

L'ESERCIZIO PROPRIOCETTIVO PER IL TRATTO CERVICALE: QUALI SONO LE EVIDENZE?

Introduzione

Nonostante i disturbi cervicali siano così comuni nella popolazione e rappresentino una causa importante di disabilità¹, sono poche le evidenze a sostegno dell'efficacia di interventi riabilitativi². Sono stati proposti numerosi metodi terapeutici nei disturbi della colonna cervicale, che vanno da trattamenti di tipo passivo (per esempio mobilizzazioni, manipolazioni, terapia fisica ecc.) a quelli attivi³. L'esercizio terapeutico è una delle modalità riabilitative più comuni per i disturbi cervicali di origine meccanica. Esso fa uso di una larga varietà di mezzi, come esercizi di mobilizzazione, stretching, rinforzo dinamico o statico, allenamento di resistenza ed esercizio propriocettivo⁴. I vari tipi di esercizi vengono applicati più o meno in maniera empirica, secondo la propria personale esperienza e basandosi su varie teorie che li giudicano più o meno efficaci, ma raramente sono basati sulle evidenze, in quanto sono scarsi gli studi riguardanti quale trattamento o combinazione di terapia è più efficace nella cervicalgia, acuta o cronica⁵.

In particolare diversi studi^{2,6,7,8} evidenziano l'importanza di una rieducazione propriocettiva cervicale in quanto sembrerebbe che la sensibilità cinestesica cervicocefalica, che richiede l'integrazione dell'informazione propriocettiva, sia significativamente inferiore in pazienti con cervicalgia idiopatica e traumatica rispetto a soggetti sani; questo suggerisce un'alterazione nella propriocezione cervicale⁶. Ci sarebbero, quindi, indicazioni che supportano l'uso di esercizi diretti al miglioramento della propriocezione cervicale in programmi riabilitativi per pazienti con dolore cervicale.

Scopo di questo lavoro è quello di ricercare le evidenze presenti in letteratura circa l'utilità dell'esercizio propriocettivo nel trattamento dei disturbi cervicali di origine meccanica.

Materiali e Metodi

In questo lavoro abbiamo utilizzato i seguenti motori di ricerca: Medline, PEDro e Gimbe. La ricerca è stata svolta inserendo le seguenti parole chiave: neck or cervical; exercise or rehabilitation e proprioception. Nessuna limitazione è stata posta relativamente alla lingua utilizzata e al periodo di pubblicazione.

Gli studi ricercati in letteratura, giudicati interessanti per questo lavoro, dovevano riguardare l'esercizio propriocettivo nelle sue varie forme, sia come trattamento isolato sia in combinazione ad altre modalità terapeutiche, applicato ai disturbi muscoloscheletrici del collo di origine meccanica.

Risultati

Sono stati trovati in letteratura 17 articoli dai quali, dopo una valutazione iniziale, ne sono stati recuperati due (Revel et al. 1994; Taimela et al. 2000)^{9,10} che riguardavano specificatamente l'efficacia dell'esercizio propriocettivo nella cervicalgia.

Il lavoro di Revel et al. (1994) è un RCT. In questo studio 60 soggetti con cervicalgia cronica da più di tre mesi furono divisi in due gruppi. Il gruppo sperimentale, oltre al trattamento farmacologico sintomatico, eseguì un programma di riabilitazione propriocettiva che riguardava principalmente esercizi di coordinazione occhio-collo (consistenti in lenti movimenti del collo per seguire un bersaglio), eseguito per 2 volte a settimana e per una durata di 8 settimane. L'altro gruppo servì come controllo e fece solo il trattamento sintomatico. I risultati riportarono un effetto positivo dell'esercizio propriocettivo. Ci fu un miglioramento statisticamente significativo della sensibilità cinestetica cervicocefalica (misurata con la capacità di riposizionamento della testa) nel gruppo sperimentale e non nel secondo gruppo. Inoltre il dolore al collo migliorò in entrambi i gruppi ma in maniera più importante nel primo.

Nello studio di Taimela et al. (2000) si valutava l'efficacia di tre forme di terapia, in pazienti con cervicalgia cronica o ricorrente non specifica da più di tre mesi. I settantasei pazienti esaminati furono divisi in tre gruppi. Al primo fu proposto un trattamento attivo di tipo multimodale, in cui venivano enfatizzati gli esercizi propriocettivi e di controllo posturale del collo e della regione della spalla; inclusi vi erano, tra gli altri, esercizi di stabilizzazione, esercizi di fissazione visiva e un supporto cognitivo-comportamentale. Il secondo gruppo eseguiva un trattamento basato su informazioni riguardanti la cervicalgia ed esercizi a domicilio per migliorare forza e resistenza. Il terzo fu il gruppo di controllo e ricevette solo consigli. Ci furono miglioramenti, principalmente nel primo gruppo che enfatizzava l'esercizio, soprattutto nelle misure di outcome di tipo soggettivo. Nessun miglioramento fu invece mostrato nella valutazione funzionale cervicale nei tre gruppi.

Discussione

I termini “deficit propriocettivo”, “training propriocettivo” e “riabilitazione propriocettiva” sono stati usati sempre più frequentemente in ambito clinico e di riabilitazione sportiva¹¹. Molti ricercatori hanno definito la propiocezione come l'informazione afferente che riguarda il senso di posizione del corpo nello spazio e della posizione reciproca dei diversi segmenti corporei e del loro movimento, importante per il mantenimento dell'equilibrio, il controllo dei movimenti degli arti e il riconoscimento della forma degli oggetti. La propiocezione dà la consapevolezza della postura, del movimento, del cambiamento dell'equilibrio e la conoscenza di posizione, peso e resistenza di oggetti in relazione al corpo⁷.

La propiocezione è derivata da un complessa schiera di informazioni che arrivano al cervello da diverse fonti differenti che includono i fusi neuromuscolari, gli organi tendinei del golgi, i meccanorecettori capsulari e legamentosi, cute e possibilmente cartilagine articolare e/o osso subcondrale^{12,13}. Il contributo individuale delle varie componenti di propiocezione non sono ben comprese, sebbene attualmente i recettori articolari e muscolari sono considerati le due più importanti classi di

meccanorecettori nella stabilità articolare, essi contribuiscono al senso di posizione articolare^{11,12}. Diversi autori confermano l'ipotesi di una maggiore importanza dei fusi e organi tendinei nella capacità di valutazione della posizione articolare rispetto ai recettori intrarticolari¹³.

I recettori per la propriocezione nel collo includono i fusi neuromuscolari che sono presenti in elevata densità nei muscoli paravertebrali in sede cervicale. Afferenze da questi muscoli hanno un profondo effetto sui riflessi posturali¹⁴. Informazioni afferenti dai fusi forniscono informazioni circa la lunghezza e velocità di cambiamento di lunghezza del muscolo. Il SNC rimane informato della lunghezza del muscolo anche quando questo è contratto, grazie all'innervazione gamma-motoneuronica. Anche recettori della capsula articolare (corpuscoli di pacini, terminazioni di ruffini) e corpuscoli del golgi alle giunzioni muscolotendinee possono contribuire alla sensazione propriocettiva. La percezione dell'orientamento del capo rispetto al tronco è vitale per l'esecuzione di molti movimenti quotidiani. L'orientamento della testa nello spazio e rispetto al tronco fa uso di informazioni visive, vestibolari e propriocettive cervicali⁸. È probabile che la cinestesia cervicocefalica è collegata ad informazioni provenienti dal sistema propriocettivo muscolare e articolare^{2,6}, infatti nell'orientamento accurato della testa la sensazione propriocettiva dal collo ha un impatto maggiore rispetto all'informazione vestibolare¹⁵.

Lesioni ad una articolazione possono causare direttamente o indirettamente alterazioni nell'informazione sensoriale fornita dai meccanocettori. Un trauma diretto può portare a lacerazioni di legamenti e capsula che possono lesionare le fibre nervose; la conseguente distruzione dei messaggi, per e da recettori articolari, allora causano deafferentazione e perdita di propriocezione. Senza considerare il meccanismo di lesione, qualsiasi danno ai fusi neuromuscolari, organi tendinei del golgi o recettori articolari ha un importante impatto sulla funzione e stabilità dinamica dell'articolazione¹¹. La propriocezione dai muscoli è un meccanismo sensoriale primario per il controllo motorio e qualsiasi deficienza può contribuire al declino della funzione².

Informazioni afferenti articolari anormali possono diminuire l'eccitabilità dei gamma motoneuroni causando deficit propriocettivi e danno articolare, può anche diminuire l'eccitabilità degli alfa motoneuroni riducendo l'attivazione

volontaria¹⁶. Deficit propriocettivi sono stati dimostrati nelle articolazioni periferiche dopo lesioni traumatiche e lesioni degenerative croniche, inoltre sono evidenti anche cambiamenti nel rachide cervicale.

Studi hanno descritto che durante un trauma da colpo di frusta, diverse strutture possono lesionarsi. Queste sono rappresentate da muscoli, legamenti, fascia, dischi intervertebrali, nervi, cartilagine articolare e capsule articolare. Questo trauma può essere accompagnato da lesioni ai recettori sensoriali che innervano o circondano le strutture cervicali. Quindi probabilmente, sotto queste condizioni, l'informazione trasportata dai fusi è poco accurata, risultando in un'alterazione della sensibilità propriocettiva².

Infatti, diversi studi riportano diminuzioni importanti nel senso cinestetico cervicale associato a colpo di frusta^{7,8}. Un metodo di valutazione della cinestesia cervicocefalica fu introdotto da Revel e coll.⁶ con lo scopo di quantificare l'alterazione della propriocettività cervicale attraverso la valutazione clinica della capacità di riposizionamento della testa dopo un movimento. Il test misura la capacità di stimare il movimento e la posizione del capo rispetto al tronco. Per esempio in Heikkila e Astrom⁷ soggetti con colpo di frusta ebbero un'accuratezza minore, rispetto ai soggetti sani, nella capacità di riposizionamento attivo del capo. Alcuni argomenti suggeriscono che la sensibilità cinestesica cervicale è principalmente coinvolta in questa inaccuratezza.

Anche in Loudon et al.² ci fu una differenza significativa nel riposizionamento del capo in un gruppo di individui con lesione da colpo di frusta in confronto con soggetti normali di pari età. Nel caso dei soggetti di questo studio sembra che l'escursione percepita della testa fu minore rispetto a quella reale in quanto i soggetti generalmente sbagliavano la posizione di riferimento. Individui che hanno subito colpo di frusta possono avere deficit propriocettivi che non permette loro di calcolare accuratamente ed in maniera attendibile la posizione del capo. Questo può essere deleterio per la loro funzionalità.

Anche nella patogenesi della cervicalgia di origine non traumatica, recentemente attenzione è stata data al potenziale ruolo della disfunzione dei meccanorecettori cervicali. Diversi lavori trovarono una diminuita cinestesia cervicocefalica in pazienti con cervicalgia cronica non traumatica.

Per esempio in Revel et al.⁶ e Ravel et al.¹⁰ il gruppo dei pazienti con cervicalgia mostrarono un'alterazione della sensibilità propriocettiva cervicale. Al contrario lo studio di Rix G.D. e Bagust J.¹⁷ contrasta con quelli precedenti, i risultati infatti, non indicano una generale riduzione nella capacità di riportare la testa nella posizione di riferimento dopo un movimento attivo nel gruppo di pazienti con cervicalgia quando è stato confrontato con il gruppo di controllo. A questo punto una spiegazione per la diminuita cinestesia in entrambi i gruppi di pazienti con cervicalgia cronica riguarderebbe un'alterata funzione dei fusi neuromuscolari⁶. Questo deficit funzionale potrebbe avvenire come risultato di dolore muscolare così come a disfunzione articolare¹⁷.

Sebbene la capsule delle faccette articolari cervicali contengono un'importante densità e distribuzione di differenti meccanorecettori, sono i piccoli muscoli intrinseci, particolarmente i muscoli profondi suboccipitali che probabilmente hanno un ruolo primario nell'informazione propriocettiva cervicale coinvolta nella percezione cosciente dell'equilibrio, posizione e orientamento spaziale, quando la visione è esclusa. Pazienti con cervicalgia cronica possono presentare una significativa atrofia dei muscoli estensori profondi suboccipitali; questo ha portato ad ipotizzare che ci sia un ciclo cronico, che inizia da un dolore cervicale meccanico e porta a disfunzione dei muscoli segmentali profondi, i quali poi, determinano un doppio effetto: innanzitutto ci può essere una riduzione del sostegno meccanico locale, secondariamente c'è una perdita della normale inibizione di interneuroni nocicettivi nei corni dorsale del midollo spinale, dovuta a ridotto influsso propriocettivo, che predispone verso una sensibilizzazione neurale e lo sviluppo di uno stato di dolore cronico¹⁶. In presenza di dolore possono venire alterati gli schemi di attivazione e reclutamento muscolare^{18,19,20}.

I meccanismi fisiologici responsabili per le risposte motorie evocate dal dolore sono scarsamente comprese, particolarmente ai livelli più alti del SNC. Appare comunque che l'informazione nocicettiva possa avere potenti effetti sulle funzioni di controllo motorio del SNC. Entrambi i fenomeni periferici e centrali sono stati proposti come spiegazione dei cambiamenti fisiologici che avvengono nel sistema motorio come conseguenza del dolore²³.

I lavori di Revel et al.⁶ e Haikkila et al.⁷ suggeriscono che l'alterazione della propriocezione cervicale deriva dal danno ai recettori muscolari e articolari o da alterazione dell'integrazione afferente in rapporto all'orientamento della testa nello spazio. Un aumento della consapevolezza cinestesica può essere importante per il controllo del dolore. Revel et al.¹⁰ dimostrarono che una migliorata cinestesia risultò in una riduzione della cervicalgia in soggetti con dolore cronico al collo.

Studi sulle articolazioni della caviglia e del ginocchio¹³ hanno mostrato che programmi riabilitativi basati sulla propriocezione migliorano lo stato funzionale delle articolazioni. Questi studi hanno anche mostrato che la propriocezione può essere migliorata attraverso l'allenamento.

Freeman et al. dimostrarono che gli esercizi di coordinazione e rieducazione propriocettiva può avere un effetto positivo sul recupero della consapevolezza cinestesica dopo lesione².

Gli esercizi propriocettivi, proposti nel lavoro di Revel et al. si basavano principalmente sulla coordinazione occhio-collo: il paziente doveva mantenere lo sguardo fisso ad un punto di riferimento mentre il collo veniva ruotato passivamente, oppure vari esercizi attivi del capo seguendo visivamente un punto mobile. Molto interessanti furono i miglioramenti nella capacità di riposizionamento del capo dopo 10 settimane di lavoro nel gruppo che seguì il programma riabilitativo. Questo risultato significa che il sistema propriocettivo del collo è principalmente coinvolto nella cinestesia cervicocefalica e che ha la capacità di apprendere e può essere migliorato da tecniche riabilitative.

La coordinazione tra occhio e funzione motoria del collo suggerisce, inoltre, che gli esercizi basati sull'accoppiamento occhio-testa sono appropriati per facilitare la riabilitazione propriocettiva cervicale. In aggiunta ad informazioni retiniche, segnali provenienti dai recettori propriocettivi dei muscoli cervicali e extraoculari possano partecipare all'accoppiamento occhio-testa durante l'orientamento dello sguardo¹⁰. L'organizzazione funzionale del collo e quindi il suo apparato propriocettivo rendono ragione dell'importanza degli esercizi basati sulla coordinazione nei programmi riabilitativi per pazienti con cervicalgia.

Sono stati proposti inoltre, altri esercizi propriocettivi che facevano uso delle classiche tavolette o pedane instabili, per facilitare il sistema di stabilizzazione

vertebrale e il controllo posturale^{3,9}. Questo training viene generalmente inserito in un programma più ampio che comprende anche altri mezzi, come lo stretching per il recupero del range di movimento ed esercizi di rinforzo, per cui è difficile poterne verificare l'efficacia.

Conclusioni

Nonostante la scarsità di lavori trovati in letteratura, sembra molto importante considerare la propriocezione come parte dell'esercizio terapeutico, all'interno di un programma riabilitativo per soggetti con cervicalgia cronica, traumatica e non. È importante includere l'apprendimento di abilità motorie basate su una nuova informazione sensoriale, ed anche sulla consapevolezza dell'appropriato senso di posizione, e non ci si dovrebbe focalizzare solo sul Rom e forza.

Sembra che l'esercizio propriocettivo sia efficace anche nel ridurre il dolore e la disabilità. Comunque ulteriori ricerche sono necessarie per valutare in maniera attendibile l'efficacia del trattamento.

La riabilitazione della cinestesia cervicocefalica potrebbe essere anche appropriata per pazienti con dizziness cervicogenica, poiché si pensa che questa sindrome sia il risultato di disfunzioni dei propriocettori cervicali^{10,21,22}.

Bliografia

1. Guez M. et al., Chronic neck pain of traumatic and non-traumatic origin: a population-based study. *Acta Orthop Scand* 2003, 74(5): 576-579.
2. Loudon J.K. et al., Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine* 1997, 22: 865-868.
3. Murphy D.R., Chiropractic rehabilitation of the cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2000, 23: 404-408.
4. Sarig-Bahat H. , Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Manual Therapy* 2003, 8(1): 10-20.
5. Gross A.R. et al. , Clinical practice guideline on the use of manipulation or mobilization in the treatment of adults with mechanical neck disorders. *Manual therapy* 2002, 7(4): 193-205.
6. Revel M. et al., Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1991, 72(5): 288-291.
7. Heikkila H., Astrom P.G., Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *Scand J Rehabil Med* 1996, 28(3): 133-138.
8. Heikkila H.V., Wenngren B.I., Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor fuction in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998, 79: 1089-1094.
9. Taimela S. et al., Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention. *Spine* 2000, 25: 1021-1027.
10. Revel M. et al. , Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994, 75: 895-899.

11. Laskowski E.R. et al., Refining rehabilitation with proprioception training: expediting return to play. *The Physician and SportMed* 1997, 25(10).
12. Gurney B. et al., Role of fatigue on proprioception of the ankle. *JEPonline* 2000, Vol. 3, N° 1.
13. Colonna S., Legamento crociato anteriore: rieducazione funzionale e valutazione dei risultati. Edi-ermes srl, Milano, 1997.
14. Kavounoudias A. et al., From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res* 1999, 124: 80-88.
15. Blouin J. et al. Encoding target-trunk relative position: cervical versus vestibular contribution. *Exp Brain Res* 1998, 122: 101-107.
16. Comerford M.J., Mottram S. L., Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy* 2001, 6(1): 15-26.
17. Rix G.D., Bagust J., Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Arch Phys Rehabil* 2001, 82: 911-919.
18. Jull G. et al., Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Manual Therapy* 2004, 9: 89-94.
19. Falla D.L. et al., Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* 2004, 29:2108-2114.
20. Falla D.L. et al., Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine* 2004, 29: 1436-1440.

21. Aptaker R.L., Neck pain:part 2: Optimizing treatment and rehabilitation. *The Physician and Sportmedicine*, Vol. 24 N. 11.
22. Bracher E.S.B. et al., A combined approach for treatment of cervical vertigo. *J Manipulative Physiol Ther* 2000, 23: 96-100.
23. Reid S.A., Rivett D.A., Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Manual therapy* 2005, 10: 4-13.
24. Sterling M. et al., The effect of musculoskeletal pain on motor activity and control. *The Journal of Pain* 2001, 2(3): 135-145.
25. Sterling M. et al., Characterization of acute whiplash-associated disorders. *Spine* 2004, 29: 182-188.
26. Niere K.R., Torney S.K., Clinicians' perceptions of minor cervical instability. *Manual therapy* 2004, 9: 144-150.
27. Jull G. et al., A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine* 2002, 27: 1835-1843.
28. Nougier V. et al. Control of single-joint movements in deafferented patients: evidence for amplitude coding rather than position control. *Exp Brain Res* 1996, 109: 473-482.
29. Falla D. et al. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of cranocervical flexion. *Phys Ther.* 2003, 83: 899-906.

Università degli Studi di Genova

**Master in riabilitazione dei disordini
muscoloscheletrici
a.a. 2003-2004**

**L'esercizio propriocettivo per il tratto cervicale:
quali sono le evidenze?**

Studente: ERMES VITALI

Relatore: FRANK MUSARRA