



Manipolazione HVLA del rachide cervicale: rischi e benefici

Colonna S ^{1,2}

1 - Spine Center - Bologna

2 - Scuola di Osteopatia OSCE (Osteopatic Spine Center Education) - Bologna

Abstract

I recenti accadimenti, venuti alla ribalta delle cronache, sull'utilizzo della manipolazione cervicale come atto terapeutico a rischio, mi ha spinto a condividere questi due articoli estrapolati dalla letteratura, per cercare di dare a chi esegue queste metodiche una più completa visione a cosa si può andare incontro.

La questione dei rischi del trattamento manuale della colonna vertebrale, normalmente fornita da chiropratici, osteopati e fisioterapisti, è una questione molto dibattuta. È stato chiaramente riportato che il rischio di eventi avversi maggiori a seguito di interventi di terapia manuale è basso, ma alcuni sostengono che il potenziale di danno grave a seguito di alcuni approcci terapeutici rappresenta un rischio inaccettabile.

Le definizioni di ciò che costituisce un "rischio" di trattamento variano ma, nella letteratura medica, il termine "evento avverso" viene utilizzato per riferirsi a eventi iatrogeni a seguito di cure. Questi sono spiacevoli, indesiderabili o dannosi, hanno un impatto sul paziente e sono causati da un processo sanitario piuttosto che dal processo naturale della malattia.

Un'ulteriore categorizzazione dell'evento avverso è generalmente basata sulla sua gravità o sul decorso temporale. Per le terapie manuali è stata proposta una categorizzazione consensuale in base alla quale:

- eventi avversi "maggiori" sono da medio a lungo termine, da moderati a gravi e inaccettabili; normalmente richiedono un ulteriore trattamento e sono gravi e angoscianti;
- eventi avversi "moderati" sono come eventi avversi maggiori ma di gravità moderata;
- eventi "lievi" sono di breve durata, non gravi, la funzione del paziente rimane intatta e sono transitori/ reversibili; non sono necessarie alterazioni del trattamento perché le conseguenze sono a breve termine e contenute.

Questi eventi lievi sono spesso indicati in letteratura come "eventi avversi benigni". Nella revisione che abbiamo preso in considerazione gli eventi avversi sono stati dicotomizzati in eventi avversi "benigni" (da lievi a moderati, transitori) e "gravi" (da moderati a gravi, a lungo termine).

E' sorprendente che molto si discuta sugli eventi avversi gravi, che ovviamente hanno un impatto molto importante ma sono rari e praticamente non si parli mai degli eventi benigni che sono molto frequenti. Chi utilizza queste tecniche deve sapere che l'effetto immediato potrebbe essere non quello sperato.

Grande enfasi è posta sull'importanza di una scelta informata del paziente. La politica sanitaria afferma che i pazienti hanno il diritto di ricevere una chiara spiegazione di qualsiasi trattamento proposto, inclusi eventuali rischi e alternative, prima di decidere se accettare o meno il trattamento. Ci sono prove di beneficio terapeutico per cui, quando i pazienti sono efficacemente informati e possono esercitare un controllo consapevole sulle loro scelte di trattamento, il recupero e la tolleranza al dolore possono essere migliorati, la depressione prevenuta, la cooperazione aumentata e i costi ridotti.

Quindi, conoscere meglio a cosa si può andare incontro attraverso un trattamento manipolativo cervicale permette al terapeuta di informare meglio il paziente e stabilire con lui una migliore alleanza.

Parole chiave: rachide cervicale, manipolazione vertebrale, tecniche HVLA, eventi avversi.

LINEE GUIDA PER LA PRATICA CLINICA DELLA MANIPOLAZIONE CERVICALE

Riepilogo delle raccomandazioni

Documento di linee guida di pratica clinica nella rete della Ohio State University (<https://medicine.osu.edu/-/media/files/wexnermedical/patient-care/healthcare-services/sports-medicine/education/medical-professionals/other/cervical-manipulation-cpg-final.pdf?la=en&hash=92333A2728C39932CC0B58CEE0A0133705757235>) da utilizzare e fare riferimento quando si stabilisce la sicurezza del paziente e l'adeguatezza per la manipolazione cervicale sulla base delle più recenti raccomandazioni della letteratura.

Benefici Proposti	<ol style="list-style-type: none">1. Meccanico Aumentare lo spazio articolare, migliorare la gamma di movimento, migliorare la biomeccanica, diminuire il tono dei tessuti molli2. Neurofisiologico Modula l'attività nervosa nelle fibre afferenti, altera l'attività simpatica, sollecita la risposta ipoalgescica, aumenta i meccanismi di inibizione discendente3. Psicologico I pazienti con un'aspettativa di successo molto positiva riguardo alla terapia manuale possono ottenere benefici psicologici
Controindicazioni e Precauzioni	<ol style="list-style-type: none">1. Controindicazioni<ul style="list-style-type: none">• Peggioramento della funzione neurologica• Lesione del motoneurone superiore• Danno al midollo spinale• Patologia della radice nervosa multilivello• Dolore notturno incessante• Trauma recente rilevante• Dolore incessante, grave e non meccanico• Il paziente rifiuta di dare il consenso• Evidenza di sospetta dissezione dell'arteria cervicale2. Precauzioni<ul style="list-style-type: none">• Peggioramento della funzione neurologica• Lesione del motoneurone superiore• Danno al midollo spinale• Patologia della radice nervosa multilivello• Dolore notturno incessante• Trauma recente rilevante• Dolore incessante, grave e non meccanico• Il paziente rifiuta di dare il consenso• Evidenza di sospetta dissezione dell'arteria cervicale
Indicazioni	<ul style="list-style-type: none">• Cefalea cervicogenica• Test positivo di flessione-rotazione• Dolore al collo con sintomi radianti in fase non acuta• Ipomobilità cervicale con riproduzione dei sintomi concordant

Clinical predictive Rules (CPR)
Una regola di previsione clinica o valutazione della probabilità clinica è un tipo di algoritmo che include una combinazione di valutazione mediche, sintomi e altri risultati nel predire la probabilità di una malattia o di un risultato specifico di un trattamento, quale nel nostro caso la manipolazione cervicale.

1. Vedere l'Appendice A per il livello aggiornato di evidenza dalla linea guida di pratica clinica del dolore cervicale JOSPT 2017 per la mobilizzazione/manipolazione cervicale e toracica.

Dolore acuto al collo + deficit di mobilità	"C" per manipolazione e mobilizzazione	"B" per manipolazione toracica ed esercizi
Dolore sub acuto al collo + deficit di mobilità	"C" per manipolazione e mobilizzazione	"C" per manipolazione toracica ed esercizi
Dolore cronico al collo + deficit di mobilità	"B" per la manipolazione cervicale	"B" per la manipolazione toracica
Dolore cronico al collo + dolore radiante	"B" per la manipolazione cervicale e mobilizzazione	"B" per la mobilizzazione e manipolazione toracica
Dolore cronico al collo + mal di testa	"B" per la mobilizzazione e la manipolazione cervicale	"B" per la manipolazione cervicotoracica

*** Si noti che per la maggior parte delle condizioni si consiglia di combinare le tecniche manuali con esercizi di allungamento, rafforzamento e resistenza del cingolo scapolare e del collo.

2. Regola di previsione clinica della manipolazione cervicale (Puentedura et al. 2012)

Variabili:

- Durata del sintomo <38 giorni
- Differenza da lato a lato nella rotazione cervicale > 10 gradi
- Vantaggio per chi ha un'aspettativa positiva dalla manipolazione
- Dolore con test di compressione P-A del rachide cervicale medio

Fase di sviluppo della CPR: di derivazione.

Variabili	Sensibilità	Specificità	LR+	Probabilità di successo
3	0.81	0.94	13.50	90%
4	0.50	1	Infinito	100%

Test di valutazione e Screening

Domande soggettive

- Meccanismo di lesione
 - La causa più probabile di compromissione vascolare cervicale è una storia di meccanica minore trauma
- Domande di screening
 - Vertigini, disfagia, diplopia, disartria, lipotimie (drop attacks), intorpidimento, nausea, nistagmo (5 D e 3 N). (Thomas et al: il 66% degli individui ha manifestato una di queste caratteristiche ischemiche transitorie nel mese precedente la diagnosi di dissezione. Ciò indica che una parte degli individui non presenterà questi sintomi anche se è presente una dissezione)
- Domande per lo screening della mielopatia
 - Intorpidimento/formicolio/debolezza bilaterale o in tutti e quattro gli arti
 - Difficoltà a camminare
 - Difficoltà con capacità motorie fini
 - Cambiamenti nell'intestino o nella vescica
- Domande generali sulla salute
 - Follow-up medico annuale / Farmaci attuali
 - Storia del fumo
 - Uso di corticosteroidi
 - Test e screening per la pressione alta

<p>Misurazione oggettive</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressione sanguigna <ul style="list-style-type: none"> • L'ipertensione è predittore di malattie cardiovascolari ed è un fattore di rischio per la carotide o la malattia dell'arteria vertebrale, ma deve essere analizzata nel contesto di altri risultati • Vedere l'Appendice B per le linee guida aggiornate sulla pressione arteriosa 2017 AHA 2. Palpazione dell'arteria carotide <ul style="list-style-type: none"> • Necessario solo se sono presenti sintomi soggettivi anormali o pressione arteriosa anormale 3. Esame neurologico <ul style="list-style-type: none"> • Esame per i nervi cranici • Test dei motoneuroni superiori • Riflessi di stiramento muscolare • Esame sensoriale 4. Canadian C-Spine Rules (vedi appendice A) <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilità di 0,90-1,00 nell'identificazione di individui con fratture del rachide cervicale 5. Test dei legamenti craniovertebrali <ul style="list-style-type: none"> • Le attuali prove sulla capacità predittiva di questi test sono scarse, quindi il terapeuta deve considerare se questo test è prudente o sicuro quando sono presenti sintomi soggettivi di instabilità 6. Test dell'arteria vertebrale <ul style="list-style-type: none"> • Numerosi studi hanno messo in dubbio la validità test di insufficienza dell'arteria vertebrale (VAI) • I risultati del test devono essere presi nel contesto di tutti i risultati degli esami clinici 7. Esame cervicale <ul style="list-style-type: none"> • Gamma di movimento • Mobilità articolare accessoria passiva • Test di rotazione in flessione
<p>Misure di esito riferite dal paziente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionario sulle convinzioni per evitare la paura (FABQ) <ul style="list-style-type: none"> • Il punteggio <19 sulla sottoscala FABQ-lavoro è incluso nella RCP di manipolazione lombare • Puentedura et al. includere "l'aspettativa positiva che la manipolazione sarà utile" in nella regole di previsione clinica della manipolazione cervicale del 2012 • Ciò può indicare un'aspettativa positiva più alta e/o un livello inferiore di evitamento della paura può aumentare la probabilità di successo con la manipolazione cervicale 2. Indice di disabilità del collo (NDI) <ul style="list-style-type: none"> • Tseng et al. identificato sei predittori di successo per la manipolazione cervicale, uno dei quali è "punteggio iniziale su NDI < 11,50"
<p>Prima di eseguire la manipolazione cervicale</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consenso informato <ul style="list-style-type: none"> • Ottenere il consenso espresso in forma scritta o verbale • Registrare in modo standardizzato nella cartella clinica del paziente 2. Prova di posizione <ul style="list-style-type: none"> • Per valutare la risposta del paziente deve essere eseguita una presa pre-manipolativa sostenuta: <ul style="list-style-type: none"> - tenere la posizione per 10 secondi; - chiedere al paziente di tenere gli occhi aperti durante la presa; - gli occhi del paziente dovrebbero essere nel punto di vista del terapeuta per valutare il nistagmo • Eseguire la manipolazione solo se il paziente ha una risposta appropriata all'indagine
<p>Rischi della manipolazione cervicale: quanto è sicura effettivamente?</p>	

Dai numeri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rischio di un evento di insufficienza dell'arteria vertebrale stimato in circa 6 su 10 milioni 2. Thiel, et al: Il rischio di qualsiasi evento avverso grave è nel peggiore dei casi 1 su 10.000 3. Puentedura, et al: analizzati 134 casi di eventi avversi in seguito a manipolazione cervicale e stimato che circa la metà si sarebbe potuto prevenire con un adeguato screening di prevenzione
Dolore meccanico vs dolore vascolare	<ol style="list-style-type: none"> 1. La causa più comune di dolore vascolare riferito è in relazione di trauma meccanico minore 2. Comunemente si presenta come mal di testa omolaterale e dolore al collo 3. Monitorare il paziente per le caratteristiche ischemiche transitorie (5 D e 3 N) e fare riferimento al pronto soccorso per angiogramma se si sospetta un coinvolgimento vascolare
L'età è importante?	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'età > 55 anni è una "precauzione" a causa della maggiore prevalenza di spondilosi 2. Oltre il 90% degli individui di età > 70 anni è stato stimato avere una forma asintomatica di cambiamenti degenerativi della colonna vertebrale 3. Un valido ragionamento clinico deve essere utilizzato e documentato quando si considera la manipolazione in questa popolazione di pazienti
Manipolazione cervicale superiore vs. medio-cervicale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rischio comparativo specifico non stabilito in letteratura 2. Gamme estreme di rotazione cervicale suscitano i maggiori quantità di stress sull'arteria vertebrale 3. Rotazione cervicale superiore, principalmente proveniente dall'atlantoassiale articolazione, ha dimostrato di mettere più stress sulla colonna vertebrale arteria rispetto alla rotazione cervicale complessiva 4. Può essere prudente per i terapeuti cercare di evitare l'end-range rotazione cervicale superiore durante l'esecuzione di manipolazioni cervicali
Posizionamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'estensione e la rotazione cervicale massime combinate forniscono il massimo sforzo sull'arteria vertebrale 2. L'evidenza suggerisce che lo sforzo sulle arterie vertebrali durante la manipolazione è simile a quello dello sforzo durante il test ROM generale 3. Il posizionamento del collo può essere più significativo dell'effettiva della spinta manipolativa quando si determina il rischio
Potremmo mai essere sicuri al 100%	Non sembra esserci alcuna prova convincente che i risultati dell'esame clinico o anche i risultati di un'ecografia possano identificare i pazienti a rischio di VBI, quindi il ragionamento clinico completo e il processo decisionale condiviso con il paziente devono sempre essere utilizzati dal terapeuta
Documentazione	Quando si documenta una manipolazione cervicale, deve includere: <ul style="list-style-type: none"> • Consenso ottenuto • Tecnica utilizzata • Impostazione / utilizzo della presa pre-manipolativa • Grado • Risposta del paziente

Risposta del paziente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si stima che il 20-45% dei pazienti possa aspettarsi eventi avversi da lievi a moderati dopo l'intervento di terapia manuale, con il 50% di quelli che si risolvono entro 48 ore. 2. Sintomi comuni da minori a moderati <ul style="list-style-type: none"> • Peggioramento del dolore al collo / spalle • Capogiri • Vertigini 3. L'insorgenza di un forte mal di testa, un forte dolore al collo, un linguaggio confuso o l'inizio di paralisi o intorpidimento potrebbero indicare una possibile dissezione dell'arteria. Se questi sintomi si verificano e persistono, il terapeuta deve monitorare attentamente il paziente e assicurarsi che riceva immediatamente cure di emergenza
Revisione della letteratura sulla efficacia complessiva	
manipolazione vs mobilizzazione	<ol style="list-style-type: none"> 1. La revisione sistematica di Gross et al 2004 ha stabilito che attualmente non vi sono ricerche sufficienti che indichino la superiorità di una le modalità di trattamento 2. La revisione sistematica aggiornata di Gross et al 2015 ha fornito le seguenti conclusioni: <ul style="list-style-type: none"> • Sessioni multiple di manipolazione cervicale hanno prodotto cambiamenti simili nel dolore, funzione, qualità della vita, effetto globale percepito e soddisfazione del paziente rispetto al confronto a più sessioni di mobilizzazione cervicale in tutti i tempi di follow-up • Per il dolore al collo acuto e subacuto, più sessioni di manipolazione cervicale possono essere più utili per migliorare il dolore e la funzione rispetto ad alcuni farmaci • Per il dolore al collo subacuto e cronico, la mobilizzazione cervicale da sola potrebbe non essere diversa da ultrasuoni, TENS, agopuntura o massaggio
manipolazione vs esercizio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gross et al 2004: forti evidenze a sostegno dell'uso del trattamento multimodale consistente nella mobilizzazione e /o manipolazione cervicale più esercizio rispetto all'approccio attendista 2. Hoving et al: Pazienti con dolore al collo aspecifico di durata > 2 settimane <ul style="list-style-type: none"> • Il gruppo di sola terapia manuale ha mostrato risultati significativamente migliori rispetto gruppo solo esercizio e gruppo che ha continuato con il loro medico di famiglia
mal di testa cervicogenico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gross et al: Per la CGH cronica, più sessioni di manipolazione cervicale possono essere più efficaci del massaggio e della TENS nella riduzione del dolore al follow-up immediato ea breve termine 2. Dunning et al: Il gruppo di manipolazione cervicale superiore e di manipolazione toracica superiore ha mostrato una riduzione significativamente maggiore dell'intensità del mal di testa e della disabilità al follow-up di 3 mesi rispetto al gruppo di mobilizzazione + esercizio
manipolazione toracica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gross et al: La manipolazione toracica ha ridotto significativamente il dolore nei pazienti con dolore al collo acuto e subacuto 2. Evidenza di livello B nel CPG del dolore al collo del 2017 per una varietà di condizioni del collo (vedere Appendice A) 3. Solitamente manipolazioni toraciche dalla metà alla parte superiore utilizzate per condizioni di dolore cervicale 4. Nielsen et al: Nessuna segnalazione di eventi avversi toracici pericolosi per la vita o "gravi" manipolazione
Approccio McKenzie	Numerosi studi hanno indagato l'efficacia del metodo McKenzie per la lombalgia rispetto alla terapia manuale, ma attualmente mancano studi simili per il dolore cervicale

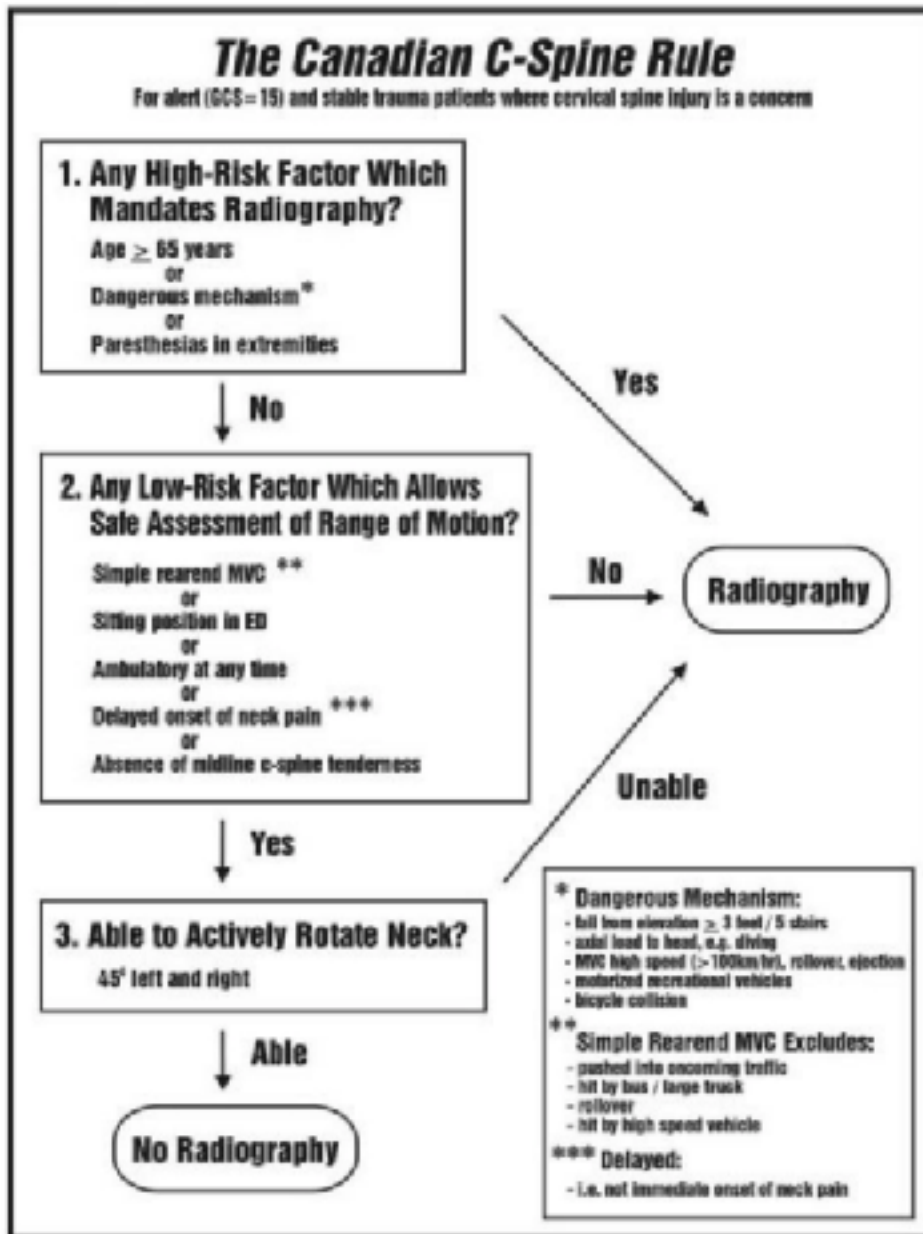


Figure 1 – The Canadian C-Spine Rule (Coffey F, et al 2011).

Per la valutazione dei rischi abbiamo estrapolato da una delle più recenti e complete revisioni (Swait et al. 2017) sull'argomento che di seguito vengono presentati.

Riquadro 1. Il verificarsi di eventi avversi benigni a seguito di interventi manuali alla colonna vertebrale: Riepilogo delle implicazioni per la pratica clinica.

Gli eventi avversi benigni sono comuni e colpiscono il 23-83% dei pazienti adulti;

- Questi sono per lo più lievi-moderati, transitori (di solito si risolvono entro 24 ore) e comunemente includono dolore muscoloscheletrico, rigidità e mal di testa;
- Dopo il trattamento al collo potrebbero manifestarsi anche capogiri, stanchezza, sensazione di svenimento / stordimento o formicolio alle braccia.

Riquadro 2. Previsione di eventi avversi benigni e risultati del paziente a seguito di interventi manuali alla colonna vertebrale: Riepilogo delle implicazioni per la pratica clinica.

- I pazienti che presentano livelli di disabilità del collo da moderati ad alti possono avere una probabilità circa tre volte maggiore di manifestare sintomi neurologici transitori (vertigini, nausea, disturbi visivi, tinnito, debolezza delle estremità o confusione) dopo il trattamento cervicale manuale rispetto ai pazienti con livelli lievi di disabilità del collo;
- Non è chiaro se particolari interventi manuali abbiano un rischio maggiore di eventi avversi benigni. La manipolazione cervicale può comportare un rischio maggiore rispetto alla mobilizzazione cervicale o alla manipolazione toracica nei pazienti con dolore al collo. Anche gli effetti aspecifici o la progressione naturale possono contribuire alla segnalazione di eventi avversi benigni;
- Nei pazienti con dolore al collo, gli eventi avversi benigni possono portare a esiti peggiori a breve termine, ma non sembrano influenzare i risultati a lungo termine.

Riquadro 3. Il verificarsi di eventi avversi gravi a seguito di interventi manuali alla colonna vertebrale: Riepilogo delle implicazioni per la pratica clinica.

- Gli eventi avversi gravi sembrano essere rari e, di conseguenza, le stime del livello di rischio sono problematiche;
- Tuttavia, sono stati riportati casi di eventi avversi gravi, inclusi gravi problemi spinali o neurologici, nonché ictus che interessano le arterie del collo;
- Eventi avversi gravi potrebbero derivare da patologie preesistenti, quindi è importante valutare i segni o sintomi di questi;
- Laddove si ritiene che si sia verificato un evento avverso grave in seguito a un intervento manuale sulla colonna vertebrale, l'uso di un sistema di segnalazione degli incidenti sulla sicurezza del paziente consente la diffusione di dettagli accurati del caso.

Riquadro 4. L'associazione di ictus arterioso cervicale con interventi manuali al rachide cervicale: Riepilogo delle implicazioni per la pratica clinica.

- C'è qualche associazione, nella fascia di età inferiore ai 45 anni, tra interventi manuali e ictus che colpisce le arterie del collo, tuttavia questo è simile a quello per le visite dei medici;
- È possibile che l'intervento manuale non abbia causato l'ictus, ma che l'ictus abbia causato dolore al collo, per il quale il paziente ha visitato un medico;
- È essenziale che uno screening accurato per i fattori di rischio noti di ictus delle arterie del collo, o segni o sintomi che facciano presagire un problema, sia eseguito prima del trattamento manuale del rachide cervicale.

Riquadro 5. Eventi avversi nei bambini a seguito di interventi manuali sulla colonna

- I bambini possono manifestare eventi avversi benigni, da lievi a moderati a seguito di interventi manuali alla colonna vertebrale (inclusi dolore, mal di testa, vertigini, vomito e pianto eccessivo);
- Sono stati segnalati casi di eventi avversi gravi nei bambini che possono aver seguito cure manuali, spinali, comprese gravi conseguenze neurologiche o scheletriche;
- È possibile in alcuni casi che il bambino avesse una patologia preesistente. Pertanto, è essenziale condurre un'anamnesi e un esame approfonditi prima di trattare i bambini.

Riquadro 6. Eventi avversi in pazienti anziani a seguito di interventi manuali sulla colonna vertebrale - Riepilogo delle implicazioni per la pratica clinica.

- Non sembra esserci alcun rischio maggiore di lesioni traumatiche per i pazienti anziani che visitano un chiropratico rispetto alla visita di un medico per problemi neuro-muscolo-scheletrici;
- Alcune condizioni sottostanti possono aumentare il rischio. È essenziale esaminare attentamente tali potenziali fattori di rischio prima di trattare pazienti anziani.

MANUS
SAPIENS

BIBLIOGRAFIA

- Childs, John D., Timothy W. Flynn, Julie M. Fritz, Sara R. Piva, Julie M. Whitman, Robert S. Wainner, and Philip E. Greenman. "Screening for Vertebrobasilar Insufficiency in Patients With Neck Pain: Manual Therapy Decision-Making in the Presence of Uncertainty." *J Orthop Sports Phys Ther Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 35.5 (2005): 300-06. Web.
- Blanpied, P., Anita G., James E., Laurie D., Derek C., David W., Cheryl S., Eric R. "Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association." *JOSPT*. (2017);47(7):A1-A83. Web.
- Carnes, Dawn, Thomas S. Mars, Brenda Mullinger, Robert Froud, and Martin Underwood. "Adverse Events and Manual Therapy: A Systematic Review." *Manual Therapy* 15.4 (2010): 355-63. Web.
- Childs, J.D., Julie F., Timothy F., James I., Kevin J., Guy M., Anthony D. "A Clinical Prediction Rule to Identify Patients with Low Back Pain Most Likely to Benefit from Spinal Manipulation: A Validation Study." *Annals of Internal Medicine*. (2004);141(12):920-928. Web.
- Clare, Helen A., Roger Adams, and Christopher G. Maher. "Reliability of McKenzie Classification of Patients With Cervical or Lumbar Pain." *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 28.2 (2005): 122-27. Web.
- Cook C., Roman M., Stewart K.M., Leithe L.G., Isaacs R. "Reliability and diagnostic accuracy of clinical special tests for myelopathy in patients seen for cervical dysfunction." *J Orthop Sports Phys Ther*. (2009); 39(3):172-178. Web.
- Dunning, J.R., Raymond B., Firas M., Ian Y., Cesar F., Marshall H., Thomas S., Jonathan D., Dustin B., Todd H., Joshua C. "Upper Cervical and upper thoracic manipulation versus mobilization and exercise in patients with cervicogenic headache: a multi-center randomized clinical trial." *BMC Musculoskeletal Disorders*. (2016);17(64):NA. Web.
- Ferreira, P., Manueala F., Christopher M., Kathryn R., Jane L., Roger A. "The Therapeutic Alliance Between Clinicians and Patients Predicts Outcome in Chronic Low Back Pain." *Physical Therapy*. (2012);93(4): 470-478. Web.
- Gross, Anita, Jan L. Hoving, Ted Haines, Charles H. Goldsmith, Theresa M. Kay, Peter Aker, and Gert Brønfort. "Manipulation and Mobilisation for Mechanical Neck Disorders." *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2004): n. pag. Web.
- Gross, Anita, Pierre Langevin, Stephen Burnie, Marie-Sophie Bedard-Brochu, Brian Empey, Estelle Dugas, Michael Faber-Dobrescu, Cristy Andres, Nadine Graham, Charles H Goldsmith, Gert Bronfort, Jan L. Hoving, Francis LeBlanc. "Manipulation and Mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment." *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015. Issue 9. Web
- Hall TM, Robinson KW, Akasaka K. "Intertester Reliability and Diagnostic Validity of the Cervical Flexion-Rotation Test." *J Manipulative Physiol Ther*. (2008);31:293-300. Web.

- Haynes, M. J., K. Vincent, C. Fischhoff, A. P. Bremner, O. Lanlo, and G. J. Hankey. "Assessing the Risk of Stroke from Neck Manipulation: A Systematic Review." *International Journal of Clinical Practice* 66.10 (2012): 940-47. Web.
- Hoving, Jan Lucas. "Manual Therapy, Physical Therapy, or Continued Care by a General Practitioner for Patients with Neck Pain." *Annals of Internal Medicine Ann Intern Med* 136.10 (2002): 713. Web.
- Hutting, N., R Kerry, M Coppieters, G Scholten-Peeters. "Considerations to improve the safety of cervical spine manual therapy." *Musculoskelet Sci Pract.* (2018);33:41-45. Web.
- Jull G, Zito G, Trott P, Potter H, Shirley D. "Inter-examiner reliability to detect painful upper cervical joint dysfunction." *Aust J Physiother.* (1997);43(2):125-129. Web.
- Martinez-Segura, R., C. Fernandez-de-las-Penas, M. Ruiz-Saez, et al. "Immediate Effects on Neck Pain and Active Range of Motion After a Single Cervical High-Velocity Low-Amplitude Manipulation in Subjects Presenting with Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial." *JMPT.* (2006);27(7):511-517. Web.
- Meadows, J. "The Sharp-Purser Test: A Useful Clinical Tool or an Exercise in Futility and Risk?" *J Man Manip Ther.* (1998);6(2):97-100. Web.
- Michaleff Z.A., Maher C.G., Verhagen A.P., Rebbeck T., Lin C.C. "Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: a systematic review." *CMAJ.* (2012);184(16):E867-E876. Web.
- Murphy, D. "Chiropractic Works: Cervical Spine Manipulation Alters Sensorimotor Integration." *The American Chiropractor.* (2007);29(4):14-16. Web.
- Nielsen, S., Simon T., Robin C., Henning B., Louise K., Marius H. "The risk associated with spinal manipulation: an overview of reviews." (2017);6(64): NA. Web.
- Olson, K. "Manual Physical Therapy of the Spine: 2nd Edition." St Louis, MO: Elsevier; 2016.
- Puentedura, Emilio J., Joshua A. Cleland, Merrill R. Landers, Paul Mintken, Adriaan Louw, and César Fernández-De-Las-Peñas. "Development of a Clinical Prediction Rule to Identify Patients With Neck Pain Likely to Benefit From Thrust Joint Manipulation to the Cervical Spine." *J Orthop Sports Phys Ther* 42.7 (2012): 577-92. Web.
- Quesnele J, J Triano, M Noseworthy, G Wells. "Changes in vertebral artery blood flow following various head positions and cervical spine manipulation." *J Manipulative Physiol Ther.* (2014);37:22-31. Web.
- Rushton, A., D. Rivett, L. Carlesso, T. Flynn, W. Hing, R. Kerry. "International Framework for Examination of the Cervical Region for potential of Cervical Arterial Dysfunction prior to Orthopaedic Manual Therapy Intervention." 2012. Web.
- Rushton, A., D. Rivett, T. Flynn, W. Hing, L. Carlesso, R. Kerry. "Cervical artery dysfunction: updating the international federation of orthopaedic manipulative physical therapists (IFOMPT) consensus clinical reasoning framework for best practice." *Physiotherapy.* (2017);103:e41. Web.
- Swait G, Finch R. What are the risks of manual treatment of the spine? A scoping review for clinicians. *Chiropr Man Therap.* 2017 Dec 7;25:37.
- Thiel, Haymo W., Jennifer E. Bolton, Sharon Docherty, and Jane C. Portlock. "Safety of Chiropractic Manipulation of the Cervical Spine." *Spine* 32.21 (2007): 2375-378. Web.

Thomas, L.C., Rivett, D.A., Attia J.R., Levi C. "Risk Factors and Clinical Presentation of Cervical Arterial Dissection: Preliminary Results of a Prospective Case-Control Study." *J Orthop Sports Phys Ther.* (2015); 45(7): 503-11. Web.

Tseng Y.L., et al. "Predictors for the immediate responders to cervical manipulation in patients with neck pain." *Manual Therapy.* (2006);11(4):306-315. Web.

Uitvlugt G., Indenbaum S. "Clinical Assessment of Atlantoaxial Instability using the Sharp-Purser Test." *Arthritis and Rheumatism.* 1988;31(7):918-922. Web.

Wainner R., Whitman J., Cleland J., Flynn T. "Regional Interdependence: A Musculoskeletal Examination Model Whose Time has Come." *JOSPT.* (2007);37(11):658-660. Web.

MANUS
SAPIENS