

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI
MUSCOLOSCHELETRICI

***“IL CAMBIAMENTO DELLA PROPRIOCEZIONE IN PAZIENTI
CON CERVICALGIA”***

Candidata:

LUCIA BACCIOTTINI

ANNO ACCADEMICO 2003-2004

INTRODUZIONE

La proprioccezione è comunemente definita come la percezione delle posizioni e dei movimenti dei segmenti del corpo in relazione fra loro, senza l'aiuto delle sensazioni visive e tattili. L'input sensoriale proveniente dai meccanocettori muscolari (es. fusi muscolari), articolari e della pelle è processato dal sistema nervoso centrale per formare modelli interni di configurazione del corpo, e ciò a livello cosciente rappresenta la proprioccezione. Il SNC usa questi modelli interni per programmare e correggere i comandi motori. Quindi la proprioccezione, o diciamo le informazioni dei meccanocettori (informazione propriocettiva), è cruciale per un ottimo controllo motorio.[1]

La coordinazione di tutte le informazioni che derivano dal sistema propriocettivo, dal sistema vestibolare e da quello visivo determinano infine il controllo dell'equilibrio, perciò l'alterazione di uno di questi può essere causa di posture sbagliate con conseguente comparsa di sintomatologia dolorosa.[2]

In questo studio analizzeremo i lavori che si occupano della proprioccezione a livello cervicale, in particolare quelli che si occupano della variazione della stessa in base al dolore, sia esso di natura traumatica che di eziologia non conosciuta.

METODO DELLA RICERCA BIBLIOGRAFICA

La ricerca è stata effettuata nella banca dati Med-line, escludendo gli studi riguardanti la categoria “animali”. Gli articoli sono stati scelti in base alle parole chiave sotto elencate e successivamente dopo lettura dell’abstract per stabilire la reale attinenza dell’argomento trattato con il nostro lavoro.

Tab.1 STRATEGIA DI RICERCA NELLA BANCA DATI MEDLINE

1	Cervical Postural Control	1990-2004	56
2	Cervical Posture and Proprioception	1990-2004	55
3	Cervical Proprioception	1990-2004	163
4	Proprioception Chronic Neck Pain	1990-2004	11
5	Acute Neck Pain	1990-2004	235
6	Proprioception Acute Neck Pain	1990-2004	0

METODI

Il punto di riferimento per tutti gli studi svolti per indagare un problema di propriocezione del tratto cervicale in soggetti affetti da cervicaglia atraumatica è il lavoro fatto da **Revel e coll. nel 1991**[3]. Per primi questi autori avevano pensato che una aspecifica patologia cervicale era comunque accompagnata da un’alterazione della sensibilità cinestetica, come se la capacità propriocettiva diminuisse sia per una lesione o un impedimento funzionale dei recettori muscolari o articolari, sia a causa di una scarsa coordinazione delle afferenze. Per dimostrare ciò è stato messo a punto un test molto semplice, riproducibile e veloce da effettuare che permette una valutazione clinica del senso di riposizionamento attivo della testa sul tronco sia sul piano sagittale che frontale, dopo aver eseguito movimenti estremi del capo in tutte le direzioni. Tutti i soggetti coinvolti indossano un elmetto provvisto di puntatore laser e hanno gli occhi bendati dall’inizio dell’esperimento. Di fronte a loro ad una distanza di 90 cm viene posizionato un bersaglio rotondo di 40 cm di diametro, con cerchi concentrici ogni centimetro, diviso in quattro quadranti mediante due assi (un’ascissa per il piano orizzontale ed un’ordinata per il piano verticale). Ad ogni soggetto viene chiesto di memorizzare la posizione di partenza della testa e di riprodurla dopo aver compiuto dei movimenti di ampiezza massimale in tutti i piani. Il lavoro di Revel ha fatto una comparazione

fra soggetti sani e soggetti con dolore cervicale di natura aspecifica, per collegare il problema solo ad un'alterazione del sistema propriocettivo del collo. Considerando un minimo di errore di accuratezza di riposizionamento della testa negli individui sani di $4,5^\circ$ è stato riscontrato in quelli con cervicalgia un valore discriminante pari all'89%, risultati inoltre più lenti e meno precisi. Le conclusioni degli autori convergono verso una non evidente correlazione fra gli errori di riposizionamento e le caratteristiche del dolore (includendo intensità anche della giornata del test, localizzazione, movimenti dolorosi): l'assenza di correlazione fra i gradi di imprecisione e la durata del dolore elimina l'ipotesi di un'errata rappresentazione mentale della postura cervicocefalica mentre l'assenza di quella fra la poca accuratezza e l'intensità del dolore e la direzione del movimento doloroso toglie di mezzo l'ipotesi di un cambiamento della propriocezione dovuto a impulsi nocicettivi. Come cause di alterata propriocezione sono state individuate lesioni anatomiche dei recettori articolari dovute a traumi locali o artropatie degenerative, ma anche probabilmente mere variazioni funzionali dei propriocettori muscolari e tendinei.

Sulla scia di Revel troviamo **nel 2001 il lavoro svolto da Rix e coll.[4]** che utilizzano ancora il test per l'accuratezza di riposizionamento (HRA) della testa, arrivando però a risultati contrastanti. Infatti i soggetti con cervicalgia non differiscono per score rispetto a quelli di controllo sani, se non per i movimenti in flessione. Analizzando l'articolo emergono le differenze di esecuzione del test: i movimenti richiesti sono solo perpendicolari al bersaglio (solo direzione orizzontale o verticale) mentre nello studio precedente i soggetti compivano spostamenti tridimensionali del capo. Inoltre i movimenti eseguiti sono submassimali e non massimali, perciò non sono movimenti estremi dove arrivati a fondo corsa articolare il dolore è sempre stimolato. Viene considerata anche la velocità di esecuzione: alcuni individui in cui compare dolore eseguono movimenti più lenti ma anche più imprecisi. Gli autori ritengono che i cambiamenti in HRA potrebbero dipendere da una patologia strutturale o da un'alterazione della funzione dei muscoli cervicali ricchi di fusi neuromuscolari (piccoli intrinseci muscoli), derivante anche secondariamente da un dolore muscolare, da un danno legamentoso, da un dolore articolare, da una disfunzione articolare.

I lavori che prendono in esame le conseguenze sulla propriocezione dopo un danno da colpo di frusta partono dallo studio fatto da **Loudon e coll. nel 1996[5]**. Per ricavare i dati più correttamente gli autori hanno utilizzato un CROM (misuratore di movimento), un congegno posto sulla testa dei soggetti che viene allineato ai tre piani cardinali di movimento. La posizione della testa viene registrata all'inizio e si chiede ad occhi chiusi di compiere spostamenti in tutti i piani senza elicitare dolore. Successivamente il capo deve essere riportato nella posizione originaria in un tempo max di 60 sec. I risultati di questo articolo mettono in evidenza significative differenze in difetto in HRA nello spazio dei soggetti con cervicalgia traumatica rispetto a quelli sani; in particolari si nota

spesso da parte dei primi un overshoot del bersaglio oppure un difficile recupero della posizione di partenza. Gli autori suppongono che quest'ultimo errore sia dovuto ad una posizione di inizio non completamente neutra ma con alcuni gradi di rotazione o flessione laterale che confonde il soggetto.

Nel 1998 Heikkila e coll.[6] hanno incluso nel loro lavoro oltre all'uso del test di Revel per monitorare la sensibilità cinestetica e al CROM per misurare il rom attivo cervicale anche un test che registrasse i movimenti oculari dopo stimolo luminoso emesso da un diodo su uno schermo posto a differenti angoli. Una disfunzione nella riproduzione della posizione iniziale della testa rispetto al tronco è presente nel 62% nei soggetti che presentavano nella loro anamnesi un whiplash. Questi inoltre mostrano meno precisione dopo aver eseguito movimenti sul piano verticale, probabilmente perché simile al meccanismo di iperestensione/iperflessione del trauma. Invece negli spostamenti sul piano orizzontale non si registrano dati significativi e ciò implica un'integrità dei recettori propriocettivi delle faccette articolari cervicali. L'overshooting riscontrato potrebbe indicare una mancanza di informazione propriocettiva e una ricerca di addizionali afferenze dai muscoli antagonisti allungati, una sorta di "conferma". Altri dati ottenuti riportano una significativa correlazione fra i movimenti attivi del rachide cervicale e la capacità visiva e ciò è mediato da un'alterazione delle articolazioni zigoapofisarie che determinano un'incapacità propriocettiva del collo. Rilevante è anche l'evidenza che soggetti con colpo di frusta associato a dizziness o radicolopatia riportavano score nettamente inferiori, forse a causa di errate informazioni propriocettive a partenza cervicale convergenti a livello centrale con segnali visivi e vestibolari.

Infine si menziona lo studio di **Madeleine e coll. del 2004[7]** che fa un'analisi della variazione del rom cervicale e della postura della testa del soggetto nello spazio attraverso una pedana propriocettiva. Ai soggetti vengono proposti esercizi ad occhi aperti, ad occhi chiusi e anche associando vibrazioni ai tendini d'achille, per provocare un'illusoria sensazione di spostamento e una conseguente reazione posturale di equilibrio. Anche questo lavoro conferma una diminuita percezione propriocettiva nei soggetti con anamnesi di whiplash, supponendo un ruolo importante delle capsule delle faccette cervicali: infatti emerge chiaramente dai dati una riduzione netta (43%) della motilità rispetto al gruppo di controllo. La differenza è probabilmente causata da disadattamenti sensoriali in termini di eccessivo affidamento all'informazione visiva, nonostante un potenziale deficit sia a livello vestibolare che propriocettivo. Gli autori hanno indagato anche l'aspetto nocicettivo simulando un dolore tipo quello cronico collo-spalla attraverso l'iniezione di soluzione salina al 6% nel muscolo trapezio nei soggetti sani, ma non si sono avute significazioni riduzione di controllo posturale.

PROCEDURE RIABILITATIVE

La proposta di inserire un programma riabilitativo è chiarita dal concetto di riallineare a livello del sistema nervoso centrale quelle informazioni che derivano dai propriocettori del collo con quelle che derivano dai sistemi visivo e vestibolare. Questo trattamento inoltre viene effettuato con lo scopo di poter abbassare quelli che sono i livelli di dolore e fastidio cervicale.

Revel e coll. nel 1994[8] definiscono un programma di allenamento di 15 esercizi eseguiti due volte a settimana per 8 settimane. Tutti gli esercizi sono principalmente formulati sulla capacità di coordinazione occhi-collo. Un primo esercizio prevede il soggetto supino che deve mantenere lo sguardo su un bersaglio mobile, e durante il movimento deve concentrarsi sulla posizione della testa rispetto al tronco. Un secondo esercizio è eseguito in posizione seduta con la visione periferica abolita tramite occhiali speciali: al soggetto viene chiesto di seguire un bersaglio in movimento e di mantenere lo sguardo fisso su un punto mentre il terapeuta esegue dei movimenti sul tronco del soggetto stesso. Infine sempre nella stessa posizione gli viene richiesto di memorizzare un punto ad occhi aperti e di ritrovarlo ad occhi chiusi dopo aver eseguito dei movimenti con la testa nei vari piani dello spazio. Un ultimo esercizio con soggetto seduto con libertà di movimento tra testa e tronco senza visione periferica: il soggetto deve seguire un bersaglio luminoso sul piano orizzontale sia con gli occhi che con rotazione della testa. Alla fine delle 8 settimane sono stati valutate l'intensità del dolore e la capacità di riposizionare la testa nello spazio con notevole miglioramento di entrambe. Questo conferma il concetto che i propriocettori giocano un ruolo fondamentale anche nel dolore cervicale e che è giustificato in questi casi effettuare una riabilitazione di coordinazione sguardo-sensibilità chinestetica.

Un altro lavoro interessante è quello fatto da **Karlberg e coll. nel 1996**[9] che propone un trattamento riabilitativo che riduca il disagio cervicale, includendo trattamenti ai tessuti molli. Il programma prevede per 13 settimane esercizi di stabilizzazione della regione cervicale rispetto al tronco, mobilizzazioni passive e attive del tratto cervicale, tecniche di rilassamento e infine ginnastica domiciliare. Alla fine del ciclo viene dimostrato notevole diminuzione del dolore al collo, sia come intensità che come frequenza. Lo studio conclude definendo che la fisioterapia ha un'alta validità solo quando la causa del problema risiede effettivamente nel collo, ma poiché vi possono essere anche altre patologie che possono dare gli stessi disturbi a volte capita che non tutti i soggetti presentino i medesimi risultati.

CONCLUSIONI

La percezione della posizione della testa riferita al tronco è di fondamentale importanza per la vita di tutti i giorni, ruotare la testa verso un obiettivo per essere identificato richiede un accurato orientamento della testa e del collo.[5]

Gli studi fin qui presi in esame hanno rivolto l'attenzione sui cambiamenti che un dolore prolungato nel tempo a livello cervicale provoca sulla propiocezione. In definitiva gli autori sembrano concordare sulle possibili cause e sui meccanismi che sono parte integrante del decremento della sensazione propriocettiva.

I disturbi del controllo motorio si riscontrano in soggetti con dolore cronico cervicale. Un disturbo della sensibilità del sistema fusale può essere scatenata da una postura in tensione mantenuta a lungo come in un lavoro ripetitivo oppure a causa di un trauma massivo che interessa muscoli, tendini, legamenti e capsula articolare come normalmente avviene nel colpo di frusta.[2] Nel secondo caso la maggior parte degli studi conferma un aumento di percentuale di errore nei test di HRA, dove la presenza di dolore è sempre indice di risultati peggiori.

I danni da whiplash usualmente si manifestano come dolore al collo associato ad un trauma miofasciale venendo a diminuire la propiocezione per una lesione o una disfunzione dei recettori articolari e muscolari.[6]

Le afferenze dei fusi neuromuscolari recano informazioni circa la lunghezza del muscolo e la sua variazione nel tempo. Quando il muscolo è sottoposto ad una breve contrazione, l'innervazione dei gamma-motoneuroni mantiene una certa lunghezza dei fusi relativa a quella muscolare. E' evidente che la presenza di dolore e infiammazione muscolare va ad inibire la modulazione dei gamma-motoneuroni, causando di conseguenza un'alterazione della sensibilità propriocettiva.[5]

L'aumento della sensibilità dei fusi neuromuscolari, mediato dal sistema ortosimpatico, potrebbe essere la causa di un erroneo aumento di segnali propriocettivi, specialmente se i fusi di differenti muscoli o di diverse parti del collo sono sensibili in maniera diseguale. Queste informazioni propriocettive sbagliate convergono nel SNC con i segnali visivi e vestibolari, con la conseguente sensazione di dizziness causata quindi da una distorta rappresentazione mentale di orientamento del corpo.[6]

Insieme alle disfunzioni fusali un ruolo primario nella percezione dell'equilibrio, della posizione e dell'orientamento spaziale quando la visione è occlusa è dato dalle capsule delle faccette articolari cervicali che contengono una significativa densità di differenti meccanocettori, insieme ai muscoli piccoli intrinseci (in particolare quelli profondi suboccipitali).[4]

Questi studi hanno anche messo in evidenza come la riabilitazione si collochi come il mezzo per favorire un aggiustamento dell'alterata situazione sensoriale, e per restaurare un efficace e appropriato movimento, e per correggere un pattern di coordinazione motoria anormale.[10]

BIBLIOGRAFIA

1. DJUPSJOBACKA M. *“Proprioception in chronic neck pain patients”* Centre for Musculoskeletal Research, University of Gavle, Sweden 2004.
2. MICHEALSON P. e coll. *“Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain”* J Rehabil. Med. 2003; 229-235.
3. REVEL M. e coll. *“Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain”* Arch Phys Rehabil Vol. 72, April 1991.
4. RIX G.D. e coll. *“Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain”* Arch Phys Med Rehabil Vol 82, July 2001.
5. LOUDON J.K. e coll. *“Ability to reproduce head position after whiplash injury”* Spine Vol. 22, n°8, 865-868.
6. HEIKKILA H.V. e coll. *“Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury”* Arch Phys Med Rehabil Vol. 79, September 1998.
7. MADELEINE P. e coll. *“Quantitative posturography in altered sensory conditions: a way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury”* Arch Phys Med Rehabil Vol. 85, March 2004.
8. REVEL M. e col. *“Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study”* Arch Phys Med Rehabil Vol. 75, August 1994.
9. KARLBERG M. *“Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin”* Arch Phys Med Rehabil Vol. 77, September 1996.
10. SJOLANDER P. *“Motor dysfunction in chronic neck pain patients”* Centre of Musculoskeletal Research, University of Gavle, Umea 2004.