



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master I livello

in

“Riabilitazione dei disordini muscolo scheletrici”

in collaborazione con la libera Università di Bruxelles

2009/2010

L'importanza del recupero della muscolatura scapolare nel trattamento del neck pain:

“È STATO DIMOSTRATO IN ALCUNI STUDI CHE LA POSTURA
DELLA SCAPOLA SI MODIFICA IN PAZIENTI CON NECK PAIN
DURANTE L'USO DEGLI AASS.

ANALIZZARE I RISVOLTI CLINICI DI UN CORRETTO RETRAINING
SCAPULAR ORIENTATION NEL TRATTAMENTO DEL NECK PAIN
CRONICO”.

Referente: Serena Gattuso

Tesi: Luca Capoccia

SOMMARIO

Capitoli		N° Pagina
•	Abstract.	03
Capitolo I	Introduzione	04
Capitolo II	Relazioni tra neck pain e postura	07
Capitolo III	Valutazione clinica	11
Capitolo IV	Corretto Retraining Scapular Orientation nel trattamento del Chronic Neck Pain.	22
	1. Il retraining scapolare	22
	2. Proposte di esercizi per sviluppare la forza e migliorare l'azione dei muscoli e il loro controllo	30
•	Conclusioni.	36
•	Bibliografia.	39

Abstract

Dimostrato che il neck pain modifica la postura della scapola durante i movimenti degli AASS, obiettivo di questo lavoro è quello di analizzare i risvolti clinici del Retraining Scapular Orientation nel trattamento del Neck Pain Cronico, e le loro possibili integrazioni all'interno del programma riabilitativo.

Il database di questa ricerca è costituito da testi (riportati in bibliografia), riviste e pubblicazioni scientifiche, trovate introducendo in Medline le seguenti parole chiave:

- posture of the scapula and neck pain (7 art.);
- chronic neck pain (1941 art., review 317, LIMITS: published in the last 10 years 1309 art., review 212);
- scapular retraining (3 art.);
- therapeutic exercise scapula (97 art. LIMITS: 2010 - 1999);
- therapeutic exercise scapula and neck pain (3 art.);
- chronic neck pain and scapular retraining (0 art.);
- chronic neck pain and exercise (166 art., review 44; LIMITS 5 years: 86 art., review 15);
- Whiplash, headache and neck pain (146 art., review 35).

L'esercizio terapeutico per il retraining scapolare viene ritenuto uno strumento valido per la riduzione del dolore e il recupero funzionale in soggetti con Neck Pain.

Sono stati trovati pochi articoli sia riguardanti l'esercizio terapeutico della scapola, sia l'integrazione del programma riabilitativo del chronic neck pain con il retraining scapular orientation.

Sono quindi necessari nuovi studi sull'integrazione tra esercizio terapeutico nel retraining scapular orientation e chronic neck pain.

CAPITOLO I

Introduzione

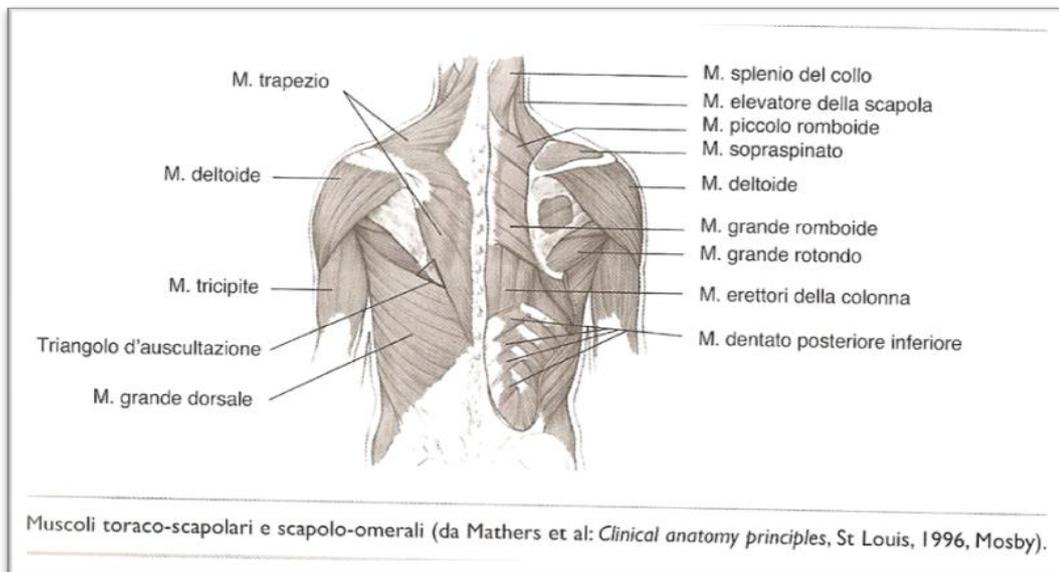
La cervicalgia è un fenomeno relativamente comune che colpisce il 70%⁷ della popolazione, almeno in un frangente della loro vita. I dati epidemiologici ci suggeriscono che il 40%⁷ della popolazione soffrirà di neck pain ogni anno, con punte di prevalenza tra il 10 e il 20%⁷. L'incidenza del neck pain sulle assenze lavorative è seconda solo al low back pain. Inoltre la cervicalgia dopo il primo episodio può divenire un disturbo persistente e ricorrente, fino al 60% e il 30% dei pazienti svilupperà sintomi cronici.³¹ Questo ha effetti negativi sia sulle capacità lavorative con ripercussioni sulle attività produttive e costi sociali, che sulla qualità della vita. Queste statistiche ci mettono faccia a faccia con una grande sfida, che va combattuta migliorando la consapevolezza, il valore della prevenzione e affinando i programmi riabilitativi dei disordini cervicali.

Le problematiche cervicali possono dipendere da molteplici affezioni tipo le artropatie infiammatorie (es.: artrite reumatoide e spondilite anchilosante), ma la grande maggioranza è rappresentata da disordini muscolo scheletrici. Tuttavia, in relazione ad una diagnosi definitiva, nella maggior parte dei pazienti non ci può essere assoluta certezza sulle cause anatomo-patologiche del dolore. Come risultato, si è raccomandato che la cervicalgia venga classificata unicamente come idiopatica, in altre parole non vi è causa evidente

del dolore, fa eccezione quella da trauma come il whiplash. Gli svantaggi principali di tali categorizzazioni generiche sono l'assunzione di falsi livelli di omogeneità all'interno di ciascuna categoria di neck pain.

Una plètora di trattamenti sono stati descritti e/o sperimentati per la cervicalgia. Essi hanno portato ad avere un approccio molteplice e diversificato tanto che talvolta si assiste all'antitesi tra diversi trattamenti. Questo problema può essere sintomatico della mancanza di una diagnosi chiara e istruzioni per la gestione. La comunità scientifica ha evidenziato che le terapie fisiche conservative per il trattamento del dolore sono un po' equivoche, ma le evidenze stanno andando avanti. Le revisioni sistematiche puntano a evidenziare i benefici di approcci multimodali; la gestione include la terapia manuale, esercizi terapeutici ed esercizio fisico. Questi rappresentano l'elemento chiave di qualsiasi combinazione di trattamento che consegua il massimo successo.

Il collo è una complessa struttura anatomica, neurofisiologica e biomeccanica che spesso coinvolge la sfera psico- affettiva.



Questo mondo non è estraneo ai fisioterapisti che si occupano della gestione dei disturbi cervicali. I loro metodi di valutazione possono contare su analisi interpretative dei sintomi e segni articolari, muscolari e del sistema neurale nel contesto psicosociale del paziente che consente la formulazione di obiettivi per guidare e gestire il trattamento.

Questa metodologia di approccio è sicuramente la più vicina alle correlazioni esistenti tra le misure di menomazione, limitazioni funzionali, dolore e disabilità nelle persone con disordine del rachide cervicale. Ovviamente solo una precisa comprensione dei problemi che sottende il dolore, fornisce le direttive e le motivazioni per i metodi di trattamento.

CAPITOLO II

Relazioni tra neck pain e postura

Il dolore induce un immediato cambiamento della funzione dei muscoli cervicali, una completa schiera di adattamenti neuromuscolari è stata documentata nella popolazione con neck pain. Gli adattamenti includono entrambe le modificazioni del controllo motorio cervicale, come pure modificazioni periferiche, che includono atrofie di specifiche fibre muscolari e il cambiamento del microcircolo muscolare³¹. La loro progressiva compromissione, nelle funzioni dei muscoli cervicali, in presenza di neck pain, ha indotto i programmi di riabilitazione a includere più specifici programmi di esercizi terapeutici, come componente di un intervento multimodale. Inoltre, i trials hanno dimostrato che i programmi di esercizi dovrebbero essere orientati verso le menomazioni e quindi basati su una valutazione dettagliata e specifica per rilevare questi cambiamenti³¹.

L'abbondanza dei mecano recettori nei muscoli e nelle articolazioni del rachide cervicale, così come i loro centri riflessi connessi ai sistemi vestibolari e visivi, indica che hanno un importante ruolo nella stabilità posturale, nell'orientamento del capo e nei movimenti oculari. I cambiamenti osservati nell'equilibrio e il controllo dei movimenti oculari nelle persone con neck pain possono riflettersi in un alterato input somato- sensoriale da una varietà di

strutture del rachide cervicale. Le alterazioni delle informazioni somato- sensoriali cervicali possono essere dovute a una serie di meccanismi: un trauma diretto, una disfunzione funzionale, un cambiamento morfologico dei muscoli cervicali, così come gli effetti diretti del dolore stesso. Fattori psico- sociali e/o stress riguardanti l'attività lavorativa possono influenzare anche le funzioni somato- sensoriali cervicali mediante l'attivazione del SNA simpatico. È probabile che la suddetta combinazione di fattori porti a un'immediata e sostenuta alterazione degli input somato- sensoriali cervicali che a sua volta influenza il controllo senso- motorio. Le numerose connessioni riflesse tra strutture cervicali, sistema visivo e vestibolare implicano, in caso di neck pain, un cambiamento nelle informazioni somato- sensoriali che potrebbe provocare un disturbo nelle attività riflesse, tale da inficiare la stabilità posturale, una stabile coordinazione della testa e dei movimenti oculari.^{28, 29, 31, 33}.

La postura scapolare e relazioni patologiche

Secondo Shirley A. Sahrmann²⁶, un'alterazione anche minima, della precisione del movimento determina microtraumi e, se non curata, porterà a macrotraumi e dolore. Queste alterazioni di movimento favoriscono lo sviluppo di movimenti compensatori in direzioni specifiche, classificabili come disfunzioni di movimento. I fattori che contribuiscono a queste disfunzioni di movimento, sono le alterazioni di lunghezza, della forza, del tono, dei muscoli e del loro schema di reclutamento, provocate da movimenti ripetuti e posture mantenute.

Gli esercizi terapeutici e la correzione degli schemi di movimento utilizzati nelle attività della vita quotidiana diventano un mezzo per ovviare alla disfunzione.²⁶

Vengono presentati alcuni esempi:

- *L'allineamento della scapola è corretto, ma il movimento è alterato: è definito scorretto un movimento della scapola che si svolge all'interno di un range insufficiente o eccessivo, o che veda nella sua esecuzione alterazioni nell'orientamento o nella coordinazione scapolo omerale. Per fare un esempio, si pensi a un soggetto che presta un perfetto allineamento del cingolo scapolare ma una rotazione craniale della scapola di soli 40° nella flessione completa della scapola (60° sono quelli fisiologici).*
- *L'allineamento e il movimento della scapola sono alterati: questa condizione si osserva, per esempio, quando la scapola è ruotata caudalmente in posizione di partenza e ruota cranialmente di soli 40° al raggiungimento della massima flessione della spalla. Complessivamente si potrebbero ottenere solo 35° di rotazione craniale, anziché i 60° fisiologicamente richiesti.*
- *L'allineamento della scapola è alterato il movimento ha una normale esecuzione, ma non riesce a correggere o compensare l'errata posizione iniziale. Per esempio, la scapola è ruotata caudalmente di 10° e il range di rotazione della scapola è di*

60°: la posizione finale di rotazione resta di 10° inferiore rispetto alla richiesta di movimento della spalla.

- *L'allineamento della scapola è alterato, ma il movimento ha un'esecuzione sufficiente (superiore a quella ideale) a compensare la posizione iniziale.* Per esempio la scapola è ruotata caudalmente di 10°, durante la flessione la scapola ruota cranialmente di 70°, poiché il movimento della scapola è corretto, la glenomerale non avrà grosse disfunzioni, ma l'alterato allineamento della scapola sarà generalmente associato a dolore cervicale. Una correzione dell'allineamento della scapola spesso riduce il dolore al collo o i dolori associati riferiti, provenienti da stress mio- fasciale o radicolopatia.²⁶

CAPITOLO III

Valutazione clinica

L'esame fisico è un processo in continua evoluzione, manomissione, rivoluzione e riflessione. Quattro outcomes sono richiesti per l'esame fisico. Il primo è una diagnosi fisica acquisita dalle menomazioni presenti nelle articolazioni e nel sistema muscolare cervicale. Il secondo è la comprensione di come la postura, il movimento e le attività incidono sui disordini cervicali del paziente; sia in termini di aggravamento sia di alleviamento dei sintomi. Il terzo è la comprensione di come la pratica lavorativa, l'ambiente di lavoro, lo sport e/o le attività della vita quotidiana potrebbero contribuire al disordine. Quarto è la realizzazione di misure di outcome che valuti la progressione nel trattamento.

Tale guida ci permette di ricavare degli interventi rilevanti, all'interno di un approccio multimodale, che facilita la comprensione delle relazioni esistenti tra menomazioni fisiche, il dolore e la funzione.

Potenzialmente, l'esame fisico fornisce una moltitudine d'informazioni che vanno interpretate su ogni singolo paziente; a tal fine è utile seguire due linee guida interpretative nel ragionamento clinico. La prima è la rilevanza clinica dei segni e sintomi riscontrati nel paziente confrontati con la popolazione asintomatica. La seconda è la relazione tra i sintomi e i segni clinici. Ad esempio se il dolore

percepito dal paziente è coerente con la positività dei test. Così un'aspettativa di base per diagnosticare un disturbo muscolo-scheletrico cervicale è un pattern di movimento e il suo muscolo disfunzionale. Simile, un tessuto nervoso mecano- sensibile è confermato da un pattern posturale antalgico, una relativa restrizione di movimenti cervicali, risposte positive a un test di provocazione del nervo e allodinia meccanica alla palpazione specifica del tronco nervoso interessato.

D'altro canto non si può fare diagnosi funzionale con un solo segno rilevante anche se coerente, perché potrebbe esserci un errore di bias, per cui è importante, per inquadrare la patologia che affligge il paziente, avere più test positivi che possano confermare l'ipotesi che si è realizzata da un'anamnesi completa.

Un altro indicatore clinico è quello di mostrare al paziente il legame tra i sintomi, comportamento funzionale e disfunzionale. Questo può essere un potente strumento per aiutare il paziente a capire la condizione e la motivazione per il trattamento; nonché la necessità di un impegno da parte del paziente, ad affrontare i fattori che possono contribuire alla cervicalgia. Nell'esame, rivalutando un movimento doloroso di prova che mostra un cambiamento positivo in risposta: ad un trattamento, una mutata posizione posturale o ad un esercizio terapeutico; può diventare un importante ed efficace strumento educativo per il paziente.

Il ragionamento clinico è un processo che ha avuto inizio durante il colloquio con il paziente, si continua durante l'esame fisico e dirige la natura e l'entità della valutazione.

Molti test possono essere descritti per la regione cervicale, ma non tutti i test sono adatti per tutti i pazienti. Piuttosto, i test sono strumenti del clinico da applicare quando e come richiede il problem-solving dell'esame fisico. L'esame dovrebbe essere considerato come un processo flessibile e progressivo guidato dal dolore del paziente (sintomi) e dalla risposta al trattamento. Probabilmente la più grande sfida per i clinici non è quando si può espandere l'esame clinico, ma quanto si può ridurre. Questo è particolarmente importante nelle fasi di acuzie.

Valutazione della postura statica

La valutazione della postura statica convenzionalmente include la valutazione e la classificazione della posizione della pelvi, la forma delle curve posturali, la posizione della testa, del cingolo scapolare, così come ispezione della forma muscolare.

C'è una considerevole variazione nella postura statica tra individui. La sfida è di determinare la rilevanza della postura del paziente alla presenza di segni e sintomi. Nelle situazioni non acute, non c'è una forte evidenza di un'associazione tra neck pain e la forma strutturale. Per esempio, gli studi sono divisi e non hanno prodotto convincenti evidenze per una solida associazione tra la misura statica dell'anteposizione del capo e il neck pain, o neck pain

e il mal di testa. Le informazioni così ottenute dall'esame della postura statico da solo nel setting clinico potrebbero avere limiti.

Recenti studi suggeriscono che con un lavoro sedentario al computer, la testa scivola sottilmente in una posizione avanzata, e la curva toracica aumenta leggermente nel corso del tempo nelle persone con neck pain, ma non in quelle senza cervicalgia. Alterati pattern di reclutamento dei muscoli estensori cervicali e del trapezio superiore sono stati misurati in associazione con il cambiamento di postura³¹. Alla luce di queste evidenze, si sceglie di favorire una maggiore analisi dinamica del controllo della postura nella valutazione della postura.

L'analisi potrebbe essere eseguita in piedi, ma più comodo valutare i pazienti con neck pain nella posizione seduta. Un'osservazione dinamica permette un'intima osservazione delle strategie di controllo muscolare del paziente. La valutazione può essere modificata e replicata in un lavoro individuale per migliorare il paziente.^{24, 31}

Valutazione della postura dinamica

L'esame dinamico che sarà presentato si deve ritenere inscindibile dall'esame specifico della cervicale, il quale dipenderà dall'anamnesi, dall'osservazione, dall'ispezione, eventuali movimenti attivi, movimenti passivi regionali e segmentari, test muscolari, palpazione, test provocativi, esame neurologico, esame funzionale specifico e valutazione di un disturbo segmentario.²⁵

Analisi dinamica della muscolatura scapolare e interazione con la postura

La posizione della scapola si osserva durante la valutazione delle abilità assumendo una postura eretta neutra. La posizione ideale della scapola è con gli angoli superiori a livello del processo spinoso T2 o T3, la spina della scapola è a livello del processo spinoso T3 o T4 e l'angolo inferiore è a livello del processo spinoso di T7 o T8. La spina della scapola e la clavicola possono avere lieve orientamento supero laterale e le scapole dovrebbero sedersi a filo sulla gabbia toracica in entrambi i piani sagittale e trasversale. Le variazioni dell'orientamento delle scapole sono comuni. Un orientamento infero- laterale della spina della scapola e della clavicola (di solito associate a una protrazione di scapola) potrebbero indicare uno scarso controllo scapolare nella rotazione superiore. Un innalzamento del bordo mediale può indicare un'eccessiva rotazione interna scapolare. Una prominenza dell'angolo inferiore può indicare un eccessivo tilt anteriore.^{31, 26}

Le alterazioni nell'orientamento della scapola e l'eventuale mancanza di stabilità attiva possono diventare più evidente quando le scapole sono in carico. Questo può essere ottenuto anche con piccoli movimenti degli arti ($\leq 30^\circ$ - 40° di movimento), gamme di movimento nel quale l'orientamento delle scapole può rimanere relativamente stabili, o attraverso l'esecuzione da parte del paziente di contrazioni isometriche delle spalle contro una piccola resistenza. Piccoli specifici intervalli di movimento della spalla o contrazioni

isometriche possono esporre la scapola a una perdita di controllo in una particolare direzione, questo è dovuto al momento torcente imposto dai muscoli scapolo- omerali. Una leggera resistenza isometrica in abduzione di spalla evidenzierà un'instabilità a mantenere l'orientamento della scapola in rotazione craniale; una resistenza in flessione, evidenzierà un'instabilità a mantenere il tilt posteriore e una resistenza in extra rotazione, evidenzierà un'instabilità a ruotare la scapola esternamente. Il controllo della scapola è anche valutato attraverso tutto l'arco di movimento di elevazione degli arti superiori, durante il quale la scapola deve ruotare progressivamente verso l'alto, portarsi in tilt posteriore e rotazione esterna.^{20, 22, 31}

È difficile attribuire la responsabilità di disfunzione scapolare a un singolo muscolo come causa, ma è più ragionevole pensare a una complessa interazione di azioni muscolari che controllano la scapola tridimensionalmente in ogni momento. Non di meno, una disfunzione del muscolo trapezio e del serrato anteriore ridurrebbe certamente la capacità della scapola a ruotare cranialmente, a indurre un tilt posteriore e ruotare posteriormente. L'iperattività o un alterato tono muscolare a riposo come tale degli elevatori della scapola, romboidi, e i piccoli pettorali, implica una rotazione caudale e una protrazione della scapola.^{31,20,22}

Dettagliati test di performance di specifici muscoli associati con alterazione dell'orientamento scapolare, sono stati ben descritti da Sahrman^{26, 31}.

Un approccio dinamico è usato nella valutazione delle relazioni tra l'orientamento della scapola e i sintomi del paziente. In presenza di anormalità nell'orientamento scapolare, il clinico assiste manualmente la scapola riportandola in una posizione neutrale, assicurandosi che i movimenti traslatori e rotatori avvengano correttamente. L'abilità del paziente a mantenere attivamente la posizione è il test. I pazienti sono poi chiamati a rilassarsi e riposizionare la scapola autonomamente. Il clinico osserva le strategie muscolari usate a realizzare questa posizione, che sarà poi la guida e la strategia riabilitativa per la correzione.

Gli effetti della correzione della scapola sul neck pain sono anche valutati sull'immediata rilevanza che determina sui sintomi riferiti dal paziente. Il paziente compara il suo dolore nella posizione in cui la scapola è corretta manualmente e nella posizione usuale. In alcuni pazienti si nota la diminuzione del dolore nella posizione corretta; in altri non si nota un cambiamento utile fino a quando il sostegno della scapola non viene rilasciato.

Una seconda strategia è di ritestare un movimento cervicale in precedenza positivo per determinare se la quantità di movimento e il dolore sono cambiati con il riposizionamento della scapola.

Una terza strategia è di utilizzare la palpazione prima e dopo il riposizionamento, ad esempio dei muscoli trapezio superiori ed elevatori della scapola. Frequentemente il risultato è una rilevante diminuzione dei sintomi alla palpazione.

Queste strategie, non solo confermano l'immediata rilevanza che ha la correzione sull'orientamento scapolare anormale e sul controllo muscolare nei disordini cervicali, ma sono anche un convincente collegamento tra sollievo del dolore e appropriato controllo muscolare, che il clinico può usare nell'educazione del paziente, per motivare, per esercitare e fornire strategie di auto-aiuto.

Una posizione elevata della scapola può anche essere protettiva in natura. Essa si trova comunemente in associazione con tessuti nervosi mecano- sensibili ed è un campanello di all'arme affinché l'esame sia intrapreso con la dovuta cautela e non essere provocativo. La scapola sarà elevata, potrebbe coincidere con un apparente leggero spostamento laterale medio basso verso il lato mecano sensibile della regione cervicale.

Ovviamente andrà ampliata la valutazione con l'esame specifico cervicale che non è ambito di questa trattazione.

Scapular holding test



L'abilità del paziente a posizionare e mantenere la scapola in un orientamento che imita la sua postura eretta è valutato

usando la gravità, con un test muscolare convenzionale di grado 3 per il trapezio inferiore. Il paziente è in posizione prona sul lettino,

l'arto è fatto riposare sul fianco del paziente, il clinico prima posiziona passivamente la scapola in una posizione neutra sulla



parete posteriore della gabbia toracica e chiede al paziente di tenere la posizione.

Due aspetti sono da valutare. Il primo è il

pattern di attivazione muscolare, che il paziente usa per tenere la posizione della scapola e la seconda è la valutazione della capacità di tenuta muscolare in queste condizioni di basso carico.

In circostanze dove il tessuto nervoso ha zone delineate (visualizzate e segnate) mecano- sensibili, questo test potrebbe essere fastidioso.

Il paziente può sostituire questo gesto con una moltitudine di azioni muscolari inadeguate, tra cui la posizione dominante del gran dorsale, la posizione dominante del romboide o dell'elevatore della scapola (elevazione e rotazione caudale della scapola) e anche il dominio apparente dei muscoli sottospinoso e piccolo rotondo mentre il paziente tenta di tenere la posizione alzando il gomito ed extraruotando l'arto. Per assistere l'apprendimento del movimento corretto, il clinico fa passivamente il movimento della scapola sulla parete toracica. Il paziente è chiamato a compiere il gesto attivamente riposizionando la scapola, così il clinico può valutare l'apprendimento dell'azione corretta. Un secondo aspetto da

valutare è la capacità di tenuta muscolare a basso carico. Si richiede al paziente di tenere la scapola per un tempo approssimativo di 10 secondi, la prova è ripetuta per 5 volte e comunque fino a quando il clinico non ha un buon apprezzamento dei risultati del test.³¹

Un'alterata attivazione muscolare si osserva quando il paziente non può tenere la posizione e la scapola scivola verso una posizione fuori campo, quando i muscoli iniziano a sviluppare un tremore di stanchezza, o il paziente utilizza strategie muscolari alternative per la tenuta della posizione.

Un altro aspetto clinico utile di questa prova è l'effetto di rilassamento reciproco sugli elevatori della scapola, in particolare: sull'elevatore e i loro legami con il rachide cervicale. L'attivazione del trapezio inferiore durante questo test provoca il rilassamento dell'elevatore della scapola e a carico delle altre inserzioni cervicali. Non è raro notare un cambiamento di tensione immediatamente dopo il test dei segmenti dorsali e cervicali.

Queste risposte possono ancora fornirci un'ulteriore prova convincente, che il sollievo del dolore e un adeguato controllo muscolare sono il risultato di un corretto orientamento scapolare. Questo è anche un feed back per il clinico, per dare le giuste indicazioni e motivazioni al paziente, offrendo una guida per gli esercizi e il training nel trattamento.³¹

Conclusioni sulla valutazione

I risultati dell'intervista del paziente, la storia, e l'esame clinico sono assimilati nel processo di ragionamento clinico, che fornisce al

clinico una comprensione del paziente, i processi psico- fisici alla base delle patologie cervicali e l'impatto dei disordini lavorativi e della vita sociale del paziente così come il benessere generale.

Le misure di outcomes devono essere stabilite per misurare l'effetto finale del trattamento sul dolore, sulle abilità e la partecipazione; sul fisico ma anche sui risvolti psicologici. Inoltre è importante, possedere le conoscenze delle correlazioni tra i sintomi, il difetto funzionale e la menomazione, in modo tale da poter gestire il problema in maniera appropriata e conseguentemente apportare interventi mirati.

CAPITOLO IV

Retraining Scapular orientation nel trattamento del Chronic Neck Pain

1. Il re- training scapolare

Un allenamento appropriato per l'orientamento scapolare è esplicito con controllo della postura, anche durante l'attivazione degli arti superiori e si ritiene un aspetto vitale per un programma di riabilitazione nei disordini cervicali. Tuttavia, una revisione della letteratura, riguardo i movimenti scapolari, rivela che il più della ricerca è messa in relazione alla disfunzione muscolare e alla patomeccanica dei disordini della spalla. Ad oggi poche ricerche hanno formalmente e specificatamente investigato la relazione esistente tra i muscoli scapolari e il disordine del rachide cervicale.

Nondimeno, questa relazione può ben essere enfatizzata nei test clinici. Questo training è stato incorporato con successo in trial clinici e case studies nella gestione di pazienti con neck pain.^{15,16,17,31} Dalle evidenze sta emergendo un intimo collegamento tra la postura della scapola, i movimenti e il neck pain. Per esempio, è stato dimostrato che la postura della scapola cambia durante l'esecuzione di compiti e che l'utilizzo predominante dell'elevatore della scapola può produrre deformazioni e compressioni negative sulle strutture cervicali; e che durante i ripetuti sollevamenti degli arti superiori in

persone con neck pain l'affaticabilità maggiore è a carico del trapezio superiore.^{15,16,17,31}

Un'indagine più accurata è richiesta per la comprensione piena dell'impatto patomeccanico scapolare e il carico muscolare specifico sul neck pain; così come l'effetto della loro gestione sul neck pain.

A questo punto, la valutazione clinica e la rivalutazione degli effetti del training dei muscoli scapolari sul neck pain, dirige la gestione personalizzata del paziente.

Retraining scapular orientation

La rieducazione dell'orientamento scapolare in postura eretta si concentra in armonia con la rieducazione del rachide, che non è ambito di questa trattazione.

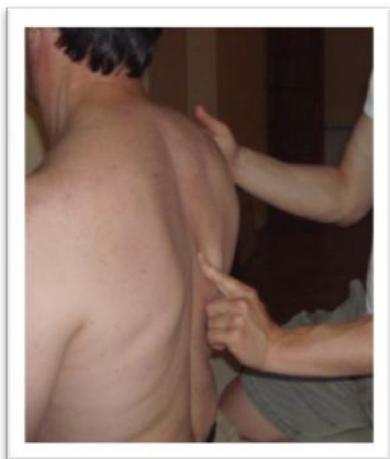
Fin dal primo momento, il paziente dovrebbe comprendere la connessione e il potenziale impatto di un anormale orientamento scapolare e controllo sul suo dolore cervicale.

Lo strumento didattico più potente si ha con la palpazione delle regioni anatomiche: dell'elevatore della scapola e del trapezio superiore, o con l'incremento della rotazione cervicale che si verifica quando la scapola è riposta e tenuta in posizione corretta. È necessario un certo grado di abilità da parte del paziente e del clinico, nella rieducazione dell'orientamento e del movimento scapolare. La scapola sfugge alla visione diretta del paziente e alcune volte subisce un leggero cambiamento multi-planare di cui non c'è

coscienza; la consapevolezza potrebbe diventare una richiesta per migliorare la postura scapolare.

Una o più varietà di tecniche di facilitazione possono essere usate: il feedback visivo con due specchi, il feedback tattile (leggera resistenza nell'azione correttiva desiderata) e, importante, il feedback propriocettivo, (focalizzare l'attenzione del paziente sui movimenti scapolari attraverso la parete toracica).

Potrebbe essere necessario suddividere il movimento corretto in componenti di movimento esagerati nella fase iniziale di apprendimento. Ciò è utile al paziente per sviluppare il senso di movimento.



Quando si osserva una posizione viziata della scapola, prima si porta manualmente la scapola nell'orientamento desiderato sulla parete toracica, poi questo movimento è ripetuto più volte per aiutare il paziente nell'apprendimento. In seguito si assiste attivamente il paziente facilitando i movimenti che possono essere utilizzati per il trattamento.

A codesto punto sarà il paziente che tenterà di riposizionare attivamente la scapola e il clinico valuterà il livello di destrezza raggiunto. Alcuni pazienti potranno acquisire il senso di movimento abbastanza velocemente, con altri occorreranno magari altre strategie di apprendimento. Per esempio, non è insolito osservare

una postura viziata della scapola nei pazienti con neck pain, e in genere si ha una rotazione caudale (verso il basso), un tilt anteriore e una protrazione della scapola in associazione con un'evidente iperattivazione dell'elevatore della scapola e del piccolo pettorale. Uno spunto che può aiutare la correzione è posizionare la mano opposta lungo la linea del piccolo pettorale con il dito indice sul processo coracoideo. A questo punto il paziente muove il processo coracoideo in alto e si allontana dal dito lungo la direzione della mano.³¹ Questa sottile azione ha come obiettivo quello di facilitare la coordinazione di tutte le forze che agiscono sulla scapola per correggerla e riposizionarla sulla parete toracica. Questo esercizio può essere necessario per dare enfasi a determinati gruppi muscolari. Si utilizza il trapezio e il serrato anteriore per correggere la rotazione. Ad esempio, il paziente mantiene la corretta posizione scapolare mentre spinge delicatamente sulla coscia con il palmo della mano. Questo sembra facilitare l'azione del serrato anteriore nella fissazione della scapola e ha un'azione di rilassamento sul muscolo elevatore della scapola. In alternativa la scapola può essere protratta. Una semplice indicazione correttiva di diffondere in avanti la parete anteriore del torace, può attivare appropriatamente le fibre del trapezio medio e inferiore.

Le strategie di correzione scapolare del paziente dovrebbero essere rivalutate regolarmente nei trattamenti successivi. Il bisogno di revisione dell'esercizio correttivo è spesso richiesto. Nella fase di apprendimento, il paziente può andare in ipercorrezione della

posizione e usare eccessivamente i muscoli attivatori, in codesti casi i pazienti hanno bisogno di essere incoraggiati a diminuire l'attivazione muscolare. Loro possono aver adoperato tecniche approssimative che fissano la scapola all'omero, che incoraggiano i muscoli scapolo omerali piuttosto che quelli scapolo toracici, oppure sostituire l'estensione toracica al movimento scapolo toracico.



Possono essere utilizzati dei taping se il paziente non riesce a cogliere il senso dell'orientamento scapolare¹.

Una volta che il paziente impara il corretto schema di movimento, l'attenzione si sposta alla nuova formazione posturale. Questo richiede frequenza e ripetuta pratica attraverso i giorni per l'apprendimento e abilità di acquisizione del processo. La pratica deve essere incorporata con quella della correzione del rachide cervicale.

Ci sono alcune situazioni in cui bisogna avere particolari cautele come, ad esempio, quando l'orientamento della scapola (in leggera elevazione) è un meccanismo di difesa in risposta al tessuto nervoso mecano sensibile. Qualsiasi ipersensibilizzazione meccanica dovuta al tessuto nervoso abbisogna di essere ben inquadrata, prima di iniziare un programma di scapular retraining, altrimenti il sintomo potrebbe aggravarsi. Una volta che

l'ipersensibilità è diminuita, e residua la posizione della scapola, si può valutare la correzione.

Allenamento della resistenza della stabilizzazione scapolare

La resistenza dei muscoli scapolari è allenata formalmente in associazione con gli esercizi di postura per l'orientamento scapolare in rotazione verso l'alto. Quest'allenamento a basso carico è in equilibrio con il possesso di tono richiesto da quei muscoli che funzionalmente controllano la postura della scapola.

Di solito l'allenamento inizia in posizione seduta con gli arti elevati approssimativamente a 140°. Il vantaggio di questa posizione è che questo determina l'uso indesiderato del gran dorsale e posiziona la scapola in rotazione verso l'alto. Una larga escursione di movimenti della scapola dall'antepulsione alla retropulsione e la depressione, sono utilizzati per aumentare la consapevolezza dei movimenti scapolari sulla parete toracica.

Per la pratica domiciliare, l'arto del paziente è supportato da due cuscini. I pazienti sono istruiti a concentrarsi sul movimento scapolare sopra la gabbia toracica. La loro performance consiste nel trattenere per dieci secondi l'azione scapolare, quindi far scivolare l'arto, sull'appoggio dei cuscini, usando il serrato anteriore. L'esercizio è ripetuto 10 volte. Ogni modalità di esercizio dovrebbe essere ripetuta due volte al dì in unione con gli esercizi cervicali, preferibilmente una volta la mattina e una la sera.

L'esercizio può seguire una progressione fino a giacere in posizione prona, con gli arti come nello scapular holding test, in cui

c'è l'aggiunta del carico gravitazionale. Quindi 10 volte per 10 secondi di tenuta volendo seguire il protocollo. L'esercizio può essere sottoposto a ulteriori progressioni attraverso il posizionamento degli arti in elevazione, come ad esempio il test muscolare del trapezio inferiore grading 3. Questo esercizio con il carico degli arti allena il controllo e la coordinazione tra tutti i muscoli, sebbene la progressione finale non debba utilizzare, in quest'ultima fase di allenamento alla resistenza, bassi livelli di forza massima.

Allenamento del controllo scapolare con il carico e i movimenti degli arti superiori.

Il controllo dell'orientamento scapolare nella postura progredisce con l'allenamento di carico e con i movimenti degli arti superiori, richiedendo movimenti funzionali e/o di attività lavorative del paziente. Magari utilizzando l'attività lavorativa che deficitaria o che provoca e/o provocava dolore. In aggiunta, nelle persone con neck pain è stato dimostrato esserci alterazioni del controllo muscolare: dei muscoli cervico- scapolari, nell'orientamento della scapola e nell'esecuzione di compiti³¹. Quindi si devono ricreare le circostanze lavorative e i movimenti ripetuti che provocano dolore, ad esempio, l'utilizzo del mouse e della tastiera oppure del banco di lavoro del paziente.

Nella prima fase dell'elevazione degli arti superiori, 40° circa, l'orientamento scapolare rimane stabile e funge prevalentemente da supporto ove i muscoli cervico- toraco- scapolari danno stabilità, per

le attività degli arti superiori. Il paziente mantiene un corretto orientamento della scapola mentre esegue piccoli movimenti, in elevazione e/o in rotazione, questi esercizi possono essere applicati ad un'attività che precedentemente il retrainig era provocativa per il dolore. Un carico progressivo dovrebbe essere aggiunto ai movimenti degli arti in proporzionale alle capacità carico del paziente.

Il controllo della postura cervico- toraco- scapolare può essere monitorata e mantenuta attraverso leggeri esercizi mirati.

2. Proposte di esercizi per sviluppare la forza e migliorare l'azione dei muscoli e il loro controllo

Lo sviluppo del controllo della muscolatura della scapola, come abbiamo visto, è fondamentale per correggere i meccanismi erronei della spalla e per migliorare la forza, la resistenza, la potenza e le capacità nelle attività della vita quotidiana. Durante l'osservazione dell'allineamento e del movimento scapolare, si possono individuare inclinazioni eccessive, spostamento ad ala o scarsa coordinazione del ritmo scapolare; è importante correggere questi meccanismi erronei con esercizi accuratamente scelti (su misura per ogni paziente).²

Quando si pianifica un programma di esercizi, l'intensità e il volume non devono eccedere sulla capacità di carico dei tessuti e il loro processo di guarigione qualunque sia la causa scatenante, che sia un alterato controllo, un danno nervoso, il disuso, l'iperuso, posizioni mantenute o un intervento chirurgico. Gli esercizi devono iniziare sempre gradualmente, dal più semplice al più complesso. Si deve progredire da un'attività su un unico piano o di un singolo muscolo fino a quadri più complessi e funzionali. Inizialmente si sceglierà un esercizio che aiuta il paziente a focalizzarsi sul corretto utilizzo dei muscoli per contrastare l'alterazione rilevata; poi si aumenterà la complessità, creando esercizi per preparare la muscolatura a rispondere alle domande funzionali del paziente. È

importante utilizzare esercizi con intensità proporzionate alle prestazioni del paziente, così da poter giungere a livelli superiori in sicurezza.²

Tavola 9-9	Sommario dell'incremento degli esercizi per la spalla
■	Sviluppare la percezione ed il controllo dei muscoli ipostenici od inutilizzati.
■	Se ipostenici iniziare, contro resistenza minima, isometrica a molte angolazioni ed escursioni attive assistite in catena chiusa ed aperta (escursione indolore).
■	Sviluppare la stabilizzazione della scapola e dell'articolazione gleno-omeroale in catena chiusa ed aperta.
■	Fornire solo la resistenza e le ripetizioni necessarie per impegnare i muscoli.
■	Non consentire sostituzioni da parte dei muscoli più forti.
■	Quando si sviluppa il controllo della stabilizzazione della scapola e dei muscoli gleno-omeroali procedere agli esercizi dinamici.
■	Prima rafforzare i movimenti ed i muscoli deboli così da non lasciar dominare le azioni sostitutive; enfatizzare il controllo dei muscoli della scapola e della cuffia in catena aperta e chiusa.
■	Sviluppare la resistenza ed il controllo muscolare.
■	Passare a schemi di movimento ed allenare i gruppi muscolari ad operare in sequenze coordinate di movimento e controllo.
■	Utilizzare semplici attività funzionali.
■	Passare ad attività più complesse ed impegnative.

Esercizi isometrici

Gli esercizi isometrici sono utilizzati in una scala crescente da molto leggeri fino alla contrazione massimale. La scelta dell'intensità, lunghezza, angolo, e numero di ripetizioni si basano: sulla forza e sullo stadio del recupero.

Resistenza manuale isometrica

Posizione del paziente: in decubito sul fianco, prono o seduto; con il braccio del paziente sostenuto se necessario.



Procedura: resistenza all'elevazione, alla depressione, all'abd, add, alla rotazione caudale o craniale e all'antepulsione o retropulsione con pressione

direttamente sulla scapola nella direzione opposta a quella che è richiesta al paziente per la correzione.

Esempio:

- la depressione (trapezio inferiore): si chiede al paziente di portare l'angolo inferiore della scapola sulla tasca posteriore e opposta dei pantaloni e si fa resistenza in direzione craniale, prendendo appoggio sull'angolo inferiore della scapola;
- protrazione della scapola (dentato anteriore): si chiede al paziente di anteporre la spalla, abd e coattare la scapola sulla parete toracica. La resistenza si farà prendendo appoggio sul cavo ascellare o sul processo coracoideo oppure indirettamente fare resistenza attraverso l'arto superiore;
- rotazione caudale (romboide): si chiede al paziente un'add della scapola facendo resistenza in direzione dell'abd prendendo appoggio sul margine mediale della scapola;
- isometrica multi direzionale: si chiede al paziente di mantenere la scapola nella posizione di correzione e nello stesso tempo il terapeuta esercita sulla scapola pressioni in diverse direzioni.

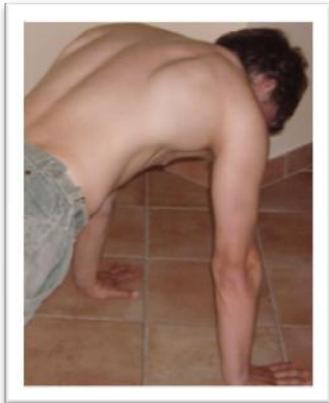
Esercizi di stabilizzazione

L'applicazione di tecniche che alternano isometrica e stabilizzazione ritmica è strutturata per sviluppare forza e stabilità dei muscoli prossimali in risposta a carichi oscillanti. Il cingolo scapolare funziona durante attività sia in catena aperta sia chiusa e pertanto deve essere allenato a rispondere a entrambe le situazioni. In fase iniziale, applicare lentamente la resistenza alternante e chiedere al paziente di mantenere la posizione. Durante retraining potrebbe essere necessario spiegare al paziente in che modo si procederà per aiutarlo a concentrarsi sui muscoli da contrarre e sulle forze alternanti. Quando il paziente impara a rispondere contraendo i muscoli appropriati e stabilizzando le articolazioni, si aumenterà la rapidità della resistenza alternata e diminuirà il preavviso verbale affinché i muscoli, in seguito ad apprendimento, rispondano appropriatamente.²

Esempi di esercizi a catena cinetica aperta

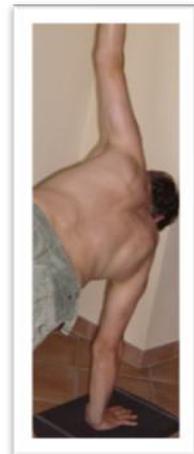
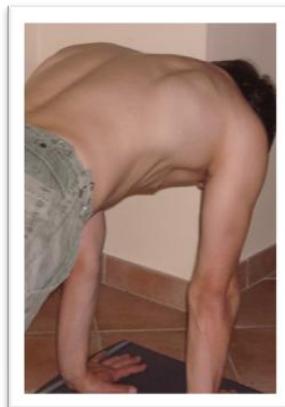


Il paziente è in posizione supina, tiene un bastone sulle mani, con le spalle flesse a 90° e i gomiti estesi. Il terapeuta applica una sequenza ritmica in tutte le direzioni mentre il paziente è impegnato a mantenere la posizione.



Esempi di esercizi a catena cinetica chiusa in carico

Posizione del paziente e procedura: con le spalle flesse a 90°, da in piedi mani sostenute contro una parete, mani appoggiate a un tavolo, o in posizione quadrupede. S'insegna al paziente a spostare il proprio peso da un'estremità all'altra, poi si può chiedere di alzare alternativamente un arto e di stabilizzare quello sotto carico. Quando il paziente è in grado di effettuare il controllo e la stabilizzazione, si può avanzare richiedendo lo stesso esercizio su superfici instabili. (Vedi sequenza figure).



Uno specifico allenamento di medio - alta intensità può ridurre il neck pain. Una riduzione del neck pain è associata a una riduzione della sensibilità dolorosa dei muscoli del collo. Un allenamento intenso e regolare incrementerà la forza e la mobilità articolare, è il principale sistema per migliorare la funzione e diminuire la disabilità nei pazienti con dolore cervicale cronico.

L'allenamento per pochi mesi è comunemente raccomandato, ma è stato dimostrato che porta dei miglioramenti solamente transitori. Esercizi a resistenza progressiva (PRE) a lungo termine dei muscoli del collo e della scapola sono quindi quelli raccomandati.⁴ Inoltre l'allenamento domiciliare può essere performante con bassi costi di equipaggiamento.⁴

Esercizi di resistenza progressiva (PRE) sembrano essere un intervento sicuro ed efficace per molti pazienti con deficit di forza muscolare. Tuttavia, pur essendo capace di migliorare le abilità e incrementare la produzione di forza muscolare, per determinare se il PRE può apportare miglioramenti sostanziali sulle attività della vita quotidiana e sulla partecipazione sociale, sono necessarie ulteriori evidenze. Il PRE per le persone in fase acuta o per quelle con malattie degenerative richiede un esame più attento e uno studio accurato ma in alcuni studi si evidenziano effetti positivi.¹⁰

CONCLUSIONE

Il rachide cervicale è una complessa struttura anatomica neurofisiologica e biomeccanica, che interagisce direttamente e/o indirettamente con molte altre strutture ed ha il compito di fornire protezione, sostegno e mobilità.

In presenza di neck pain avviene una progressiva compromissione dei muscoli cervicali. Nel disordine muscolo scheletrico il rachide cervicale perde l'azione di sostegno che offre durante i movimenti degli arti superiori. Infatti, è stato dimostrato che il dolore induce un immediato cambiamento della funzione dei muscoli cervicali. Di conseguenza, una completa schiera di adattamenti neuromuscolari è stata documentata nella popolazione con neck pain. La scapola è una vittima di questi adattamenti, vista l'intima connessione con il rachide cervicale.

Negli ultimi anni, la ricerca ha iniziato a sbrogliare la complessità che si cela nell'impairment muscolare che si verifica nella popolazione con disordine cervicale dovuto al neck pain.⁵ Questi risultati hanno una notevole implicazione per la prescrizione di esercizi terapeutici. Mentre la fisiopatologia sottostante ai disordini dei muscoli cervicali rimane vagamente imprecisa.

Per impostare un piano di trattamento specifico per il paziente, bisogna individuare le posture e le disfunzioni patologiche che alimentano il dolore. Secondo Shirley A. Sahrmann²⁶,

un'alterazione della precisione del movimento, anche minima, determina microtraumi e, se non curata, porterà a macrotraumi e dolore. Attraverso una buona valutazione possiamo individuare la disfunzione e le posture della scapola che contribuiscono ad alimentare il dolore.

Poche ricerche a oggi hanno formalmente e specificatamente investigato la relazione esistente tra i muscoli scapolari e il disordine del rachide cervicale. Nondimeno, questa relazione può essere ben enfatizzata nei test clinici.

Nel chronic neck pain, il retrainig scapula orintation ha un ruolo determinante nel recupero, anche se la quantità di studi a supporto di ciò è ancora limitata.

Il trattamento deve rispettare: il dolore, la disfunzione e la capacità di carico. Fin dal primo momento, il paziente dovrebbe comprendere la connessione tra l'orientamento scapolare patologico e il dolore cervicale. Possiamo dividere il trattamento per il retraining della scapola in tre fasi.

- Nella prima fase si attua la correzione dell'orientamento scapolare, richiedendo la contrazione di un singolo muscolo o comunque utilizzando una sola direzione di lavoro. Si ricerca principalmente di migliorare la consapevolezza e la percezione.
- Nella seconda fase si chiede di mantenere la stabilizzazione della scapola durante i movimenti degli arti superiori, quindi di adattare l'apprendimento.

- Nella terza fase si chiede sostanzialmente di integrare ciò che si è appreso durante le attività della vita quotidiana e/o durante le attività lavorative.

Gli esercizi devono seguire il principio di resistenze progressive.¹⁰

Possiamo affermare che il retraining scapular orientation, quando utilizzato, deve far apprezzare una diminuzione della sintomatologia dolorosa e un migliorare della funzione.

Sono comunque necessarie nuove ricerche per chiarire i meccanismi fisiologici di efficacia del re-training, garantendo le evidence based.⁵

La gestione dei pazienti con disturbi cervicali rappresenta un campo in continuo mutamento, dove la pratica sta diventando sempre più soddisfacente perché informare e orientare dalla ricerca. Il futuro vedrà un'ulteriore evoluzione della valutazione e delle strategie d'intervento, in modo che il clinico potrà abbracciare la gestione differenziata del singolo paziente. Un'ottima pratica è abbracciare la moderna pratica.

Bibliografia

Rif.:	Autore:	Titolo:	Libro o Rivista:
1	Ewa Jaraczewska and Carol Long	Kinesio® Taping in Stroke: Improving Functional Use of the Upper Extremity in Hemiplegia	<i>Top Stroke Rehabil.</i> 2006 Summer;13(3):31-42. Review.
2	Kisner & Colby	L'esercizio terapeutico. Principi e tecniche di rieducazione funzionale.	Ed. PICCIN
3	Bridget S. Armstrong, Peter J. McNair *, Maynard Williams	Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the cranio-cervical flexion action	<i>Clinical Biomechanics</i> 20 (2005) 675-684
4	<u>Ylinen J.</u>	Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain.	<i>Europa medicophysica,</i> 2007 Mar;43(1):119-32.
5	D. Falla	Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain.	<i>Manual Therapy</i> 9 (2004) 125-133
6	Edmondston et al	Reliability of isometric muscle endurance tests in Subjects with postural neck pain	<i>Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics</i> Volume 31, Number 5
7	Fejer R, Kyvik K, Hartvigsen J.	The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature.	<i>Eur Spine J</i> 2006;15:834-848.
8	Ruud Groeneweg ^{1,2,5*} , Hans Kropman ³ , Huco Leopold ⁴ , Luite van Assen ^{1,5} , Jan Mulder ¹ , Maurits W van Tulder ⁶ , Rob AB Oostendorp ^{1,7}	The effectiveness and cost-evaluation of manual therapy and physical therapy in patients with sub-acute and chronic non specific neck pain. Rationale and design of a Randomized Controlled Trial (RCT)	<i>Groeneweg et al. BMC Musculoskeletal Disorders</i> 2010, 11:14

9	Gert Bronfort, DC, PhD,* Roni Evans, DC,* Brian Nelson, MD,† Peter D. Aker, DC, MSc,‡ Charles H. Goldsmith, PhD,§ and Howard Vernon, DC‡	A Randomized Clinical Trial of Exercise and Spinal Manipulation for Patients With Chronic Neck Pain	<i>SPINE</i> , 2001 Volume 26, Number 7, pp 788–799.
10	Nicholas F Taylor, Karen J Dodd, Diane L Damiano	Progressive Resistance Exercise in Physical Therapy: A Summary of Systematic Reviews	<i>Physical Therapy</i> . Volume 85 . Number 11 . November 2005
11	Lars L Andersen, Michael Kjær, Christoffer H Andersen, Peter B Hansen, Mette K Zebis, Klaus Hansen, Gisela Sjøgaard	Muscle Activation During Selected Strength Exercises in Women With Chronic Neck Muscle Pain	June 2008 Volume 88 Number 6 <i>Physical Therapy</i>
12	Andersen LL, Kjaer M, Søgaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjøgaard G.	Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain.	<i>Arthritis Rheum</i> 2008 Jan 15;59(1):84-91.
13	Jari Ylinen; Esa-Pekka Takala; Matti Nykänen; et al.	Neck Pain in Women: A Randomized Controlled Trial Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic	<i>JAMA</i> . 2003;289(19):2509-2516 (doi:10.1001/jama.289.19.2509)
14	N Ake Nystrom, Lloyd P Champagne3, Michael Freeman4 and Elisabet Blix5	RSeusearrgchi acrtaielle fasciectomy of the trapezius muscle combined with neurolysis of the Spinal accessory nerve; results and long-term follow-up in 30 consecutive cases of refractory chronic whiplash syndrome	<i>J Brachial Plex Peripher Nerve Inj</i> . 2010 Apr 7;5:7.
15	McDonnell M, Sahrman S, Dillen LV.	A specific exercise program and modification of postural alignment for treatment of cervicogenic headache:	<i>J Orthop Sports Phys Ther</i> 2005;35: 3–15. ABSTRACT

		a case report.	
16	Petersen S.	Articular and muscular impairments in cervicogenic headache: a case report.	<i>J Orthop Sports Phys Ther</i> 2003;33:21–30.ABSTRACT
17	Jull G, Trott P, Potter H, et al. <i>Spine</i> 2002;27:1835–1843.ABSTRACT	A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache.	<i>Spine</i> 2002;27:1835–1843.ABSTRACT
18	Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL.	Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles.	<i>J Orthop Sports Phys Ther.</i> 2003 May;33(5):247-58. (Abstract)
19	Decker MJ, Hintermeister RA, Faber KJ, Hawkins RJ.	Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises.	<i>The American journal of sports medicine</i> 1999 Nov-Dec;27(6):784-91. (Abstract)
20	Kratenová J, Zejglicová K, Malý M, Filipová V.	Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic.	<i>The Journal of school health</i>
21	McDonnell MK, Sahrman SA, Van Dillen L.	A specific exercise program and modification of postural alignment for treatment of cervicogenic headache: a case report.	<i>The Journal of orthopaedic and sports physical therapy</i> (Abstract)
22	Corrie J Odom, Andrea B Taylor, Christine E Hurd, Craig R Denegar.	Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapula Slide Test: A reliability and validity study	<i>Physical Therapy. Washington: Feb 2001. Vol. 81, Iss. 2; p. 799 (11 pages)</i>
23	Hrysomallis c.	Effectiveness of strengthening and stretching exercises for the postural correction of abducted scapulae: a review	<i>Journal of strength and conditioning research. Feb 2010. Vol. 24, iss. 2; pg. 567, 8 pgs. (Abstract)</i>
24	Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM.	Scapular Muscle Tests in Subjects With Shoulder Pain and Functional Loss: Reliability and Construct Validity	<i>Phys Ther.</i> 2005 Nov;85(11):1128-38.
25	J.Goss, J. Fetto, E. Rosen.	Esame obiettivo dell'apparato muscolo- scheletrico.	<i>Utet, seconda edizione.</i>

26	Shirley A. Sahrman.	Valutazione Funzionale e Trattamento delle Sindromi da Disfunzione del Movimento.	<i>Utet</i>
27	Vincenzo Pirola	Cinesiologia, il movimento umano applicato alla rieducazione e alle attività sportive	<i>Edi-ermes (ristampa riveduta e corretta febbraio 1999.)</i>
28	Raccolta di studi di vari autori.	La cervicaglia cronica	<i>Gruppo di Studio sulla Scoliosi e delle Patologie Vertebrali, Fascicolo 3 2009.</i>
29	Eric R. Kandel, James H. Schwartz, Thomas M. Jessell.	Principi di neuroscienze.	<i>Ambrosini (3° edizione).</i>
30	Guido Orlandini.	La semeiotica del dolore.	<i>Antonio Delfino (2005).</i>
31	Jull G., Sterling M, Falla D., Trelevan J., O'Leavy S. :	"Whiplash, headache and neck pain"	<i>Churcillah Livingstone2008.</i>
32	I.A. Kapandji	Fisiologia articolare.	<i>Monduzzi editore (5° edizione).</i>
33	R. Casale	Il dolore mantenuto dal simpatico	<i>Raccolta Giornale italiano di MR Anno 2004 cap. 5 pag. 65-77</i>