parestesie, descritte come “intorpidimento” e “formicolii”, e debolezza a livello dell'arto superiore sinistro (28) (40). Casi di radicolopatia con conseguenti deficit sensoriali e motori transitori vengono riportati anche nello studio di Michaeli, dove i fisioterapisti che hanno risposto al questionario sulla prevalenza e sulla natura degli eventi avversi riportano 1 caso di radicolopatia e 3 casi di dolore radicolare non meglio specificato (22).

## 5.2 EVENTI AVVERSI MAGGIORI

Fra gli studi inclusi in questa revisione, nella maggior parte dei casi vengono descritti gli eventi avversi maggiori e questo perché, sebbene abbiano un'incidenza più bassa, a differenza di quelli minori e moderati questi ultimi hanno un impatto considerevole e a lungo

termine sulla disabilità, sulla vita quotidiana e sul sistema sanitario. Un clinico potrebbe dunque essere più propenso a pubblicare tramite case reports o case series casi eclatanti di reazioni avverse gravi piuttosto che eventi avversi minori o moderati. Ciò avvalorerebbe l'ipotesi di Swait et al., secondo cui gli eventi avversi minori sarebbero più comuni in clinica e poco descritti in letteratura, al contrario degli eventi avversi maggiori che sarebbero invece più rari in clinica ma più documentati nelle principali banche dati.

Sebbene si presuma che le complicanze gravi insorte successivamente alla terapia manipolativa del rachide cervicale siano relativamente poco comuni, una loro esatta incidenza non è nota e non è stato ancora pubblicato alcun tasso di incidenza definitivo (58). La mancanza di dati riguardanti la pratica della manipolazione ha portato ad un'ampia variazione delle stime sull'incidenza degli eventi avversi dopo HVLA cervicale (26). Lo studio di Di Fabio propone una stima molto ampia sull'incidenza delle gravi complicanze neurologiche post trattamento manipolativo cervicale, riportando un intervallo che va da 1 su 50.000 a 1 su 5 milioni di eventi avversi (26). Secondo altri studi, il tasso di incidenza varia da 1 complicanza grave ogni 383.750 manipolazioni cervicali (63). Un'altra revisione della letteratura mostra un tasso di complicanze gravi con un rapporto di 1 su 518.886 manipolazioni (Patijn, 1991). Questi dati sono in accordo con quelli di Dvořák et al., dove gli autori stimano un rischio di eventi avversi gravi post manipolazione che varia da 1 a 400.000 (21). Ad ogni modo, è importante sottolineare che questo dato non può avere un'alta validità poiché lo stesso studio non è stato condotto in modo metodologicamente adeguato ed è sprovvisto di una coorte parallela.

Lo studio retrospettivo di Malone et al. si discosta da quanto appena riportato. Per tutto il periodo dello studio, durato cinque anni, è stato osservato un campione di 1712 pazienti; di questi, 187 sono stati valutati da terapisti manuali e 172 hanno ricevuto uno o più trattamenti manipolativi a livello cervicale. Dei 172 pazienti sottoposti a manipolazione cervicale, 155 si sono rivolti a chiropratici, 9 a osteopati, 1 ad un fisioterapista e 7 ad altro personale non meglio specificato. 32 pazienti hanno riportato un peggioramento dei sintomi dopo la manipolazione, 21 dei quali irreversibili. 20 pazienti hanno riscontrato un peggioramento della radicolopatia indotta da manipolazione cervicale, 11 hanno sviluppato una mielopatia, inclusi 2 pazienti con sindrome di Brown-Séquard parziale, e 1 paziente ha manifestato un attacco ischemico transitorio. Non sono stati riportati casi di lesione vascolare (32). Da questi risultati si può dedurre che l'incidenza degli effetti avversi maggiori è probabilmente superiore a quella riportata in letteratura, con 1 evento avverso ogni 850 pazienti che si

sottoponevano a manipolazione spinale, e che il rischio di tali complicanze potrebbe essere sottostimato rispetto ai dati riportati in letteratura.

Tra gli eventi avversi maggiori, gli incidenti cerebrovascolari sembrerebbero quelli maggiormente citati in letteratura e rappresentano, secondo Di Fabio e Gouveia et al., un motivo di preoccupazione per quanto riguarda il trattamento manipolativo al rachide cervicale (26) (49). Quanto appena descritto è supportato da Kranenburg et al. che nella loro revisione sistematica del 2017 riportano che il tipo di evento avverso maggiore più frequentemente riscontrato sarebbe la CAD (*Cervical Arterial Dysfunction*) (57% dei casi) (59), termine “ombrello” che comprende lo spettro degli eventi patologici a carico dell’arteria vertebrale e dell’arteria carotide interna, come le dissezioni, le occlusioni, gli eventi tromboembolici, le malformazioni e gli aneurismi. Secondo Cerimagic et al. le principali complicanze neurologiche che possono svilupparsi dopo una manipolazione del rachide cervicale sarebbero: la dissezione e/o occlusione dell’arteria vertebrale, la dissezione e/o occlusione dell’arteria carotide interna, l’occlusione dell’arteria basilare, la dissezione dell’arteria cerebellare posteriore inferiore (41).

Hurwitz et al. asseriscono che gli eventi avversi più frequentemente riportati in letteratura che si verificano dopo HVLA cervicale potrebbe comportare incidenti a carico del sistema vertebro-basilare, con conseguenze quali infarto cerebrale, infarto cerebellare e infarto del tronco encefalico (35) (41), ipotesi supportata anche da Mitra et al. (63). Esistono prove considerevoli che le manipolazioni cervicali possano interferire in modo significativo con il flusso sanguigno nel sistema vertebro-basilare (Gegenbauer, 1899; De Klein e Nieuwenhuyse, 1927; Tatlow e Bammer, 1957; Toole e Tucker, 1960; Bauer et al., 1961; Hardesty et al., 1963) (18). Anche Salame et al., sono concordi sul fatto che la principale complicanza temuta in seguito a manipolazione cervicale sarebbe proprio la dissezione dell’arteria vertebrale (62). Anatomicamente, infatti, le arterie vertebrali sono particolarmente vulnerabili a livello dell’atlante e dell’epistrofeo (C1 e C2), regioni del rachide dove l’arteria vertebrale cambia il suo andamento e da verticale diventa orizzontale (figura 5) (41) (27).

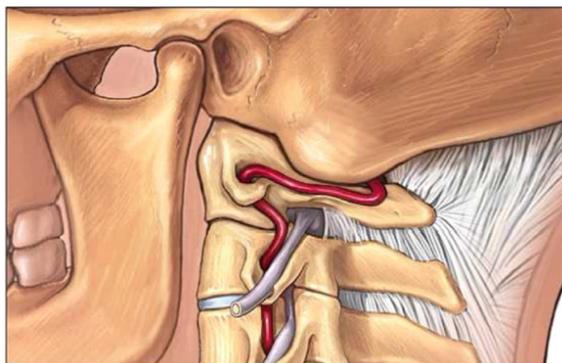


Figura 5. Illustrazione dell'andamento orizzontale dell'arteria vertebrale (Biller et. al, 2014) (64).

L'eccessivo movimento che la manipolazione può indurre sull'articolazione atlo-epistrofea potrebbe determinare una compressione dell'arteria vertebrale stessa (figura 6) con conseguente spasmo, stasi, interruzione del flusso o trombosi al suo livello (Ford e Clark, 1956).

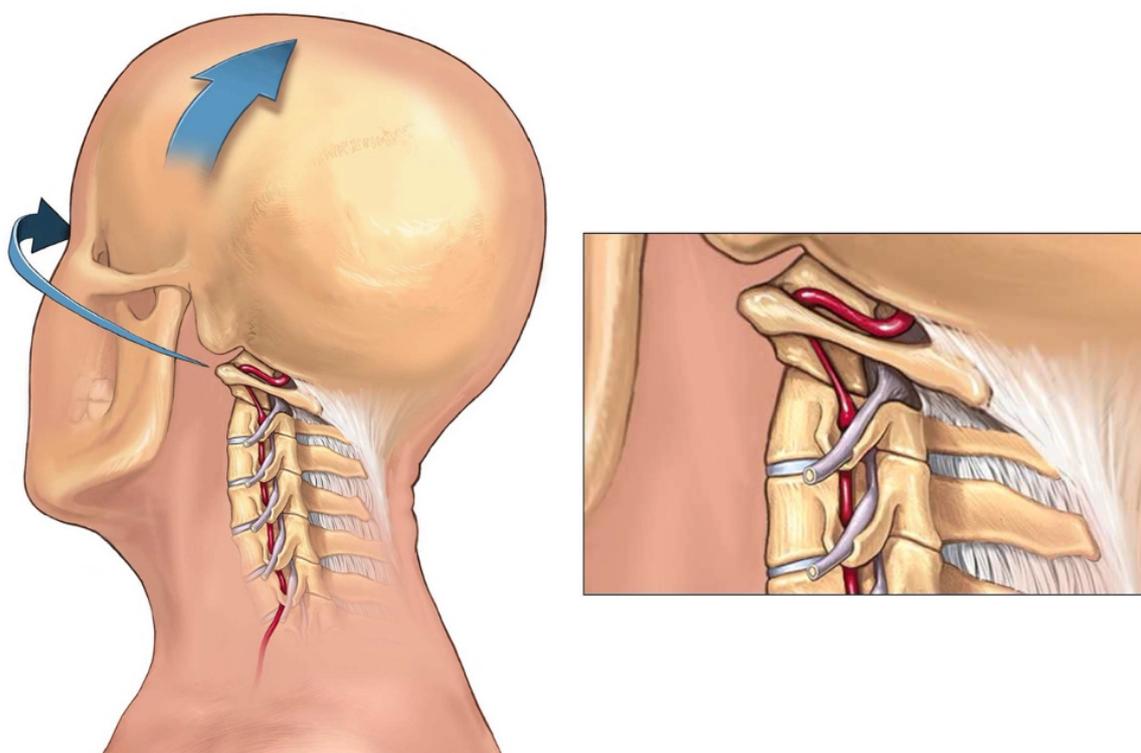


Figura 6. Illustrazione dell'arteria vertebrale mentre passa attraverso il forame di C2 ed entra nella base cranica attraverso il forame magno (non mostrato in figura). Le frecce indicano il movimento della testa durante la rotazione e l'inclinazione laterale (Biller et. al, 2014) (64).

Nel loro recente studio, Mitra et al. (63) asseriscono che c'è una scarsa quantità di dati in letteratura riguardanti gli effetti della manipolazione chiropratica sulle caratteristiche della dissezione dell'arteria vertebrale. Lo studio di Moser et al. (61) cerca di indagare una possibile associazione fra la manipolazione cervicale e i cambiamenti a livello emodinamico

che avvengono nell'arteria vertebrale durante tale manovra. Secondo gli autori vi sarebbe un cambiamento più pronunciato nell'emodinamica a livello dell'arteria vertebrale controlaterale a quella target dopo una rotazione massima del collo rispetto alla manipolazione cervicale stessa. Questa ipotesi è supportata da Herzog et al., secondo cui la manipolazione determinerebbe un allungamento minore dell'arteria vertebrale rispetto alla rotazione del collo (Herzog et al., 2012). I cambiamenti osservati da Moser et al. non sono quindi risultati clinicamente significativi e suggeriscono che la manipolazione cervicale potrebbe non aumentare il rischio di eventi cerebrovascolari.

Le complicanze del trattamento manipolativo potrebbero essere invalidanti e determinare deficit permanenti (54) (47) e, in rare occasioni, potrebbero addirittura risultare potenzialmente fatali (52) (35) (41) (62).

Nel case report di Rinsky et al. (17) viene riportato il caso di un paziente diventato tetraplegico dopo aver ricevuto un trattamento manipolativo cervicale. A seguito di una caduta in ambiente domestico, il soggetto aveva sviluppato dolore cervicale, motivo per il quale si era rivolto ad un chiropratico; immediatamente dopo la manipolazione, sviluppò una marcata debolezza del lato sinistro ed era impossibilitato a camminare da solo; il giorno seguente sviluppò una progressiva debolezza del lato destro e non era più in grado di urinare. Trasferito in ospedale, venne riscontrata la presenza di una frattura che gli autori teorizzano poter essere avvenuta quando il paziente è caduto piuttosto che al momento della HVLA cervicale. Viene tuttavia ritenuto che la lesione del midollo spinale si fosse verificata a seguito della manipolazione chiropratica. Questo evento avverso poteva dunque essere evitato se il clinico avesse approfondito maggiormente l'insorgenza traumatica del dolore cervicale.

Lo studio di Nyberg-Hansen et al. (18) descrive il caso di una paziente in cui una manipolazione del rachide cervicale causò una lesione irreversibile del tronco encefalico; la paziente non ha mai ripreso conoscenza ed è rimasta in uno stato comatoso per quasi 5 anni. Weinstein et al. (20) riportano il caso particolare di un ragazzo di 29 anni, atleta semi-professionista di football, che in seguito ad un trauma avvenuto durante l'attività sportiva sviluppò dolore cervicale acuto, motivo per il quale decise di rivolgersi ad un chiropratico che approcciò la problematica con una manipolazione cervicale; una settimana dopo l'infortunio, il paziente sviluppò affaticamento, vertigini, nausea, lieve disartria, debolezza e intorpidimento dell'emilato destro. Si potrebbe dunque ipotizzare che la manipolazione del rachide cervicale eseguita su questo atleta abbia contribuito all'insorgenza dell'ictus.

Nella revisione sistematica di Hurwitz et al. (35) sono stati inclusi articoli che documentano più di 110 casi di complicanze derivanti presumibilmente dalla manipolazione del rachide cervicale, 82 dei quali sono diventati sintomatici durante o immediatamente dopo l'erogazione di tale manovra. Di questi, il 78% ha sperimentato le conseguenze dell'ischemia vertebro-basilare.

Nello studio di Padua et al. (24) vengono inclusi quattro pazienti che in seguito a manipolazione cervicale hanno sperimentato eventi avversi correlabili con mielopatia cervicale e/o radicolopatia. In particolare, nel caso del paziente con radicolopatia, sono state eseguite scansioni RMN prima e dopo la manipolazione cervicale associata all'insorgenza dei sintomi radicolari. Il confronto delle risonanze magnetiche pre e post trattamento, unito alla storia anamnestica del paziente, suggerisce che la manipolazione cervicale abbia provocato il prollasso del disco intervertebrale C5-C6 e C6-C7 osservato nella scansione post-trattamento. Tra i casi di mielopatia, invece, viene fatta menzione del caso di un uomo di 62 anni, muratore, che lamentava dolore cervicale e disestesie bilaterali alle mani da circa un anno e che negli ultimi tre mesi aveva notato una sensazione alle gambe durante la deambulazione mai provata prima. Immediatamente dopo il trattamento manipolativo il paziente riferì debolezza e deficit sensoriali di tutti e quattro gli arti e del tronco e la deambulazione era possibile solo con grande difficoltà. È stata dunque eseguita una risonanza magnetica che ha mostrato una stenosi del canale spinale a livello C5-C6, dove vi era evidente compressione a livello del midollo spinale. Eseguita una laminectomia decompressiva bilaterale C5-C7 si è verificato un rapido miglioramento di tutti i deficit motori e al follow up di due anni il paziente era in grado di stare in piedi e di camminare con l'ausilio di un bastone. Anche in questo caso, gli autori avrebbero probabilmente dovuto dare maggiore importanza in fase anamnestica ai sintomi riferiti dal paziente. Così facendo, come affermano Haldeman et al. (31), sarebbe possibile l'identificazione del paziente "a rischio" e, teoricamente, si potrebbe ridurre la frequenza degli eventi avversi dopo la manipolazione.

Nel case report di Donzis e Factor (25) viene descritto il caso di una donna di 39 anni, assistente di volo per una compagnia aerea, che aveva consultato un chiropratico per un dolore al collo e alle spalle. Venne effettuata una manipolazione della regione del rachide cervicale e immediatamente dopo tale manovra la paziente perse la maggior parte del suo campo visivo periferico sinistro. Il chiropratico eseguì un'ulteriore manipolazione ma la sua perdita del campo visivo periferico permase e la paziente riusciva a vedere solo in una

piccola area centrale dell'occhio. In questo caso l'evento avverso fu un infarto del lobo occipitale con conseguente deficit visivo.

Nel case report di Mathews et al. (38) viene descritto il caso di una donna di 51 anni che da diverse settimane soffriva di episodi di cefalea. La paziente venne trattata per più sedute con HVLA cervicale, ma il sintomo peggiorò dopo ogni trattamento ricevuto. Una settimana dopo l'ultimo trattamento, la paziente sviluppò una diplopia orizzontale binoculare e venne richiesta una valutazione neuro-oftalmica. La TC del rachide cervicale mostrò una perdita di liquido cefalorachidiano a livello di C2.

Ci sono solo poche segnalazioni di rotture durali con perdita di liquido cefalorachidiano dopo manipolazione chiropratica e nessuna di queste riporta alcun sintomo neurologico oltre alla cefalea. Nel caso appena descritto, la cefalea che andava peggiorando dopo ogni manipolazione e la comparsa della paralisi del VI nervo cranico suggeriscono fortemente una relazione causa-effetto con la manipolazione cervicale.

Nello studio di Hufnagel et al., (27) sono stati analizzati il decorso clinico e i risultati neuroradiologici di dieci pazienti di età compresa tra 27 e 46 anni, che hanno sviluppato un ictus ischemico secondario a incidenti cerebrovascolari dopo manipolazione chiropratica del rachide cervicale, e in particolare otto in seguito a dissezione dell'arteria vertebrale e due dopo dissezione dell'arteria carotide interna. Nella metà dei casi l'insorgenza dei sintomi è avvenuta immediatamente dopo la manipolazione, nell'altra metà entro due giorni. La progressione dei deficit neurologici si è verificata nelle ore successive fino a un massimo di tre settimane.

Nel 2002 Ernst (30) ha effettuato una revisione sistematica analizzando studi presenti in letteratura dal 1995 al 2001 che riportassero eventi avversi conseguenti a manipolazione cervicale descritti come "seri". Tra questi, quello maggiormente descritto, con 12 casi citati, è stato la dissezione dell'arteria vertebrale e il conseguente ictus.

Nel loro articolo, Stevinson et al. (28) reclutarono 323 membri dell'associazione dei neurologi britannici ai quali venne richiesto di compilare un modulo indicando il numero e la tipologia degli eventi avversi gravi che venivano riferiti loro nell'arco di un anno dai pazienti che si erano sottoposti a manipolazione cervicale. 24 intervistati hanno segnalato almeno un caso ciascuno, contribuendo a un totale di circa 35 casi; questi includevano 7 casi di ictus nel territorio del tronco encefalico, 2 casi di ictus nel territorio carotideo e 1 caso di ematoma subdurale acuto. Si sono poi verificati 3 casi di mielopatia e 3 di radicolopatia cervicale.

Nel case report di Chung (29) viene riportato il caso di un uomo di 46 anni con dolore cervicale insorto spontaneamente e persistito per più di un mese che venne trattato con manipolazione cervicale; immediatamente dopo il trattamento, il paziente sviluppò intorpidimento di tutto il corpo e difficoltà di respirazione ed era impossibilitato nel muovere tutti e quattro gli arti. Tramite risonanza magnetica venne confermata la lesione del midollo spinale.

Tseng et al. (33) riportano un caso di ematoma epidurale cervicale conseguente a HVLA del rachide cervicale. Una settimana prima di essere ricoverata, una donna di 67 anni venne sottoposta a manipolazione spinale per un dolore al collo di lieve entità insorto da circa un mese; la paziente avvertì un forte dolore al collo e successivamente insorsero intorpidimento del braccio sinistro e lieve debolezza del braccio e della gamba sinistra. Circa mezza giornata prima del ricovero, si verificò inoltre difficoltà nello svuotamento della vescica.

Un altro caso di ematoma epidurale viene riportato nel case report di Heiner (45). Il caso è una donna di 38 anni, incinta, che 4 ore dopo il trattamento chiropratico sviluppò dolore al collo e intorpidimento alle braccia. L'insorgenza immediata dei sintomi neurologici dopo l'erogazione della tecnica manuale rende la manipolazione una probabile causa dell'ematoma epidurale in questa paziente. Secondo gli autori, tuttavia, non è ancora chiaro se la gravidanza possa essere stata un fattore di rischio per l'insorgenza dell'ematoma epidurale.

Nel case report di Hang-Korng Ea et al., (36) viene riportato il caso di una paziente di 65 anni che dopo aver compiuto un movimento improvviso con il collo mentre cercava di afferrare un oggetto che cadeva, sperimentò un dolore acuto nella parte superiore del rachide cervicale che irradiava sul lato sinistro della testa. Al persistere del dolore, aggravato in aggiunta da una perdita di peso di 5 kg, la paziente si rivolse ad un chiropratico, che effettuò tre manipolazioni cervicali. Il dolore peggiorò notevolmente e alla paziente venne consigliato di effettuare esami strumentali (RX e TC), i quali evidenziarono una frattura a livello di C6-C7. Le fratture cervicali sono state attribuite dagli autori all'osteoporosi e le manipolazioni cervicali sono state probabilmente un fattore contribuente l'evento avverso piuttosto che la causa scatenante. In questo caso il chiropratico non avrebbe quindi dovuto manipolare la paziente data la presenza di controindicazioni alla manipolazione e dei fattori di rischio riportati.

Cerimagic et al. (41) descrivono un raro caso di infarto cerebellare destro conseguente ad idrocefalo ostruttivo in un paziente di 46 anni che soffriva di dolore cervicale cronico e cefalea cervicogenica.

Gouveia et al. (42) segnalano due casi di eventi avversi neurologici gravi in pazienti trattati con manipolazione chiropratica. Il primo caso è una donna di 41 anni che sviluppò un ictus vertebro-basilare 48 ore dopo la manipolazione cervicale; notò un improvviso mal di testa occipitale seguito da un progressivo deterioramento della coscienza e insufficienza cardiorespiratoria, complicanza che richiese necessario il ricovero in ospedale e la ventilazione meccanica per 24 ore. Il secondo caso è un uomo di 34 anni che poche ore dopo aver subito una manipolazione cervicale notò debolezza e ipoalgesia del tronco e degli arti; al pronto soccorso venne eseguita una risonanza magnetica cervicale che rivelò un ematoma epidurale tra le vertebre C3 e C6, reperto che giustificava la tetraparesi del paziente. In entrambi i casi vi erano i criteri per considerare una relazione di causalità tra gli eventi avversi segnalati e la HVLA cervicale.

Nel case report di Tinel et al. (44) viene descritto un caso di ictus cerebrale la notte successiva alla manipolazione del rachide cervicale in una donna di 39 anni. L'evento avverso poteva tuttavia essere evitato poiché erano presenti diversi fattori di rischio e una controindicazione assoluta a qualsiasi manipolazione. La paziente, infatti, era una fumatrice, assumeva un contraccettivo ormonale ed aveva sofferto di una cefalea occipitale acuta, sintomo che secondo gli autori potrebbe essere indice di una probabile ischemia vertebro-basilare.

Hoffelner et al. (46) descrivono il caso di una ragazza di 30 anni, parrucchiera, che lamentava dolore cervicale. Il dolore, rimasto costante per due giorni, iniziava ad irradiarsi alla spalla destra, impedendo alla paziente di svolgere la sua attività lavorativa; per questo motivo decise di rivolgersi ad un chiropratico che effettuò una manipolazione cervicale, che non ebbe l'effetto desiderato bensì determinò un peggioramento del dolore al collo e, poche ore dopo, un gonfiore cervicale. La paziente sviluppò una trombosi della vena giugulare interna. Analizzando il caso riportato, si evince come la paziente presentasse tre potenziali fattori di rischio per una trombosi della vena giugulare: la trombofilia ereditaria, l'aver effettuato una fecondazione in vitro e la manipolazione stessa. Alcuni autori ipotizzano che le manipolazioni cervicali chiropratiche possano determinare delle piccole lesioni nella parete dei vasi, che possono rimanere asintomatiche o possono causare sintomi neurologici transitori più o meno preoccupanti (Khan et al., 2005). A causa della mancanza di studi, esistono ancora oggi delle lacune sul rischio di trombosi della vena giugulare interna correlata alla gravidanza e alla manipolazione del rachide cervicale. Per questo motivo gli autori raccomandano, prima di erogare la tecnica manipolativa, di dare maggiore importanza all'anamnesi includendo i fattori di rischio per la trombosi, di eseguire un esame clinico del

rachide cervicale e di prendere in considerazione metodi alternativi di trattamento manuale in caso di pazienti ad alto rischio. Nel caso descritto, sarebbe dunque stato prudente che il chiropratico non avesse manipolato il rachide cervicale del paziente dato il numero di fattori di rischio sopra elencati.

Nel case report di Talluri et al. (47) viene riportato il caso di uomo di 41 anni che sottoposto a manipolazione chiropratica per dolore cervicale cronico sviluppò immediatamente formicolio e intorpidimento agli arti superiori e agli arti inferiori e, dopo alcune ore, non era più in grado di muovere le gambe. Secondo gli autori, in questo paziente la manipolazione avrebbe determinato una protrusione del disco C6-C7 e la successiva tetraparesi completa.

Nel case report di Hsieh et al. (48) viene descritto il caso di una donna di 61 anni che in seguito a HVLA avvertì un forte dolore al collo, intorpidimento e debolezza della mano destra (grado 4 della scala MRC). Nelle 2 settimane successive alla manipolazione cervicale ci fu un deterioramento dell'intorpidimento, che si estendeva caudalmente all'area addominale, e maggiore debolezza a livello della mano destra (grado 3 della scala MRC); la paziente riferiva inoltre una sensazione alterata della sensibilità termica e dolorifica nella parte sinistra del corpo e degli arti. I risultati clinici suggerivano una sindrome di Brown-Séquard. La risonanza magnetica confermò la presenza di un'ernia del disco ventrale a livello C3-C4 che determinava la compressione del midollo spinale.

Un altro caso di sindrome di Brown-Séquard insorta dopo manipolazione cervicale è descritto nel case report di Chakraverty et al. (49). In questo caso il paziente, immediatamente dopo il trattamento manipolativo al rachide cervicale sperimentò una sensazione di scossa elettrica e intorpidimento che si diffondeva fino alla regione pettorale sinistra. Venne così indirizzato verso una visita neurologica urgente. Lo specialista gli prescrisse una risonanza magnetica che tuttavia mostrò reperti aspecifici. Alla valutazione clinica non vi erano deficit motori, ma la presenza di dolore e la perdita della sensibilità termica controlaterale al lato della lesione potrebbero essere considerati, secondo gli autori, coerenti con una sindrome di Brown-Séquard incompleta.

Dandamudi et al. (50) descrivono un caso di embolia cerebrale in un uomo di 63 anni con dolore cervicale che sperimentò un evento avverso sottoponendosi a trattamento chiropratico. La relazione temporale tra la manipolazione cervicale e lo sviluppo dei sintomi neurologici suggerisce un nesso causale. Gli autori concludono affermando che la combinazione fra la presenza di una calcificazione a livello dell'arteria carotide e l'erogazione di una tecnica HVLA cervicale abbiano contribuito all'embolia cerebrale.

Nel 2015 Chung et al. (53) hanno pubblicato una revisione sistematica con l'obiettivo di indagare l'incidenza della dissezione dell'arteria carotide interna dopo manipolazione cervicale. Questo lavoro non ha identificato prove valide che possano essere utilizzate per supportare o confutare la presenza di un'associazione tra manipolazione del rachide cervicale e dissezione dell'arteria carotide interna. Degli articoli identificati in questa revisione, infatti, il 97% non erano studi epidemiologici e quindi non possono essere utilizzati per fare inferenze causali o non causali sulla presenza di una correlazione; il restante 3% erano studi epidemiologici ma non riguardavano direttamente l'arteria carotide interna. Pertanto, secondo gli autori, per definire effettivamente l'associazione ipotizzata tra manipolazione cervicale e dissezione carotidea sarebbero necessari ulteriori studi epidemiologici.

Nel case report di Cicconi et al. (52), viene riportato il caso di una donna di 33 anni con dolore cervicale che in seguito a trattamento manipolativo osteopatico sviluppò una radicolopatia a livello C6-T1 e deficit sensorimotorio al braccio destro. Il dolore, localizzato principalmente al rachide cervicale inferiore e a livello della scapola, irradiava lungo il braccio destro fino a livello del gomito e la paziente lamentava inoltre intorpidimento e formicolio nell'aspetto posteriore del braccio destro uniti ad una significativa debolezza dell'arto. In questo caso l'evento avverso si è verificato per negligenza da parte dell'osteopata che non ha valutato le condizioni cliniche preesistenti (torcicollo da protrusioni discali) ed ha erogato la manipolazione senza che vi fosse alcuna ipotesi diagnostica. Gli autori concludono affermando che prima di procedere al trattamento manipolativo è importante che il clinico effettui un'anamnesi accurata con lo scopo di chiarire i sintomi ed evidenziare altre comorbilità che potrebbero controindicare il trattamento.

La lesione al nervo frenico attribuita alla manipolazione cervicale è una rara complicanza e fino ad oggi in letteratura sono riportati soltanto 7 casi. Fra questi, quello di John et al. (54) è particolarmente interessante in quanto descrive un caso di paralisi diaframmatica bilaterale. Immediatamente dopo il trattamento, questo paziente di 49 anni ebbe un peggioramento del dolore al collo e sviluppò una grave ortopnea.

Nel case report di Mikkelsen et al. (55), che descrive un caso di dissezione dell'arteria vertebrale in un paziente di 37 anni, i sintomi dell'ictus sarebbero iniziati immediatamente dopo la manipolazione cervicale. Mancano tuttavia prove conclusive a supporto dell'associazione tra HVLA cervicale e dissezione dell'arteria vertebrale. In una recente dichiarazione, l'*American Heart Association/American Stroke Association* (AHA/ASA)

raccomanda ai professionisti di considerare tale possibilità prima di eseguire la manipolazione del rachide cervicale, e di informare i pazienti circa l'associazione statistica tra l'evento avverso e la tecnica di trattamento.

Nello studio di Yang et al. (56) viene riportato un caso di tetraparesi rapidamente insorta dopo la manipolazione cervicale. Durante il trattamento il paziente in questione percepì dolore al collo e formicolio agli arti superiori e inferiori bilateralmente; il giorno seguente sviluppò debolezza motoria progressiva di tutte e quattro le estremità che lo rese incapace di camminare, e sviluppò inoltre difficoltà nello svuotamento della vescica.

Un altro quadro di tetraplegia viene descritto da Ling et al. (58), che riportano il caso di un camionista di 33 anni presentatosi in ospedale con paralisi di tutti e quattro gli arti due giorni dopo aver ricevuto una HVLA cervicale. Subito dopo la manipolazione, il paziente avvertì formicolio e intorpidimento a entrambi gli arti inferiori fino al livello del ginocchio; l'intorpidimento progredì gradualmente e il soggetto sviluppò dapprima debolezza ad entrambi gli arti inferiori e successivamente vennero coinvolti anche gli arti superiori, fino ad arrivare poi, il terzo giorno, a sviluppare incontinenza urinaria e intestinale.

Nel 2016 Ke et al. (57) descrivono un caso di dissezione bilaterale dell'arteria vertebrale in un paziente di 36 anni che si era sottoposto a trattamento manipolativo chiropratico per un lieve dolore cervicale. Nel presente studio, la dissezione bilaterale dell'arteria vertebrale provocò un'immediata debolezza generalizzata degli arti, intorpidimento ed emiplegia destra; a poco a poco, il quadro continuò a peggiorare e, sebbene il paziente rimase cosciente, non fu più in grado di muoversi e di parlare e riusciva a comunicare con l'ambiente circostante solamente sbattendo le palpebre o muovendo gli occhi. In questo case report l'evento avverso descritto è la sindrome Locked-in.

Nel case report di Chen et al. (60) un uomo di 55 anni, circa 2 ore dopo esser stato trattato con manipolazione cervicale avvertì dolore e intorpidimento agli arti inferiori; questi sintomi peggiorarono gradualmente fino a diffondersi verso l'alto, e il paziente sviluppò un quadro di tetraplegia. La risonanza magnetica cervicale effettuata al pronto soccorso mostrò la presenza di un ematoma epidurale posteriore che si estendeva da C3 a T3.

Nello studio di Salame et al. (62) vengono presentati ed esaminati in termini di decorso clinico ed esito neurologico una serie di casi di mielopatia insorta in seguito a manipolazione cervicale. I limiti di questo lavoro sono rappresentati dal numero ridotto di casi e dalla loro natura retrospettiva. È dunque impossibile stabilire con certezza se la disfunzione del midollo spinale fosse preesistente al trattamento manipolativo e venne esacerbata dalla manovra stessa o se fosse direttamente correlata all'HVLA cervicale.

## 5.4 IMPLICAZIONI CLINICHE

Gli eventi avversi che si verificano in seguito ad una manipolazione cervicale potrebbero essere ridotti mediante un'attenta selezione dei pazienti (47) (31). È necessario che i professionisti che applicano la Terapia Manuale comprendano i potenziali pericoli associati alla manipolazione spinale e questo è possibile se a monte dell'erogazione della tecnica vi è la presenza di un solido ragionamento clinico. Nella pratica clinica è quindi sempre importante cercare di capire se il trattamento con manipolazione spinale possa aumentare il rischio che si manifesti un determinato evento avverso. Come asseriscono Moser et al. nel loro studio del 2019, la maggior parte dei pazienti che si rivolge ad un chiropratico lamenta dolore al collo (61), disturbo muscoloscheletrico con una prevalenza molto elevata, e l'HVLAT viene comunemente eseguita per alleviare i sintomi.

Secondo alcuni autori i pazienti a rischio di sviluppare eventi avversi non possono essere identificati a priori (Frisoni, Anzola, 1991); come già riportato nell'introduzione di questa revisione, dobbiamo essere consapevoli del fatto che una parte di essi non dipende dalla tecnica erogata ma da fattori intrinseci che non possiamo conoscere a priori (13). Tuttavia, errori anamnestici nella selezione del paziente per una determinata tecnica manipolativa, il non prendere in considerazione possibili complicazioni e una scarsa dimestichezza in termini manuali da parte del clinico, predispongono il paziente a sviluppare potenziali eventi avversi minori, moderati o maggiori.

Per migliorare la sicurezza della manipolazione del rachide cervicale sarà importante da parte del clinico cercare di prevenire ogni potenziale evento avverso; pertanto, una valutazione anamnestica approfondita ed un esame fisico sono componenti strettamente necessarie per individuare eventuali *red flags* e per definire l'indicazione alla manipolazione. La manipolazione spinale non deve essere eseguita in presenza di controindicazioni. Prima di erogare la tecnica, quindi, il professionista dovrebbe eseguire un'accurata analisi rischio-beneficio che includa tre fasi: identificare un possibile contributo vasculogenico o da altra patologia grave, determinare se vi sia indicazione o se vi sia la presenza di una controindicazione alla manipolazione; indagare possibili fattori di rischio associati a potenziali eventi avversi che potrebbero presentarsi dopo la manipolazione del rachide cervicale (60). Altro elemento da tenere in considerazione è l'esame neurologico; anomalie riscontrate all'esame della sensibilità, della forza muscolare o dei riflessi osteotendinei potrebbero essere considerati indicatori di rischio da parte del paziente di sviluppare gravi complicanze durante una manipolazione cervicale. Quanto appena descritto è supportato

dall'*International IFOMPT Cervical Framework* (65). Secondo il Framework, progettato per fornire una guida per il rischio di patologie vascolari del rachide cervicale prima degli interventi pianificati di Terapia Manuale, lo scopo dell'esame obiettivo sarebbe quello di confermare o confutare l'ipotesi vasculogenica ipotizzata durante l'anamnesi con il paziente. I risultati dell'anamnesi e dell'esame obiettivo sarebbero dunque necessari per giustificare o meno un possibile *referral* al medico per ulteriori indagini; infatti, a seguito della valutazione, non viene formulata una diagnosi specifica, ma viene presa la decisione di sottoporre il paziente ad un ulteriore accertamento vascolare oppure procedere con la gestione fisioterapica.

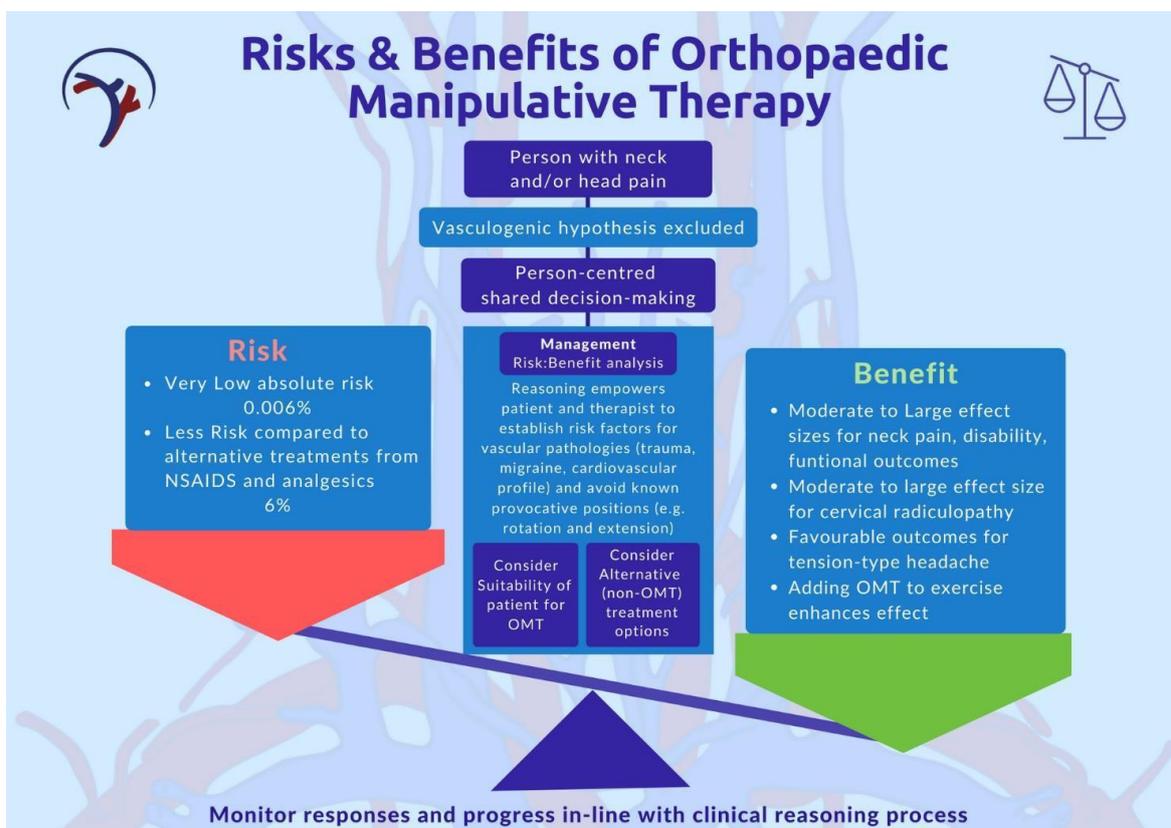


Figura 7. Analisi rischio-beneficio della Terapia Manuale Ortopedica secondo l'*International IFOMPT Cervical Framework*. (65)

Le dichiarazioni sulla sicurezza e sui rischi della manipolazione rimangono ad oggi speculative e soggette ad opinioni di esperti piuttosto che a prove scientifiche. La letteratura sull'argomento include per lo più case report e case series, disegni di studio che, sebbene diano un modesto contributo al sapere scientifico, non sono utili per misurare l'incidenza degli eventi avversi presenti in letteratura e di conseguenza non possono essere utilizzati per descrivere l'associazione tra un'esposizione e un risultato (53).

Attualmente non è possibile stimare in modo significativo il rischio di complicanze che si verificano in seguito ad un trattamento manipolativo (Kerry et al., 2008). Si pensa che gli eventi avversi conseguenti alla manipolazione spinale siano solitamente sottostimati a causa dell'impossibilità da parte dei professionisti di ricordare tutti i casi che si sono presentati loro nella pratica clinica quotidiana. Per tale ragione, molti degli eventi avversi, soprattutto quelli minori, non vengono riportati e pertanto ad oggi non esiste una stima accurata del tasso di complicazioni (Assendelft et al., 1996).

Dovrebbe essere condotto uno studio su larga scala per stimare un tasso di incidenza più definito sugli eventi avversi post manipolazione del rachide cervicale (58).

## 5.5 LIMITI DELLO STUDIO

Bisogna riconoscere gli evidenti e importanti limiti dei dati estrapolati dagli studi. Da un lato, la quantità degli articoli reperiti è relativamente piccola, dall'altra la maggior parte di questi sono case report e case series, studi che per definizione vengono descritti come "aneddotici" (livello 4 secondo il sistema del *National Health and Medical Research Council* per la valutazione del livello di evidenza), e quindi raramente sono conclusivi. Inoltre, di alcuni articoli non è stato possibile ottenere il full text e di conseguenza il numero degli studi inclusi si è ridotto. Altra motivazione che può aver contribuito ad abbassare ulteriormente il numero degli articoli inclusi sono i molteplici sinonimi con cui vengono indicati gli eventi avversi e le manipolazioni in letteratura. In molti casi, non sempre è stata stabilita l'esatta natura degli interventi erogati o la relazione causale tra l'intervento e l'evento avverso.

In letteratura è noto che la terminologia della manipolazione è intercambiabile (Mintken et al., 2008); questo potrebbe aver influenzato i risultati poiché sebbene in molti casi i pazienti inclusi negli studi abbiano affermato che ci sia stato un impulso rapido improvviso seguito da un "crack", questi risultati potrebbero essere fonte di bias; infatti, secondo alcuni autori, fino al 62,6% dei pazienti inclusi negli studi ha ricevuto una manipolazione non meglio specificata (59).

In ultima analisi, il processo di selezione degli articoli e di estrazione dei dati è stato condotto da un singolo autore; la mancanza di un revisore in cieco rende dunque di bassa qualità metodologica la presente revisione.

## 5.6 PROSPETTIVE FUTURE

L'assenza di una classificazione degli eventi avversi validata in letteratura, in aggiunta alle limitate informazioni presenti negli studi, rende difficile inquadrare tali complicanze.

Dato che in molti dei case report e dei case series inclusi nel presente lavoro spesso non viene specificato l'operatore che eroga la tecnica, il tipo di manipolazione che viene effettuata e il livello vertebrale sul quale viene erogata la tecnica, sarebbe interessante per i lavori futuri che gli autori prendessero in considerazione di riportare ognuno dei punti appena riportati.

Per ogni evento avverso descritto in letteratura, sarebbe interessante promuovere una sotto classificazione che riguardi la frequenza con cui tali complicanze si presentano. In aggiunta ad ogni voce della classificazione di Carnes et al. ("minore", "moderato" e "maggiore"), vi sarebbe in questo modo un'indicazione aggiuntiva ed ogni evento avverso verrebbe classificato in "più frequente" e "meno frequente". L'integrazione di questa sottocategoria con la classificazione già presente in letteratura permetterebbe di standardizzare ulteriormente gli eventi avversi e questo potrebbe essere utile sia in contesti di ricerca che in contesti clinici per registrare e documentare la natura, la tipologia, la prevalenza e l'incidenza di eventi avversi, per aumentare la comprensione e contribuire così alla conoscenza in tale settore.

In futuro si auspica il raggiungimento di una classificazione condivisa e maggiormente standardizzata che permetta di incasellare più facilmente l'evento avverso descritto.

## 6. CONCLUSIONI

La revisione si proponeva di indagare la letteratura per comprendere se vi fosse la presenza di una classificazione validata degli eventi avversi che si verificano a seguito di manipolazioni del rachide cervicale.

Gli eventi avversi correlati alle manipolazioni sono da diversi anni studiati in letteratura. Analizzando i risultati ottenuti da questo elaborato, si può concludere che la maggior parte degli studi selezionati sono concordi sull'affermare che gli effetti avversi minori conseguenti a manipolazione spinale sono relativamente comuni, ma transitori e di breve durata. Gli eventi avversi maggiori sono invece rari, ma molto più invalidanti. Tuttavia, vista l'assenza di studi con un alto livello di evidenza ed una buona qualità metodologica, non si possono trarre conclusioni definitive.

L'eziopatogenesi di questi fenomeni non è ancora chiara, di conseguenza non è possibile trarre conclusioni sulla sicurezza della manipolazione. Stime più precise sull'entità del beneficio e del rischio della manipolazione spinale per indicazioni cliniche sono necessarie per poter trarre conclusioni più definitive. Una corretta raccolta anamnestica ed un esame obiettivo ben condotto, uniti ad un'abile manualità da parte del professionista di erogare le tecniche manipolative, sarebbero in grado di ridurre la frequenza degli eventi avversi.

Lo stato attuale dell'arte denota l'assenza di una vera e propria classificazione degli eventi avversi. Si ritiene che ricerche future, migliorando la metodologia di conduzione degli studi, standardizzando le tecniche manipolative e descrivendo la reale incidenza degli eventi avversi, potranno elaborare una classificazione utile ai professionisti che utilizzano la Terapia Manuale per identificare quei pazienti che, a seguito di manipolazione spinale, potrebbero essere a rischio di sviluppare tali complicanze.

## BIBLIOGRAFIA

1. Pettman E. A History of Manipulative Therapy [Internet]. The Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2007. Available from: <http://erlpettman.com/>
2. Paris SV. A history of manipulative therapy through the ages and up to the current controversy in the United States. The Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2000, Vol. 8 N. 2,66-77.
3. Evans DW, Lucas N. What is “manipulation”? A reappraisal. Man Ther. 2010 Jun;15(3):286–91.
4. Mintken PE, Derosa C, Tamara ; Preface A Model for Standardizing Manipulation Terminology in Physical Therapy Practice. Vol. 16, The Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2008.
5. Kranenburg HA, Schmitt MA, Puentedura EJ, Luijckx GJ, van der Schans CP. Adverse events associated with the use of cervical spine manipulation or mobilization and patient characteristics: A systematic review. Vol. 28, Musculoskeletal Science and Practice. Elsevier Ltd; 2017. p. 32–8.
6. Triano JJ, Gissler T, Forgie M, Milwid D. Maturation in rate of high-velocity, low-amplitude force development. J Manipulative Physiol Ther. 2011 Mar;34(3):173–80.
7. Herzog W. The biomechanics of spinal manipulation. J Bodyw Mov Ther. 2010 Jul;14(3):280–6.
8. Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: Previous theories. J Manipulative Physiol Ther. 2002;25(4):251–62.
9. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. Vol. 2, The Spine Journal. 2002.
10. Carnes D, Mullinger B, Underwood M. Defining adverse events in manual therapies: A modified Delphi consensus study. Man Ther. 2010 Feb;15(1):2–6.
11. Rubinstein SM. Adverse Events Following Chiropractic Care for Subjects With Neck or Low-Back Pain: Do The Benefits Outweigh the Risks? Vol. 31, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. Mosby Inc.; 2008. p. 461–4.
12. Rubinstein SM, Knol DL, Leboeuf-Yde C, Van Tulder MW. Benign Adverse Events Following Chiropractic Care for Neck Pain Are Associated With Worse Short-term Outcomes but Not Worse Outcomes at Three Months. Vol. 33, SPINE.
13. Puentedura EJ, March J, Anders J, Perez A, Landers MR, Wallmann HW, et al. Safety of cervical spine manipulation: Are adverse events preventable and are manipulations

- being performed appropriately? A review of 134 case reports. Vol. 20, *Journal of Manual and Manipulative Therapy*. 2012. p. 66–74.
14. Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review E Ernst.
  15. Thomas LC. Cervical arterial dissection: An overview and implications for manipulative therapy practice. *Man Ther*. 2016 Feb 1;21:2–9.
  16. Gibbons P, Tehan P. SPINAL MANIPULATION: Spinal manipulation: indications, risks and benefits [Internet]. 2001. Available from: <http://www.idealibrary.com>
  17. LAWRENCE A. RINSKY MD, GGRMD, RMJMD and RDHMD. A cervical spinal cord injury following chiropractic manipulation. 1976;
  18. Nyberg-Hansen R, Loken C, Tenstad O. Brainstem Lesion with Coma for Five Years Following Manipulation of the Cervical Spine. Vol. 218, *Journal of Neurology*. 1978.
  19. Brownson RJ, Zollinger W, Madeira T, Fell D. Sudden sensorineural hearing loss following manipulation of the cervical spine. *Laryngoscope*. 1986;96(2):166–70.
  20. 1991 Weinstein - Cerebral stroke in a semi-pro football player a case report.
  21. Dvoffik J, Loustalot D, Baumgartner H, Antinnes JA. European Spine Journal Frequency of complications of manipulation of the spine A survey among the members of the Swiss Medical Society of Manual Medicine. Vol. 2, *Eur Spine J*. 1993.
  22. Michaeli DipPhy A. Arie Michaeli Reported occurrence and nature of complications following manipulative physiotherapy in South Africa.
  23. 1996 Hurwitz - Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature.
  24. Padua L, Padua R, LoMonaco M, Tonali PA. Radiculomedullary complications of cervical spinal manipulation. *Spinal Cord*. 1996;34(8):488–92.
  25. 1997 Donzis - Visual field loss resulting from cervical chiropractic manipulation.
  26. Di Fabio RP. Manipulation of the Cervical Spine: Risks and Benefits Professional Perspective [Internet]. Vol. 79, *Physical Therapy*. 1999. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/79/1/50/2857770>
  27. 1999 Hufnagel - *J Neurol* - Stroke following chiropractic manipulation of the cervical spine.
  28. Stevinson C, Honan W, Cooke B, Mfphm MB, Ernst E, Soc JR. Neurological complications of cervical spine manipulation.

29. Chung OM. Case Report MRI confirmed cervical cord injury caused by spinal manipulation in a Chinese patient. *Spinal Cord* [Internet]. 2002;40. Available from: [www.nature.com/sc](http://www.nature.com/sc)
30. Ernst E. Manipulation of the cervical spine: A systematic review of case reports of serious adverse events, 1995-2001. Vol. 176, *Medical Journal of Australia*. Australasian Medical Publishing Co. Ltd; 2002. p. 376–80.
31. Haldeman S, Kohlbeck FJ, McGregor M. Unpredictability of Cerebrovascular Ischemia Associated With Cervical Spine Manipulation Therapy A Review of Sixty-Four Cases After Cervical Spine Manipulation. Vol. 27, *SPINE*.
32. 2002 Malone - *Neurosurg Focus* - Complications of cervical spine manipulation therapy 5-year retrospective study in a single-group practice.
33. Tseng SH, Chen Y, Lin SM, Wang CH. Cervical Epidural Hematoma after Spinal Manipulation Therapy: Case Report [Internet]. 2002. Available from: <http://journals.lww.com/jtrauma>
34. 2003 Beck - Intracranial hypotension after chiropractic manipulation of the cervical spine.
35. Hurwitz EL, Morgenstern H, Vassilaki M, Chiang LM. Adverse reactions to chiropractic treatment and their effects on satisfaction and clinical outcomes among patients enrolled in the UCLA Neck Pain Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2004;27(1):16–25.
36. Ea HK, Weber AJ, Yon F, Lioté F. Osteoporotic fracture of the dens revealed by cervical manipulation. *Joint Bone Spine*. 2004 May;71(3):246–50.
37. Suh SI, Koh SB, Choi EJ, Kim BJ, Park MK, Park KW, et al. Intracranial Hypotension Induced by Cervical Spine Chiropractic Manipulation. Vol. 30, *SPINE*.
38. 2006 Mathews - Spinal Fluid Leak After Chiropractic Manipulation of the Cervical Spine.
39. Morelli N, Gallerini S, Gori S, Chiti A, Cosottini M, Orlandi G, et al. Intracranial hypotension syndrome following chiropractic manipulation of the cervical spine. *Journal of Headache and Pain*. 2006 Sep;7(4):211–3.
40. Murphy DR. Herniated disc with radiculopathy following cervical manipulation: nonsurgical management. *Spine Journal*. 2006 Jul;6(4):459–63.
41. Cerimagic D, Glavic J, Lovrencic-Huzjan A, Demarin V. Occlusion of vertebral artery, cerebellar infarction and obstructive hydrocephalus following cervical spine manipulation [2]. Vol. 58, *European Neurology*. 2007. p. 248–50.

42. Gouveia LO, Castanho P, Ferreira JJ, Guedes MM, Falcão F, Melo TP e. Chiropractic manipulation: Reasons for concern? *Clin Neurol Neurosurg*. 2007 Dec;109(10):922–5.
43. Thiel HW, Bolton JE, Docherty S, Portlock JC. Safety of Chiropractic Manipulation of the Cervical Spine A Prospective National Survey. Vol. 32, *SPINE*.
44. Tinel D, Bliznakova E, Juhel C, Gallien P, Brissot R. Vertebrobasilar ischemia after cervical spine manipulation: A case report. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique*. 2008 Jun;51(5):403–14.
45. Heiner JD. Cervical epidural hematoma after chiropractic spinal manipulation. *American Journal of Emergency Medicine*. 2009;27(8):1023.e1-1023.e2.
46. Hoffelner T, Maurer-Ertl W, Kienbacher G, Radl R, Leithner A, Windhager R. Internal jugular vein thrombosis following cervical manipulation. *Man Ther*. 2009 Dec;14(6):706–8.
47. Talluri SK, Talluri J, Besur S, Kakarala R, Klair N. Catastrophic Complication of Chiropractic Manipulation: A Report of Quadriplegia. Vol. 122, *American Journal of Medicine*. Elsevier Inc.; 2009. p. e3.
48. Hsieh JH, Wu CT, Lee ST. Cervical Intradural Disc Herniation After Spinal Manipulation Therapy in a Patient With Ossification of Posterior Longitudinal Ligament A Case Report and Review of the Literature [Internet]. Vol. 35, *SPINE*. Available from: <http://journals.lww.com/spinejournal>
49. Chakraverty J, Curtis O, Hughes T, Hourihan M. Spinal cord injury following chiropractic manipulation to the neck. *Acta radiol*. 2011 Dec;52(10):1125–7.
50. Dandamudi VS, Thaler DE, Malek AM. Cerebral embolus following chiropractic manipulation in a patient with a calcified carotid artery. *Journal of Neuroimaging*. 2013 Jul;23(3):429–30.
51. Kusnezov N, Velani S, Lu D. Cerebrospinal fluid leak secondary to chiropractic manipulation. *Surg Neurol Int*. 2013 Apr 1;4(SUPPL.2).
52. Cicconi M, Mangiulli T, Bolino G. Onset of complications following cervical manipulation due to malpractice in osteopathic treatment: A case report. *Med Sci Law*. 2014 Oct 27;54(4):230–3.
53. Chung CLR, Côté P, Stern P, L'Espérance G. The Association between Cervical Spine Manipulation and Carotid Artery Dissection: A Systematic Review of the Literature. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015 Nov 1;38(9):672–6.

54. John S, Tavee J. Bilateral diaphragmatic paralysis due to cervical chiropractic manipulation. *Neurologist*. 2015 Feb 1;19(3):65–7.
55. Mikkelsen R, Dalby RB, Hjort N, Simonsen CZ, Karabegovic S. Endovascular treatment of basilar artery thrombosis secondary to bilateral vertebral artery dissection with symptom onset following cervical spine manipulation therapy. *American Journal of Case Reports*. 2015 Dec 9;16:868–71.
56. Yang HS, Oh YM, Eun JP. Cervical Intradural Disc Herniation Causing Progressive Quadriplegia after Spinal Manipulation Therapy. *Medicine (United States)*. 2016 Feb 1;95(6).
57. Ke JQ, Yin B, Fu FW, Shao SM, Lin Y, Dong QQ, et al. A case report of locked-in syndrome due to bilateral vertebral artery dissection after cervical spine manipulation treated by arterial embolectomy. *Medicine (United States)*. 2016;95(5).
58. Ling TH, Zakaria AF Bin, Abdullah AT Bin. Is neck massage safe? A rare case of tetraplegia and spinal shock after neck manipulation. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2017 Jan 1;25(1).
59. Kranenburg HA, Schmitt MA, Puentedura EJ, Luijckx GJ, van der Schans CP. Adverse events associated with the use of cervical spine manipulation or mobilization and patient characteristics: A systematic review. Vol. 28, *Musculoskeletal Science and Practice*. Elsevier Ltd; 2017. p. 32–8.
60. Chen Q, Feng JF, Tang X, Li YL, Chen L, Chen G. Cervical epidural hematoma after spinal manipulation therapy: A case report. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Oct 22;20(1).
61. Moser N, Mior S, Noseworthy M, Côté P, Wells G, Behr M, et al. Effect of cervical manipulation on vertebral artery and cerebral haemodynamics in patients with chronic neck pain: A crossover randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2019 May 1;9(5).
62. Khalil Salame MD1 3\*, Alon Grundshtein MD1,2,3\*, Gilad Regev MD1,3, Morsi Khashan MD1,3, Ran Lador MD1,3 and Zvi Lidar MD. Acute Presentation of cervical Myelopathy Following Manipulation therapy.
63. Mitra A, Azad HA, Prasad N, Shlobin NA, Cloney MB, Hopkins BS, et al. Chiropractic associated vertebral artery dissection: An analysis of 34 patients amongst a cohort of 310. *Clin Neurol Neurosurg*. 2021 Jul 1;206.
64. Biller J, Sacco RL, Albuquerque FC, Demaerschalk BM, Fayad P, Long PH, et al. Cervical arterial dissections and association with cervical manipulative therapy: A

statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014 Oct 12;45(10):3155–74.

65. Rushton A, Carlesso LC, Flynn T, Kerry WA, Rubinstein R, Vogel SM, et al. International Framework for Examination of the Cervical Region for potential of vascular pathologies of the neck prior to Orthopaedic Manual Therapy (OMT) Intervention: International IFOMPT Cervical Framework [Internet]. Available from: [www.ifompt.org](http://www.ifompt.org)