UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

POLO UNIVERSITARIO DI SAVONA

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

In collaborazione con Libera Università di Brussel

"POSTURE: SPINE, SHOULDER AND SCAPULA (SLOUCHED POSTURE)" REVISIONE DELLA LETTERATURA

Relatore: Ft. Diego Arceri

Studente: Luca Capelli

Anno Accademico 2005-2006

ABSTRACT

1. INTRODUZIONE 1

2. MATERIALI E METODI 3

3. SLOUCHED POSTURE 5

4. CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA REGIONE TCS 5

4.1 GIUNZIONE CERVICO-TORACICA (CTJ) 5

4.2 CINGOLO SCAPOLARE 7

4.2.1 Piano scapolare 7

4.2.2 Movimenti della scapola 7

4.3 RITMO SCAPOLO OMERALE 8

4.4 POSTURA E REGIONE TORACO-CERVICO-SCAPOLARE 9

5. POSTURA CORRETTA 11

6. VALUTAZIONE DELLA SLOUCHED POSTURE 12

7. EPIDEMIOLOGIA 17

8. IPOTESI DI EZIOPATOGENESI 19

9. POSTURE: SPINE, SHOULDER AND SCAPOLA (SLOUCHED POSTURE) REVISIONE DELLA LETTERATURA 21

9.1 SLOUCHED POSTURE E CINEMATICA 21

9.2 SLOUCHED POSTURE E IMPINGEMENT 26

9.3 SLOUCHED POSTURE ED EFFETTI SUL CONTROLLO MOTORIO 29

9.4 SLOUCHED POSTURE NEI LAVORATORI CHE UTILIZZANO IL COMPUTER 36

9.5 INTERVENTO RIABILITATIVO DEI DISTURBI CORRELATI ALLA SLOUCHED POSTURE

9.5.1 Effetti della correzione posturale 40

9.5.2 Proposta riabilitativa 41

43

10. DISCUSSIONE 49

11. CONCLUSIONE 52

BIBLIOGRAFIA 53

TABELLE DEGLI STUDI 55

ABSTRACT

Obiettivo dello studio: illustrare le alterazioni caratterizzate dalla slouched posture, la loro correlazione in termini anatomici e biomeccanici e focalizzare l'attenzione sulle problematiche cliniche legate a questa postura enfatizzando di seguito le strategie di valutazione e riabilitative.

Metodi:la ricerca è stata effettuata utilizzando i database di PEDRO, MEDLINE, ELSEVIER e BANCA dati della bilblioteca medica dell'APSS di Trento prendendo in considerazioni gli studi dal 1992 al 2007.
Risultati:dalla revisione della letteratura sono stati selezionate 2 SR, 5 RCT e 6 CCT scelti in base ai criteri di qualità di ogni singolo database e che concordavano con i criteri di inclusione ed esclusione prescelti.

Conclusioni
La slouched posture appare correlata ad una serie di disturbi nella zona toraco-cervico-scapolare di cui l'eziologia non è ancora ben chiara.
I risultati di questa review suggeriscono che la slouched posture è associat ad un aumento del carico sulle strutture articolari del collo, alterazione dl controllo motorio e riduzione dl Rom nei distretti coivolti (spalla, scapola e giunzione cervico-toracica). Un importante fattor di rischio appare essere il lavoro al computer mentre non ci sono evidenze che correlano la slouched posture all'età e al sesso.
La correzione posturale che comprende un programma specifico di esercizi di rinforzo e allungamento unita alla terapia manuale appare l'approccio migliore nell'affrontare i disturbi correlati alla slouched posture anche se l'evidenza risulta limitata.

1. INTRODUZIONE

La FHP coinvolge una combinazione di flessione del rachide cervicale inferiore, estensione del tratto cervicale superiore (HT head tilt) e protrazione ed elevazione scapolare (Rounded Shoulder).

Questo tipo di postura risulta molto comune nei lavoratori che utilizzano il computer tanto che si pensa che ciò possa essere un fattore di rischio per lo sviluppo di disturbi nella zona del collo e degli arti superiori.

La prevalenza del dolore al collo e alle spalle nei lavoratori di ufficio che utilizzano il computer può essere alta fino al 31% (Edmontson 2006)[8].

In letteratura non è ancora chiara l'influenza che la postura del capo ha sul dolore del quadrante superiore.

Nella pratica clinica è generalmente accettato che la Forward Head Posture (FHP) possa contribuire allo sviluppo di dolore cronico al collo, alla spalla e al cranio (Raine et al 1997)[9].

C'è evidenza che sostiene che l'anteposizione della cervicale risulti in un incremento del carico compressivo sulla colonna cervicale e una risposta dannosa sui tessuti molli.

Allo stesso modo l'aumento della cifosi toracica e l'alterato pattern di movimento scapolare può incidere sul eziologia dei disturbi correlati alla regione toraco-cervico-scapolare (TCS) portando ad un'alterazione del controllo motorio e della sequenza di attivazione muscolare.

Nonostante ciò la relazione causa- effetto tra postura e dolore non è ancora ben definita (Szeto et al 2002)[3].

Al contrario, un ampia letteratura ha descritto la relazione posturale tra testa e spalle sul piano sagittale, una posizione di FH è stata descritta è spesso stata correlata con disfunzioni muscoloscheletriche e dolore che includono, dolore craniofacciale, mal di testa, mal di collo e dolore alle spalle. Altre correlazioni posturali sono state descritte senza verifica quantitativa, come l'ipotesi che la FHP sia correlata ad un'estensione del RCS, o ad una protrazione delle spalle e ad una cifosi toracica. (Kabaetse et al 1997) [4] .

L’obiettivo di questo studio è quello di illustrare le alterazioni caratterizzate dalla slouched posture, la loro correlazione in termini anatomici e biomeccanici e focalizzare l’attenzione sulle problematiche cliniche legate a questa postura enfatizzando di seguito le strategie di valutazione e riabilitative.

2. MATERIALI E METODI

Criteri di inclusione

- Revisioni Sistematiche (RS) Clinical Trials Randomizzati (RCT) e Clinical Trial controllati (CCT) che descrivano le variabili biomeccaniche, cinematiche correlate con una Slouched posture
- Revisioni Sistematiche (RS) Clinical Trials Randomizzati (RCT) e Clinical Trial controllati (CCT) riguardanti la slouched posture e disturbi ad essa correlati
- Revisioni Sistematiche (RS) Clinical Trials Randomizzati (RCT) e Clinical Trial controllati (CCT) correlati con la valutazione posturale e le strategie di intervento riabilitativo.
- I partecipanti dovevano essere soggetti adulti di età compresa tra 18-85 anni con disturbi aspecifici nella regione Toraco-cervico-scapolare (TCS) correlati alla postura e soggetti con impingement subacromiale per l'analisi della correlazione con la slouched posture.

Criteri di esclusione

- Studi che si riferiscono a soggetti sottoposti a chirurgia vertebrale e o di spalla, instabilità di spalla, colpo di frusta, soggetti che avevano gia ricevuto trattamento fisioterapico.

Parole chiave

- Slouched Posture, Anterior Weight Bearing (AWB), Scapular Kinematics, Spine And Posture, Shoulder Postrure , Posture And Evaluation, Posture And Treatment

Lingua

- Studi in lingua inglese

Strategia di ricerca

- Per l'individuazione degli articoli di interesse, sono stati utilizzati i seguenti database: PEDRO, MEDLINE, ELSEVIER e database biblioteca APSS di Trento.
- La ricerca è stata mirata dal 1992 al 2007.
- Per valutare la qualità dei lavori mi sono affidato agli indici di qualità espressi dai revisori dei singoli database.

3. SLOUCHED POSTURE

3.1 DEFINIZIONE DI FORWARD HEAD E SLOUCHED POSTURE

LA slouched posture è definita comunemente in riferimento alla posizione della testa (Tragus) e delle spalle (Acromion) in relazione a C7 che devia dai valori ideali (Testa: C7-Tragus = 40°, Spalle: C7-Acromio n=50°) (NASM 2007) [10].
Le caratteristiche posturali comuni coinvolgono una combinazione di flessione del rachide cervicale inferiore, estensione del tratto cervicale superiore (HT head tilt) e (Rounded Shoulder) protrazione ed elevazione scapolare (Fig 3b) (Szeto et al 2002) [3].

4. CARATTERISTICHE ANATOMO FUNZIONALI DELLA REGIONE TCS

4.1 GIUNZIONE CERVICO- TORACICA

La giunzione cervico-toracica (CTJ) comprende i segmenti vertebrali da C6 a T4.
A livello anatomico il corpo di C6-C7 appare più grande così come le faccette articolari. Procedendo da T1 a T4 invece si assiste ad un progressivo restringimento dei corpi e del canale vertebrale.
La caratteristica principale della CTJ è quella di consentire la continuazione del movimento del rachide cervicale e di fungere da area transizionale verso una regione di maggior stabilità rappresentata dal rachide toracico.
Procedendo da C6 a T4, l'angolo disco-faccettario si riduce progressivamente così come l'angolo tra le faccette articolari.
Nella figura 1 si evidenzia come il ROM segmentale si riduce passando dalla regione cervicale a quella toracica. Per la minor stabilità, di conseguenza i segmenti cervicali della giunzione cervico-toracica sono molto più soggetti a traumi.
Durante il movimento di elevazione-abduzione del braccio, la CTJ partecipa attivamente effettuando una rotazione omolaterale all'arto elevato. Di conseguenza una riduzione del ROM della CTJ può alterare la cinematica del cingolo scapolare riducendone la funzionalità.

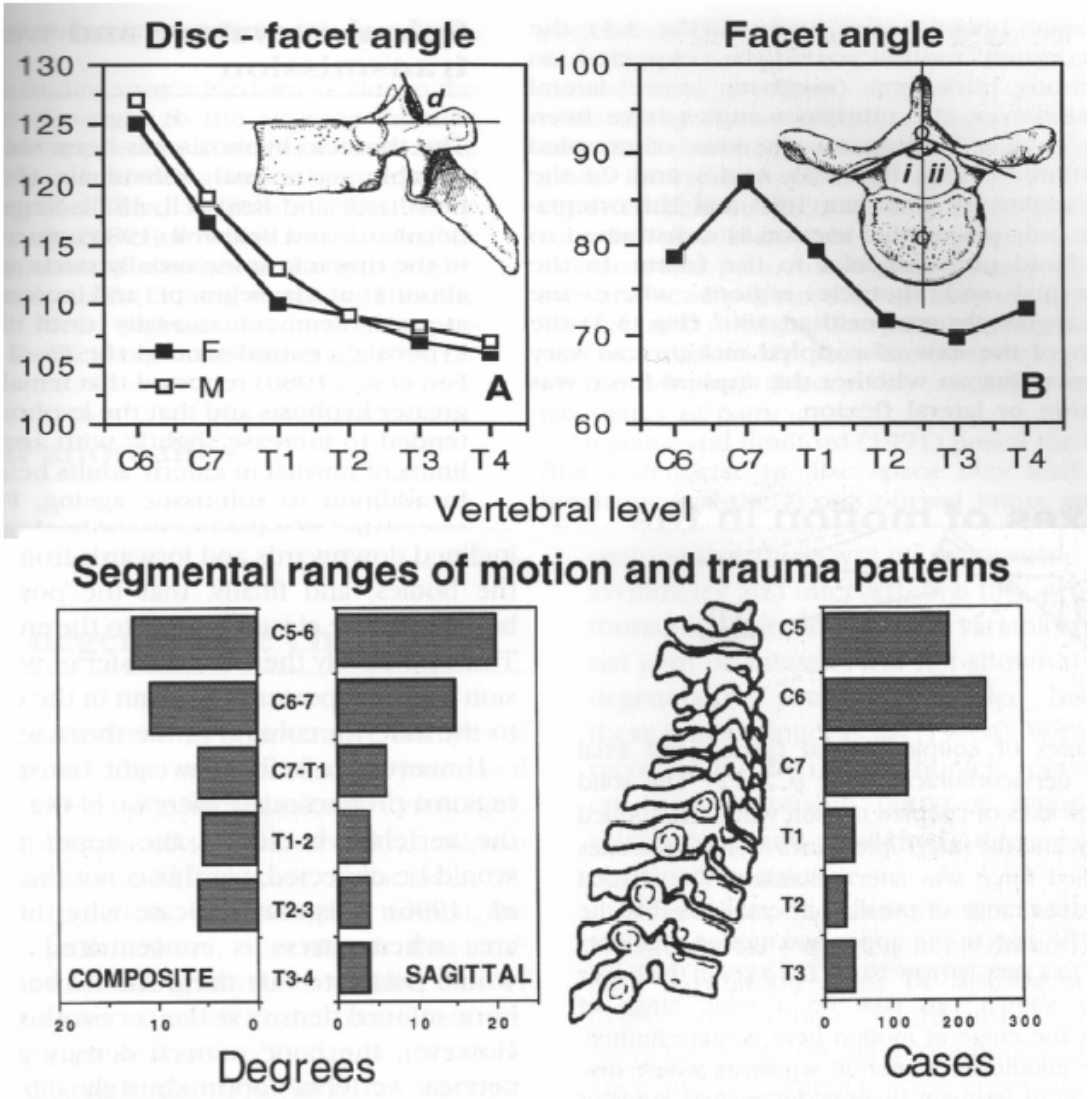


Fig. 1 carateristiche anatomo-funzionali della CTJ
(Appunti lezione CTJ D.Arceri MRDMS Savona 2006)[17]

Simon et al. 2006 hanno cercato di quantificare i movimenti 3D della CTJ attraverso TC in 6 preparati anatomici di età compresa trai 51-71 anni. Lo studio quantifica il movimento della CTJ in risposta all'applicazione di una trazione seguita da una flesso-estensione. Tutti i soggetti non avevano avuto storia di disturbi correlati alla CTJ.

I risultati hanno dimostrato che la CTJ è 2,5 volte più rigida dell'intero rachide cervicale con una rotazione accoppiata sul piano sagittale inferiore ad 1°.

Il ROM medio in flessione/estensione della CTJ è di circa 12°. La CTJ si comporta come il RCI, solo oltre i 45° di flessione e 30° di estensione si riduce

significativamente la quantità di rotazioni accoppiate rispetto al rachide cervicale inferiore (RCI) (Appunti lezione CTJ D. Arceri MRDMS Savona 2006) [17].

4.2 IL CINGOLO SCAPOLARE

4.2.1 Piano scapolare

In posizione normale la scapola è a contatto con la 2a-7a costa, e la spina della scapola arriva fino a D3. In visione dorsale la scapola è orientata un po' verso il lato.

Rispetto ai processi spinosi il margine mediale decorre con un angolo di 3-5°. In posizione di riposo, determinata dal torace, la scapola è orientata verso l'avanti. Vista dall'alto, forma con il piano frontale un angolo di 30°. La clavicola forma con la scapola un angolo di 60°.

Vista lateralmente, la scapola è inclinata di 20° avanti. Gli angoli variano con il movimento del cingolo scapolare.

In visione sagittale e a spalla protratta, l'inclinazione sul piano frontale aumenta oltre i 20° e l'apice della scapola è considerevolmente più lontano dal torace.

4.2.2 Movimenti della scapola

Extrarotazione

Con l'extrarotazione si intende il basculamento laterale della scapola.

L'asse corrispondente è ortogonale al piano della scapola e passa appena sotto alla spina. Nel il movimento l'asse si sposta in basso. L'ampiezza del movimento è di circa 60° in cui l'angolo inferiore percorre un tratto di circa 10cm verso l'alto.

Elevazione /depressione

Con l'elevazione si intende lo spostamento verso l'alto della scapola. L'osso percorre un tratto di circa 10cm. La depressione è un movimento di circa 3cm e corrisponde allo spostamento verso il basso della scapola.

Adduzione/abduzione

Durante l'adduzione il margine mediale si avvicina alla colonna vertebrale, a questo movimento corrisponde la retrazione del cingolo scapolare. Aumenta anche se di poco l'angolo tra clavicola e scapola.

L’abduzione della scapola corrisponde alla protrazione del cingolo scapolare (Hochschild 2005) [2].

4.3 RITMO SCAPOLO-OMERALE

Normalmente l’elevazione-abduzione del braccio comporta oltre alla flessione scapolo-omerale un movimento del cingolo scapolare ad altalena per orientare un alto e in avanti la sua cavità glenoidea mentre il suo angolo inferiore si porta in fuori e in avanti (ABD). Questo movimento può essere scomposto in 3 tempi.

Primo tempo: i muscoli motori di questo primo tempo sono il deltoide e il sovraspinoso. Questi due muscoli formano la coppia dell’abduzione a livello dell’articolazione scapolo-omerale. E’ in effetti in questa articolazione che inizia il movimento di elevazione-abduzione. Questo primo tempo termina attorno ai 90° quando l’articolazione scapolo-omerale è bloccata dal contatto con la sporgenza del trachite sul bordo superiore della glenoide. La rotazione esterna spostando il trachite dietro, ritarda questo blocco meccanico, come pura una leggera anteposizione. L’abduzione sul piano scapolare è da considerarsi la vera abduzione fisiologica.

Secondo tempo dell’abduzione: una volta bloccata l’articolazione glenomerale, l’abduzione può continuare soltanto con la partecipazione del cingolo scapolare. Movimenti a campana della scapola portano la glenoide ad orientarsi più direttamente verso l’alto, si sa che l’ampiezza di questo movimento è di 60°. Si assiste simultaneamente ad una rotazione assiale, meccanicamente legata delle articolazioni sterno-costo-claveare, acromion-claveare che partecipano ciascuna per 30°. I muscoli motori di questo secondo tempo sono il trapezio e il gran dentato. Formano così la coppia dell’abduzione nell’articolazione scapolo-toracica. Il movimento è limitato verso i 150° dalla resistenza dei muscoli adduttori: gran dorsale e gran pettorale.

Terzo tempo dell’abduzione: per raggiungere la verticale bisogna che il rachide partecipi al movimento si assiste infatti ad un rotazione CTJ omolaterale che completa il movimento associata ad una iperlordosi lombare (Kapandji 2001)[1] .

La figura 2 riporta il normale pattern di movimento della scapola durante l’elevazione dell’omero .(Finley 2006) **[20]**

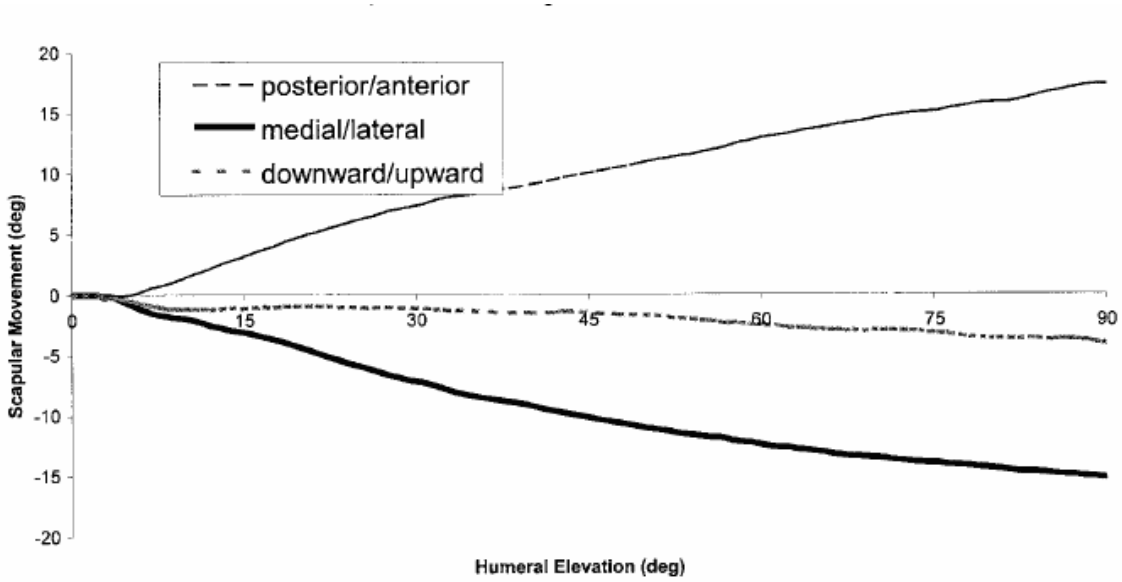


Fig. 2 Normal scapular pattern during elevation (Finley 2006) [20]

4.4 POSTURA E REGIONE TORACO-CERVICO-SCAPOLARE (TCS)

La valutazione posturale specifica del complesso della spalla coinvolge marcatamente l'allineamento della colonna e la posizione scapolare. L'allineamento della colonna si pensa influenzi la posizione scapolare ed entrambe si crede influenzino nell'insieme la funzione del cingolo scapolare. Le basi per questa relazione tra l'allineamento spinale, la posizione scapolare, e la funzione del cingolo scapolare è stato attribuito almeno a due fattori.

Primo, ci sono numerose connessioni muscolari tra colonna, scapola, clavicola e omero. Quindi, la posizione di queste diverse ossa, può direttamente influenzare le altre attraverso le connessioni muscolari. La posizione dei segmenti ossei, può influenzare la lunghezza muscolare, quindi, influenzare la capacità di generare tensioni.

In secondo luogo, durante l'abduzione sul piano scapolare, la scapola è un pattern conosciuto di integrazione del movimento dell'articolazione glenomerale e scapolotoracica (ritmo scapolomerale). Durante l'abduzione sul piano scapolare, la scapola deve fungere da stabilizzazione per il movimento glenomerale e ancora deve essere mobile in relazione alla posizione del braccio durante il suo range di movimento.

La proporzione riportata tra la glenomerale e la scapolotoracica durante il movimento della spalla varia ma può essere generalmente considerata essere 2:1. se la posizione scapolare è alterata, sembra ragionevole aspettarsi che questo normale pattern di integrazione del movimento può essere influenzato..(Kabaetse et al 1999)[4].

5. POSTURA CORRETTA

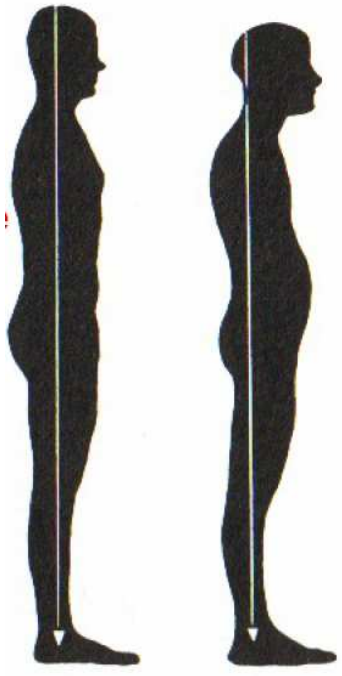
L'importanza di una postura normale eretta è stata proposta già dal 1900 quando era descritta come uno stato di equilibrio che richiedeva un minimo rinforzo muscolare per essere mantenuta. I tentativi erano stati fatti per definire una postura ideale attraverso l'allineamento di punto di repere come l'acromion , il malleolo o attraverso la posizione globale del corpo come una postura eretta del corpo con curve del rachide non esagerate, tuttavia, c'era poca standardizzazione dei metodi di misurazione della postura.

Oggi la postura corretta si crede sia uno stato di equilibrio muscoloscheletrico che implica poco lavoro da parte del corpo. (Kabaetse 1999) [4].

Uno standard per un normale allineamento come descritto da Kendall e McCreary è frequentemente usato dai ft.

I punti di repere coincidenti con il lobo dell'orecchio, C7, l'acromion, il gran trocantere, appena anteriormente all'asse articolare del ginocchio e leggermente anteriore al malleolo laterale formano una linea teorica immaginaria attorno alla quale il corpo è in equilibrio, con una corretta distribuzione del carico e una massima stabilità articolare; fig. 3a (Griegel-Morris 1992) [5].

Fig.3 Postura corretta (a) e slouched (B)



(Appunti lezione CTJ CTJ D. Arceri MRDMS Savona 2006)[17]

6. VALUTAZIONE DELLA SLOUCHED POSTURE

L'atteggiamento fisico della testa, del rachide cervicale(collo) e delle spalle è uno dei punti principali nel dibattito concernente la postura umana. La valutazione della postura della testa e del collo è comunemente considerata l'allineamento sul piano sagittale delle parti del corpo rispetto al tronco.

L'allineamento è definito "povero" quando la testa è atteggiata in avanti rispetto al tronco o quando le spalle appaiono anteposte con un aumento della cifosi toracica. La natura di queste caratteristiche sembra essere autodeterminata. In letteratura c'è poco che descrive o definisce una postura scorretta della testa e delle spalle sulle basi della misurazione.

Probabilmente il primo studio maggiore quantitativo sulla postura è stato condotto nel 1941.utilizzando una serie di foto e misurazioni, Cureton descrisse la postura del collo e della testa su giovani uomini. La postura della testa è stata quantificata con misurazione dell'angolo tra due linee definire da:

- C7 e tragus
- Linea orizzontale passante per C7 con un valore medio di 53.7°(angolo cranio-vertebrale CV)

Comunque i risultati sono stati tabulati e comparati con gli studi attuali.

Indicativamente,la misurazione dell'angolo tra C7 e tragus e l'orizzontale passante per C7 sono state riportate in un numero di analisi posturali recenti, ed è il metodo più comunemente utilizzato per misurare la postura della testa. Le misurazioni attuali si avvalgono di strumentazione elettromagnetica 3D. L' affidabilità intratester dell'angolo cranio-vertebrale, come descritta da Braun and Amondsen nel 1989 è considerata buona. (szeto 2002)[3]

Negli studi analizzati in questa revisione le misurazioni maggiormente citate per valutare la posizione di capo spalle rispetto al tronco sono state le seguenti:

- Angolo C7-tragus(Fig. 4a): descrive l'angolo tra la linea passante per il tragus e C7 e la linea orizzontale passante per C7. rappresenta l'angolo di anteposizione del capo rispetto al collo (Raine e t al 1997)[9].

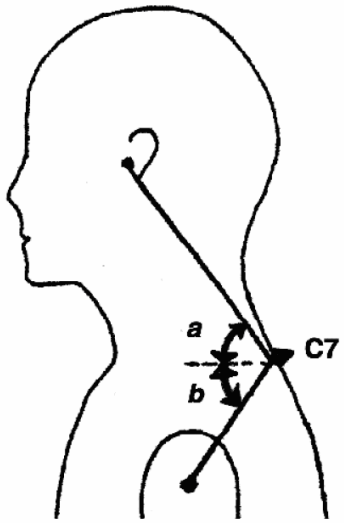
- Sagittal head tilt (SHT): descrive l'inclinazione della testa sull'orizzontale e relativa alla posizione della cervicale superiore. Un valore di 180° rappresenta il piano orizzontale, che è,quando la testa è posizionata sul piano orizzontale. Se l'angolo è inferiore, il capo ha un tilt superiore con relativa estensione cervicale superiore, se l'angolo è maggiore di 180° la testa ha un tilt inferiore con relativa flessione del RCS.nello studio di Raine 1997 la media di 172.1+- 6.2° concorda ragionevolme nte bene con le meticolose misurazioni precedenti di Farkus che descrive la normale inclinazione della testa sul piano sagittale equivalente a 175° di SHT in soggetti tra 6 e 18 anni. (raine 1997)9

- Angolo sagittale spalla-C7 (Forward Shoulder Posture) (Fig. 4b) :

descrive la posizione della spalla rispetto C7 vista lateralmente, un angolo ridotto indica una relativa anteposizione della spalla in relazione a C7. e rappresenta una posizione di maggior rotazione delle spalle. In questo studio la misurazione dell'angolo sagittale spalla- C7 descrive la posizione delle spalle rispetto al tronco. Questo angolo è stato trovato simile negli uomini e nelle donne e non cambia con l'età.

L'angolo FSP in media è di 53.7+- 12.5° (Rai ne et al 1997)[9].

Fig. 4 Angolo Tragus-C7 (a) e Forward Shoulder angle (B)
(Lewis 2005) [7]



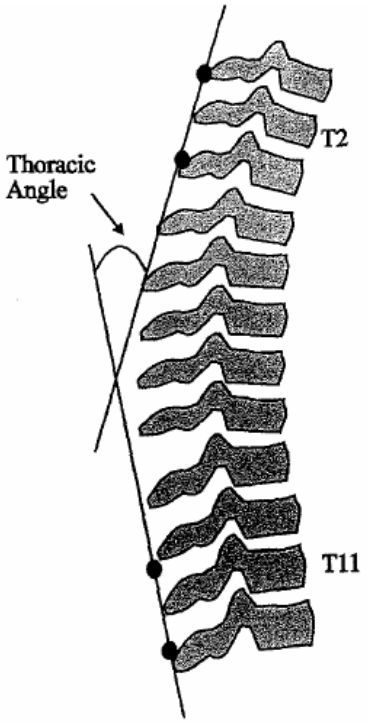
- Angolo cervico toracico (CTangle)

  Definito come l'angolo tra l'intersezione della linea che connette il tragus al processo spinoso di C7 il processo spinoso di C7 e quello di T4.

- Angolo toracico (Tangle)(fig 4)

  E' determinato dalle linee passanti per 2 punti sopra e sotto T2 e due sopra e sotto T11. gli angoli trai 2 vettori formati da questi punti rappresenta l'angolo di cifosi.

Fig.4 (Angolo toracico Kabaetse et al 1997) [4]



Per quanto riguarda le misurazioni posturali in riferimento alla scapola si analizzano comunemente le seguenti distanze:

- Traslazione medio-laterale (m-l) rappresenta la distanza orizzontale dal centro della scapola alla linea verticale passante attraverso il settimo processo spinoso cervicale(fig 6a).
- la traslazione superiore-inferiore (s-i) rappresenta la distanza verticale dal centro della scapola alla linea orizzontale paste per C7(fig 6b). il centro

della scapola è stato definito come il punto medio trai 3 punti scapolari digitati.

- La rotazione esterna rappresenta l'angolo tra la linea verticale passante attraverso il corpo della spina scapolare e l'angolo inferiore della scapola(fig 6c).
- la rotazione interna rappresenta l'angolo tra il piano coronale e la linea passante tra il corpo della spina scapolar e l'AC .(fig 6d).
- Il tilt scapolare è stato descritto per entrambi in riferimento alla colonna toracica superiore ed in riferimento alla verticale.il til t scapolare Rappresenta l'angolo tra il piano coronale o la linea passante per C7 e D7 e una linea passante attraverso l'angolo inferiore e il corpo della spina della scapola (6e). (Bullock et al 2005 [6],lLewis 2005,[7] Szeto 2002 [3],Kabaetse 1999 [4],Edmontson 2006 [8],Raine 1997 [9],Finley 2006 [20]).

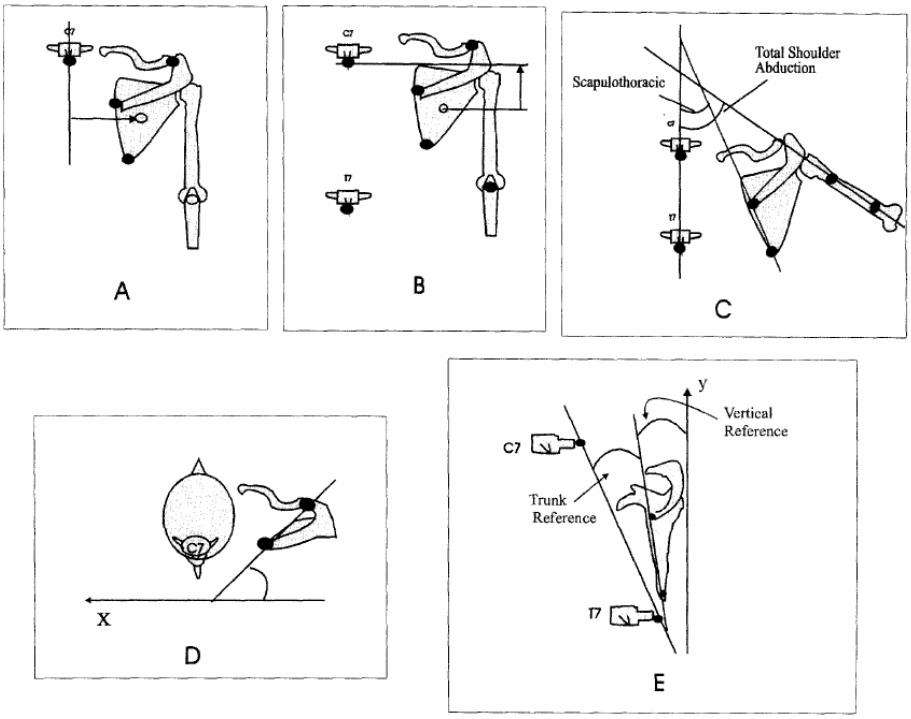


FIG.6 Misurazione posizione scapolare(Kabaetse et al 1997) [4]

A) traslazione medio-laterale calcolata come la distanza orizzontale tra C7 e il centro di traslazione della scapola B) traslazione superiore-inferiore calcolata come la distanza verticale tra C7 e il centro della scapola C) rotazione esterna: angolo tra la colonna e il bordo mediale della colonna D) rotazione intrena: angolo tra il piano coronale e la linea passante per il corpo della spina della scapola e l'articolazione AC. E) tilt scapolare: angolo tra il piano coronale o linea passante per C7-T/ e la linea passante per l'angolo inferiore e il corpo della spina della scapola.

Nell’esperienza clinica quotidiana, dove spesso non sono disponibili sistemi di misurazione elettromagnetici, al fine di valutare in modo semplice la slouched posture, si fa riferimento a 3 misurazioni quantitative oggettive rappresentate da:

1-Forward head angle: si misura dalla protuberanza occipitale in relazione alla verticale(in clinometro o goniometro) si misura la distanza tra la protuberanza occipitale e il muro o un oggetto verticale

2-Forward shoulder angle: misura la distanza tra la parte postero-laterale dell’acromion e il muro o un oggetto verticale. Può essere eseguito anche da supino

3-Scapular index: il rapporto tra le distanze da T3 alla parte postero-laterale dell’acromion in relazione alla distanza tra il manubrio dello sterno e il processo coracoideo(T3-acromion=sterno-coracoide. Il rapporto deve essere inferiore a 1. Se maggiore a 1 suggerisce una protrazione e un accorciamento del piccolo pettorale. (NASM 2007) [10].

7. EPIDEMIOLOGIA

In uno studio di 88 soggetti sani di età tra 20 e 50 anni, i conti della frequenza hanno rivelato la prevalenza delle anormalità posturali(capo anteposto 66%,, cifosi 38%, spalla destra anteposta 73%, spalla sinistra anteposta 66%. Ciò indica che una postura normale corretta non è così comune.(Griegel-Morris 1992)[5]

NEL 2000/2001, 1:20 canadesi (2.3 milioni di persone) di età superiore ai 20 ani riportava di avere sintomi severi o danni ripetuti da tensione che limitavano la loro attività usuale, e la maggior parte di queste menomazioni (83%) colpiva l'arto superiore (collo, spalle, gomito, avambraccio polso e mano). Il dolore al collo e alla spalla è un disturbo comune nei posti di lavoro i tutto il mondo, con una stima di incidenza che si aggira dal 20% al 50% e più in un anno. Un recente studio basato sulla popolazione svedese mostra come il dolore al collo e alla spalla siano associati a lavori davanti allo schermo sia negli uomini che nelle donne. Le attività occupazionali che richiedono posture sostenute e movimenti ripetitivi sono spesso associati con alta prevalenza a disturbi cronici del collo e della spalla. (McLean 2005)[11].

La prevalenza del dolore al collo e alle spalle nei lavoratori di ufficio che utilizzano il computer può essere alta fino al 31%. (Edmontson 2006)[8]. Questo dato coincide con quelli riportati da Verhagen et al. che riporta negli USA una prevalenza dei CANS (disordini del braccio, spalla e collo) correlati al lavoro pari al 30%.(Verhagen et al 2007)[12].

Il costo annuale associato a questi disordini è alto negli USA ed è corrispondente a più di 2 bilioni di dollari di costo indiretto e diretto.(Verhagen 2007)[12].

La prevalenza di disordini alle estremità superiori riportate negli stati uniti, appaiono drammaticamente aumentate durante gli ultimi 10 anni. Nel 1999 si contava il 66% di tutte la patologie correlate al lavoro negli USA comparato a l solo 18% del 1982. (Marcus et al. 2002)[13].

Uno studio su oltre 600 impiegati di Honk kong, in un periodo di 12 mesi evidenzia uan prevalenza di WRNULD (work related neck and upper limb disorders) associati al lavoro al computer pari addirittura al 56%.

La regione cervicale prossimale e scapolare ha consistentemente una maggiore prevalenza rispetto alla regione del gomito o del polso (Szeto 2005)[14].

Contrariamente alle nozioni teoriche l'età non è correlata con la severità della anormalità posturale e con la frequenza e l'intensità del dolore. (Griegel-Morris 1992)[5]. A sostegno di ciò Raine et al 1997, su uno studio di 160 uomini e donne di età compresa tra 18 e 83 anni asintomatici hanno riscontrato che l'età non è significativamente correlata con l'aumento del tilt della testa sul piano sagittale e con il conseguente aumento dell'estensione del rachide cervicale superiore (Raine et al 1997)[9].

8. IPOTESI DI EZIOPATOGENESI

Il dolore posturale al collo è usualmente associato ad un carico sostenuto e statico sulla colonna cervicale e sul cingolo scapolare durante attività lavorative o di svago. L'identificazione dei fattori eziologici è importante in relazione alla prevenzione e al trattamento di questi disordini. Elevati livelli di attività muscolare da seduti, o posture abituali che aumentano il carico sui tessuti non contrattili, sono stati considerati importanti fattori intrinseci che contribuiscono allo sviluppo di sintomi (Edmontson et al 2006)8.

La postura statica associata con il lavoro al computer è stata identificata come uno dei maggiori fattori di rischio occupazionali. In particolare, le posture statiche del collo e dell'estremità superiori associate all'uso del computer sono state collegate con un'attività muscolare sostenuta a basso livello dei muscoli stabilizzatori scapolo cervicali. Questo potrebbe imporre sostanziali alterazionii biomeccaniche nel sistema muscoloscheletrico. (Szeto et al 2005)[14]

Il carico aumentato sulle articolazioni e muscoli della colonna cervicale come risultato della FHP può essere un fattore maggiore che può contribuire ai WRNULD (Work Related Neck And Upper Limb Disorders) negli impiegati. (Szeto et al 2002).[3]

La conseguenza dell'aumento della flessione anteriore del collo può risultare in un aumento della tensione nella regione dei muscoli stabilizzatori posturali così come in un aumento della forza compressiva sulle articolazioni del rachide cervicale risultante in un maggior rischio di WRNULD. (Szeto et al. 2005)[15]

Non è chiaro se gli alterati patterns di reclutamento muscolare osservati, avvengono secondariamente al dolore o se sono un meccanismo per superare lo stiramento e il dolore in queste patologie. (Szeto et al 2005) [14].

.Solem-Bertoft e altri suggeriscono che l'incremento della curva toracica accompagnata da una slouched posture può influenzare la cinematica scapolare e causare una riduzione dello spazio subacromiale. Un esagerata cifosi toracica è stata considerata avere una influenza avversa sulla lunghezza-tensione della muscolatura del cingolo scapolare che di conseguenza può causare uno scorretto posizionamento della testa omerale all'interno della glenoide (Bullock et al 2005)[6].

Kendall e colleghi e Kelley e Clark hanno entrambi proposto che l'aumento della flessione toracica(cifosi) altera il rapporto glenomerale. Questi autori ulteriormente suggeriscono che questa postura può condurre a debolezza del complesso della spalla e limitare il Rom e ciò può risultare in una patologia da impingement di spalla (Kabaetse et al 1999)[4].

Si è in genere d'accordo che l'eziologia del WRNULD è multifattoriale e che le interazioni di fattori intrinseci ed estrinseci possono influire simultaneamente in ogni persona. Le interazioni di questi fattori possono causare differenti reazioni negli individui quando essi sono esposti a differenti stress fisici e/ o psicologici. (Szeto et al 2005) [14].

Numerosi studi in letteratura hanno riportato un ruolo fondamentale nell'alterazione del pattern motorio e del dolore.

Il legame tra l'alterazione cinematica e il reclutamento muscolare del capo e del collo appare avere relazione con il disagio percepito dai soggetti..

Le differenze individuali in termini di fattori psico-sociali che possono accentuare o predisporre allo sviluppo di abitudini posturali anormali. Vasseljen 1995, Linton 200o, Marra 2000 e Roe 2001 riportano che fattori non fisici, come tipo di personalità, percezione di tensione, stress psicosociale e fattori motivazionali possono significativamente influenzare la percezione dl disagio muscoloscheletrico. Questi fattori non fisici possono portare ad assumere posture più flesse durante il lavoro.

Sterlin 2001, afferma che l'adottare una postura in flessione, può inoltre essere parte del (riflesso flessorio di difesa) associato con risposta doloroso per la sensitizzazione centrale o periferica del tessuto nervoso (Szeto et al 2005)[15].

Fattori demografici come l'età,il sesso, il fumo, l'etnia, antropometrici (body mass index), socioeconomici (reddito, educazione), svolgimento di attività fisica, fattori psicologici correlati al lavoro e alla condizione sociale possono influire pesantemente sull'alterazione del controllo motorio e del dolore nella zona TCS. (Marcus et al 2002)[13].

9. POSTURE: SPINE SHOULDER AND SCAPULA (SLOUCHED POSTURE) REVISIONE DELLA LETTERATURA

9.1 SLOUCHED POSTURE E CINEMATICA

Griegel_Morris et al. 1992, in uno studio su 88 soggetti sani di età compresa tra 20 e 50 anni, suddividendo il gruppo studio in uno di età compresa tra 20 e 35 anni e uno tra 35 e 50 anni, sottolinea come non vi sia correlazione tra severità delle anormalità posturali e severità e frequenza del dolore. Nonostante ciò, severità posturali maggiori hanno riscontrato una maggiore incidenza per il dolore.

Questo studio inoltre correla un aumento della cifosi toracica e spalle curve, al dolore interscapolare e una postura con capo anteposto con dolore interscapolare, dolore al collo e cefalea; Fig.7-8-9 (Griegel-Morris 1992)[5].

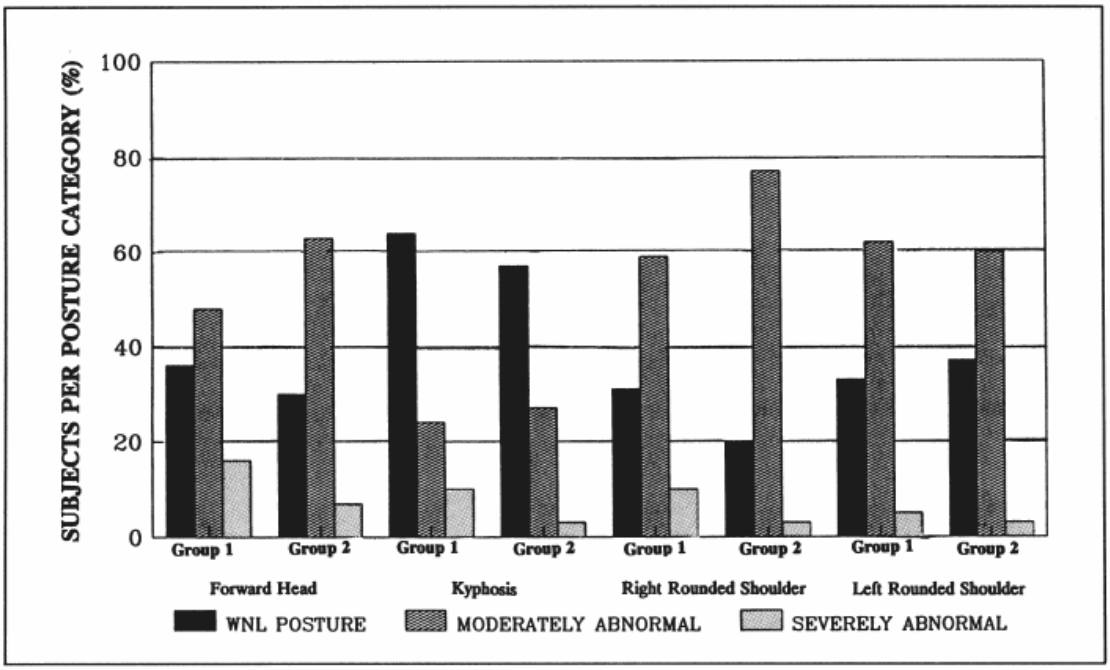


Fig.7 Incidence of postural abnormalities forward head, kyphosis and rounded shoulders in two age of group (1=20to 30 year-old 2=36 to 50 years-old) (Griegel-morris 1992) [5]

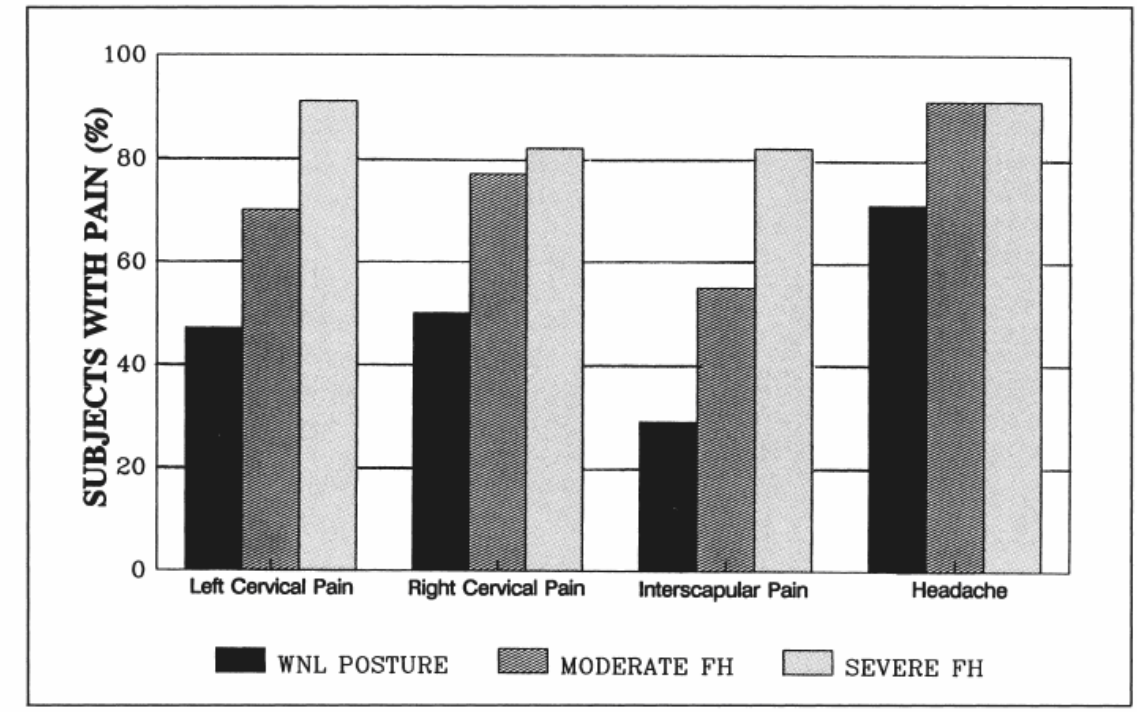


Fig.8 Percentage of subjects experiencing left and right posterior neck pain, interscapular pain, or headache per postura category of forward head (Within nbormal limits WNL, Moderate FH and Severe FH) (Griegle-Morris 1992) [5].

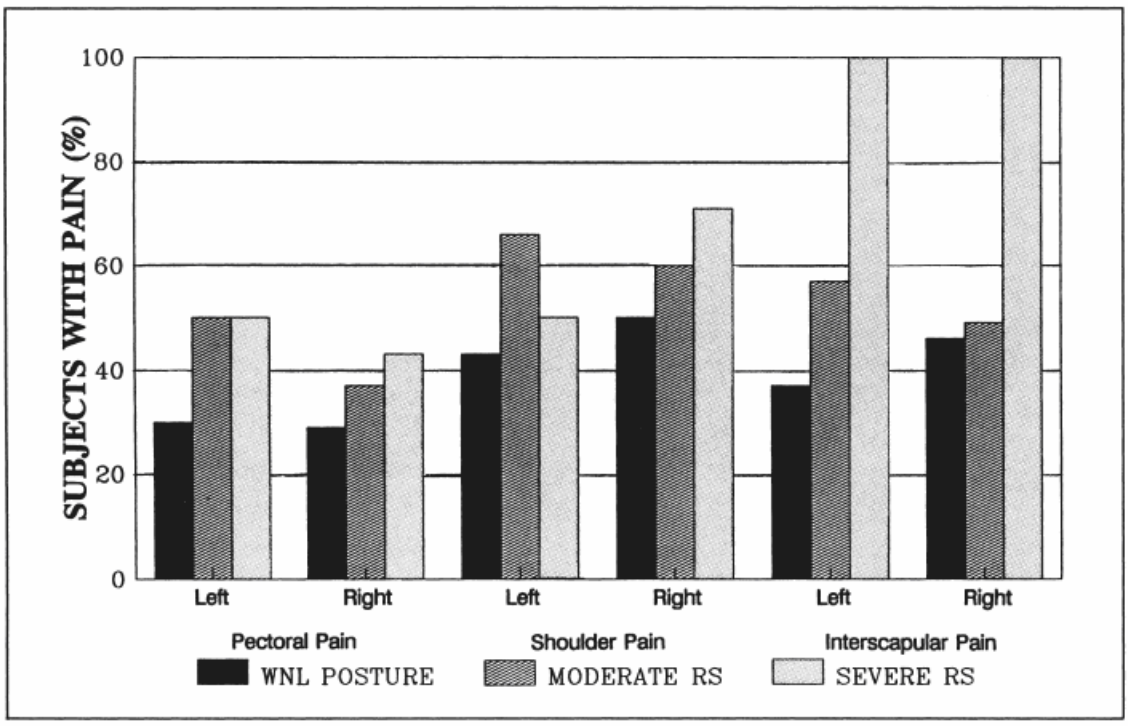


Fig.9 percentage of subject experiencing left and right pectoral, shoulder, or interscapular pain per postural category of rounded shoulder (RS). (Within normal limits WNL, moderate RS and Severe RS)

Harrison et Al. (2002) hanno riscontrato che l'aumento dell'AWB (anterior weight bearing)aumenta lo stress a carico di corpi vertebrali edischi inter-vertebrali favorendo probabilmente lo sviluppo di patologie degenerative discali cervicali. (Appunti lezione CTJ D.Arceri MRDMS Savona 2006)[17]

Penning et Al (1995) sottolineano come L'aumento dell'AWB determina una flessione acarico del rachide cervicale inferiore ed una estensione del rachide cervicale superiore creando una curva cervicale a forma di S.

(Appunti lezione CTJ D.Arceri MRDMS Savona 2006)[17]

McAviney et Al. (2005) [16] hanno constatato che In caso di rettilinizzazione del RC ci sia 18 volte in più la probabilità di sviluppare sintomi cervicogenici.

Esiste un'associazione statisticamente significativa tra dolore cervicale e lordosi cervicale <20°. I gradi di lordosi cervicale "clini camente normali" sono compresi tra 31° e 40°. sopra e sotto questo range aumentano i sintomi cervicogenici

L'AWB da 40mm aumenta la probabilità di dolore al collo (campione non significativo) (McAviney et Al. 2005). [16]

(Fernandez de las Peña et Al. (2005) valutano La FHP (forward head posture) rilevante nella genesi di cefalea miotensiva cronica(CTTH)

Esiste una correlazione tra ridotto angolo cranio vertebrale (maggiore FHP) e CTTH. Non si esclude il contrario (postura antalgica

determinata da CTTH)

In questo studio inoltre la FHP viene correlata alla mobilità del collo: una maggior FHP comporta una riduzione del ROM cervicale.

(Lezione CTJ D.Arceri MRDMS Savona 2006)

Fernandez de las Peña et Al. (2006) sottolinea come tutti i soggetti con CTTH presentano trigger points nei muscoli sub-occipitali. I soggetti con CTTH hanno una maggiore FHP rispetto al gruppo di controllo controllo. Una maggior FHP si associa ad una maggior frequenza e durata della cefalea.

Il limite dello studio è che ha analizzato solamente soggetti con TTH cronica su un campione limitato (20 soggetti) (Appunti lezione CTJ D. Arceri MRDMS Savona 2006) [17].

Uno studio di Watson correla la cefalea cervicogenica con un aumento dell'anteposizione del capo,;Jull la relaziona con deficit dei Flessori profondi del collo mentre Jaeger sottolinea la presenza di trigger-points sul trapezio nei soggetti con cefalea cervicogenica (Lezione cefalea cervicogenica A. Zimoli MRDMS Savona 2006).[18]

Kabaetse et al 1997 hanno analizzato gli effetti della posizione toracica sul ROM della spalla, sulla forze e sulla cinematica scapolare tridimensionale su 34 soggetti sani. Le misurazioni sono state effettuate in postura corretta e in slouched.

L'angolo toracico nella slouched posture era significativamente maggiore che in posizione eretta con una differenza media di 12.1°. si è evidenziata una significativa riduzione dell'abduzione massima attiva nella slouched con una differenza media di 23.6° +- 10.7°.

Il risultato di decremento del RON nella slouched posture compare favorevolmente nei risultati di Culham, il quale ha calcolato che l'estensione della colonna toracica è necessaria per un ROM completo della spalla..

Nella slouched posture, inoltre, si è riscontrato una riduzione della rotazione superiore di scapola e del tilt posteriore e un aumento della traslazione superiore. Con una diminuzione della forza muscolare in abduzione abbinata a restrizione del ROM, che può essere causata da un'alterata cinematica scapolare (TAB. 1). Questi risultati suggeriscono che la posizione della colonna toracica a riposo e durante le attività funzionali debba essere considerata durante la valutazione e il trattamento dei disordini di spalla(Kabaetse et al. 1997) [4] .

Raine et al 1997 descrivono quantitativamente l'allineamento posturale della testa, del collo e delle curva toracica on posizione eretta confortevole su 160 soggetti di età compresa tra 18 e 83 anni al fine di esaminare gli effetti dell'età e del sesso sulla postura.

Variable/ Arm Position	Trunk Erect			Trunk Slouched			
	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	p^a
S-I translation							
Rest	103.6	15.2	76.0-135.8	94.8	15.2	61.7-132.0	.002
Horizontal	95.4	14.2	67.6-130.2	76.1	12.9	55.2-106.0	.000
Maximal	88.6	16.3	62.0-118.1	71.7	13.7	49.4-98.2	.000
M-L translation							
Rest	114.9	16.8	81.0-142.7	127.4	16.0	94.2-151.1	.000
Horizontal	119.3	13.2	92.5-147.2	120.6	14.2	94.0-141.3	.460
Maximal	114.7	11.7	90.2-141.1	115.3	13.5	92.8-136.1	.597
Internal rotation							
Rest	38.1	5.9	20.3-50.1	41.9	6.2	24.5-54.3	.000
Horizontal	41.4	6.5	23.9-56.9	44.9	4.7	32.2-52.9	.000
Maximal	43.5	8.5	22.2-57.1	49.9	6.2	38.7-61.0	.000
Up rotation							
Rest	7.8	6.3	−11.2-15.5	12.8	9.3	−19.3-23.9	.000
Horizontal	22.8	5.5	10.9-37.1	27.5	7.8	12.5-45.8	.000
Maximal	43.1	7.5	30.4-58.4	37.9	6.5	22.4-50.0	.000
Tilt w/trunk							
Rest	6.7	3.6	1.6-15.5	11.8	4.3	1.4-22.9	.000
Horizontal	19.4	4.6	9.3-29.3	25.5	5.4	16.1-36.1	.000
Maximal	44.7	6.8	34.0-59.0	40.6	6.9	27.9-58.7	.001
Tilt w/vertical							
Rest	12	5.7	−1.9-20.6	28.9	6.6	11.1-40.4	.000
Horizontal	0.6	6.3	−10.4-10.4	15	6.2	0.7-25.3	.000
Maximal	−27.6	8.7	−48.1-−13.2	−0.4	9.3	−28.0-15.5	.000

TAB. 1 Descriptive Values showing the effect of posture on scapular kinematics (Kabaetse et al. 1997) [4] .

In sintesi lo studio ha concluso che uomini e donne hanno posture del capo e delle spalle simili sia sul piano coronale che sagittale. L'età è stata correlata solamente ad una misurazione che descrive la posizione della testa rispetto a C7 ma la relazione non è molto forte (TAB. 2).

Inoltre quando la testa risultava in anteposizione, i soggetti non dimostrano una concomitante anteposizione delle spalle o aumento della cifosi toracica come descritto invece in molti studi. (Raine et al 1997)[9].

TAB.2 The means, Upper and lower 95% Confidence limits, and confidence Intervals of the Means of the Head and shoulder Posture Measurements from the women and Men combined

	Mean	95% Upper Limit	95% Lower Limit	Confidence Interval
Coronal head tilt	180.1	180.5	179.7	0.8
Coronal shoulder angle	181.0	181.3	180.6	0.7
Sagittal head tilt	172.1	173.0	171.1	1.9
Sagittal C7-tragus angle	131.1	132.1	130.1	2.0
Sagittal shoulder-C7 angle	53.7	55.6	51.8	3.8

9.2 SLOUCHED POSTURE E IMPINGEMENT

Dalla letteratura emerge una correlazione tra la postura cervico- toracica e la sindrome da impingement.

Bullock et al 2005 hanno analizzato gli effetti della postura seduta sul dolore alla spalla e sul ROM in 28 soggetti con impingement subacromiale di età media di 48 anni.

I risultati mostrano con forte evidenza che la slouched posture è associata ad una riduzione del ROM alla spalla. Questo è il caso di 26 su 28 dei soggetti con una differenza media di 17.7°(SD=9.2). Una osservazione secondaria dei dati rivela una potenziale importante fattore clinico che riguarda la postura cervicale e la mobilità. A confronto con gli studi precedenti, l'angolo cranio vertebrale (CV) dei soggetti con impingement durante la posizione seduta eretta (enftizando la retrazione cervicale) è minore (circa 46.8°) rispet to a quello misurato in posizione naturale di riposo sui soggetti sani ,Goldstein et al.,1984 riportano 50°; Dalon, 1989 riporta 50°; Greenfield et al.,1995 riportano 52° (Bullock et al 2005) [6].

Gli stessi strumenti di misura sono stati utilizzati in tutti gli studi e ciò suggerisce che i soggetti con impingement hanno una rigidità a livello della giunzione cervicotoracica che ostacola la ripresa di una normale postura cervicale eretta,. Non ci sono state variazioni significative sulla percezione del dolore ma lo studio sottolinea come una postura corretta sposti in alto il punto di percezione del dolore durante il movimento della spalla,(TAB. 3, Fig. 10). (Bullock et al 2005) [6].

	Outcome variable	Mean	Std. deviation	95% confidence Interval	Range Min/Max (deg)
Shoulder ROM (deg)	Maximum ROM (Erect)	127.32	25.81	117.31, 137.33	83.93–174.50
	Maximum ROM (Slouched)	109.65	25.53	99.75, 119.55	68.67–155.50
	Difference in mean ROM between postures	17.67	9.17	14.11, 21.22	−5.47–38.06
Pain intensity (VAS—mm)	Maximum VAS (Erect)	34.39	20.93	26.28, 42.51	0.00–81.00
	Maximum VAS (Slouched)	38.89	30.00	31.23, 46.56	3.00–86.00
	Difference in mean pain intensity between postures	4.5	17.93	−2.09, 11.09	−40 to +45.00
Thoracic posture (deg)	Erect	35.61	13.70	30.30, 40.93	12.63–69.79
	Slouched	53.46	12.02	48.81, 58.13	27.54–88.53
Cervical posture (deg)	Erect	47.00	7.21	44.20, 49.79	33.27–60.13
	Slouched	33.53	7.66	30.56, 36.50	17.05–49.36

TAB.3 Summary of descriptive data for shoulder ROM, pain intensità, cervical and thoracic posture in slouched and erect postures (Bullock et al 2005)[6]

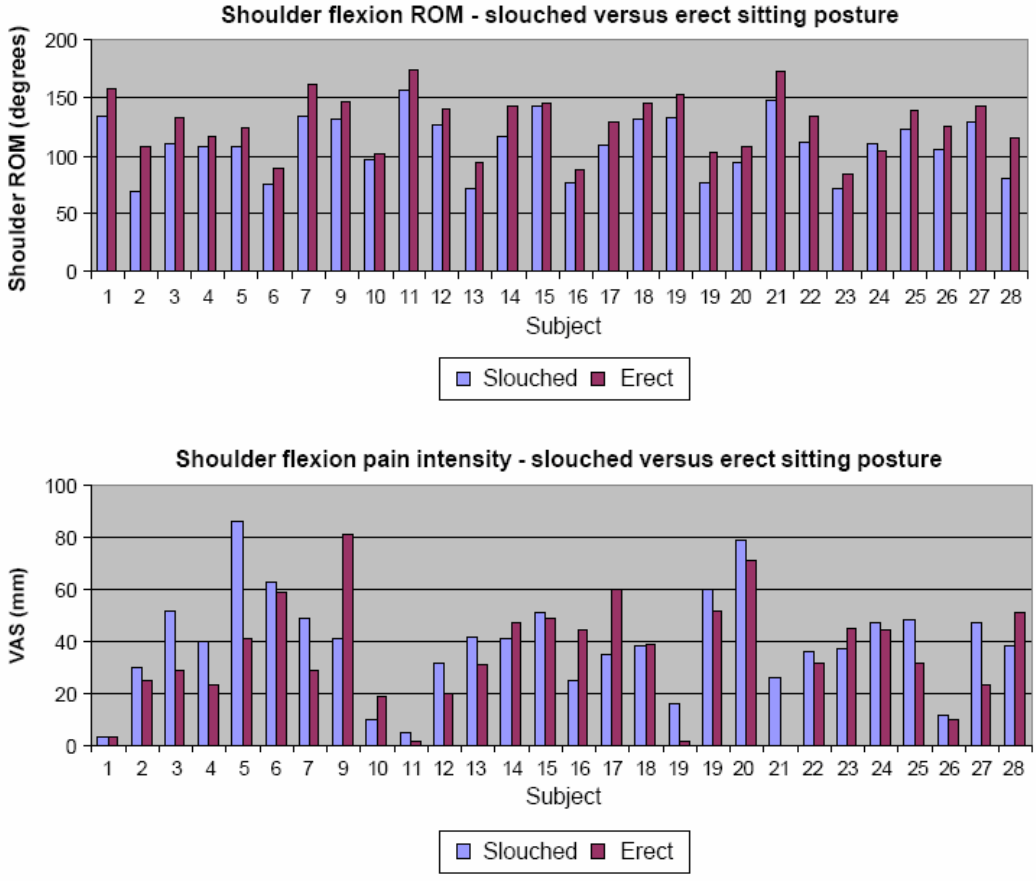


Fig .10 Shoulder flexion ROM-Slouched versus erect sitting posture and Shoulder flexion Pain intensity-slouched versus erect sitting posture (Bullock et al 2005)[6]

Nonostante i risultati suggeriscano che gli effetti della postura sulla flessione di spalla siano statisticamente significativi, l'importanza clinica delle variazioni rilevate, necessita ulteriori discussioni.

Parecchi ricercatori tra cui Roach et al. 1991; Chatravarty and Webley;1993; Triffit, 1998 hanno valutato gli effetti funzionali della rigidità di spalla e l'hanno associata a riduzione del ROM e grande disabilità. Chatravarty and Webley;1993 valutarono 100 soggetti sani anziani e conclusero che il 30% soffriva di disabilità considerevoli dovute ad un problema di spalla. La limitazione funzionale(pettinarsi, lavarsi e vestirsi) era significativamente correlata ad una riduzione del ROM. La differenza media nel ROM in flessione tra il gruppo con disabilità e il gruppo sano era di 31°, mentre nello studio di Bullock 2005 la differenza media nel ROM tra le due posture era di 17.7°. (Bullock et al 2005)[6]

La limitazione nella flessione della spalla nella slouched posture può essere causata da diversi fattori. Un incremento della cifosi toracica può direzionare la scapola verso un tilt anteriore e secondo Ludewig e Cook 1996, un eccessiva flessione cervicale può ulteriormente esagerare ciò per la tensione esercitata sull'elevatore della scapola. Secondo Solem-Bertoft et al.,1993, il cambiamento risultante sull'orientamento scapolare può ridurre lo spazio subacromiale provocare impingement dei tessuti molli sovra omerali e di conseguenza una riduzione del ROM. Negli studi di Warner et al,1990 e Lukasiewicz et al., 1999, i soggetti con impingement hanno mostrato un eccessivo tilt anteriore della scapola durante il movimento della spalla (Kaebetse et al.,1999)[4] .

In alternativa secondo Crawford and Jull, 1993, il cambiamento della postura del rachide può non avere influenza sulla cinematica scapolare ma può avere effetti diretti sulla flessione della spalla a causa del contributo della colonna toracica all'elevazione del quadrante superiore. La differenza media nell'angolo toracico si correla strettamente con la differenza media del ROM della spalla, in media l'angolo toracico nella slouched è di 17.9° superiore che nella posizione eretta.

Questo suggerisce che la riduzione del ROM può essere direttamente attribuita alla modificazione della curva toracica. Nonostante ciò, a prescindere dalla causa della riduzione del ROM, le attività funzionali che coinvolgono l'elevazione possono essere facilitate dalla correzione posturale.

Nel 1995 Greenfield et al confrontarono 30 soggetti con danni da overuse alla spalla con numerosi soggetti sani. Nonostante non siano state trovate differenze significative tra i due gruppi in riferimento alla curva toracica o all'orientamento della scapola, è stata riscontrata una anteposizione del capo significativamente maggiore nei pazienti sintomatici rispetto a quelli asintomatici.
Griegel e Morris (1992)[5] sostengono invece che "spalle anteposte", "cifosi severa" e "postura con anteposizione di capo" sono correlate ad un dolore intrascapolare piuttosto che alla spalla e all'arto superiore come ci si aspetterebbe in una sindrome da Impingement (Lewis 2005)[7].

9.3 SLOUCHED POSTURE ED EFETTI SUL CONTROLLO MOTORIO

Gli studi di Krjstiansson, 2005 rivelano come il controllo della postura del collo e del movimento è dipendente da una appropriata risposta motoria agli imput dei meccanocettori dalle articolazioni e dai fusi neuromuscolari (Edmontson 2006)[8].
Numerose ricerche tra cui quelle di Heikkila and Astrom, 1996, Heikkila and Wenngren, 1998; Treleaven et al, 2003 hanno mostrato un'alterazione del senso chinestesico che riduce l'accuratezza del riposizionamento posturale dopo il movimento in pazienti con dolore al collo correlato a colpo di frusta (Edmontson 2006)[8]. secondo Sterling questa alterazione della funzione del collo è molto più evidente in pazienti con dolore da moderato a severo (Edmontson 2006)[8].
In contrasto gli studi di Rix and Bagust,2001, Armstrong et al., 2005 e Zito et al., 2006, rivelano che deficit chinestetici sono stati identificati meno chiaramente in pazienti con dolore al collo non traumatico o in pazienti senza dolore severo correlato a colpo di frusta (Edmontson 2006)[8].
In sintesi si può concludere che un alterazione della sensibilità chinestesica può essere un fattore che contribuisce allo sviluppo e al mantenimento del dolore posturale al collo, aumentando il carico sulle strutture . In modo simile, le abilità di mantenere e controllare una postura più neutra della testa e del collo può essere ridotta nei pazienti con dolore posturale al collo.
Edmontson et al 2006 hanno comparato un gruppo di 21 soggetti con dolore posturale al collo con un gruppo di controllo di 22 .

L’obiettivo di questo studio era di comparare la postura abituale, la percezione di una postura buona ed errore di riposizionamento (PRE) tra gli individui con dolore al collo posturale rispetto ad individui asintomatici nel gruppo di controllo.
I soggetti con dolore al collo percepivano la postura corretta con una significativo aumento della HP (Head Posture) e dell’estensione RCS rispetto al gruppo di controllo. I soggetti con dolore al collo sono risultati avere una diversa percezione della correzione posturale e della postura rispetto al gruppo asintomatico ed inoltre alcuni soggetti con dolore al collo avevano difficoltà nell’adottare la postura corretta dovuta ad un alterazione del senso di chinestesia posturale. (Edmontson et al 2006)[8]
Gli studi di Vasseljen and Westgaard, 1995 e Westgaard et al., 2001, rivelano che la valutazione delle componenti posturali della CTJ e dei movimenti fornisce un’ampia analisi della postura e della chinestesia, che può avere una rilevanza maggiore nell’esame clinico. Livelli più alti di attività della muscolatura del collo sono stati identificati in impiegati con dolore al collo rispetto al gruppo asintomatico(Szeto 2005)[14].
Linda McNeal et al. 2005, in uno studio su 18 pazienti sani, hanno registrato i dati EMG dall’elevatore della scapola, trapezio superiore, sovraspinoso, deltoide posteriore, massetere, grande romboide, erettore spinale cervicale e scom della parte dominante di ciascun soggetto
I soggetti hanno eseguito 5 ripetizioni in ogni posizione delle 4 posture sedute tipo (abituale, corretta, capo anteposto e slouched) e 4 posture in piedi (abituale, corretta, capo anteposto e slouched).
Ripetute misure di analisi dei diversi modelli rivelano che la correzione posturale da seduto tende a ridurre il livello di attivazione richiesto in tutti i muscoli studiati durante il lavoro al computer, nonostante ciò questi dati non sono statisticamente rilevanti.
La corretta postura da seduto comunque produce una significativa riduzione dell’attività muscolare comprata con la postura con capo anteposto. La corretta postura in piedi necessita di molta più attivazione muscolare rispetto alla postura abituale o forward-head nella maggior parte dei muscoli della regione cervicobrachiale e mascellare, che suggerisce che è necessario un approccio di

correzione posturale graduale attraverso gli esercizi così da allenare i muscoli in relazione alla resistenza e ai requisiti dei compiti.
Una scoperta sorprendente è che i livelli di attività muscolare e le variazioni della postura hanno l'impatto maggiore sul muscolo massetere che dimostra un livello di attivazione del 20% della massima attivazione volontaria elettrica.
I risultati dello studio sulla postura in piedi sono riassunti in figura 11 (Linda McLean 2005) [11].

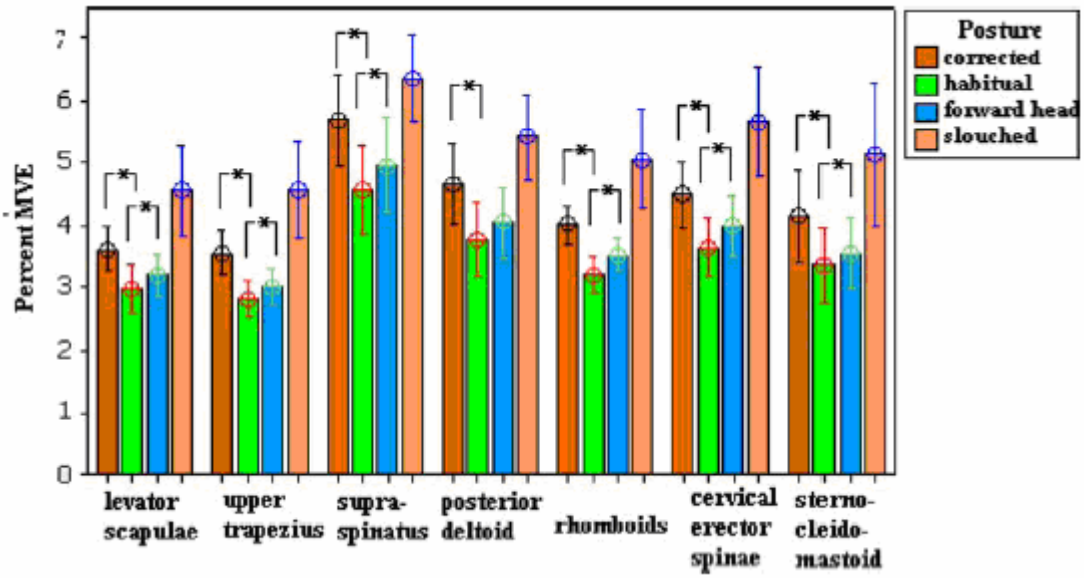


Fig.11 cervicobrachial muscle activation levels by posture in standing, differences between postures (Linda McLean 2005)[11]

Szeto et al 2005 hanno analizzato l'attività muscolare della regione cervicale e scapolare in impiegati sintomatici e asintomatici mentre eseguivano la loro attività al computer in condizioni di lavoro standardizzate. Lo studio è stato eseguito su 23 donne sintomatiche controllate con gruppo asintomatico (20). Nello studio sono stati esclusi i soggetti con lesioni traumatiche passate o interventi chirurgici al collo. I criteri di inclusione prevedevano la presenza di disturbi al collo e al braccio in relazione all'uso del computer durati per più di 3 mesi negli anni passati e presenti da almeno sette giorni prima dello studio.

Sono stati testati i seguenti gruppi muscolari:

- Erettori spinali cervicali (CES) (bilateralmente)
- Trapezi superiori (UT)
- Trapezi inferiori (LT)
- Deltoidi anteriori (AD)

I risultati dellio studio sono riportati nelle figure 12 e 13.

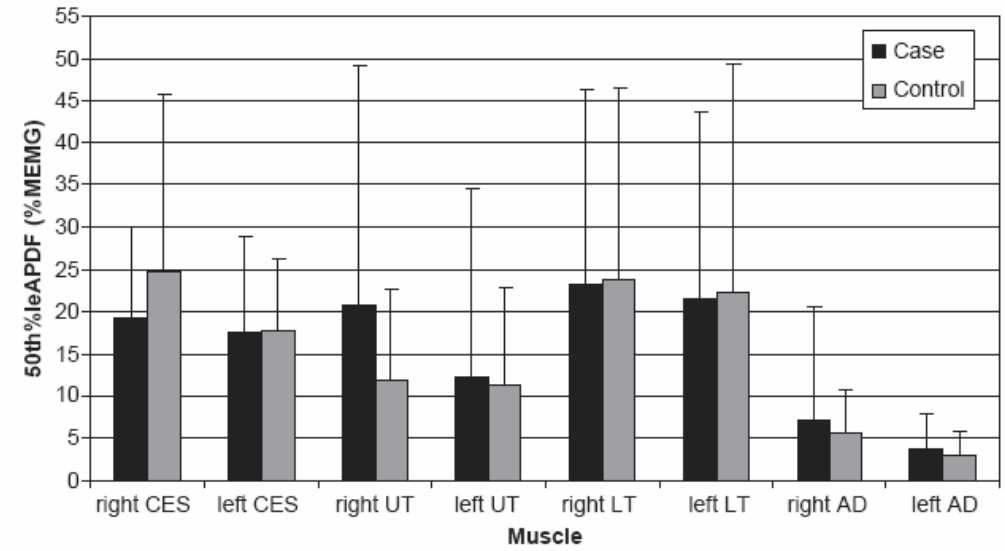


Fig.12 Attività del trapezio superiore (UT) e degli estensori cervicali profondi (CES) a confronto in gruppi sintomatici e asintomatici (Szeto 2005)[14]

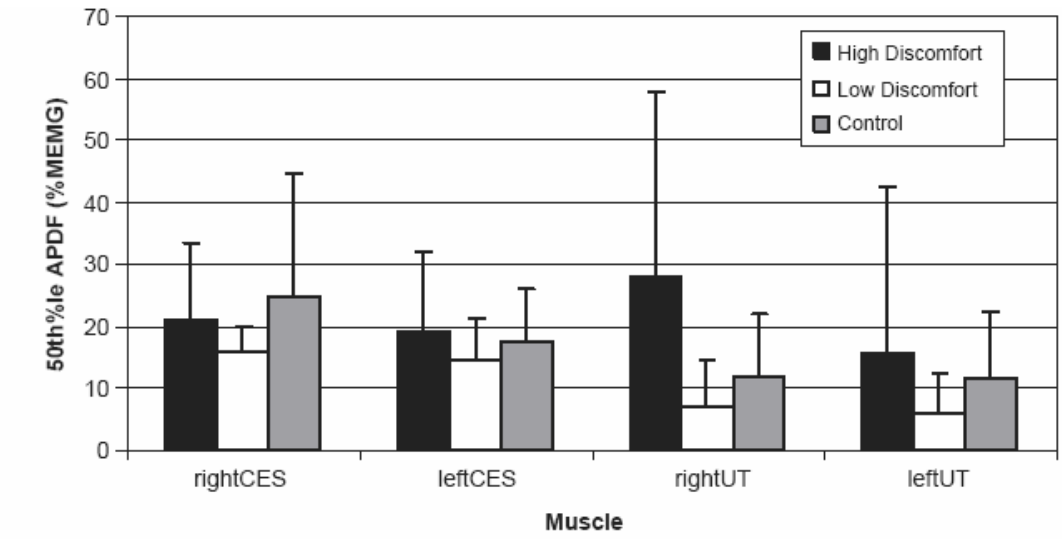


Fig. 13 attività del UT e del CES confrontati inei 3 gruppi High disconfort, Low disconfort e gruppo di controllo (Szeto 2005)[14]

Il presente studio ha mostrato importanti differenze nell'attività EMG dei muscoli maggiori del collo e della spalla tra i 2 gruppi di soggetti.

In questo studio ci si è focalizzati sulla muscolatura cervicale posteriore, dove si è osservato uno schema con un aumento dell'attività muscolare dell'UT con un'associata riduzione dell'attività del CES, in soggetti con dolore.

La correlazione tra il discomfort nel collo- spalla e l'aumentare dell'attività dell'UT supporta questa relazione.

Il muscolo CES può essere classificato come una parte del sistema muscolare locale della colonna cervicale che è anatomicamente designato al controllo regionale dei movimenti di estensione del capo e collo.

Potrebbe essere ipotizzato che la più alta attività dei CES nel gruppo di Controllo può riflettere una più efficiente strategia per controllare il momento dell'estensione della colonna cervicale se comparate all'attivazione dell'UT osservata nel gruppo sintomatico.

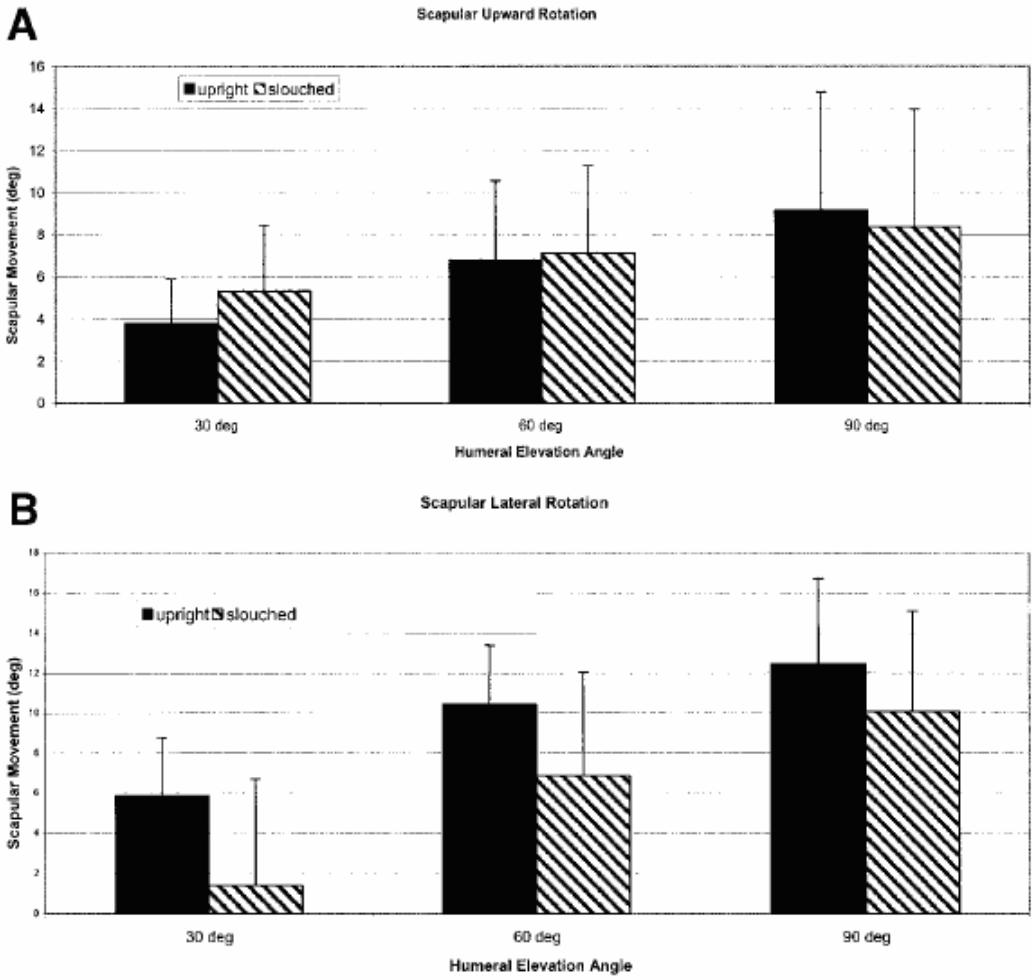
Gli alterati schemi di reclutamento muscolare associati con disordini muscoloscheletrici sono stati spesso collegati con deviazioni dei normali patterns di movimento e di controllo articolare(Szeto 2005)[14].

Westgaard (2000) e Westgaard et al (2001) sostennero che le differenze inter-individuali nell'attività EMG erano più probabilmente una caratteristica di differenze intrinseche basate sulla persona piuttosto che pure risposte a richieste esterne, e i risultati di Szeto potrebbero supportare questo concetto poiché l'ambiente esterno era standardizzato per tutti i soggetti.

Queste differenze intrinseche possono coinvolgere meccanismi di controllo motorio che possono essere collegati con lo sviluppo di WRNULD (Work Related Neck and Upper Limb Disorders)

Questi studi insieme portano ad evidenze riguardo il fatto che in presenza di dolore vangono messi in atto complessi schemi di reclutamento muscolare , con inibizione della muscolatura locale profonda e l'associazione di schemi dominanti di attivazione della muscolatura superficiale(Szeto 2005)[14]. È inoltre conosciuto che il pattern di reclutamento muscolare è influenzato da cambiamenti nella cinematica articolare delle regioni anatomiche che essi controllano.(Szeto 2005)[15].

Finley et al 2006 hanno cercato di determinare l'effetto della postura seduta (trunk setting posture) nella cinematica scapolare durante l'elevazione dell'omero utilizzando dei sensori di rilevamento elettromagneti a livello cutaneo.
Le misure sono state ripetute contrapponendo le cinematiche scapolari in 2 differenti posizioni sedute (Slouched e postura corretta). Sono stati inclusi 16 adulti sani (12 donne e 4 uomini di circa 21 anni +- 3,92) con range articolare completo e senza dolore e senza pregresse patologie alla spalla.
I movimenti della scapola erano misurati mentre ogni soggetto effettuava un'elevazione omerale in una posizione seduta dritta e una posizione seduta slouched.In entrambe le posture l'inclinazione (tip) posteriore la rotazione laterale e superiore della scapola e la rotazione esterna dell'omero sono stati osservati durante l'elevazione dell'omero. Quando veniva adottata la slouched posture c'era una diminuzione significativa nell'inclinazione laterale e nella rotazione laterale della scapola. I risultati sono riassunti in figura 14 (Finley et al 2006) [20].



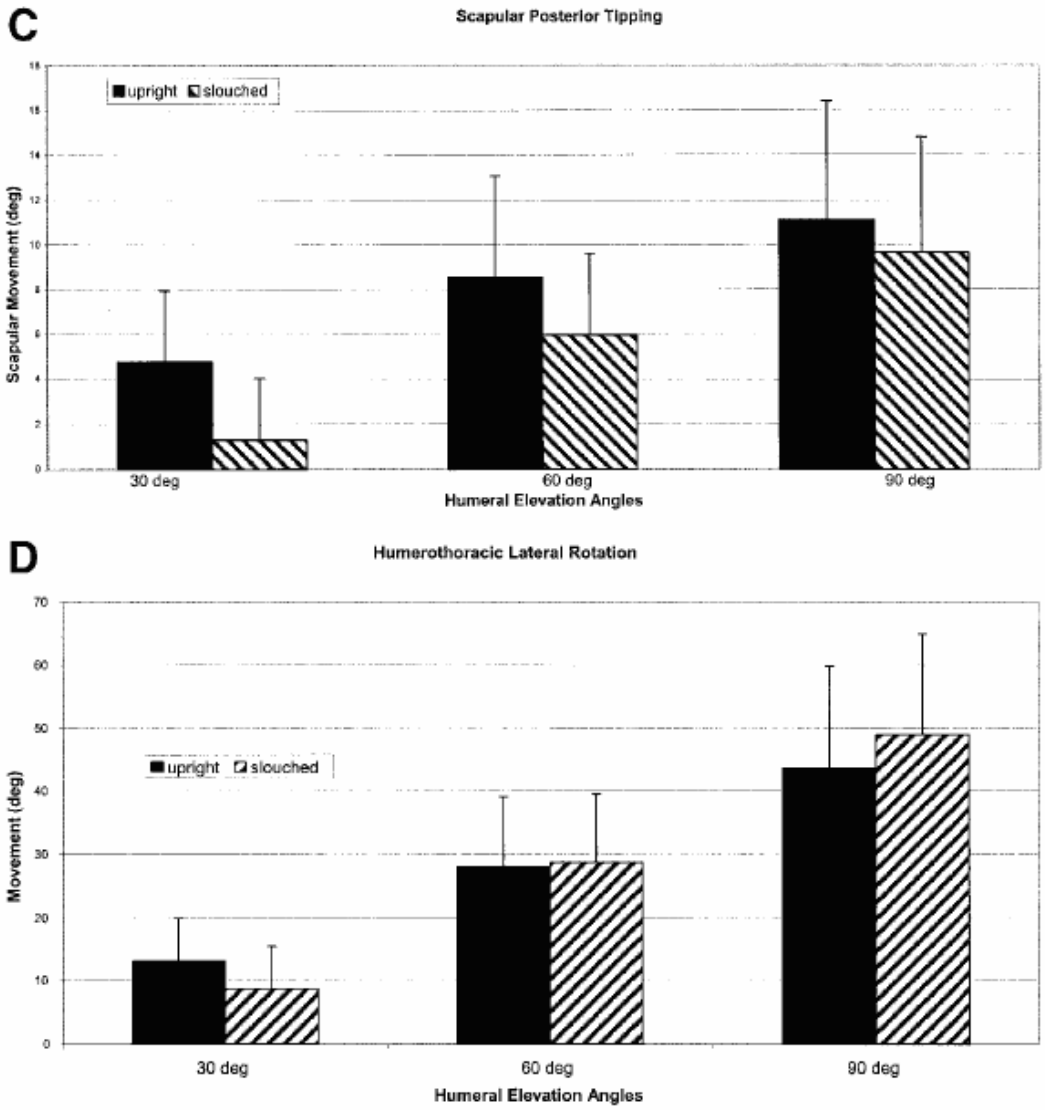


Fig.14 comparison of the absolute mean magnitude of scapulothoracic and humerothoracic movements betweeen the upright and slouched posture for 3 humeral elevation angle. A) scapulothoracic upward rotation b) scapulothoracic lateral rotation c) scapulothoracic posterior tipping and d) humerothoracic lateral rotation.

9.4 SLOUCHED POSTURE NEI LAVORATORI CHE UTILIZZANO IL COMPUTER

La postura statica associata con il lavoro al computer è stata identificata come uno dei maggiori fattori di rischio occupazionali. In particolare, le posture statiche del collo e dell'estremità superiori associate all'uso del computer sono state collegate con un'attività muscolare sostenuta a basso livello dei muscoli stabilizzatori scapolo cervicali. Questo potrebbe imporre sostanziali alterzioni biomeccaniche nel sistema muscoloscheletrici.

La relazione tra disturbi posturali nella regione TCS è ampiamente riportata in letteratura con una prevalenza nei lavoratori d'ufficio che può arrivare al 31%. (Edmontson et al 2006)[8].

Szeto et al 2002 hanno analizzato se gli impiegati con dolore al collo e alle spalle avessero posture diverse rispetto a quelli asintomatici e hanno valutato gli effetti del tempo di lavoro sui cambiamenti della postura e del disagio percepito nei 2 gruppi.

Sono stati presi in esame 16 donne di età compresa tra 22 e 40 anni suddivise nello stesso numero nei 2 gruppi. È stato utilizzato un sistema di analisi bidimensionale per esaminare i movimenti della testa e del collo e dell'acromion sul piano sagittale attraverso misurazioni periodiche nel corso delle attività tipiche lavorative in una giornata. I risultati dello studio sono riportati nelle figure 15-16.

I risultati presenti hanno dimostrato qualche trend interessante per l'aumento dell'HT e della NF posture nei soggetti caso rispetto a quelli di controllo.

Questo trend è stato consistente durante tutta la giornata di lavoro.

La maggior differenza trai gruppi sembra essere relativa alla NF rispetto alla HT. La differenza posturale media è stata relativamente ampia trai gruppi per quanto riguarda la NF (13%) rispetto alla HT (5%).

I presenti risultati quindi, riportano un incremento della NF e un associato incremento dell'attività muscolare degli stabilizzatori superficiali della regione del collo e della spalla, così come un aumento del carico compressivo sulle strutture articolari con un incremento della flessione cervicale.

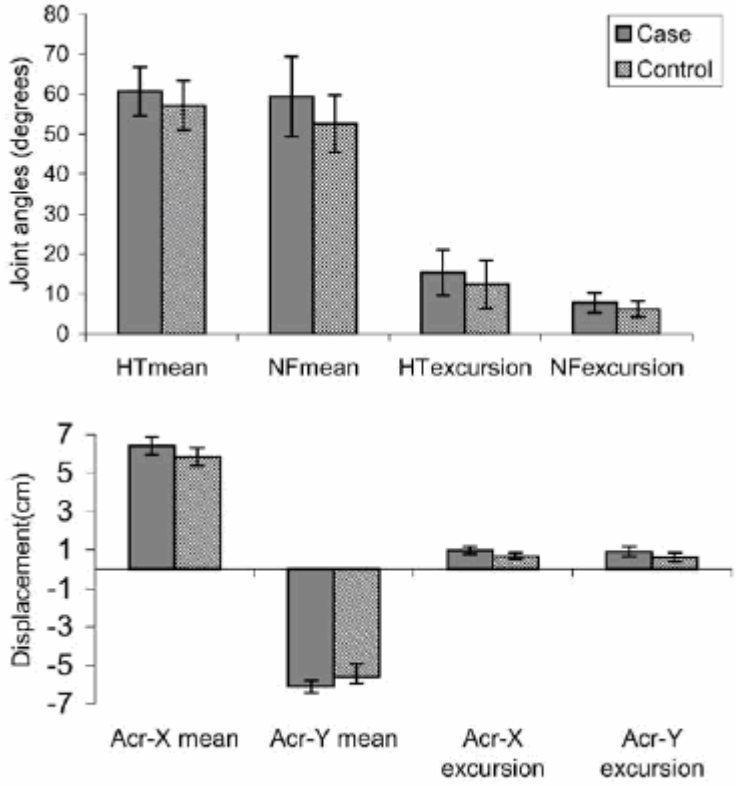


Fig.15 Case versus control-subjects: posture means and excursions for HT,NF, acromion protraction (X) and elevation (Y). error bars show standard deviation (Szeto 2002)[3]

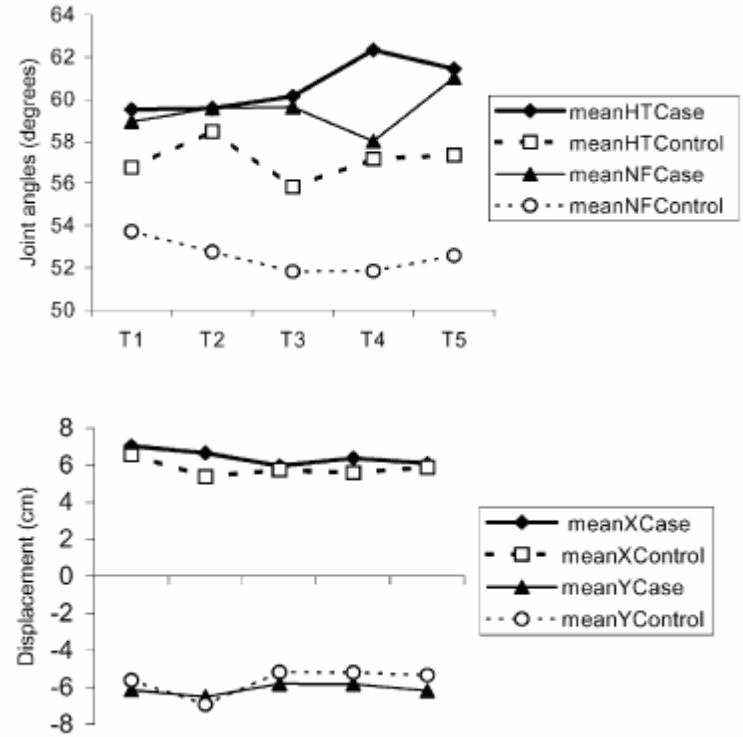


Fig. 16 Time-at-work wffect on mean working postures of HT, NF, acromion protraction (X) and elevation (Y) for case and control subjects (Szeto 2002)[3]

Quindi, la FHP coinvolge una combinazione di estensione del RCS ad una flessione del RCI. In questa postura, gli estensori cervicali superiori sono acccorciati e si è proposto che un piccolo incremento in estensione può portare questi muscoli in un loro range di relazione lunghezza-tensione inefficiente. Questo può portare questi muscoli ad essere più vulnerabili e affaticabili; perciò si può preferire una strategia di alcuni lavoratori di aumentare l'intero momento del collo (con una maggiore flessione del RCI) riducendo il carico sui piccoli muscoli cervicali superiori (Szeto 2002)[3].

Un recente studio di Hermanns et al (1998) ha studiato l'attività muscolare del collo e della spalla in 2 gruppi di lavoratori al PC durante una giornata di lavoro. Il disegno di studio era simile a quello di Szeto 2002 ma con meno partecipanti (5 per gruppo). I risultati Hanno riportato incrementi significativi dell'attività muscolare in entrambi i gruppi più pronunciato nel gruppo sintomatico ma di importanza statistica non rilevante. Inoltre, la quantità di flessione cervicale e HT è stata strettamente correlata all'angolo toracico superiore (Szeto 2002)[3].

Sempre Szeto nel 2005, esamina la cinematica di collo e spalla su 23 donne sintomatiche controllate con gruppo asintomatico (20). Nello studio sono stati esclusi i soggetti con lesioni traumatiche passate o interventi chirurgici al collo.

I criteri di inclusione prevedevano la presenza di disturbi al collo e al braccio in relazione all'uso del computer durati per più di 3 mesi negli anni passati e presenti da almeno sette giorni prima dello studio.

Lo scopo era quello di osservare se i soggetti sintomatici mostrassero lo stesso pattern cinematica di quelli asintomatici durante l'attività al computer(1h).

I risultati mostrano che i soggetti caso hanno diverse posture del capo con un range di flessione maggiore, minore flessione laterale e rotazione.

Queste differenze sono state mantenute durante l'ora di attività.

Una maggior differenza è stata trovata per i soggetti con HIGH Disconfort.

La tendenza all'aumento dell'angolo di anteposizione del capo nei soggetti sintomatici è compatibile con i risultati precedenti (Szeto et al 2002)[3], che aveva trovato anch'esso un anteposizione dl capo maggiore nei soggetti sintomatici rispetto a quelli di controllo (circa 7°, o una dif ferenza del 13%).

Gli studi di Straker et al., 1997, Burgess-Limerick et al., 1999; Chaffin et al., 1999) riportano che una differenza di 5° nell'angolo di f lessione del collo possa avere un impatto considerevole sul momento degli estensori del collo e sulla forza richiesta dagli estensori del collo per supportare il peso della testa

Questi risultati suggeriscono che un alterato controllo motorio del capo e del collo è presente nei soggetti sintomatici ed è indipendente dalle regolazioni ergonomiche (Szeto et al. 2005) [15].

Un lavoro di Marcus et al. 2002 su 632 impiegati nuovi assunti che utilizzavano il computer, ha valutato in maniera prospettica i sintomi muscoloscheletrici del collo, delle braccia e delle mani correlati alla postura.

È stata valutata l'associazione tra le variabili posturali e i rischi di sintomi e disordini.

Digitare con un angolo interno di gomito > di 121°, un maggior tilt posteriore del capo, e la presenza di reggi braccio sulle sedie è stato associato ad una ridotto rischio di sintomi e disordini al collo e alle spalle. Digitare con il gomito al di sotto del tasto J e la presenza di appoggio del telefono sulla spalla sono stati associati ad un alto rischio di sviluppo di sintomi e disordini al collo e alle spalle.

I risultati suggeriscono che il rischio di sintomi e disordini miscoloscheletrici può essere ridotto incoraggiando specifiche posture sedute(Marcus et al. 2002) [13].

9.5 *INTERVENTO RIABILITATIVO DEI DISTURBI CORRELATI ALLA SLOUCHED POSTURE*

L'educazione e l'esercizio mirato alla correzione posturale è un approccio di trattamento comune seguito da fisiatri e professionisti della riabilitazione per la gestione delle sindromi dolorose di collo e spalla, tuttavia, ci sono evidenze sperimentali limitate a supportare questo approccio.

Esercizi comuni includono ripetizioni di retrazioni cervicali e scapolari , taping individualizzato nel quale si cerca di correggere la postura attraverso il biofeedback (tape spinge sulla pelle).

Ci sono poche informazioni disponibili sull'effetto degli esercizi di correzione posturale sull'attivazione muscolare nella regione cervicobrachiale.

Aumentare l'attività di alcuni muscoli per mantenere la postura può di fatto risultare in affaticamento ed esacerbare i sintomi di ripetute menomazioni da tensione nella regione del collo e della spalla.

Lo studio di Linda MCneal 2005 aveva lo scopo di determinare la postura abituale e l'impatto della correzione posturale da seduto e in piedi sull'ampiezza di attivazione della muscolatura della regione cervicobrachiale e mascellare. E' stato ipotizzato che la correzione posturale da seduto e in piedi potesse portare ad una riduzione dell'attivazione del trapezio superiore e dell'elevatore della scapola, ma forse ad aumentare l'attivazione di altri muscoli posturali utilizzati nel lavoro in posture diverse. (Linda McLean 2005)[11].

Il dolore cervicale, come abbiamo già ampiamente detto, induce una diminuzione dell'attività dei muscoli cervicali profondi e una maggiore attivazione dei muscoli superficiali. Questa modificazione rischia di persistere anche a dolore cessato. Questa diminuzione del controllo motorio provoca una rigidità protettiva che crea maggiore stress a livello delle articolazioni cervicali con un rischio aumentato di modificazione patofisioligiche a livello muscolare. (Appunti lezione controllo motorio e postura le F.Musarra MRDMS Savona 2006)[19].

9.5.1 Effetti della correzione posturale

L'obiettivo di molti approcci riabilitativi è quello di correggere la postura e lo squilibrio muscolare utilizzando riforzo muscolare, stretching e tecniche di mobilizzazione articolare. Le evidenze a sostegno di questo approccio sono limitate.

Lo studio di Lewis 2005 aveva lo scopo di investigare gli effetti della variazione posturale della colonna toracica e della scapola sulla flessione di spalla e sull'abduzione sul piano scapolare in soggetti asintomatici e in soggetti con impingement subacromiale. Misurazioni selezionate della postura, del ROM, e del dolore sono state analizzate in 60 soggetti asintomatici e i 60 soggetti con impingement subacromiale, prima e dopo l'applicazione di bendaggi per correggere la postura.

Lo studio ha preso in considerazione diverse componenti posturali:

- ELEVAZONE SCAPOLARE

I risultati di questo studio suggeriscono che il decremento medio dell'elevazione a riposo della scapola dopo tecniche di correzione posturale, p di 1.7cm sia nel gruppo sintomatico che in quello asintomatico.

Gli studi di Wang e al. Supportano questa tendenza, Hanno riportando che la scapola era meno elevata dopo il loro programma di esercizi.

- SCIVOLAMENTO LATERALE DELLA SCAPOLA

Quando la scapola si protrae e si retrae lungo il torace, la sua distanza laterale dal rachide toracico aumenta e diminuisce. Ij media il decremento nello scivolamento laterale della scapola in questo studio è stato trovato dopo la correzione posturale di 1.4 cm per il gruppo asintomatico e di 1.7cm per quello sintomatico. Questo suggerisce che la scapola era molto più retratta dopo la correzione. Nonostante ricerche precedenti suggerissero che non ci fosse una differenza statistica tra la funzione e la quantità di scivolamento mediale/laterale della scapola dal rachide toracico, in questo studio, riducendo la quantità di scivolamento laterale a riposo come parte di una combinazione di correzioni

posturali, partecipa all'aumento del range di movimento in flessione e abduzione sul piano scapolare della spalla .

- Anteposizione di spalla

Altri studi hanno riportato che la scapola è molto scivolata anteriormente nella slouched posture e nei soggetti con SIS. Gli studiosi di postura e osservazioni cliniche hanno suggerito che ciò potesse essere dovuto ad una retrazione del piccolo pettorale. Le tecniche di taping in questo studio hanno ridotto significativamente la posizione sul piano sagittale dell'acromion di 1.7cm e 2.5 cm rispettivamente nel gruppo sintomatico e in quello sintomatico.
La riduzione del tilt anteriore della scapola e può aver contribuito nell'aumento del rom in flessione e abduzione sul piano scapolare osservate in questo studio.

- Cifosi toracica

La revisione della letteratura ha fallito nell'identificare qualche studio che ha analizzato gli effetti della variazione dell'angolo a riposo della cifosi toracica sperimentalmente in soggetti con SIS per determinarne gli effetti sul ROM e sul dolore della spalla.
Il decremento medio dell'angolo di cifosi in questo studio è di 6.4° e 5.4° rispettivamente nel gruppo asintomatico e sintomatico. In questo studio l' utilizzo del tape e le correzioni posturali hanno ridotto l'angolo di cifosi che assieme alle altre correzioni posturali potrebbe aver aumentato il ROM della spalla.

- Flessione di spalla e abduzione sul piano scapolare

I risultati suggeriscono che gli effetti combinati cambiando alcune componenti della postura in soggetti sintomatici contribuiscono ad aumentare in media di16.2° la flessione e di 14.7° l'abduzione sul piano scapo lare. I valori medi prima della correzione posturale erano di 120.1° per la flessio ne e di 111.2 per l'abduzione, dopo il trattamento rispettivamente di 136.3° e di 125.9°. Nonostante la deviazione standard abbastanza ampia riflette una considerevole variazione trai soggetti, l'incremento del ROM è considerevole ed anche il punto di percezione del dolore si sposta nettamente più in alto.

Una limitazione di questo studio è inerente alla metodologia che nella misurazione del movimento della spalla non riesce ad isolare la gleno-omerale della altra articolazioni scapola toracica, AC e dal movimento del tronco.
Saranno utili altri studi per determinare il contributo di ciascun distretto nel movimento di elevazione e dì di abduzione sul piano scapolare. (Lewis 2005)[7].

9.5.2 Proposta riabilitativa

Nella lezione sul controllo motorio e postura le della regione Toraco-cervico-scapolare, F.Musarra propone un programma integrato di valutazione e trattamento dello squilibrio posturale e neuromotorio. I punti salienti sono riassunti nelle tabelle 4-5-6 (Appunti lezione"instabilità,controllo motorio e controllo posturale" F.Musarra MRDMS Savona 2006)[19]

Tab 4. Valutazione: obiettivi e parametri osservati

Obiettivi della valutazione	Controllo muscolare in postura • Analisi del pattern di movimento •Test muscolari specifici • Lunghezza muscolare • Postura (collo/spalla) • Attivazione dei muscoliprofondi a basso carico •Resistenza/Forza muscolare Utilizzo in postura ed in movimenti quotidiani dei muscoli stabilizzatori
valutazione	Controllo muscolare in postura - Pattern di correzione della posizione neutra - Orientamento delle scapole in posizione neutra • Analisi del pattern di movimento - Movimenti di estensione e ritorno - Pattern di attivazione e controllo della scapola • Test muscolari specifici • Lunghezza muscolare

Tab. 5 Proposta riabilitativa: valutazione

Controllo muscolare in postura	Pattern di correzione della posizione neutra da seduto - Orientamento delle scapole in posizione neutra
Analisi del pattern di movimento	- Movimenti di estensione e ritorno - Flessori profondi non hanno la capacità di controllare eccentricamente l'estensione - Deve essere controllato dai muscoli flessori profondi - Ritorno con prevalenza dei muscoli SCM e SA con iniziale flessione RCI (NO RCS) - Pattern di attivazione e controllo della scapola - In posizione seduta di portare la scapola in retrazione e depressione * Senza Senza movimento con il braccio * Con l'elevazione del braccio
Test muscolari specifici	- Craniocervical flexion test - Scapular retraction/ depression test
Lunghezza muscolare	Estensori occipitali - Trapezio superiore/ elevatore - Grande/Piccolo pettorale

Tab. 6 Proposta di programma riabilitativo

Rinforzo muscolare flessori cervicali profondi	Craniocervical flexion test • Prima esercizi a basso carico per i flessori profondi aumentando progressivamente la resistenza • Inserire gli esercizi di estensione in posizione seduta senza dolore
Terapia per il controllo della scapola	Allenamento delle resistenza dei stabilizzatori della scapola - Contrazioni da 10 secondi e aumentare progressivamente -Allenamento dei stabilizzatori della scapola con movimenti del braccio - Movimenti di elevazione/ Abduzione / rotazione - Movimenti funzionali: Mouse, - Esercizi a catena chiusa: Seduto o in posizione Quadrupedica Esercizio per l'orientamento della scapola nella postura
Allungamento muscolare	il piccolo pettorale, estensori occipitali,Trap superiore ed elevatore della scapola

A sostegno delle considerazioni riportate da F.Musarra si presenta il protocollo NASM per la valutazione e il trattamento della Slouched Posture.

Sulla base dell'evidenza NASM le strategie di correzione posturale prevedevano l'utilizzo di pressione ischemica, esercizi di stretching e rinforzo per migliorare la postura e la funzionalità dei muscoli del cingolo scapolare e del collo.

Sono stati individuati 4 step di strategie correttive:

1. Inibizione dei muscoli iperattivi
2. Allungamento dei muscoli accorciati
3. Attivazione dei muscoli deboli (allungati)
4. Integrazione della muscolatura posteriore nella funzione sinergica

I muscolii trovati iperattivi nella slouched posture sono stati il trapezio superiore,l' elevatore della scapola, lo scom, il piccolo pettorale, il gran pettorale, e il gran dorsale (Tabella 7). Su questi muscoli è indicato intervenire con manovre di allungamento.

Tabella 7 Effetti biomeccanici della slouched posture (Nasm 2007)[10]

DEVIAZIONE POSTURALE COMUNE	MUSCOLI ACCORCIATI	MUSCOLI ALLUNGATI
Aumento del forward head angle	Trapezio superiore, elevatore della scapola e scom	Flessori cervicali
Aumento del forward shoulder angle	Piccolo pettorale	Trapezio medio e inferiore
Aumento dell'angolo di ER della scapola	Trapezio superiore	Trapezio inferiore
Tilt scapolare anteriore (scapular index > 1 (*concessione referenza 4)	Piccolo pettorale	Trapezio inferiore

Per quanto concerne l'attività muscolare il NASM indica è l'utilizzo di rinforzo isometrico in postura o isolato sui flessori cervicali profondi, sul trapezio medio e inferiore, e sulla cuffia dei rotatori. Il protocollo prevede infine un programma di esercizi di integrazione (palla,muro…).

Il programma di riferimento del NASM consiglia per l' Anteposizione del capo, inibizione e allungamento dell'elevatore della scapola, del trapezio superiore e dello scom, attivazione dei flessori cervicali profondi (retrazione mento) ed esercizi di integraione.ntegrazione.
Per le spalle anteposte appare utile l'Inibizione e allungamento dell' elevatore della scapola, del trapezio superiore, dei pettorali, del gran dorsale, l'Attivazione trapezio inferiore e medio e del piccolo rotondo e infraspinato abbinati ad esercizi di integrazione (NASM 2007)[10].

Una review del 2007 di Verhagen et al. valuta l'efficacia dimostrata dell'esercizio sui disturbi correlati al lavoro a carico del braccio, del collo e della spalla.
Gli interventi come la fisioterapia e gli aggiustameNti ergonomici giocano un ruolo importante nel trattamento di molti disturbi correlati alle braccia, al collo e alla spalla (CANS). In questo lavoro si è valutato se gli interventi conservativi abbiano un significativo impatto sui risultati per i disturbi (CANS) correlati al lavoro.
E' stata condotta una revisione sistematica. Sono statti inclusi solamente studi randomizzati di interventi per pazienti che soffrivano di disturbi correlati al lavoro di tipo CANS. Gli interventi hanno incluso esercizi, rilassamento, applicazioni fisiche, e adattamenti del luogo di lavoro. 2 autori al di fuori dello studio, hanno valutato la qualità metodologica, e i dati estratti.
Sono stati inclusi 26 studi (in totale 2376 pazienti), 23 studi hanno incluso pazienti con disturbi cronici aspecifici. Più di 30 interventi sono stati valutati e sono stati determinati 7 importanti sottogruppi, di cui il gruppo degli esercizi è stato il più grande. Nell'insieme, la qualità degli studi è apparsa bassa.
Conclusioni: c'è un'evidenza limitata per l'efficacia dell'esercizio se comparato al massaggio, all'aggiunta di pause durante il lavoro a computer,massagio+terapia manuale, terapia manuale + esercizio, e alcune tastiere nei pazienti con tunnel carpale sono state comparate con altre o con placebo. Per gli altri interventi non è stata dimostrata una chiara evidenza.
La qualità dello studio nell'insieme risulta scarsa. Molte strategie metodologiche non si sono dimostrate procedure randomizzate, con mancanza di cieco e mancanza di intenzione di trattamento.

Nove studi sono stati trovati di alta qualità (basandosisul criterio di alta qualità “qualità totale più alta del 50% del punteggio massimo”) ritenuti tali nell’analisi del livello di evidenza.

23 studi hanno incluso persone con disturbi non specifici al collo e alla spalla o alle estremità degli arti superiori. e in uno studio sono stati inclusi solamente disturbi non specifici della mano e del polso. Vista l’eterogeneità degli studi si è deciso di indagare per una maggiore evidenza ,attraverso la divisione in sottogruppi.

1) esercizi: in 14 studi è stato studiato un tipo di esercizio che includeva forme specifiche di esercizi come la PNF neuromuscolari e la Feldenkreis. Gli esercizi sono stati comparati con un gruppo di controllo che non riceveva il trattamento, altri esercizi, massaggio, terapia comportamentale, come aggiungere al trattamento istruzioni ergonomiche o aggiungendo al trattamento delle pause durante il lavoro. Vasseljen et al. Hanno comparato la fisioterapia individuale a quella di gruppo entrambe includendo esercizi fatti sul posto di lavoro.

2) terapia comportamentale: in 6 studi, è stata studiata una forma di terapia comportamentale. L’intervento variava tra allenamento cognitivo, rilassamento, e una combinazione dei 2. in 5 studi questo è stato comparato con un gruppo di controllo in lista d’attesa. In uno studio, il rilassamento è stato comparato con un gruppo di controllo di non trattamento o di esercizi; in 3 studi diverse forme di terapia comportamentale sono state valutate.

3) ergonomia: sono state valutate diverse strategie ergonomie in 8 studi. In 4 studi il programma di ergonomia è stato comparato con un gruppo di controllo non trattato o in lista d’attesa, e in uno studio una tastiera alternativa è stata comparata a placebo. In uno studio i cambiamenti ergonomici sul posto di lavoro sono stati aggiunti al trattamento con esercizi. In un altro studio, è stata fatta una comparazione tra consigli ergonomici intensivi ed educazione ergonomia, o un programma di ergonomia è stato comparato al gruppo di esercizi o …

4) massaggio: in 3 studi il massaggio è stato valutato per 2 volte comparandolo all’esercizio e una in aggiunta alla terapia manuale.

5) terapia di gruppo contro th individuale:in 2 studi sono stati comparati

6) th manuale: in 1 studio un tipo di th manuale è stato valutato in aggiunta al trattamento con esercizi

7) Split energizzanti: c'è uno studio che compara lo splint al placebo.

Dall'analisi dei dati si puoconcludere che c'è una evidenza limitata evidenza che l'esercizio sia più efficace rispetto al massaggio. C'è una evidenza conflittuale riguardo all'efficacia degli esercizi rispetto al non trattamento né differenze tra le diverse tipologie di esercizio.

Al momento c'è un evidenza conflittuale riguardo l'efficacia della terapia comportamentale se comparata a gruppo di controllo che non ha ricevuto trattamento.

c'è una evidenza conflittuale riguardo l'efficace dei programmi di ergonomia rispetto al non trattamento, tuttavia c'è un evidenza limitata che le pause durante il lavoro al computer siano efficaci.

Il massaggio mostra una limitata evidenza come aggiunta alla terapia manuale

Anche la terapia di gruppo confrontata a terapia individuale riserva un'evidenza conflittuale

La terapia manuale in aggiunta all'esercizio ha mostrato risultati positivi sul dolore, sulla funzione, e sulla forza nei pazienti con sindrome da impingement in studi di bassa qualità. Possiamo concludere che c'è un'evidenza limitata sull'efficacia della terapia manuale associata all'esercizio.

L'utilizzo di split correttivi non ha dato dati rilevanti.

Questa review contribuisce alla conoscenza dei disordini non specifici dell'area collo-spalla correlati al lavoro e al loro trattamento conservativo.

Tuttavia, per le strategie metodologiche scarse degli studi presi in considerazione, la revisione risulta di basso livello.(Verhagen et al 2007)[12].

10. DISCUSSIONE

LA FHP o Slouched Posture è associata con un aumento della cifosi toracica, fhp, e una scapola che risulta protratta, elevata, con tilt anteriore, e ruotata lateralmente. Questa combinazione di posture è stata associata con una riduzione del movimento glenomerale e ad un numero di condiizioni cliniche che comprendono dolore al collo, alle spalle, dolore interscapolare, impingement e cefalea.

La severità dei disturbi non appare correlata alla severità delle anormalità posturali riscontrate nella Slouched posture. (contrastanti) Un significativo aumento del'intensità e della frequenza del dolore comunque si riscontra nei soggetti con severità posturali più severe.

La postura del collo e delle spalle rispeto al tronco non appare correlata all'età e al sesso anche se le evidenze sono contrastanti.

La slouched posture è strettamente correlata con variazioni cinematiche nella regione TCS. L'adozione della SP altera la cinematica della scapola. I cambiamenti nei patterns di movimento della scapola può aumentare la probabilità di patologia della spalla. Un comune accordo si è riscontrato sul pattern di movimento scapolare correlato alla slouched posture in cui si osserva un aumento evidente della rotazione superiore di scapola e del tilt posteriore e un aumento della traslazione superiore l'alterata cinematica scapolare si è osservato che riduce la forza muscolare e il ROM in abduzione della spalla. Anche la posizione toracica appare strettamente correlata con l'alterazione cinematica scapolare.

I risultati mostrano trend per i soggetti sintomatici di avere una maggiore HT e NF, e una maggiore protrazione dell'acromion. I risultati presenti vogliono supportare la percezione clinica che i soggetti sintomatici hanno generalmente una maggior FHP di quelli asintomatici. Comunque, la precisa relazione tra postura e disturbi richiede ulteriori ricerche

I presenti risultati hanno dimostrato importanti differenze interindividuali nel pattern di attivazione muscolare sugli stabilizzatori del collo e della spalla In particolare nei soggetti che percepiscono maggior disagio. In questi soggetti si riscontra un significativo aumento l'attività nell'UT così come del rapporto

dell'ampiezza UT/CES. I risultati suggeriscono che l' alterato pattern di reclutamento muscolare può essere un importante fattore eziologico per i sintomi muscoloscheletrici riferiti nella regione TCS.

Comunque possono esserci molti fattori che contribuiscono al pattern di attivazione muscolare che non possono essere spiegati in maniera esauriente da questi risultati.

Fattori intrinseci come lo stress, problemi di partecipazione, socioeconomici e psicologici si è riscontrato con buon accordo che influiscano sul pattern di attivazione muscolare nella regione TCS.

i risultati suggeriscono che il rischio di sintomi e disordini muscoloscheletrici può essere ridotto incoraggiando specifiche posture

L'evidenza che supporta il pensiero che correggendo la postura e lo squilibrio muscolare, si può produrre un miglioramento nella funzione e sul dolore è limitata.

I risultati di questo studio, suggeriscono che combinando correzioni attive della postura ci può essere un miglioramento limitato nel tempo del range della spalla in flessione e in abduzione sul piano scapolare.

Inoltre, il miglioramento della mobilità può avvenire senza una significativa riduzione dell'intensità del dolore e alcuni benefici possono essere evidenti immediatamente dopo la rieducazione posturale.

La review mostra un 'evidenza limitata sugli effetti positivi del'esercizio se comparato al massaggio, aggiunto alle pause sul lavoro, al massaggio+ terapia ,manuale, terapia manuale +esercizio.

C'è un evidenza conflittuale riguardo all'efficacia degli esercizi rispetto al non trattamento, e non sono state riscontrate differenze tra le tipologie di esercizio.al momento c'èm anche conflittualità sulìefficacia della terapia comportamentale, del'ergonomia e della riabilitazione individuale VS quella di gruppo.

Il trattamento vede accordo su strategie di correzione posturale che comprendono esercizi di rinforzo degli satabilizzatori profondi cervicali edei muscoli cervico scapolari, abbinati ad esercizi di allungamento del trapezio superiore, elevatore della scapola, piccolo pettorale ed estensori cervicali.

Esercizi di integrazione motoria in carico progressivo risultano consigliati al fine di migliorare il controllo motorio della zona TCS.
Ulteriori studi sono comunque necessari per analizzare gli effetti a lungo termine della rieducazione posturale.

11 .CONCLUSIONI

Dalla revisione sistematica della letteratura la Slouched posture appare correlata allo sviluppo si numerosi disturbi muscoloscheletrici trai quali dolore al collo, dolore, dolore alle spalle, dolore interscapolare, cefalea e impingement.

Non c'è accordo sull'eziologia del dei disturbi legati alla postura ma, gli studi concordano sul fatto che slouched posture e dolore correlato si possano influenzare a vicenda in un circolo vizioso aumentando il carico sulle strutture articolari della regione TCS e riducendo l'attività della muscolatura stabilizzatrice cervico-scapolare e il ROM dei distretti coinvolti.

La slouched posture ,dal risultato della ricerca, non appare correlata all'età o al sesso mentre un buon accordo tra gli studi suggerisce una stretta relazione con il lavoro al computer che rappresenta un importante fattore di rischio per lo sviluppo di disturbi muscoloscheletrici nella regione TCS.

Le evidenze sulle strategie di correzione posturale appaiono limitate. Nei pochi studi disponibili, comunque, c'è accordo sull'utilizzo di un programma specifico che comprende rinforzo degli stabilizzatori della regione cervicale e scapolare, allungamento del trapezio superiore, dell'elevatore della scapola e del piccolo pettorale abbinati ad esercizi di integrazione motoria. La terapia manuale in aggiunta all'esercizio terapeutico sembra essere l'approccio migliore confrontato con gli altri ma l'evidenza è limitata.

Ulteriori studi sono necessari per stabilire la relazione tra Slouched posture e disturbi associati e per stabilire con maggior precisione su un campo di investigazione più ampio gli effetti della correzione posturale.

BIBLIOGRAFIA

1. L. A. Kapandji “Fisiologia articolare volume 1 arto superiore”, DEMI, 2001.
2. J. Hochschildt “Apparato locomotore anatomia e funzioni, aspetti pratici per la terapia manuale volume 1, EDI-ERMES, 2005, cap. 4.
3. Grace P.Y. Szeto, Leon Straker , SallyRaine “A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers” Applied Ergonomics 33 (2002) 75–84 RCT
4. M. Kebaetse M, E. McClure NE Pratt “Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics”. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:945-50. CCT
5. P.Griegel-Morris , K. Larson, K. Mueller-Klaus , C.A. Oatis .“Incidence of commonl postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects.” Phys Ther. 1992;72:425-432. CCT
6. Michael P. Bullock, Nadine E. Foster, Chris C. Wright. “Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion”. Manual Therapy 10 (2005) 28–37 CCT
7. Jeremy S. Lewis, Christine Wright, Ann Green “Subacromial Impingement Syndrome: The Effect of Changing Posture on Shoulder Range of Movement” J Orthop Sport Phys Ther 2005;35:72-87. RCT
8. Stephen J. Edmondston, Hon Yan Chan, Gorman Chi Wing Ngai et al. “ Postural neck pain: An investigation of habitual sitting posture, perception of ‘good’ posture and cervicothoracic kinaesthesia”. Man. Ther. 2006 (ELSEVIER revised 26.06.2006) RCT
9. S.Raine, LT Twomey. “Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men”. Arch.Phys Med Rehabil, 1997; 78: 1215-23
10. NASM “Biomechanical- effects and corrective strategies for Forward Head Posture and Slouched Posture”, www.nasm.org, 2007 SR

11. Linda McLean. “The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region”.Journal of electromyography and Kinesiology 2005, 15: 527-535 CCT
12. Arianne verhagen, Celinde Karels, Sita M.A. Bierma-zeinstra et al. “Exercise proves effective in a systematic review of work-related complaints of the arm, neck, or shoulder”. Journal of Clinical epidemiology 2007, 60: 110-117 CCT
13. Michele Marcus, Fredric Gerr, carolyn Monteilh et al., “A prospective study of computers users: II. Postural risk factors for muscoloskeletal symptoms and disorders”. Am.j.ind.med 2002,41. 236-249 CCT
14. Grace P.Y. Szeto Leon M. Straker, Peter B. O’Sullivan. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. Manual Therapy (2005), 10: 270–280 RCT
15. Grace P.Y. Szetoa,b,_, Leon M. Strakerb, Peter B. O’Sullivan.” A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—2: Neck and shoulder kinematics” Manual Therapy (2005) 10: 281–291 RCT
16. M.E.Magarey, M.A. Jones. “Dinamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex”. Man. Ther. 2003, 8 (4) 195-206. JOURNAL ARTICLE
17. D.Arceri. “Appunti lezione CTJ” MRDMS Savona 2006
18. A.Zimoli. “Appunti lezione cefalea cervicogenica MRDMS” Savona 2006
19. F.Musarra “Appunti lezione controllo motorio e posturale” MRDMS Savona 2006
20. M.A. Finley , R.Y. Lee. “Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skinmounted electromagnetic tracking sensors”. Arch Phys Med Rehabil 2003;84:563-8. CCT

TAVOLA 1. SOMMARIO DELLE REVISIONI SISTEMATICHE INCLUSE NELLO STUDIO

AUTORE, ANNO	NUMERO STUDI INCLUSI	CONCLUSIONI
Verhagen 2007	26	Gli interventi come la fisioterapia e gli aggiustamenti ergonomici giocano un rolo chiave nel trattamento di molti disturbi correlati alle braccia , al collo e alle spalle (CANS). C'è evidenza limitata per l'efficacia dell'esercizio se comparato al massaggio, perlepause durante il lavoro al computer, massaggio+terapia manuale, esercizio +terapia manuale. Per gli altri interventi non è stata mostrata una chiara evidenza.
NASM 2007	19	La review suggerisce l'utilizzo di esercizi di stretching, inibizione, rinforzo ed integrazione dei muscoli stabilizzatori della regione TCS al fine di correggere la postura e ridurre la sintomatologia.

TAVOLA 2. SOMMARIO DEI TRIAL CLINICI RANDOMIZZATI INCLUSI NELLO STUDIO

AUTORE ,ANNO	POPOLAZIONE	INTERVENTO	MISURE DI OUTOCOMES	RISULTATI
Lewis et al. 2005	60 soggetti con impingement subacromiale comparati con gruppo di 60 soggetti asintomatici	Valutazione degli effetti della variazione posturale della colonna toracica e della scapola sulla flessione eabduzione sul piano scapolare della spalla	Misurazione della postura, del ROM e del dolore	I risultati suggeriscono che cambiando una o più componenti posturali, si può avere un effetto sul ROM della spalla e sul punto di percezione del dolore
Edmontson et al 2006	21 soggetti con dolore posturale al collo di età compresa tra 20 e 45 anni comparati random con 20 soggetti asintomatici della stessa età	Comparare la postura seduta abituale, la percezione di una postura corretta e l'errore di riposizionamento del rachide cervico-toracico.	VAS, ROM cervicale, HT(head tilt), CTangle, protrazione di spalla e HP(head posture	I risultati suggeriscono che gli individui con dolore posturale al collo possono avere una percezione diversa della postura corrette, ma non ci sono differenze significative nella postura abituale e nella sensibilità cinematica se comparati con il gruppo di controllo
Szeto et al 2002	16 donne impiegate in ufficio con disturbi al collo e alle spalle e 8 asintomatiche di età compresa tra 22 e 40 anni	Analizzare se gli impiegati con dolore al collo e alle spalle abbiano posture diverse del collo e delle spalle se comparati con il gruppo controllo	HT (head tilt), angolo tragus-C7, elevazione protrazione della spalla	i risultati mostrano una tendenza per i soggetti sintomatici di avere una maggior HT una maggior protrusione della testa e una maggior anteposizione delle spalle.
Szeto et al 2005 1	23 donne impiegate con disturbi al collo e alle spalle comparate con gruppo di 20 donne impiegate asintomatiche Il gruppo sintomatico è stato poi suddiviso in un gruppo ad High Disconfort e uno a	Analisi dell'attività muscolare della regione cervicale e scapolare in impiegati sintomatici e asintomatici mentre eseguono un lavoro al computer prolungato e standardizzato in un settino standard.	attività muscolare elettrica erettori spinali cervicali, trapezi o superiore, trapezio inferiore e deltoide, disagio percepito dal soggetto,	i risultati suggeriscono che l'alterato pattern di reclutamento muscolare può essere un importante fattore che influisce sull'eziologia dei disturbi correlati al lavoro nella zona cervicale e scapolare.

	Low Disconfort.			
Szeto et al 2005 2	23 donne impiegate con disturbi al collo e alle spalle comparate con gruppo di 20 donne impiegate asintomatiche Il gruppo sintomatico è stato poi suddiviso in un gruppo ad High Disconfort e uno a Low Disconfort.	Analisi della cinematica del collo e della spalla in impiegati con disturbi al collo e alle spalle correlati al lavoro confrontata con gruppo di controllo.	Postura e movimenti della testa e del collo, postura e movimenti toracici, relazione tra cinematica, attività muscolare e disagio	Lo studio ha mostrato differenze nella postura del capo e del collo nel gruppo sintomatico. L'angolo di anteposizione del capo è strettamente correlato con un aumento dell'attività del trapezio superiore e a disturbi al collo e alla spalla. I risultatti suggeriscono che un alterato controllo motorio del capo e del collo è presente nei soggetti sintomatici se paragonato con il gruppo di controllo ed è indipendente dalle regolazioni ergonomiche

TAVOLA 3. SOMMARIO DEI TRIAL CLINICI NON RANDOMIZZATI CONTROLLATI INCLUSI NELLO STUDIO

AUTORE/ANNO	METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
Griegel-Morris 1992	88 soggetti sani 41 uomini e 47 donne di età compresa tra 20 e 50 anni hanno risposto ad un questionario sul dolore e gli è stato chiesto di rimanere in piedi per la valutazione dell'anteposizione del capo, delle spalle e della cifosi dorsale. I soggetti sono stati divisi in due gruppi di età uno dai 20 anni ai 35 e l'altro dai 35 ai 50 anni. Lo scopo dello studio consisteva nell'identificare l'incidenza delle anormalità posturali dell'area toracica, cervicale e della spalla nei 2 gruppi di età ed esplorare se queste anormalità fossero correlate a dolore.	Non è stata trovata correlazione tra le severità delle anormalità posturali e la severità e la frequenza del dolore. I soggetti con rounded shoulder e cifosi toracica hanno un significativo aumento dell'incidenza del dolore.	Un alta incidenza di anormalità posturali (fhp=66%, fsp dx 73%, sn 66% , cifosi 38%) è stata osservata nella regione TCS in un gruppo di soggetti compresi trai 20 e i 50 anni. Non è stata trovata una relazione tra la severità della deviazione posturale e la frequenza e l'intensità del dolore. Un significativo aumento del dolore, comunque, è stato trovato nei soggetti con anormalità posturali più severe e la frequenza.
Raine et al 1997	160 uomini e donne asintomatici trai 17 e gli 83 anni sono stati reclutati al fine di esaminare quantitativamente l'allineamento posturale della testa, del collo e della curva toracica in posizione eretta confortevole ed esaminare gli effetti dell'età e del sesso sull'allineamento del capo e delle spalle.	Uomini e donne hanno una propensione simile alla FHP È stata osservata una relazione tra angolo sagittale C7-tragus e l'età suggerndo che i soggetti anziani tendonoa d essere più propensi alla FHP L'estensione del RCS no è correlata necessariamente con una FHP Non si è trovata relazione tra aumento della cifosi toracica e FHP e FSP	Uomini e donne hanno posture del capo e delle spalle simili sul piano coronale e sagittale. L'età è stata correlata solamente con ll'aumento dell'angolo C7-tragus. Contrariamente alle nozioni teoriche l'età non è significativamente correlata al tilt della testa sul piano sagittale e il conseguente aumento del rachide cervicale superiore che accadrebbe aumentando con l'età non appare nei soggetti di riferimento in questo studio. Inoltre quando la testa viene posizionata avanti i soggetti non dimostrano una concomitante anteposizione delle spalle o aumento della cifosi toracica come descritto invece in molti studi.
	Sono sati presi in considerazione 34 soggetti sani di età media di 30 anni. Lo scopo dello studio consisteva	nella slouched posture, la scapola risultava significativamente più elevata nell'intervallo trai	

Kabaetse et al 1999	nel determinare l'effetto della postura toracica sul pattern di movimento scapolare, ROM attivo sul piano scapolare e forza muscolare isometrica . Ogni soggetto è stato posizionato e stabilizzato seduto in entrambe le posture eretta e slouched del tronco. In ogni postura seduta è stato utilizzato un digitalizzatore tridimensionale elettromeccanico per misurare la flessione toracica e la posizione scapolare e l'orientamento nei tre piani dello spazio. Le misurazioni sono state prese con l'arto superiore in posizione neutra, abdtotto orizzontalmente sul piano scapolare e ai gradi massimi di abduzione. In ogni postura,sono state misurate le forze isometriche in abduzione	0°ei 90°di abduzione. Nell'intervallo tra 90°e la masima abduzione, la slouched posture presentava una significativa riduzione del tilt posteriore della scapola. C'è una significativa riduzione nell'abduzione attiva nella slouched posture(differenza media di 23.6°+-10.7°).. la forza muscolare non era diversa tra le due posture con il braccio in posizione neutra, ma con l'arto in abduzione orizzontale la forza muscolare diminuisce di 16.2% nella slouched	la posizione della colonna toracica influisce significativamente la cinematica scapolare durante l'abduzione sul piano scapolare, e la slouched posture è associato con la riduzione della forza muscolare
Marcus et al 2002	632 nuovi asunti che utilizzano il computer sono stati seguiti in modo prospettico per valutare l'associazione tra la postura e i sintomi muscoloscheletrici del collo, delle spalle, delle braccia e delle mani e i disordini ad essi correlati. Le posture dei partecipantu sono state misurate all'inizio e loro hanno riportato su un diario settimanale i sintomi. I partecipanti che hanno riportato sintomi sono stati esaminati per disturbi specifici. È stata valutata l'associazione tra le variabili posturali e i rischi di sintomi e disordini	digitare con un angolo interno di gomito > di 121°,un maggior tilt downward del capo, e la presenza di reggi braccio sulle sedie è stato associato ad una ridotto rischio di sintomi e disordini al collo e alle spalle. Digitare con il gomito al di sotto del tasto J e la presenza di appoggio del telefono sulla spalla sono stati associati ad un alto rischio di sviluppo di sintomi e disordini al collo e alle spalle	i risultati suggeriscono che il riscio di sintomi e disordini miscoloscheletrici può essere ridotto incoraggiando specifiche posture sedute**.**
Finley et al. 2003	16 adulti sani (12 donne e 4 uomini di circa 21 anni +- 3,92) con range articolare completo e senza dolore e senza pregresse patologie alla spalla. I movimenti della scapola erano misurati mentre ogni soggetto effettuava un'elevazione omerale in una posizione seduta dritta e una posizione seduta slouched	in entrambe le posture l'inclinazione (tip) posteriore la rotazione laterale e superiore della scapola e la rotazione laterale dell'omero erano osservati durante l'elevazione dell'omero. Quando veniva adottata la slouched posture c'era una diminuzione significativa nell'inclinazione laterale e nella rotazione laterale della scapola ma non c'erano significative variazioni della grandezza della rotazione superiore	l'aumento della cifosi toracica altera significativamente la cinematica della scapola durante l'elevazione dell'omero.

		(verso l'alto – upward) della scapola.	
McLean et al 2005	Su 18 soggetti asintomatici, i dati elettromiografici sono stati registrati dall'elevatore della scapola, trapezio superiore, sovraspinoso, deltoide posteriore, massetere, grande romboide, erettore spinale cervicale e scom della parte dominante di ciascun soggetto. I soggetti hanno eseguito 5 ripetizioni in ogni posizione delle 4 posture sedute tipo(abituale, corretta, capo anteposto e slouched) e 4 posture in piedi	La postura con capo anteposto aumenta l'attività della muscolatura stabilizzatrice della zona TCS.	Ripetute misure di analisi dei diversi modelli riverlano che la correzione posturale da seduto tende a ridurre il livello di attivazione richiesto in tutti i muscoli studiati durante il lavoro al computer, nonostante ciò questi dati non sono statisticamente rilevanti. La corretta postura da seduto comunque produce una significativa riduzione dell'attività muscolare comprata con la postura con capo anteposto. La corretta postura in piedi necessita di molta più attivazione muscolare rispetto alla postura abituale o forward-head nella maggior parte dei muscoli della regione cervicobrachiale e mascellare, che suggerisce che è necessario un approccio di correzione posturale graduale attraverso gli esercizi così da allenare i muscoli in relazione alla resistenza e ai requisiti dei compiti. Una scoperta sorprendente è che i livelli di attività muscolare e le variazioni della postura hanno l'impatto maggiore sul muscolo massetere che dimostra un livello di attivazione del 20% della massima attivazione volontaria elettrica.

TABELLA 4. JOURNAL ARTICLE INCLUSO NELLO STUDI0

AUTORE, ANNO	SINTESI
Magarey et al 2003	Valutazione dinamica e trattamento precoce dell'alterazione del controllo motorio riguardo alla spalla. pattern di movimento ideale del cingolo scapolare, pattern alterato in condizioni di patologia o dolore. Principi per una valutazione dinamica. Stabilizzazione della scapola Weightbearing e PNF.