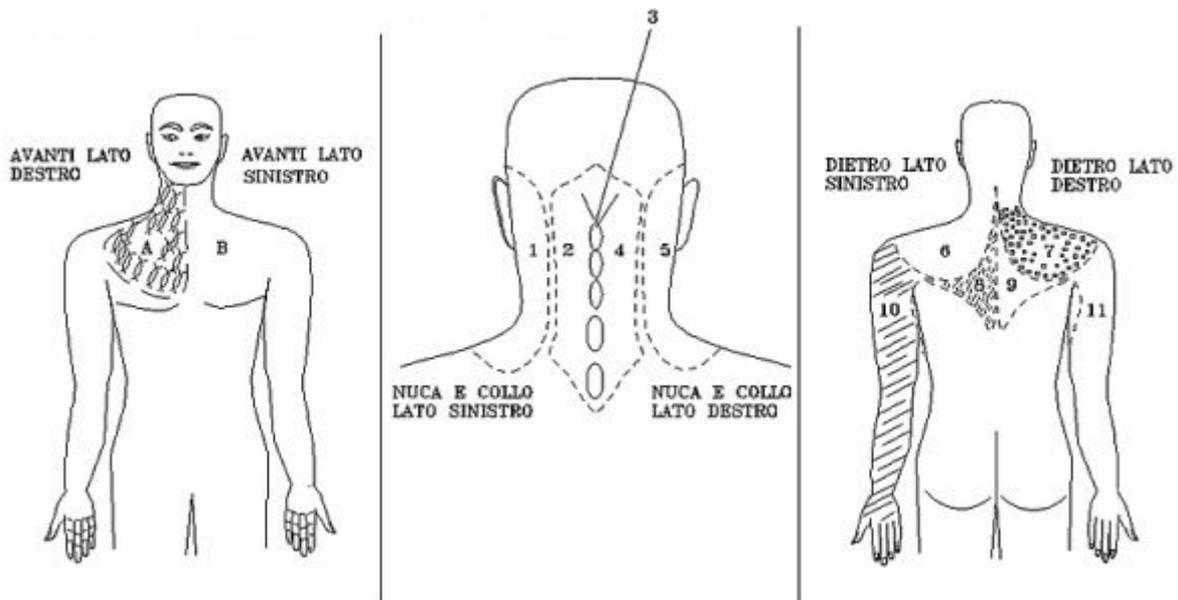




Le alterazioni della colonna cervicale, con la loro sequela sintomatologia, sono spesso causa di limitazione funzionale e lavorativa. Spesso i sintomi dolorosi, la cefalea, il "blocco" articolare, sono causati, oltre che da fenomeni artrosici, da un aumento del tono della muscolatura della collo.



**Figura 1** – Zone di localizzazione della contrattura muscolare e del dolore cervicale  
(Le aree nelle quali viene percepito il dolore vanno contrassegnate con le lettere "A" e/o "B" e con i numeri "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11")

Nonostante l'uso delle terapie classiche (terapia medica, fisioterapia, terapia osteopatia e posturale, massoterapia decontratturante, ortesica ...) spesso tale sintomatologia non viene risolta.

TERAPIE IMPIEGATE NEL TRATTAMENTO DELLA CERVICALGIA					
FARMACOLOGICA		FISICA		ORTESICA	
Antalgica	Antiflogistica	Miorilassante	Antalgica	Per Sostentamento	Per Bilanciamento
<p><b>Bilanciamento</b> - La biomeccanica indica come il bilanciamento del capo, che presenta un baricentro molto avanzato nei confronti del fulcro, costituito dallo scarico della massa della testa sulla prima vertebra cervicale, viene bilanciato dall'azione di numerosi muscoli posti dietro e lateralmente rispetto al fulcro stesso. Il braccio di leva formato dalla linea d'azione del baricentro e quello dei muscoli, tutti orientati in direzione diversa dalla verticale, impongono, per bilanciare il capo, una tensione muscolare estremamente elevata, difficile da valutare, comunque in via di definizione e prossima o superiore ai venticinque/trenta chili. Questi venticinque/trenta chili, che costituiscono la risultante dell'insieme delle singole azioni muscolari, vengono bilanciati da una singola forza del valore compreso tra i 300 ed i 500 grammi rappresentati da una massa di bilanciamento posta dietro il capo in modo da offrire un braccio di leva assai più lungo di quello anatomico.</p>					

Il Prof. Antonio Dal Monte, anche stavolta con una intuizione eccezionale (pur se basata come sempre su dati anatomo-funzionali e scientifici), ha ideato un semplice sistema in grado di migliorare sensibilmente (e addirittura di far scomparire) sia la sintomatologia dolorosa che la limitazione dei movimenti del collo. Il sistema è, inoltre, valido nella prevenzione del manifestarsi di tale patologia, causata da posture sbagliate o inadatte, riducendo in modo significativo lo sforzo solitamente necessario allo svolgimento di molte delle nostre attività quotidiane quali: uso del PC, guida di auto, moto e motocicli, ecc. e la fatica che ne consegue.

Nell'articolo seguente viene presentato il sistema (chiamato "Neck Balance D.M.") e vengono riportati i risultati preliminari del controllo strumentale effettuato su un gruppo di soggetti affetti da questa patologia, prima e dopo l'uso del sistema "**Neck Balance D.M.**".

## CERVICALGIA E SISTEMA "NECK BALANCE D.M."

### Risultati preliminari

Antonio Dal Monte

(L. Docente in Fisiologia Umana ed in Medicina dello Sport)

Silvana Giannini

(Specialista in Radiodiagnostica)

### PREMESSA

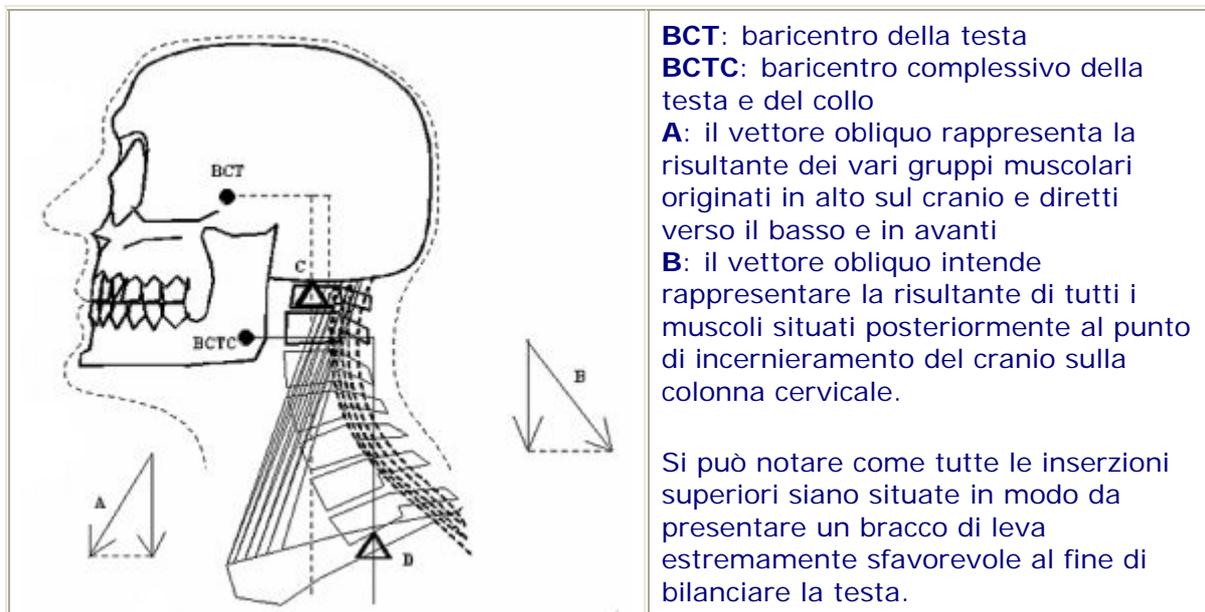
Scopo del presente studio è quello di riferire su una metodica adottata allo scopo di indurre rilassamento nei muscoli del collo che svolgono la funzione di mantenere il bilanciamento del capo nella stazione eretta.

È noto che tra le sintomatologie dolorose, accompagnate o meno da uno stato di contrattura eccessiva, quella a carico del comparto cervicale è una delle più diffuse ed invalidanti.

Senza entrare nell'ambito del tipo di patologia che è alla base di questa sintomatologia, il presente studio ha avuto origine dalla condizione clinica di uno degli autori (Dal Monte) portatore di grave cervicaglia accompagnata da elevata contrattura della muscolatura del collo.

Tale patologia cervicale costituisce esito a distanza di un pregresso incidente con frattura di tre corpi vertebrali, ora fusi tra loro, e da diffusi segni di artrosi, per cui l'autore ha tentato di realizzare, in base a criteri di biomeccanica, una condizione statica capace di indurre rilassamento in quei gruppi muscolari del collo, la maggioranza dei diciannove presenti nella regione, che vengono quasi costantemente, interessati da stato di contrattura dolorosa.

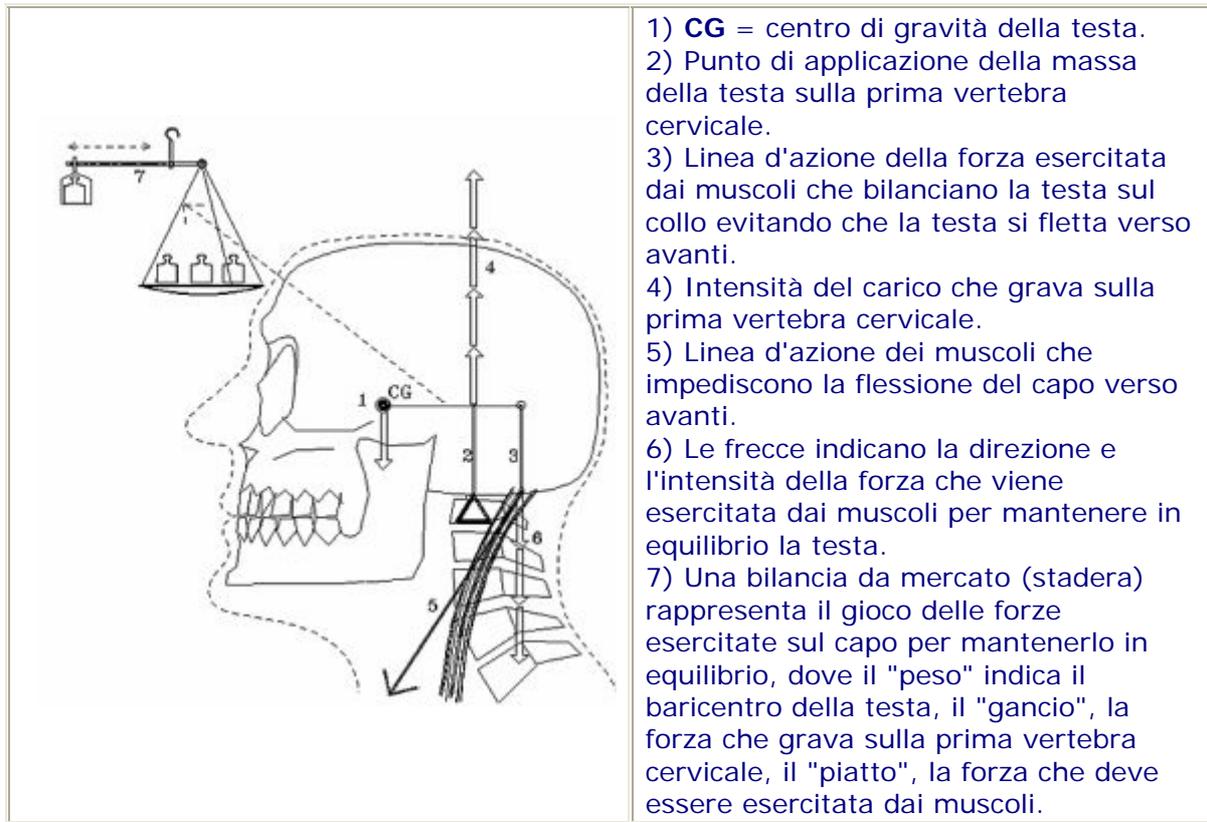
Alla base dello studio vi è la constatazione che il baricentro della massa della testa, si presenta disposto anteriormente nei confronti del suo punto di bilanciamento sulla colonna vertebrale. Questo baricentro avanzato viene, nella postura statica in posizione eretta, controbilanciato dall'azione di muscoli la cui disposizione è, dal punto di vista del sistema di leve, sfavorevole essendo, la loro linea d'azione, estremamente prossima al fulcro che è costituito dalle superfici articolari che mettono in contatto tra loro le vertebre del tratto cervicale della colonna vertebrale.



**Figura 2** – Il disegno mostra gli elementi che entrano in gioco per bilanciare la testa sulla colonna cervicale

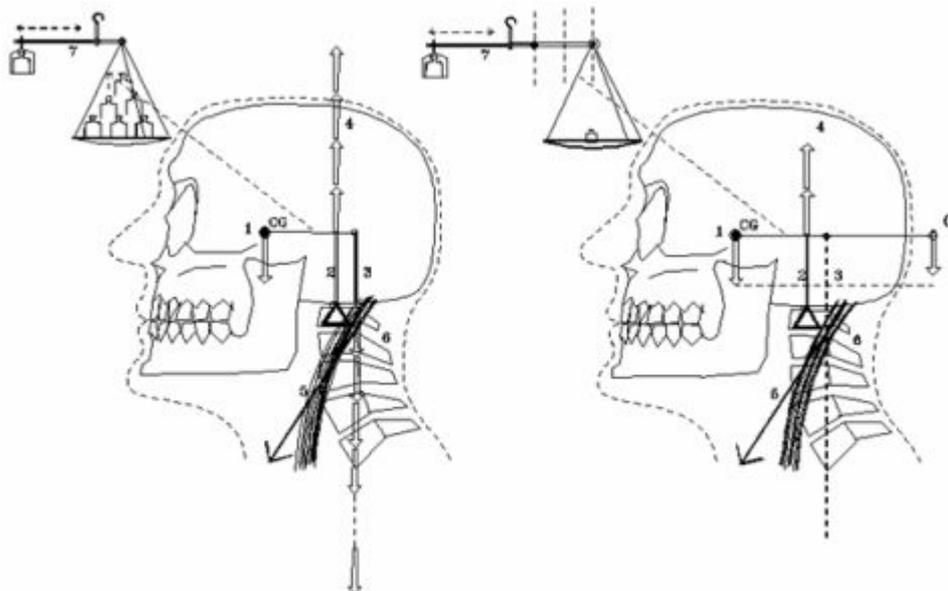
Data la disposizione anatomica di questi muscoli, la forza che essi debbono esercitare appare, anche in assenza di uno stato di contrattura, estremamente elevata, per cui è sembrato logico cercare di sostituire la loro azione multipla con una singola massa di bilanciamento (Neck Balance System D.M.) situata

dietro la nuca in modo da presentare un braccio di leva assai più lungo di quello dei muscoli che solitamente svolgono tale funzione.



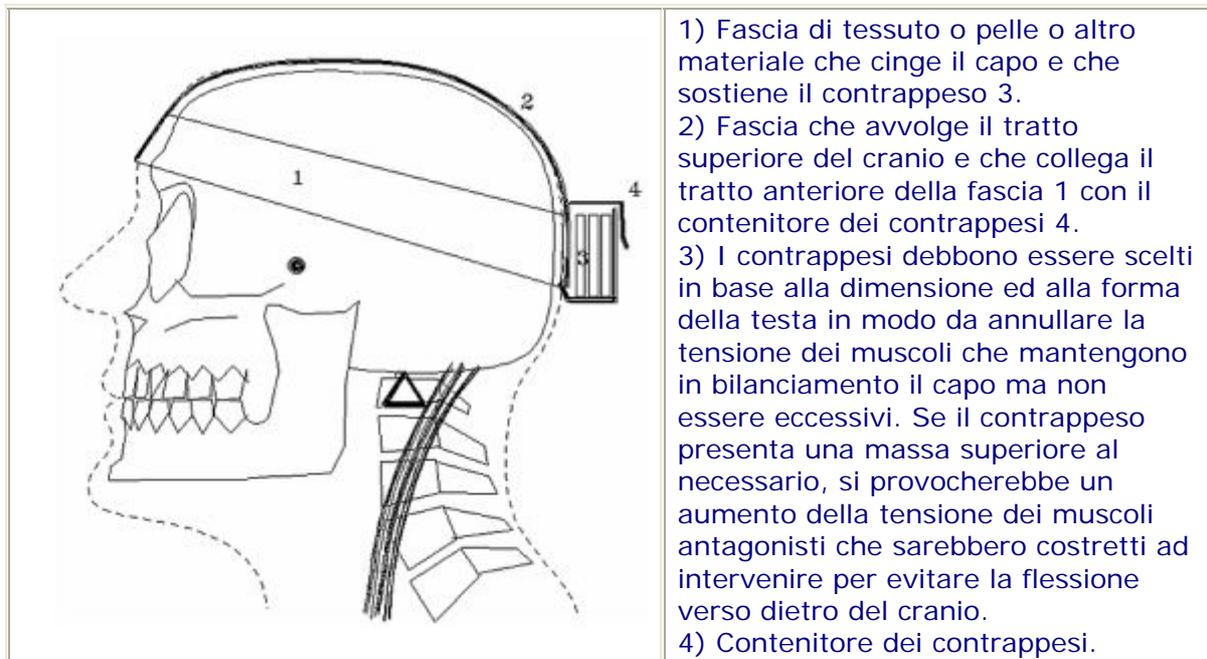
**Figura 3** - Schema dell'equilibrio della testa sul collo

Questa massa, la cui entità è compresa tra i trecento ed i cinquecentocinquanta grammi, praticamente costringe i muscoli del collo a rilassarsi, perché, se essi continuassero la loro azione contrattile, sommandola alla massa di bilanciamento, il capo verrebbe forzato ad un rovesciamento verso dietro, evento questo che, nella realtà, non si verifica.



**Figura 4** – Lo schema a sinistra mostra l'equilibrio della testa (come già illustrato nella

Figura 3). A destra viene visualizzato il cambiamento nelle forze in gioco che si verifica quando si aggiunge un contrappeso, indicato con C dietro la nuca. L'allungamento del braccio di leva che si oppone alla flessione del capo verso avanti permette di applicare un contrappeso che esercita una tensione assai inferiore a quella dei muscoli, la cui azione viene annullata, per cui i muscoli si rilassano. Paradossalmente, con l'applicazione di un contrappeso tarato in modo da sostituire totalmente la tensione dei muscoli che bilanciano la testa, sulla colonna cervicale la pressione diminuisce, invece di aumentare.

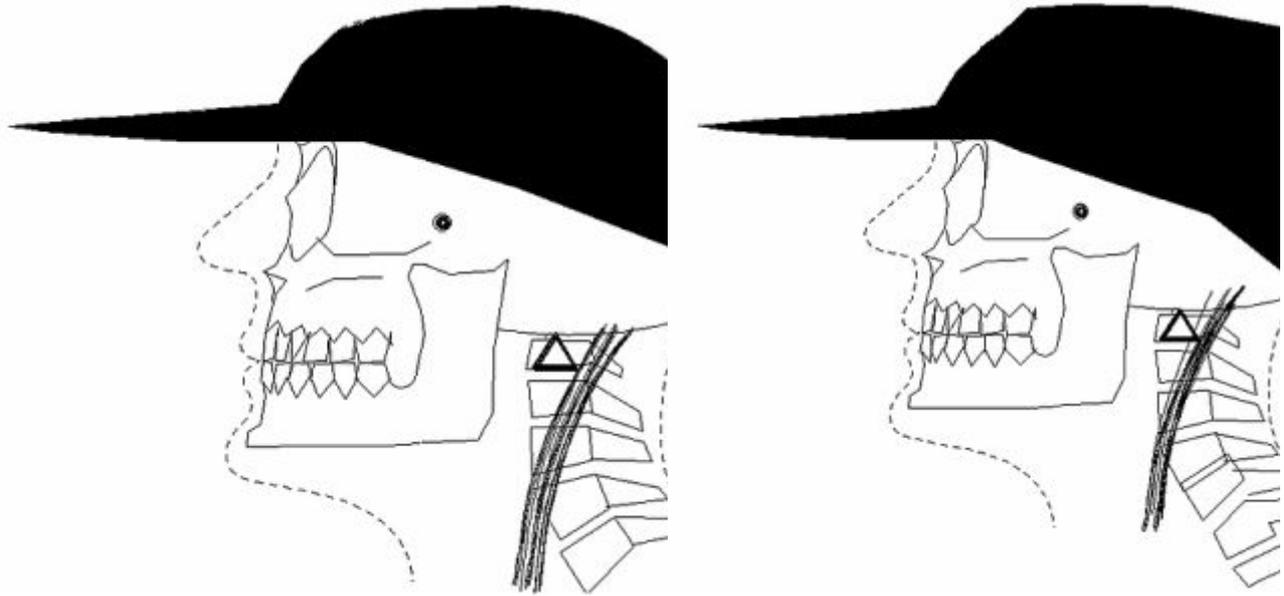


**Figura 5** – Lo schema mostra come applicare il contrappeso sul cranio. Il sistema che avvolge il cranio dovrebbe essere regolabile (velcro o cinghiette) per adattarlo alle differenti circonferenze del cranio.

La sperimentazione presentata ha avuto origine dopo che la sintomatologia dolorosa e la contrattura di cui era portatore l'autore indicato in precedenza, sono, in seguito all'applicazione del Balance System D.M., scomparse dopo decenni di sofferenza e di incapacità funzionale resistenti a qualsiasi intervento farmacologico e fisioterapico.

La constatazione empirica che, su alcuni individui, l'applicazione di questa massa disposta nella nuca ha portato, in tempi brevi, talvolta brevissimi, all'attenuazione ed anche alla scomparsa della sintomatologia dolorosa e della sensazione di contrattura, ha condotto, attraverso il presente studio, al tentativo di oggettivare, strumentalmente, l'effetto, a livello della muscolatura del collo, dell'applicazione della massa di bilanciamento.

Va precisato che, nella sperimentazione in atto, la massa di bilanciamento (costituita da materiale morbido, per un contatto con la nuca ergonomicamente corretto) è inserita, in modo non visibile, nella parte posteriore di berretti sportivi, dotati di visiera e di uso comune, per cui dal punto di vista estetico il suo uso non incontra difficoltà.



**Figura 6 e 7** – Il sistema di contrappeso che si è illustrato nella Figura 5, non essendo certamente un elemento elegante da indossare al di fuori della propria abitazione, potrebbe essere sostituito, in modo pressoché invisibile, da un berrettino a visiera, di tipo classico, al quale verrebbe applicato il contrappeso, ovviamente con il sistema che consente di variare la massa del contrappeso stesso in rapporto alla conformazione e dimensione della testa. Potrebbero essere realizzati dei berretti personalizzati con differenti "griffe".

## MATERIALI E METODI

I pazienti del nostro studio hanno indossato il sistema "**Neck Balance D.M.**" per almeno due ore al mattino e due ore nel pomeriggio o sera e molti, spontaneamente, a fronte di un immediato e persistente beneficio, ne hanno prolungato l'utilizzo il più possibile nell'arco della giornata.

Abbiamo rilevato, in tutti i pazienti esaminati, un effetto "memoria" che ha fatto sì che il rilassamento indotto non cessasse immediatamente togliendo il bilanciamento, ma si protraesse nel tempo (la durata di questa "memoria", ancora non misurata, sembra essere legata alla durata d'uso del dispositivo nella giornata).

Abbiamo esaminato un gruppo di 12 pazienti con cervicaglia persistente in assenza di un trauma recente.

Prima del posizionamento del sistema di bilanciamento i pazienti sono stati sottoposti ad una valutazione clinica mediante le seguenti metodiche di diagnostica strumentale:

- 1- Ecografia dinamica bilaterale
- 2- Valutazione radiologica
- 3- Risonanza Magnetica (RM) dinamica cervicale
- 4- Elettromiografia di superficie

e hanno compilato un questionario di valutazione della contrattura e del dolore della regione cervicale (**Vedi Box 1**). Per tutti i pazienti, secondo la valutazione clinica preliminare, è stato applicato un peso bilanciato personalizzato che potesse dare un beneficio costante, decontraendo il distretto muscolare esaminato.

- **L'indagine ecografica** è stata condotta con apparecchiatura Siemens

Sequoia 512 di ultima generazione utilizzando una sonda lineare small parts da 7.5 a 15 Mhz. La metodica ecografica è stata eseguita in tutti i pazienti all'inizio del trattamento e ripetuta dopo 40 giorni. L'esame è stato condotto senza sistema di bilanciamento con paziente in decubito prono, testa sospesa e fronte appoggiata, sostenendo il tronco su apposito supporto. Sono stati esaminati con scansioni assiali e longitudinali, in comparativa, i muscoli splenio capitis, semispinalis ed il trapezio in tutta la loro estensione. Successivamente in decubito supino con collo in sospensione e nuca appoggiata sul lettino sono stati esaminati i muscoli sternocleidomastoideo ed il gruppo degli scaleni. Tutti questi gruppi muscolari sono stati poi studiati con paziente seduto e sguardo perso all'orizzonte. Al termine della prima parte dell'esame è stato applicato il sistema di bilanciamento D.M. e dopo 40' è stata ripetuta l'indagine con paziente seduto e con le stesse modalità già descritte, documentando i muscoli semispinalis, splenio capitis, trapezio, sternocleidomastoideo e scaleni. È stata posta attenzione, in tutte le fasi dell'esame, a rilevare e registrare la distribuzione e l'andamento delle fibre muscolari, la forma e la morfostruttura del muscolo, l'omogeneità dell'ecogenicità, la discontinuità della fascia muscolare, cercando di evidenziare le differenze di ecostruttura osservate. Nella semeiotica ecografica del distretto muscolare la fascia ed epimysio è iperecogena (bianca) per il contenuto fibroconnettivale, il muscolo è omogeneamente ipoecogeno con bande ecogene del connettivo e dell'endomysio, il tessuto adiposo ed il cellulare lasso sono ipoecogeni con tralci pascolo-connettivali ecogeni.

- **Lo studio radiografico** è stato condotto con apparecchiatura GE Prestilix nelle proiezioni ortogonali in antero-posteriore, laterale e nella proiezione transorale con acquisizioni di immagini digitali.
- **L'indagine RM** è stata eseguita con apparecchiatura Philips Intera da 1.5 Tesla, bobina synergy dedicata small parts posizionata intorno al collo del paziente. Il paziente è stato posto in decubito prono con corpo su supporto per rialzare il tronco così da ottenere il collo in sospensione, senza toccare con la fronte il tavolo. Sono state utilizzate sequenze con tempi di acquisizione rapidi T1 e T2 pesate su piani sagittali e sul piano assiale dal metanero C1 al metanero D5 con paziente nella posizione descritta. Le stesse sequenze sono state ripetute dopo aver posto la fronte, senza cambiare il centraggio di partenza, su supporto.
- **L'elettromiografia** è stata eseguita con tecnica di superficie su trapezio, splenio capitis, semispinalis capitis senza sistema di bilanciamento e ripetuta con sistema di bilanciamento ponendo attenzione a posizionare il peso, appena sopra all'inserzione dei muscoli, con paziente seduto e sguardo all'orizzonte. Si deve esaminare infatti il paziente con sguardo orizzontale ed a bocca aperta per evitare di sollecitare i muscoli retronucali ed evitare di attivare i muscoli della masticazione, nei casi in cui il baricentro sia anteriore. L'elettromiografia di superficie rileva l'attività elettrica dei muscoli semispinalis capitis e splenio capitis destro e sinistro, in isometrica, con e senza sistema di bilanciamento. L'elettrodo 1 è stato posizionato a livello del semispinalis

capitis e l'elettrodo 2 a livello dello splenio capitis. È stata utilizzata una unità di acquisizione composta di elettrodi bipolari, una di trasmissione e una di elaborazione dei dati. L'apparecchio adoperato è stato l'elettromiografo della de Goetzen, che per l'elaborazione utilizza il sistema poc (percentage overlapping coefficient) che misura il coefficiente di sovrapposibilità dei dati elettromiografici acquisiti con peso (cle) e senza peso (cot), elaborati ogni 25 millesimi/sec, in accordo con il protocollo dell'Istituto di Anatomia Funzionale dell'Università di Milano (prof. V. Ferrario).

Dopo 40 giorni tutti i pazienti sono stati controllati con l'esame ecografico dinamico in clinostatismo ed in ortostatismo, con e senza sistema di bilanciamento, eseguendo l'esame con "Balance" solo dopo aver verificato che il paziente avesse indossato il prototipo per almeno 40'.

Un successivo controllo, comprensivo di tutte le metodiche, (valutazione clinica, radiografia, ecografia dinamica, elettromiografia di superficie, Risonanza Magnetica dinamica) verrà eseguito dopo 6 mesi di trattamento, rappresentato dall'utilizzazione, per il maggior numero di ore giornaliere possibile, del sistema di bilanciamento D.M.

## BOX 1

### QUESTIONARIO CERVICALGIA - PROGETTO "NECK BALANCE"

(Prof. Antonio Dal Monte, Prof.ssa Silvana Giannini)

Nome e cognome .....

Data di nascita .....

Data di applicazione bilanciamento .....

Data verifica condizione paziente al termine dell'iter  
diagnostico standard .....

Data eventuali controlli successivi .....

### ISTRUZIONI

Nel questionario troverà delle espressioni per descrivere il Suo dolore o la contrattura di cui è portatore. Scelga le parole che possano meglio inquadrare la Sua sintomatologia.

CARATTERISTICHE DEL DOLORE	CARATTERISTICHE DELLA CONTRATTURA
<input type="checkbox"/> PERIODICO	<input type="checkbox"/> DOLOROSA
<input type="checkbox"/> PERSISTENTE	<input type="checkbox"/> PERSISTENTE
<input type="checkbox"/> INGRAVESCENTE	<input type="checkbox"/> FASTIDIOSA
<input type="checkbox"/> COSTRITTIVO	<input type="checkbox"/> SNERVANTE
<input type="checkbox"/> SORDO	<input type="checkbox"/> INSOPPORTABILE
<input type="checkbox"/> COME UN MORSO DI CANE	<input type="checkbox"/> ESASPERANTE

<input type="checkbox"/> COME UNA PUGNALATA	<input type="checkbox"/> INESISTENTE
<b>INTENSITA' DEL DOLORE</b>	<b>INTENSITA' DELLA CONTRATTURA</b>
<input type="checkbox"/> NULLA	<input type="checkbox"/> NULLA
<input type="checkbox"/> MODERATA	<input type="checkbox"/> MODERATA
<input type="checkbox"/> FORTE	<input type="checkbox"/> FORTE
<input type="checkbox"/> FORTISSIMA	<input type="checkbox"/> FORTISSIMA
<input type="checkbox"/> INSOPPORTABILE	<input type="checkbox"/> INSOPPORTABILE

### OSSERVAZIONI DEL PERSONALE SANITARIO

**Valutazione clinica** .....

.....

**Ecografia** .....

.....

**Radiografia** .....

.....

**RM** .....

.....

**Elettromiografia** .....

.....

### DISCUSSIONE

Seguendo il criterio, ben noto nella fisiologia classica, secondo il quale la contrazione di un muscolo agonista comporta un rilassamento consequenziale di un muscolo antagonista, si sta verificando che il beneficio che si ottiene è direttamente correlato al tempo in cui si indossa il dispositivo e che il dispositivo stesso non ha controindicazioni.

Poiché il carico applicato con il sistema NECK BALANCE determina una rilevante riduzione di quello che grava sui corpi vertebrali cervicali, la maggiore utilizzazione del sistema di bilanciamento determina un persistente effetto di decontrazione a livello del distretto cervicale con effetto "memoria" ed "assefuazione" del paziente al dispositivo. Abbiamo riscontrato persino un "effetto di dipendenza" al sistema per l'immediato e persistente beneficio che se ne ricava.

L'indagine radiografica eseguita in ortostatismo in posizione indifferente evidenzia, in tutti i pazienti osservati, deviazione sul piano frontale della curva con variabile "disassamento" delle spinose da C2 a D3 (il reperto di

disassamento della spinosa di C2 era meglio riscontrabile nel radiogramma transorale).

In latero-laterale si osserva riduzione della fisiologica curvatura con frequente inversione della curvatura stessa: tali reperti sono espressione di una contrattura inveterata.

Nel controllo a sei mesi ci aspettiamo una variazione della disposizione metamERICA con riallineamento delle spinose e modifica della fisiologica curvatura.

La valutazione elettromiografica di superficie iniziale ha valutato "l'impact" (attività dei 4 muscoli) = l'attività elettromiografica in toto espressa in microvolt/sec di tutti i muscoli presi in esame.

Tutti i pazienti sono stati esaminati senza sistema di bilanciamento ed è stato ripetuta la rilevazione elettromiografica dopo applicazione del sistema di bilanciamento.

Secondo questo schema è importante la valutazione del "poc", infatti più è alto il poc meno varia la percentuale di cambiamento dell'attività del muscolo preso in esame. La variazione del poc denota la tendenza ad adottare altre strategie muscolari da parte del soggetto in esame.

In tutti i pazienti si è registrato un miglioramento della conduzione del muscolo splenio e soprattutto del semispinalis con una riduzione di oltre il 50% dopo applicazione del sistema di bilanciamento.

Abbiamo rilevato una compromissione muscolare anche nei pazienti apparentemente negativi o con minima sintomatologia.

La metodica ecografica è stata eseguita in tutti i pazienti all'inizio del trattamento e ripetuta dopo 40 giorni.

Nella prima valutazione l'indagine ecografica condotta in clinostatismo, in posizione seduta e dopo posizionamento del sistema di bilanciamento, come già descritto, ha evidenziato, nelle scansioni assiali e longitudinali in comparativa, una estesa area di disomogenea ecostruttura dei muscoli splenio capitis, semispinalis (con maggiore compromissione della porzione prossimale) ed aree di incremento dell'ecogenicità per presenza di placche di fibrosi del semispinalis (terzo medio).

In due pazienti sono stati evidenziati esiti di ernia muscolare tra trapezio e semispinalis, con aumento dell'ecogenicità del semispinalis in sede prossimale e distale parascapolare. In questi casi lo studio del muscolo romboideo ha messo in evidenza un incremento dell'ecostruttura paravertebrale dal lato della maggiore compromissione del semispinalis.; inoltre era riconoscibile con difficoltà il piano di clivaggio tra i diversi muscoli.

È stata documentata in tutti i pazienti una minore compromissione dello sternocleidomastoideo con, in alcune persone, incremento dell'ecogenicità del cellulare lasso periscalenico e del gruppo degli scaleni.

Lo studio condotto dopo 40 minuti dall'applicazione del sistema di bilanciamento D.M. metteva in evidenza, in tutti i casi, una migliore definizione della struttura pennata delle fibre muscolari con ridotta ecogenicità. La forma del muscolo si presentava meno globosa e più allungata, con migliore evidenza della linea iperecogena dell'epimisio dei gruppi muscolari documentati.

Le aree di iperecogenicità da fibrosi, verosimilmente riparativa, erano meno nette ed ecogene.

Si evidenziava meglio, rispetto all'esame precedente, il cellulare lasso interposto tra i diversi gruppi muscolari, con aspetto sottile ed ecostruttura omogeneamente ipoecogena.

A livello degli scaleni era meno rappresentato l'incremento di ecogenicità periscalenica.

Al termine dell'ecografia il paziente è stato sottoposto ad esame RM della regione cervicale, come descritto precedentemente, con paziente in decubito prono.

È stato eseguito, con sequenze dedicate a tempi brevi, prima l'esame in sospensione del collo e successivamente l'esame è stato ripetuto, con le stesse sequenze su piani assiali e sagittali, dopo aver posizionato un supporto sulla fronte del paziente per mettere a riposo il distretto muscolare del collo. In questo modo si è cercato di riprodurre la modalità di decontrazione del muscolo che si verifica con il sistema Neck Balance D.M. posizionato correttamente sulla nuca del paziente. L'applicazione diretta del sistema di bilanciamento D.M. non è possibile nella metodica di Risonanza Magnetica poiché non si può eseguire, con un alto campo, lo studio con paziente in ortostasi od in posizione seduta. Si ritiene, tuttavia, che lo studio di Risonanza Magnetica in posizione prona e con fronte appoggiata, generando una condizione nella quale i muscoli della regione posteriore del collo vengono indotti al rilasciamento, possa costituire una alternativa valida al fine di riprodurre in RM quanto, nella stazione eretta, viene prodotto dall'applicazione della massa di bilanciamento D.M.

L'esame base in sospensione è assimilabile alla tensione muscolare a cui sono sottoposti i muscoli cervico-dorsali in ortostasi, come documentato dall'elettromiografia e dalla ecografia.

L'intensità dei muscoli è disomogenea con morfostruttura globosa e minima visibilità del piano di clivaggio dei diversi muscoli esaminati.

Le aree di fibrosi del semispinalis sono evidenziate da zone di media intensità di segnale nelle sequenze T1 e T2 pesate.

Il controllo con fronte appoggiata mostra "decontrattura" dei muscoli, con migliore intensità di segnale e morfostruttura con evidenza del cellulare lasso intermuscolare. Il profilo del collo appare meno convesso con maggiore rappresentazione del tessuto adiposo sottocutaneo.

A 40 giorni, come detto, è stato eseguito un controllo ecografico dinamico con una prima fase in posizione seduta con sistema di bilanciamento D.M. in sede e poi senza sistema di bilanciamento.

L'ultima fase comprendeva lo studio ecografico dinamico in comparativa nella posizione prona.

All'indagine ecografica si registrava un ulteriore miglioramento dell'ecostruttura di base dei muscoli, in entrambe le modalità di studio (posizione seduta, con sistema balance e senza balance, e posizione prona) con ulteriore riduzione della fibrosi e dell'ecogenicità muscolare e perimuscolare.

Tutti i pazienti hanno riferito un netto miglioramento della sintomatologia dall'inizio del trattamento. Interrogati sulle modalità di utilizzo del sistema balance alcuni hanno riferito un utilizzo quotidiano di molte ore ed altri un impiego di sole due-tre ore al mattino ed altrettante nel pomeriggio.

Tutti hanno comunque riferito la sensazione di netto miglioramento e di necessità di utilizzare il sistema neck balance quotidianamente.

I risultati dei test diagnostici evidenziano una immediata e persistente decontrazione del distretto esaminato, espressione di un migliore equilibrio funzionale del muscolo, che acquisisce anche una migliore "capacità propriocettiva".

Tali risultati e la immediata ed entusiastica accettazione del dispositivo da parte del paziente, ci suggeriscono che un carico superiore a quello necessario all'equilibrio/bilanciamento potrebbe comportare, per "effetto riflesso", un ulteriore rilassamento del distretto muscolare interessato dalle contratture dolorose.

## **CONCLUSIONI**

Da questo studio preliminare le metodiche impiegate hanno messo in evidenza e registrato una modifica della morfostruttura e delle caratteristiche delle fibre muscolari.

In particolare l'ecografia utilizzata in fase statica con muscolo a riposo, fase dinamica con muscolo in movimento e successivamente in ortostasi con e senza sistema di bilanciamento D.M. ha messo in evidenza una compromissione di base dei muscoli del collo, soprattutto dello splenio in sede prossimale e del semispinalis in sede media, con maggiore compromissione a questo livello.

Le diversità registrate nelle fasi di studio ed al controllo successivo evidenziano una migliore ecostruttura e morfostruttura del muscolo e del cellulare lasso perimuscolare e muscolare con sistema di bilanciamento D.M. sul capo.

Tale riscontro si ritiene possa essere messo in relazione con una diversa distribuzione della tensione e contrattura muscolare con il sistema Neck Balance D.M.

La Risonanza Magnetica, eseguita come descritto è sicuramente innovativa e mostra, indirettamente, una diversa distribuzione della tensione muscolare con una modifica della morfostruttura nelle due fasi di studio, espressione di una riduzione della contrattura, come si ottiene dal sistema di bilanciamento Neck Balance D.M.

La EMG conferma una conduzione neuromuscolare migliore dopo il posizionamento del balance.

Queste positive note preliminari emerse dalla diagnostica per immagini eseguita, trovano un sicuro riscontro nella entusiastica risposta dei pazienti al trattamento con sistema di bilanciamento D.M.

Dal punto di vista dell'aspetto applicativo è evidente che i soggetti che stanno partecipando alla fase di sperimentazione (anche quelli non riportati nel presente studio in quanto non ancora sottoposti agli esami strumentali), allo stato attuale indossano il sistema di bilanciamento per tempi assai differenti tra loro e variabili da un uso pressoché costante del sistema, ad una utilizzazione di solo poche ore al giorno (soprattutto nei casi nei quali l'attività lavorativa praticata non ne consente l'utilizzazione nell'ambiente in cui si esercita la propria professione o, come per le signore, quando l'utilizzazione del copricapo "extra moenia" non è considerato gradevole sul piano estetico).

Nel prosieguo della sperimentazione si verificherà quanto a lungo nel tempo si protraggono gli effetti benefici, una volta tolto il sistema di bilanciamento, tenendo presente che, ovviamente, il rilassamento della muscolatura dura per un tempo difficilmente prevedibile, fermo restando il recupero della sensazione di benessere che tutti i soggetti immediatamente percepiscono quanto indossano di nuovo il dispositivo.

### **I punti qualificanti del sistema sono i seguenti:**

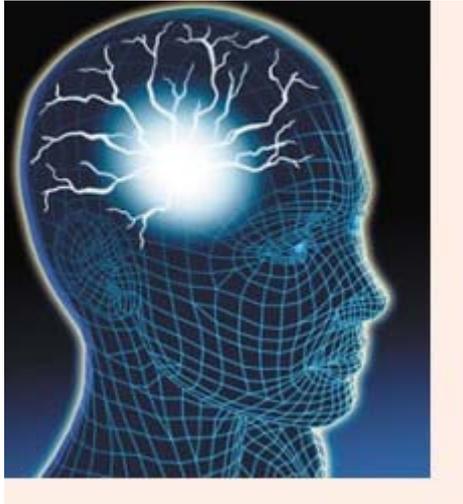
- 1) Capacità di creare rilassamento nei muscoli che presiedono al bilanciamento della testa sulla colonna vertebrale situati posteriormente al punto di scarico del cranio: da applicare a coloro che soffrono di dolori da contrattura muscolare che come conseguenza genera ulteriore contrattura secondo il meccanismo: contrattura - dolore, più dolore - più contrattura e via dicendo.
- 2) Capacità di evitare la contrazione dei muscoli che mantengono la testa in posizione orizzontale quando si è in piedi o seduti (al computer, camminando, guidando l'auto, la moto ecc): utilizzabile quindi a scopo preventivo per evitare affaticamenti ed indolenzimenti da postura statica.
- 3) Il bilanciamento della testa è ottenibile mediante cappelli zavorrati oppure con fasce che avvolgono la testa e presentano appesantimenti posteriori.
- 4) L'entità della zavorra da applicare nella zona della nuca varia da 350 grammi a 560 grammi a seconda della dimensione corporea.
- 5) Sono stati applicati appesantimenti di maggiore entità finora con ottimi risultati. La sperimentazione è in corso.
- 6) la zavorra è stata applicata con:
  - a) masse uniche di piombo opportunamente sagomate
  - b) con elementi staccati di piombo con possibilità di ulteriori appesantimenti od alleggerimenti, nei casi si intenda modulare nel tempo l'azione di bilanciamento del capo
  - c) particolari e materiali speciali amalgamati in modo da avere una zavorra morbida e flessibile con la massima adattabilità alla conformazione del cranio
  - d) sono possibili eventuali miscele dei vari sistemi di zavorra sopraindicati.
- 7) Sono state applicate pinne zavorrate su caschi da motocicletta (fissate con velcro in modo da essere distaccabili e non incidere sull'omologazione) con ottimi risultati rappresentati da riduzione dell'affaticamento e dell'indolenzimento del collo in seguito a lunghi trasferimenti anche ad alta velocità.
- 8) Sono in corso esami clinici allo scopo di evidenziare strumentalmente l'effetto della zavorra posteriore.

Finora sono stati dimostrati:

- **ecografia:** riduzione della contrattura muscolare indossando il cappello zavorrato
- **elettromiografia di superficie:** variazione dell'emissione di potenziali elettrici.

Sono in programma:

- Realizzazione di zavorre non metalliche allo scopo di eseguire ricerche con la risonanza magnetica nucleare.
- Effettuazione di rilievi elettromiografici di profondità (con infissione di elettrodi ad ago).



---

### **Ricerche in corso sull'uso del sistema "Neck Balance D.M."**

- Antonio Pedotti, Pavan Esteban

(Laboratorio di tecnologie biomediche - Dipartimento di bioingegneria Politecnico di Milano)

- Pietro Enrico Di Prampero, Guglielmo Antonutto

(Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biomediche dell'Università degli Studi di Udine)

- Andrea Ferretti, Maria Chiara Vulpiani, Antonello Montanaro

(Università La Sapienza - Policlinico S. Andrea)

- Anne Elisabeth Ruggeri

(Fondazione Don Carlo Gnocchi di Roma - Centro S. Maria della Pace)