

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA**  
**FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA**  
**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELLE ATTIVITA'**  
**MOTORIE**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE**  
**SEZIONE DI MEDICINA DELLO SPORT**

**LE INTERAZIONI FRA**  
**APPARATO STOMATOGNATICO**  
**E ASSETTO POSTURALE**

**Relatore:**

**Chiar.mo Prof. ANTONIO BONETTI**

**Tutore:**

**Prof: ALBERTO ANEDDA**

**Laureanda: PONZANELLI FRANCESCA**

**ANNO ACCADEMICO 2007-2008**

# INDICE

RIASSUNTO.....	pag. 1
INTRODUZIONE.....	pag. 5

## CAPITOLO 1: LA POSTURA

La postura.....	pag. 10
I sottosistemi corporei: classificazione e correlazione.....	pag. 13
L'analisi posturale.....	pag. 15

## CAPITOLO 2: DENTI, LINGUA E PIEDE

L'occlusione fisiologica.....	pag. 24
Analisi dell'occlusione.....	pag. 24
La lingua e il fenulo linguale.....	pag. 26
Il piede.....	pag. 30

## CAPITOLO 3: LE RELAZIONI OCCLUSO-POSTURALI

La relazione tra l'occlusione e la postura.....	pag. 34
Correlazione tra sistema craniomandibolare e sistema corporeo	pag.. 39
Postura e baricentro.....	pag. 45

## CAPITOLO 4: LE INTERFERENZE TRA SPORT, APPARATO STOMATOGNATICO E ASSETTO POSTURALE

La postura e lo sport.....	pag. 49
Materiali e metodi.....	pag. 47
Risultati.....	pag. 51
Discussione e conclusione.....	pag. 51

## CAPITOLO 5: LE STRATEGIE PER UNA POSTURA PERFETTA

Adottare una postura corretta.....	pag. 54
La ricetta è rinforzare la muscolatura.....	pag. 55
Consigli utili per prevenire problemi posturali.....	pag. 56

CONCLUSIONI.....	pag. 60
------------------	---------

BIBLIOGRAFIA.....	pag. 61
-------------------	---------

RINGRAZIAMENTI.....	pag. 62
---------------------	---------

**“Quando ti inchini verso uno specchio,  
l'immagine riflessa si inchina a sua  
volta”.**

**Nichiren Daishonin**

**A tutti coloro che  
nel loro PICCOLO  
riconoscono i propri limiti,  
si mettono in discussione  
e diventano GRANDI  
nel lottare per superarli.**

# RIASSUNTO

La posturologia si occupa di osservare la posizione del corpo nello spazio e rappresenta la risposta che l'organismo attua alle sollecitazioni dovute alla forza di gravità, in rapporto con l'ambiente che ci circonda e con gli obiettivi del movimento. L'organismo mette in atto una strategia per ottenere la miglior postura possibile basandosi su 3 principi:

- economia energetica (minimo consumo energetico),
- massima stabilità (equilibrio statico e dinamico),
- massimo confort (minimo stress osseo-articolo-muscolare).

L'analisi posturale permette al terapeuta di valutare visivamente il paziente al fine di stabilire la sua posizione rispetto ad una posizione ideale. La valutazione va verificata su 3 piani dello spazio: sagittale, frontale ed orizzontale, valutando il soggetto nella sua globalità sia con strumenti di misurazione che con test statici e dinamici partendo dall'appoggio plantare salendo fino all'occlusione dentale.

L'occlusione dentale viene valutata distinguendo la I° classe o normocclusione, la II° classe, quando il mascellare superiore è più protruso della mandibola e la III° classe, quando il mascellare superiore è più retruso della mandibola.

Particolare rilievo viene dato alla lingua, un organo che interviene in tutte le funzioni dell'apparato stomatognatico: masticazione, deglutizione e fonazione. Nella visita è importante verificare la lunghezza del frenulo linguale, che, se corto, può causare alterazioni della funzionalità buccale e del normale sviluppo facciale.

Il piede viene classificato in base all'appoggio plantare in piede: normale, cavo, piatto e nelle diverse combinazioni tra destra e sinistra.

La bocca e il piede sono parametri fondamentali poiché sono parte integrante del sistema posturale, funzionando da stazioni d'entrata e d'uscita di informazioni propriocettive ed esteroceettive. Questo equilibrio è regolato da un meccanismo reciproco: un'alterazione posturale di tipo ascendente può influenzare la posizione cranio-mandibolare, costringendo la mandibola ad assumere una posizione scorretta; allo stesso modo un'alterazione cranio-mandibolare può influenzare la posizione della colonna, del bacino e del piede con conseguente compensazione. La relazione esistente tra la postura e l'occlusione dentale può portare a sintomi, apparentemente non identificabili con patologie specifiche, che tendono a cronicizzare, come per esempio: cefalee muscolo-tensive, lombosciatalgie, contratture muscolari, vertigini etc.

Nel nostro piccolo ci siamo voluti sfidare, mettendo a punto un protocollo di rilevazione dati anatomici oggettivi, visitando 866 soggetti in età evolutiva, dai 13 ai 18 anni valutando: tipo di appoggio plantare, tipo di classe dentale, tipo di frenulo linguale e tipo di palato, associandoli ad un dato esterno: lo sport praticato, o la sedentarietà, per valutare se e dove ci sono correlazioni significative.

Il campione studio è composto da maschi e femmine che praticano attività sportiva e il campione controllo da maschi e femmine che non praticano alcuna attività sportiva.

Dallo studio statistico è emerso che:

- nel campione studio c'è una maggioranza di studenti con classe dentale I°, mentre nel campione controllo sono distribuiti uniformemente tra le 3 classi;
- c'è differenza significativa tra campione studio e controllo per l'ampiezza del palato, che risulta più ampio e senza cross dentali nel campione studio;
- c'è differenza significativa tra il campione studio e il controllo per chi non ha mai portato dispositivi ortodontici ed è

naturalmente in I° classe dentale e chi è invece in cura ortodontica per problemi occlusali e/o estetici;

- non è significativa la differenza tra studio e controllo per il frenulo linguale che risulta normale e uniformemente distribuito tra i due campioni;
- non ci sono differenze significative tra studio e controllo per l'appoggio plantare che risulta essere prevalentemente normale nella distribuzione tra i due campioni

Si può supporre che lo sport favorisca un normale sviluppo delle ossa mascellari nelle 3 direzioni dello spazio garantendo: una buona occlusione dentale, e un corretta postura linguale; probabilmente grazie all'aumento forzato della respirazione durante l'attività sportiva c'è una corretta ampiezza del mascellare superiore che funge sia da tetto per la cavità orale che da pavimento per la cavità nasale. Per quello che riguarda l'appoggio plantare, non ci sono differenze significative tra i due campioni quindi lo sport non favorisce lo sviluppo di un tipo di appoggio piuttosto che un altro rispetto a chi non pratica sport, mentre si è evidenziata in 2 sottocampioni "danza" e "calcio" una curiosità: c'è un elevato numero di ragazze che praticano danza con i piedi cavi, e un elevato numero di ragazzi che giocano a calcio con destro dominante, che hanno il piede sinistro cavo ed il destro normale. Sarebbe curioso approfondire questo aspetto.

Esistono numerosi piccoli accorgimenti che dovremo attuare in ogni gesto quotidiano per cercare di evitare di "disturbare" l'equilibrio del nostro sistema. Importate è insegnarli ai nostri ragazzi in età di sviluppo, ed è certo che per ottenere risultati serve costanza, passione e fatica.

Ci sono ancora molte ricerche da effettuare per comprendere tutte le correlazioni tra le funzioni e gli adattamenti che il corpo umano attua in ogni situazione, e il punto di partenza è la collaborazione tra diverse figure professionali, ciascuna con le proprie competenze

e possibilità nel rispetto dell'intero organismo, senza promettere né pretendere risultati immediati.

# INTRODUZIONE

Lo studio della postura coinvolge diversi specialisti e, pertanto, la posturologia va intesa come una branca “trasversale” che attraversa contemporaneamente la neurofisiologia, la psicofisiologia, la chinesioterapia, l’ortopedia, la medicina e la terapia riabilitativa, la clinica psicosomatica, l’odontoiatria, l’oculistica, la vestibologia e così via.

La posturologia si occupa di osservare la posizione del corpo nello spazio e rappresenta la risposta che l’organismo attua alle sollecitazioni dovute alla forza di gravità, in rapporto con l’ambiente che ci circonda e con gli obiettivi del movimento.

Una postura corretta e funzionale è caratterizzata dall’assenza di tensioni muscolari asimmetriche, anormali e da corretti rapporti tra i vari segmenti corporei. Un’errata postura, invece, può innescare nell’organismo delle compensazioni che alterano la fisiologica struttura del nostro corpo.

È necessario avere una visione globale del soggetto.

Pertanto risulta utile la collaborazione multidisciplinare tra figure professionali differenti con lo scopo di:

- valutare insieme il soggetto sotto tutti gli aspetti;
- definire il piano di trattamento;
- trovare la risposta terapeutica più efficace e mirata per quel soggetto.

In questo stesso momento ciascuno di noi sta assumendo la sua postura, chi seduto, chi in piedi, e ognuno di noi è il risultato del suo equilibrio, nel rispetto del principio dell’ergonomia, vale a dire nel tenere la posizione il più economica possibile per il nostro sistema neuromuscolare.

La valutazione posturale si esegue dopo la visita posturale che si divide in 3 fasi:

- fase preliminare: raccolta dei dati anamnestici;
- fase centrale: osservazione del paziente registrando dati di stabilità statica: a) il tipo d'appoggio plantare e localizzazione del baricentro, facendolo salire su una pedana stabilometrica o ancor meglio posturometrica, dotate di filo a piombo o griglia di Barrè; b) la stabilità dinamica, per esempio facendolo camminare, e valutando anche la mobilità articolare.

Raccolti tutti questi dati si può iniziare ad avere un'idea del soggetto che abbiamo davanti e se riscontriamo anomalie posturali possiamo fare dei test per capire se la SOLUZIONE e non il problema, sia ascendente o discendente, e quindi riuscire ad intervenire con una terapia riabilitativa individualizzata per quel soggetto.

- fase finale: poniamo delle varianti a livello di afferenze periferiche: una soletta, per l'appoggio plantare, rotolini di cotone per l'occlusione dentale, una benda per le afferenze visive, e si registrano poi le differenze con i dati iniziali.

Una corretta terapia multidisciplinare garantisce risultati stabili a lungo termine che costituiscono sia la soddisfazione professionale per gli operatori sia il raggiungimento di uno stato di salute e benessere duraturo per il paziente.

Dobbiamo tutti imparare quindi ad avere una visione globale del corpo, sia che si tratti di uno sportivo sia di un paziente patologico da riabilitare e soprattutto, se è un paziente in età scolare, quando gli atteggiamenti abitudinari scorretti possono risultare difficilmente correggibili se mantenuti fino a fine sviluppo. Non è sufficiente analizzare solo un aspetto del paziente, la vista, l'appoggio plantare o l'occlusione, si deve porre la giusta

attenzione a tutto l'organismo, in ogni sua componente. Mi occupo da molti anni di ortodonzia intercettiva e funzionale in rapporto alla postura e per questo mi avvalgo della collaborazione di una fisioterapista osteopata con la quale visito i pazienti con malocclusioni e con disfunzioni all'articolazione temporomandibolare.

Questa visione più ampia mi ha dato la possibilità di comprendere subito quanto siano importanti queste relazioni e di toccare con mano l'efficacia del trattamento se si pone la giusta attenzione a tutte le componenti dell'organismo. Tutto questo unito alla mia passione per lo sport ha dato vita all'idea di iscrivermi a questo Corso di Laurea e di studiare, in questa tesi, le possibili relazioni esistenti tra appoggio plantare e occlusione dentale e sport praticato.

Abbiamo valutato un campione di 866 ragazzi in età evolutiva dai 13 ai 18 anni nei Licei della mia città, Carrara, suddividendo i soggetti nel campione studio: gli sportivi, e il campione controllo, i sedentari, valutando: tipo di appoggio plantare, tipo di classe dentale, tipo di frenulo linguale e tipo di palato, associandoli ad un dato esterno: lo sport praticato, o la sedentarietà, per valutare se e dove ci sono correlazioni significative.

Oggi giorno gli stessi medici sono consapevoli dell'importante ruolo che la postura gioca nell'eziologia di differenti patologie. E' molto importante sapere come dovremo "portare" il nostro corpo.

Sono un esempio : praticare un'attività sportiva costante, distribuire uniformemente il peso ai piedi, mantenere un addome tonico, concedersi una pausa sia quando si guida che quando si sta molte ore davanti al PC, educare i bambini piccoli riducendo al minimo tempo il ciuccio, e i bambini in età scolare ad assumere atteggiamenti posturali corretti mentre studiano e leggono etc.

Ci sono ancora molti studi da effettuare per comprendere tutte le correlazioni tra le funzioni e gli adattamenti che il corpo umano

attua in ogni situazione, e il punto di partenza è la collaborazione tra diverse figure professionali, ciascuna con le proprie competenze e possibilità nel rispetto dell'intero organismo, senza promettere né pretendere risultati immediati.

# CAPITOLO 1

## LA POSTURA



# LA POSTURA

Nel 1878 Claude Bernard fa rilevare che “l’uomo è immerso in due mezzi ambientali diversi, *un milieu exterieur* in cui è situato l’organismo ed *un milieu interieur* in cui vive l’elemento tissutale, e che tutti i meccanismi vitali per quanto diversi hanno l’obiettivo di mantenere costanti le condizioni di vita del mezzo interno”

Quanto detto da Bernard venne poi ripreso da Cannon definendo come **OMEOSTASI** “l’assenza di disturbi nell’organismo malgrado le profonde modificazioni dell’ambiente esterno, dovuta all’esistenza di meccanismi che mantengono relativamente variabili le condizioni del mondo interno”.



I meccanismi vitali a cui si riferiscono sia Cannon sia Bernard sono il sistema nervoso autonomo nelle sue componenti ortosimpatiche e parasimpatiche ed i centri encefalici che li controllano.

Il progresso scientifico ha poi riconosciuto importanti funzioni omeostatiche anche al sistema endocrino e al sistema immunitario.

Oggi possiamo dunque affermare che l’omeostasi è il risultato di tutti questi sistemi anche se viene influenzata dalla personalità e dallo stato emotivo della persona.

Si è visto come l’individuo tenda a rimanere in equilibrio con l’ambiente che lo circonda con il minor dispendio di energia, per cui qualsiasi perturbazione esterna o interna può provocare un aumento di dispendio di energia frutto dell’azione compensatoria propria di tutti i sistemi dell’uomo: si ha così lo stato di malattia o di disfunzione intesa come perdita di equilibrio

disfunzionale.

Per quanto riguarda il concetto di postura, questo rappresenta la strategia impiegata dal sistema neuromuscolare e scheletrico, reagendo alla forza di gravità ed alle accelerazioni, per l'espletamento delle funzioni motorie (statiche o dinamiche) in determinate condizioni:

-nella maniera più economica possibile (minimo consumo energetico e attività muscolare tonico-fasica);

-con la massima stabilità (massimo equilibrio dinamico);

-con il massimo confort (minimo stress sulle strutture anatomiche osteo-legamentose e fasciali).

Le informazioni visive, oto-vestibolari, propriocettive (artro-muscolo-tendineo-ligamentose), esterocettive ed endocettive vengono tradotte, modulate ed integrate per vie riflesse con le risposte motorie efferenti, traducendosi nell'adattamento equilibrativo statico o dinamico consono alla situazione ambientale creata.

La miglior comprensione del sistema posturale è raggiunta con l'adozione di un modello che permette di paragonare il nostro corpo ad un sistema costituito da sottoinsiemi che vanno a costituire un tutto.

Questo **SISTEMA** è:

**COMPLESSO:** in quanto costituito da molti sottosistemi (mandibolo-cranico, scapolo-omerale, pelvico, piede-caviglia);

**CAUSALE:** in quanto necessita di informazioni per generare delle risposte;

**TOTALE:** in quanto qualsiasi modificazione ad un suo componente determina una modificazione delle altre strutture e quindi dell'intero sistema;

**ADATTATIVO:** in quanto dispone di meccanismi di risposta a retroazione (feedback, ovvero aggiustamento di informazioni in entrata) o a programmazione memorizzata precostituita, con previsione d'azione (feed forward) in grado di selezionare e scegliere le strategie più giuste ad ogni modificazione interna o esterna al sistema;

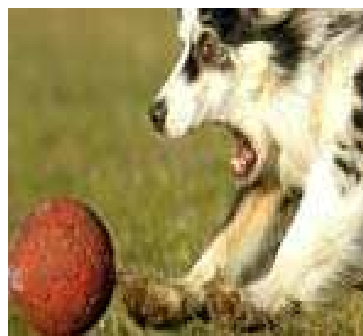
**RIDONDANTE:** in quanto il sistema dell'equilibrio è frutto di convergenze plurisensoriali in modo tale che le informazioni disponibili sono in numero molto superiore a quelle necessarie: spetta al sistema gestire le funzioni dell'equilibrio in modo meno dispendioso di energia scegliendo quelle più idonee al caso.

In conclusione si può affermare come *la postura è quella posizione spaziale del corpo in cui tutti gli elementi che la costituiscono sono in equilibrio tra loro e con l'ambiente esterno con il minor dispendio energetico.*

Relativamente all' **EQUILIBRIO** si definisce come l'annullamento delle forze e dei movimenti interagenti sul corpo.

In particolare l'equilibrio statico si realizza quando la proiezione del baricentro al suolo cade entro il poligono di appoggio ed in più la forza di reazione del suolo sia uguale e contraria a quella miofasciale in un punto detto centro di pressione.

L'equilibrio dinamico invece si realizza con l'annullamento di forze in presenza di un movimento macroscopico e quindi tramite un continuo calcolo revisionale che rapporta la proiezione del baricentro sul poligono d'appoggio previsto: si cerca di fare in modo che il baricentro nello spostamento continuo vada a cadere entro la superficie d'appoggio successiva.



# I SOTTOSISTEMI CORPOREI: CLASSIFICAZIONE E CORRELAZIONE

Nell'approccio allo studio dei problemi di fisiopatologia posturale ci troviamo di fronte ad un biosistema complesso in cui l'omeostasi e le funzioni stato-dinamiche di una qualsiasi distretto sono collegate a quelle generali e nel quale i livelli micro e macroscopici risultano integrati ed in armonica continuità grazie a correlazioni neurobiologiche.

Questa organizzazione permette di comprendere come mai tutti i sottosistemi funzionino in maniera sinergica cosicché qualsiasi modificazione di una o più parti determina una risposta compensatoria di tutte le altre.

A questo punto si può identificare l'uomo come un sistema costituito da diversi sottosistemi che sono:

## **A) CINQUE SOTTOSISTEMI STRUTTURALI-BIOMECCANICI A CONFIGURAZIONE SPAZIALE:**

- 1) il sottosistema **cranio-mandibolare** costituito dal complesso delle ossa craniche, dalla mandibola, dalle articolazioni temporomandibolari, quest'ultime dotate di sei gradi di libertà;
- 2) il sottosistema **cintura scapolare** costituita dalle articolazioni acromion-clavicolare, sterno-clavicolare e scapolo-omerale, quest'ultima dotata di sei gradi di libertà;
- 3) il sottosistema **cingolo pelvico** costituita dalle articolazioni sacro-coccigea, sacro-iliaca, ischio-pubica e ilo-femorale, quest'ultima dotata di sei gradi di libertà;
- 4) il sottosistema **pie-de-caviglia** costituita dall'articolazione peroneo-tibio-astragalica, calcaneo-cuboidea e sottoastragalica, quest'ultima dotata di sei gradi di libertà;
- 5) un sottosistema di relè a prevalente configurazione spaziale con tipologia assiale-mediana rappresentato dalla **colonna vertebrale**. Tale sistema funge da relè strutturale biomeccanico e presenta alcuni punti particolarmente importanti quali zone di fulcro flessore-estensore (C0-C1, C5, C6, C7, L3) e rotazionale

(C0-C1, C7-D1): in particolare l'articolazione dell'occipite (C0) e C1-C2-C3 che nell'insieme costituiscono l'articolazione cranio-vertebrale può essere considerata insieme a quella temporomandibolare l'estremo anello di adattamento per la postura corporea e per quella del capo. Da ciò consegue che qualora queste articolazioni fossero in disfunzione si possono determinare disturbi delle informazioni sensoriali utilizzate per l'interazione con l'ambiente, in particolare a carico della componente recettoriale presente nei legamenti e nelle faccette articolari, con possibili conseguenze a livello oculare e vestibolare (disturbi dell'equilibrio).

## **B) TRE SOTTOSISTEMI A CONFIGURAZIONE FUNZIONALE:**

1) un sottosistema rappresentato dall'apparato osteo-muscolo-fasciale (tendineo-legamentoso), che è a geometria variabile ed è comune a tutto l'organismo e correla i vari distretti somatici e viscerali, distribuendo le forze e le sollecitazioni tra le varie strutture. In particolare le fasce rivestono e collegano tutta la muscolatura, le ossa e gli organi toraco-addominali; sono in collegamento tra loro, rendendo così solida l'azione muscolare e fanno in modo così di distribuire la tensione anche in sedi lontane dalla propria origine.

2) un sottosistema neurologico di tipo senso-motorio (somatico, costituito dall'insieme del sistema nervoso periferico-recettoriale e centrale, in grado di gestire in maniera ottimale tutto il flusso di informazioni in entrata ed in uscita, integrando sinergicamente le funzioni e l'attività dei vari distretti corporei somatici e relazionando le stesse con l'ambiente esterno circostante.

3) un sottosistema neurologico di tipo senso-motorio-autonomo, costituito dall'insieme del sistema nervoso simpatico e parasimpatico con le vie periferiche (correlate con gli organi viscerali) e con le componenti centrali (centri midollari, sostanza reticolare, diencefalo) indispensabili per assicurare le funzioni primarie dell'organismo (funzionalità cardiaca, termoregolazione).

È importante sottolineare che questi ultimi due sottosistemi sono correlati funzionalmente e anatomicamente tra loro: uno stato emozionale o la disfunzione di un organo possono determinare dolore localizzato a livello somatico; le connessioni tra questi due sottosistemi si realizzano grazie a connessioni a livello delle radici dorsali e a livello della sostanza reticolare.

# L'ANALISI POSTURALE

L'analisi posturale permette al terapeuta di valutare visivamente il paziente al fine di stabilire la sua posizione rispetto ad una posizione ideale.

La posizione ideale va verificata sui tre piani:

- il piano sagittale ( i segmenti del corpo saranno o flessi o estesi);
- il piano frontale ( i segmenti del corpo saranno addotti, abdotti, inclinati in convessità o in concavità, sollevati o abbassati);
- il piano orizzontale o trasversale ( i segmenti del corpo ruotano).

Si esamina il tono muscolare notando la posizione reciproca dei componenti scheletrici, apprezzando la resistenza che i muscoli oppongono al proprio stiramento ed osservando le modificazioni dell'attività motoria. Infatti per "tono" s'intende quella contrattura muscolare permanente che fissa la posizione reciproca dei componenti scheletrici senza accompagnarsi a movimenti; quindi si osservano le reazioni toniche in funzione delle grandezze fisiche come lunghezza, tempo e forza. Il tono e in particolare i fondamentali riflessi posturali emergono soprattutto nell'attività motoria, ma anche nei gesti quotidiani.

Paziente in piedi; si valutano:

## Visione Frontale:

- atteggiamento della testa;
- allineamento delle spalle;
- posizione delle scapole (sporgenti, alla stessa altezza, o interiorizzate)
- anatomia del torace.

## Visione frontale e laterale:

- conformazione, posizione delle arcate costali (simmetriche) e dello sterno (osso a cui si attaccano le coste) e l'altezza dei capezzoli;
- posizione delle S.I.A.S (spine iliache antero superiori);
- spazio tra arto superiore e fianco;
- triangolo della taglia: se ci sono spazi simmetrici o asimmetrici;
- pieghe ai fianchi: numero di pliche;

- anatomia del bacino: se sporge da una parte e si prendono come punti di repere le S.I.P.S. (spine iliache postero superiori);
- livello delle pieghe sotto glutee;
- anatomia del ginocchio valgo (arco) o varo ( a X);
- posizione del piede: valgo, piatto, varo, spinato, pronato, cavo (uso del podoscopio per osservare appoggio del piede).

#### Visione Laterale:

- allineamento del capo e del collo;
- posizione del bacino: antiverso o retroverso;
- presenza di gibbi con l'utilizzo di una bolla da muratore.

#### Filo a piombo:

Il filo a piombo, in una postura corretta, deve essere tangente alla parte più sporgente del dorso e la distanza tra il filo a piombo e C7, T2 e L3 deve misurare nel primo e nel secondo caso 2-3 cm, nel terzo 4-5 cm. In caso contrario si avrà una colonna vertebrale patologica, la cui conseguenza sarà dolore e problematiche posturali durante l'attività motoria. Il rachide può essere: a *piombo*, se il filo cade in mezzo alla linea interglutea; a *strapiombo* se cade a destra o a sinistra della piega interglutea; si misura quindi con un righello la distanza dalla linea centrale.

#### Verticale di Barrè

Il soggetto deve rimanere immobile, rilasciato, con le braccia lungo il corpo, con lo sguardo all'altezza degli occhi. Il medico allinea l'occhio rispetto ai due fili a piombo per rilevare la posizione media, tra le oscillazioni posturali della piega dei glutei, del processo spinoso di L3 e C7 e del vertice in rapporto al piano verticale, sagittale, mediano, intramalleolare. Se tali riferimenti non si trovano sul piano di Barrè, il soggetto non è in condizioni normali. Lateralmente il miglior riferimento biomeccanico è il punto in cui si proietta la verticale di gravità. Un filo a piombo allineato su tale bordo posteriore deve proiettarsi in mezzo alla coxo-femorale e all'acromion. Si ripete l'osservazione a destra e a sinistra; i risultati non sempre coincidono, poiché esistono delle rotazioni del corpo attorno al proprio asse verticale.

## Podoscopio

La verifica dell'appoggio podalico si esegue con il podoscopio. Il podoscopio è composto da una lastra di vetro che illuminata crea un'immagine del piede che viene riflessa su uno specchio in modo che possa essere visualizzata e fotografata.

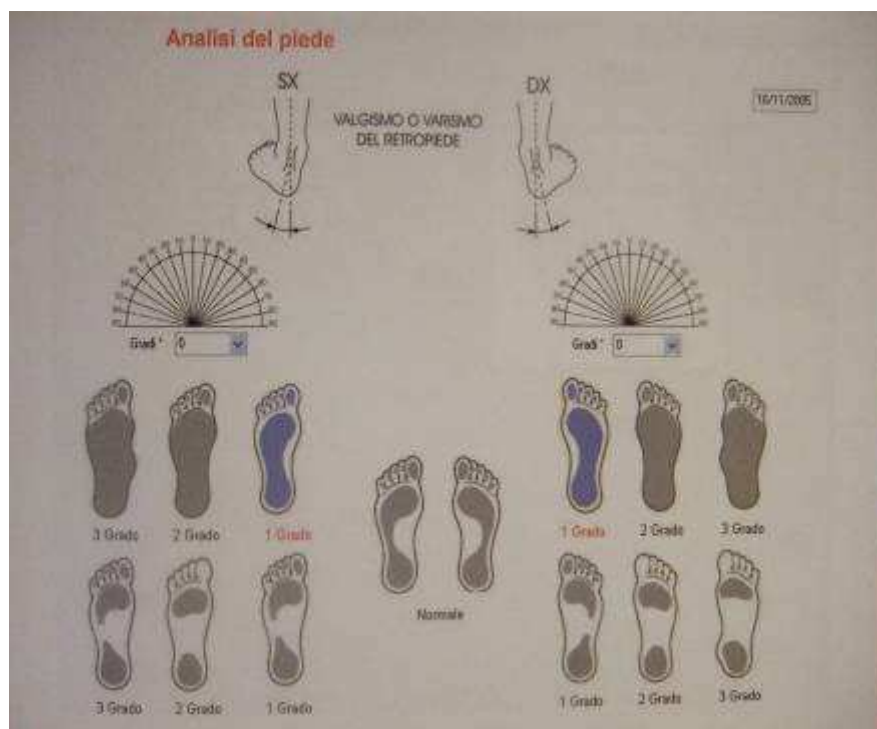
Essendo il piede uno dei più importanti elementi del sistema tonico-posturale, la postura stessa deve essere concepita come un fenomeno complesso che va ben oltre la mera funzione antigravitaria:

“Per postura possiamo intendere la posizione del corpo nello spazio e la relazione spaziale tra i segmenti scheletrici, il cui fine è il mantenimento dell'equilibrio (funzionane antigravitaria), sia in condizioni statiche che dinamiche, cui concorrono fattori neurofisiologici, biomeccanici, psicoemotivi e relazionali, legati anche all'evoluzione della specie” (Scoppa, 2002).

Come per le altre alterazioni morfo-posturali, in posturologia la sindrome pronatoria del piede può essere studiata attraverso tre modelli interpretativi: neurofisiologico, bio-meccanico, psicosomatico (Scoppa, 2002).

## Piede

Tipi di piedi con tutte le varianti.



### Il test dei pollici

Si fa eseguire una flessione del busto lateralmente a destra e a sinistra, per verificare se la colonna si muove con fluidità.

Il paziente è eretto con i piedi aperti fino alla larghezza del bacino. Il medico, poggia delicatamente i pollici sulla pelle del paziente, senza spingere, all'altezza delle S.I.P.S. (spine iliache postero superiori), controllando la simmetria della posizione dei pollici rispetto all'asse del soggetto; poi il paziente esegue una flessione, andando a toccare con le mani il suolo senza piegare le ginocchia. Il medico controlla che i propri pollici si trascinino simmetricamente o al contrario, se uno dei due è trascinato più in alto rispetto all'altro. Questo test può essere eseguito dal paziente anche ad occhi chiusi.

### Rotazione del capo

La rotazione del capo si valuta ponendosi alle spalle del paziente e mettendo le mani sulle sue spalle, gli si chiede di girare il capo a destra e sinistra e si evidenziano eventuali limitazioni o differenze fra i due lati.

Inoltre si può verificare e misurare la rotazione, la flessione in avanti ed indietro e l'inclinazione a destra o sinistra della testa.

Sono parametri molto importanti per verificare la simmetria e le normali escursioni che il capo del paziente può eseguire.

Esiste uno strumento che misura la rotazione in gradi, in modalità analogica o digitale. Si tratta di un caschetto indossato dal paziente che poi eseguirà dei movimenti di flessione estensione e rotazione che verranno misurati e analizzati.

### Caschetto analogico

Fornisce una misurazione in gradi dei tre movimenti nello spazio della cervicale: rotazione destra e sinistra, flessione, estensione e flessione laterale.

### Caschetto digitale Cervical Test

È uno strumento digitale costituito da un accelerometro che misura le variazioni in gradi collegato ad un computer.

Per la misurazione, il paziente indosserà il caschetto e guarderà davanti a sé all'orizzonte; a questo punto viene chiesto al paziente di ruotare il capo a destra ed a sinistra ed il sistema acquisirà e memorizzerà gli angoli massimi di rotazione.

Si passerà quindi alla seconda fase, quella della flessione antero-posteriore del capo, e poi all'ultima fase di misurazione, cioè quella relativa alla flessione laterale. Il paziente fletterà il capo sia a destra che a sinistra ed il sistema acquisirà, anche in questo, caso i valori massimi di flessione.

A questo punto il test è ultimato e a monitor si possono visualizzare i sei valori (rotazione DX-SX. flessione ANT-POST e flessione DX-SX)

I valori potranno essere confrontati nelle visite successive.

#### Test di Mobilità della spalla

Si chiede al paziente di andare a toccarsi le mani al dietro della schiena, a destra e sinistra e si valutano eventuali limitazioni o differenza fra i due lati.

Paziente supino si valutano:

- Lunghezza degli arti inferiori.
- Intrarotazione dei piedi.
- Segno di Lasegue in gradi.
- Apertura dell'articolazione dell'anca.

#### Lunghezza degli arti inferiori

La lunghezza degli arti si misura con il paziente disteso sul lettino; si può eseguire valutando la simmetria dei pollici appoggiati al malleolo mediale o appoggiati alla rotula, sebbene è concessa una certa differenza tra i due arti.

#### Intrarotazione dei piedi

Soggetto supino con le braccia tese lungo il corpo, la testa in posizione neutra, sguardo rivolto verso l'alto, con la mandibola rilassata e denti in occlusione.

Si testa la resistenza allo stiramento dei gruppi muscolari rotatori esterni delle cosce, imprimendo un movimento passivo di rotazione interna degli arti inferiori, ottenuto applicando una forza d'uguale intensità sugli arti inferiori di destra e di sinistra. L'ampiezza del movimento è ottenuta dall'angolo di massima rotazione degli arti inferiori di destra e di sinistra sotto l'effetto di forze uguali; tale ampiezza servirà a valutare la simmetria del tono dei rotatori esterni. A livello articolare questo test valuta la mobilità del femore e il livello della coxo-femorale.

### Manovra di Lasegue

La manovra di Lasegue ci permette di valutare la tensione muscolare sulle fasce muscolari degli arti inferiori. Si prende la gamba del paziente e passivamente si cerca di portarla perpendicolare al tronco; la norma è di circa 90°, l'importante è che i due arti siano simmetrici.

### Apertura dell'articolazione dell'anca

È analoga alla manovra di Lasegue, va però ad esaminare la manovra d'apertura dell'anca; sempre passivamente si porta ad aprire alla massima apertura la gamba.

### Test Kinesiologici

Il test muscolare rappresenta il punto focale della tecnica Kinesiologica. Questa semplice valutazione muscolare rappresenta la chiave di lettura del linguaggio del corpo. Distinguere un muscolo forte da un muscolo debole significa poter interloquire con il sistema corporeo giungendo, attraverso le risposte che esso ci dà, ad un'analisi approfondita dei problemi che lo affliggono.

L'organismo in buona salute presenta dei muscoli tonicamente in buono stato, normotonici e ben bilanciati tra loro, tali da poter garantire al corpo un perfetto equilibrio. L'evidenza di muscoli distonici segnalerà quindi la presenza di un problema; esso potrà essere proprio del muscolo individuato, ma se si accetta l'idea che ogni muscolo è anche il testimone di un organo e della sua funzione, la sua debolezza potrà essere vista come la conseguenza di problemi insorti in altri distretti corporei.

Il *test muscolare* valuta in primo luogo la forza muscolare e quindi ne controlla le variazioni, in presenza di stimoli diversi. Al fine di ottenere una risposta chiara risulta di estrema importanza eseguire questo test in maniera corretta e rigorosa, per poter individuare con sicurezza i fattori capaci di modificare l'equilibrio e provocare un cambiamento di forza.

Il *test muscolare* è costituito da quattro procedimenti che vanno eseguiti in sequenza:

1. Posizionamento del paziente.
2. L'isolamento del muscolo scelto da testare.
3. La stabilizzazione del muscolo.
4. L'applicazione di una forza sul muscolo stesso.

Il paziente, in posizione supina con le braccia distese lungo il corpo, gli occhi aperti e la bocca rilassata con i denti non a contatto tra loro. In seguito bisogna isolare il muscolo che si è scelto di testare, così da favorire solo la sua funzione ed evitare l'interferenza di quella dei suoi sinergisti. E' fondamentale valutare un muscolo per volta. La successiva fase di stabilizzazione del soggetto è importante per evitare situazioni di squilibrio generate durante lo sforzo, che possono far apparire debole un muscolo che non lo è o viceversa. Essa permette quindi di evitare sbilanciamenti e risposte ambigue. Infine, si giunge all'applicazione di una forza che sia inizialmente modesta, per poi aumentare progressivamente fino al raggiungimento del livello massimo, in funzione della struttura fisica del soggetto. Tale azione avrà il compito di distendere il muscolo analizzato e di verificarne la forza.

La valutazione della capacità muscolare effettuata durante i test Kinesiologici non ha niente a che vedere con una prova di forza. Il muscolo definito forte ai fini del test non s'identifica necessariamente con il muscolo robusto, voluminoso, ma con un muscolo che, al di là delle proprie dimensioni, è un'unità neuromuscolare perfettamente organizzata, capace di adattare le proprie risposte alle diverse sollecitazioni funzionali.

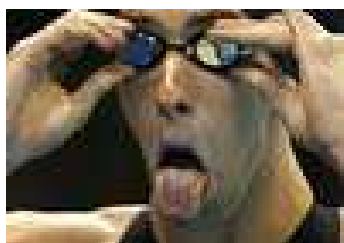
Il muscolo debole, invece, cederà rapidamente e con estrema facilità e spesso sarà il soggetto stesso a riferire la fatica fatta. Nella resistenza alla forza esercitata potranno a volte comparire tutta una serie di gradazioni intermedie che si manifesteranno con tremori, scatti muscolari, oscillazioni accompagnati da dolore o tensione; sono tutte manifestazioni di debolezza del muscolo.

In conclusione, per eseguire correttamente il test muscolare è importante svolgere le fasi che lo compongono nel loro ordine e rispettando alcune regole: curare l'esecuzione dei singoli procedimenti previsti, rispettare i tempi e aumentare il carico lentamente, in modo da consentire al sistema neuromuscolare di adattarsi alla variazione.

# CAPITOLO 2

## DENTI

## LINGUA E PIEDE



# L'OCCLUSIONE FISIOLOGICA

L'occlusione dentale è il momento di massima intercuspidação che le due arcate possono raggiungere, il contatto tra i denti deve essere simultaneo e uniforme per portare la mandibola in condizione di equilibrio neuromuscolare.

La massima intercuspidação può essere ottenuta volontariamente o in modo involontario durante ogni atto deglutitorio, ed è un evento importante dal punto di vista biomeccanico perché permette che la mandibola partecipi attivamente alla stabilizzazione del cranio sulla colonna vertebrale; queste tre componenti fanno parte della stessa unità funzionale, il sistema cranio-mandibolo-cervicale.

L'occlusione è parte integrante del sistema: è un'importante stazione di riferimento, in entrata e in uscita, di informazioni propriocettive ed esteroceettive sulla situazione posturale.

Il contatto deve essere sempre uniforme e simultaneo nei due lati, allo scopo di dare alla mandibola la massima stabilità usando il maggior numero possibile di contatti.

Ogni modificazione sagittale della postura mandibolare sposta l'asse di gravità centrale del corpo in modo inversamente proporzionale; spostamento all'indietro quando la mandibola avanza, con conseguente proiezione del peso del corpo su un appoggio plantare più cavo, oppure spostamento in avanti se c'è arretramento mandibolare (in genere associato ad una respirazione orale), e il peso corporeo in avanti provoca un cedimento dell'arco plantare con valgismo e piede piatto.

Nei rapporti occlusali tra gli elementi delle arcate dentarie verranno distinti quelli riferiti agli elementi anteriori rispetto a quelli degli elementi posteriori.

## ANALISI DELL'OCCLUSIONE

Attraverso l'esame extraorale, effettuato a bocca chiusa, si valutano vari parametri:

- la simmetria del volto;

- le proporzioni scheletriche facciali sul piano verticale, considerando le tre porzioni che in un profilo armonico sono di uguali dimensioni:

1. attaccatura dei capelli - sopracciglia,
2. sopracciglia - base del naso,
3. base del naso - punta del mento;

- le proporzioni scheletriche sul piano sagittale in senso antero-posteriore, definendo in base al rapporto tra mascellare superiore e mandibola un profilo:

1. rettilineo (armonico),
2. convesso (il mascellare superiore è prominente rispetto al mento),
3. concavo (il mascellare superiore è arretrato rispetto al mento).

Attraverso l'esame intraorale si valutano:

- la simmetria delle arcate (la linea mediana degli incisivi superiori deve coincidere con la linea mediana degli incisivi inferiori e con la linea mediana del mento);

- il rapporto tra i molari superiori ed inferiori, che definisce la classe dentale secondo Angle (vedi Tabella 1);

- il rapporto tra gli incisivi superiori ed inferiori per escludere:

1. morso aperto (open bite): i margini degli incisivi superiori non toccano quelli degli inferiori;

2. morso profondo (deep bite): i margini incisali degli incisivi superiori sormontano quelli degli inferiori per più di 2 mm;

3. aumentato overjet: gli incisivi superiori protrudono rispetto agli inferiori sul piano sagittale;

4. morso crociato (cross bite): l'occlusione è alterata sul piano orizzontale, mono o bilateralmente;

- la presenza di diastemi: spazi interdentali tra gli incisivi centrali superiori ed inferiori;

- la forma del palato, segnalando quando è ogivale;

- un'analisi dei precedenti trattamenti odontoiatrici: otturazioni, estrazioni, devitalizzazioni o altro, eseguiti su denti permanenti o decidui.

Nel caso in cui sia già in atto una terapia ortodontica si indaga su diagnosi, piano di trattamento, sul tipo di apparecchiatura e durata prevista per la terapia.

## Classificazione di Angle (1899)

I CLASSE (normocclusione): la cuspidè mesiovestibolare del I° molare superiore occlude nella piccola scanalatura del I molare inferiore; la cuspidè del canino superiore è situata tra quella del canino e del I premolare inferiore.

II CLASSE: il I molare superiore occlude mesialmente al I molare inferiore; il canino superiore anteriormente a quello inferiore.

La II Classe viene a sua volta divisa in:

divisione 1, quando gli incisivi sono sventagliati in avanti;

divisione 2, in cui gli incisivi centrali sono inclinati lingualmente e i laterali inclinati vestibolarmente.

III CLASSE: il I° molare superiore occlude distalmente al I molare inferiore di circa la larghezza di un premolare, mentre il canino inferiore sta anteriormente a quello superiore di circa tre quarti della larghezza di un premolare.

## **LA LINGUA E IL FRENULO LINGUALE**

La lingua è un organo ad elevata motilità situata all'interno della curvatura del corpo della mandibola e costituito da uno scheletro fibroso sul quale si inseriscono due gruppi muscolari: intrinseci ed estrinseci.

Grazie alla sua mobilità e alle modificazioni della sua forma la lingua interviene nell'assunzione, nella masticazione e nella deglutizione degli alimenti ed inoltre gioca un ruolo importante per l'articolazione verbale e per fenomeni legati alla risonanza vocale. La sua mucosa è fornita di una fine sensibilità tattile e di una spiccata sensibilità gustativa.

La lingua è costituita da una radice e da un corpo; quest'ultimo presenta una faccia superiore, una inferiore ed un apice.

La radice, cioè la porzione postero-inferiore, è formata dalla confluenza dei muscoli estrinseci che la uniscono al palato, al processo stiloideo, alla mandibola e all'osso ioide. A livello della radice si ha l'ingresso dei vasi sanguigni e dei nervi.

Il corpo della lingua si incurva dapprima all'indietro e quindi in basso; i suoi

due terzi anteriori, o porzione palatina, guardano verso l'alto, mentre il suo terzo posteriore, porzione faringea, guarda all'indietro e forma la parete anteriore della parte buccale della faringe.

La parte muscolare della lingua è costituita da due gruppi di muscoli, intrinseci ed estrinseci, quasi tutti sotto il controllo del nervo ipoglosso (XII encefalico).

I muscoli estrinseci hanno una sola inserzione ossea da un lato, mentre dall'altro terminano liberi nella massa muscolare della lingua; quelli intrinseci invece iniziano e terminano nella lingua, senza attaccarsi ad alcuna struttura scheletrica.

I muscoli estrinseci, che prendono origine al di fuori della lingua, sono responsabili dei cambiamenti di posizione della lingua.

La muscolatura intrinseca è più sottile, ha il compito di modificare la morfologia della lingua e di assistere la muscolatura estrinseca durante i singoli movimenti.

La lingua a differenza di tutti gli altri muscoli del corpo ha un capo libero che va ad articolare in vari punti del cavo orale a seconda che si parli, che si fischi, che si mastichi, che si deglutisca che si stia a riposo etc. etc; l'altra differenza è che non ha fusi neuromuscolari. Le afferenze sensitive non arrivano dunque a fusi posti all'interno del muscolo, ma da recettori posti sulla mucosa ed innervati dal trigemino o V e dal facciale o VII. Le fibre motrici provengono direttamente dal XII paio di nervi cranici o Ipoglosso. Altra curiosità peculiare è che la lingua ha la possibilità di distinguere e riconoscere le forme ma non le differenze di peso.

La lingua ha una forma "topologica" cioè che si adatta allo spazio che trova libero.

L'epitelio che riveste la superficie inferiore della lingua è più sottile e delicato di quello che riveste il dorso. Lungo la linea mediana vi è una sottile piega di membrana fibro-mucosa, il frenulo linguale, che connette il corpo della lingua alla mucosa del pavimento orale. Lateralmente al frenulo è ben evidente la vena sottolinguale e sopra questa, oppure lateralmente ad essa, vi è la piega fimbriata che scorre sino al pavimento della cavità buccale. Su entrambi i lati del frenulo linguale è visibile lo sbocco dei dotti escretori delle ghiandole salivari.

Il frenulo linguale presenta una plica fibro-mucosa che collega la superficie ventrale della lingua con la mucosa del pavimento orale.

Un difetto nei processi della morte cellulare programmata può causare

un'eccessiva brevità di questa struttura; in questi casi la lingua resta attaccata al pavimento della bocca perché le cellule del frenulo che uniscono le due struttura embrionali non vanno incontro ai processi di morte programmata che avvengono normalmente.

In presenza di questa malformazione si può parlare di frenulo linguale corto o di "lingua legata" (tongue-tie), che in casi specifici, particolarmente evidenti, prende il nome di anchiloglossia.

L'inserzione linguale può essere alla punta, e questa condizione patologica prende il nome di anchiloglossia, oppure poco lontano (meno di 2 cm) o molto lontano (più di 2 cm) dalla punta.

L'inserzione alveolare può essere marginale, cioè al colletto del dente, apicale, cioè all'apice della radice del dente, subapicale, cioè sotto l'apice del dente.

La presenza di un frenulo linguale corto può essere responsabile della scarsa mobilità della lingua.

Le anomalie del frenulo linguale possono essere classificate secondo diversi livelli di gravità, per esempio distinguendone quattro gradi (I, II, III, e IV) in base al tipo di inserzione linguale.

Esistono vari metodi per valutare se il frenulo linguale è corto, un criterio classico usato per la definizione di frenulo linguale corto è quello dell'inserimento di uno specchietto indorale o una palette abbassalingua tra i secondi, si chiede al paziente di toccare con la punta della lingua la papilla retroincisiva, se non riesce il frenulo è corto, se invece la punta della lingua non oltrepassa il piano occlusale si definisce anchiloglossia (fig. 1 e 2).



fig 1: Anchiloglossia in età evolutiva



fig. 2 Anchiloglossia in età adulta

Le cause di un'alterata postura linguale possono essere statiche o dinamiche e possono essere classificate in 3 tipologie:

Cause che alterano la stabilità cervicale:

- \_piede piatto (diminuzione del tono posteriore);
- \_piede cavo (aumento del tono posteriore);
- \_danni neurologici (spasticità);
- \_traumi (colpo di frusta, trauma su occipite o sacro);
- \_esiti di fratture;
- \_scoliosi;
- \_danni genetici (distrofie o malattie autoimmuni: sclerosi );
- \_attività atletica (sport con eccesso di spinta in estensione e di carico sulla punta dei piedi);
- \_aumento o riduzione della dimensione verticale.

Cause che alterano la competenza labiale:

- \_respirazione orale per ostruzione meccanica, allergica o trauma;
- \_abitudini viziate (succhiamento del dito, lingua o ciuccio);
- \_deglutizione atipica;
- \_allattamento artificiale prolungato;
- \_danni genetici (labiopalatoschisi);
- \_aumento o riduzione della dimensione verticale.

Cause intrinseche della lingua:

- \_anatomiche (frenulo linguale corto o anchiloglossia);
- \_genetiche;
- \_neurologiche (esiti di paresi da freddo, vascolari o centrali).

# IL PIEDE

Il piede è la struttura scheletrica formata da 7 ossa brevi del tarso: astralago, calcagno, cuboide e 3 cunieforni, da 5 ossa allungate che formano il metatarso e da 2 falangi per il primo dito e da 3 per gli altri 4. È particolarmente foggato per sostenere il peso di tutto il corpo; la faccia superiore (dorso) è convessa, quella inferiore (pianta) è concava, arcuata a volta e cosente di distribuire su tre pilastri il peso del corpo: 2 pilastri anteriori: il I° e il V° metatarso e sul pilastro posteriore: il tallone.

## **Articolazione piede:**

■ Particolarità anatomiche e funzionali: sono proprie di ogni articolazione.

■ *Strutture statiche:* ossa, capsula e legamenti.

■ *Strutture dinamiche:* muscoli, fasce e tendini.

■ *Strutture statiche + Strutture dinamiche* = struttura che governa la funzione in modo ottimale attraverso una verticalità propria che si deve avvicinare a quella ottimale.

La pianta del piede è una volta sostenuta da tre archi e può essere definita una travatura di tetto ovvero un insieme triangolare formato da due travi che sostengono le due pendenze del tetto e da un tirante, base del triangolo, la cui tensione impedisce l'allontanamento delle travi:

- A = testa del I metatarsale.
- B = testa del V metatarsale.
- C = tuberosità posteriori del calcagno.

Ogni punto di appoggio è comune a due archi contigui (fig. 3).

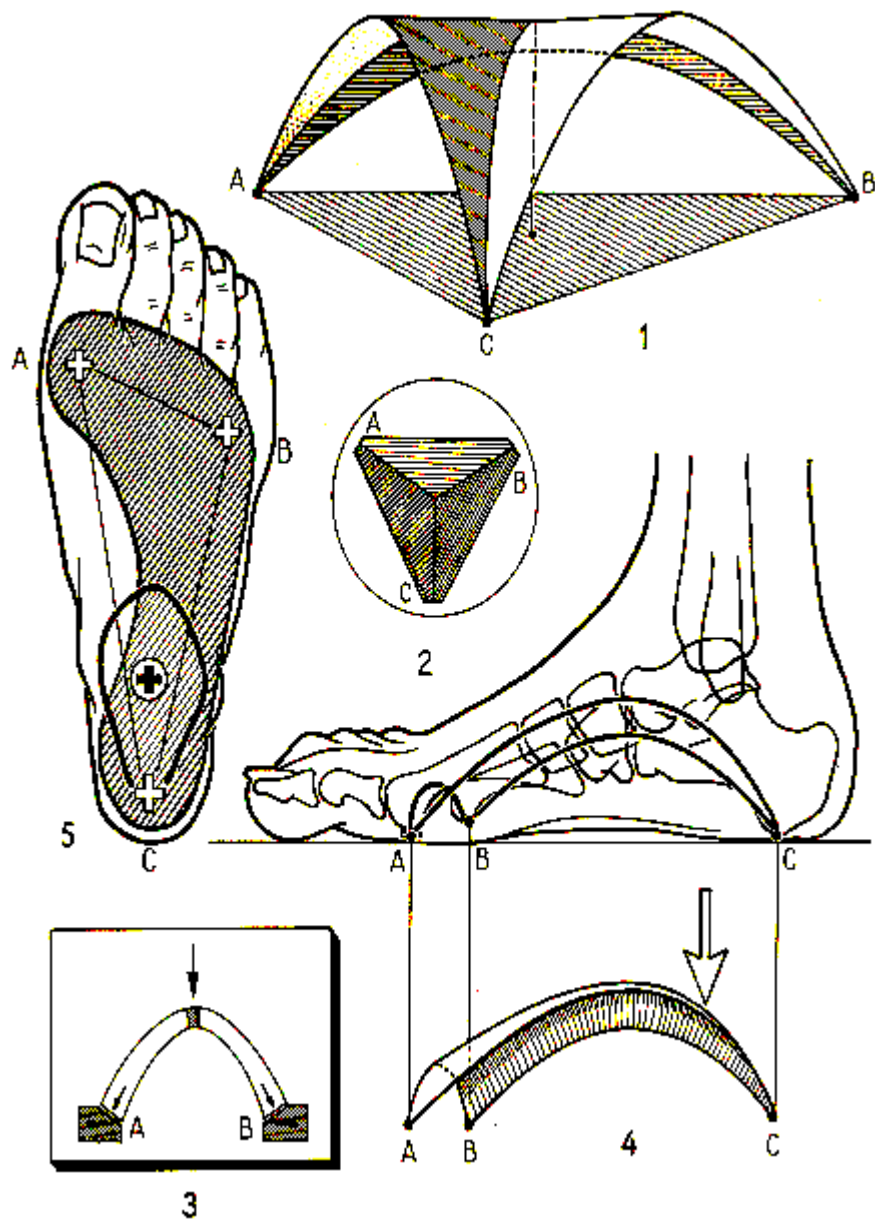


Fig. 3

Il piede può essere

- a) sul piano frontale varo o valgo (retropiede) oppure pronato e supinato (mortaio tibio peroneo astragalico)
- b) sul piano sagittale talo o equino (mortaio tibio peroneo astragalico)
- c) sul piano trasverso può essere abdotto o addotto (avampiede)
- d) a livello di volta plantare cavo o piatto

Le patologie a carico del piede possono essere dovute a:

*piede causativo*, se imputabili ad influenze ascendenti, caratterizzate da sindromi reattogene causate da stimoli che vanno dall'alto in basso:

- Dolore capsulo legamentoso che diminuisce con il movimento
- Piede cavo.

*piede adattativo*, se imputabili a influenze discendenti, caratterizzate da dolore meccanico che aumenta col movimento su determinate aree d'appoggio:

- Sindrome involutiva.
- Piede iperpronato tendente al piatto.

# CAPITOLO 3

## LE RELAZIONI OCCLUSO-POSTURALI



# LA RELAZIONE TRA L'OCCLUSIONE e LA POSTURA

Il movimento mandibolare si realizza attraverso la catena cinematica chiusa (vedi tab.1) del sistema stomatognatico, della quale fanno parte i muscoli flessori ed estensori del collo, i muscoli sopra e sotto ioidei, i muscoli della masticazione, muscoli della lingua e deglutitori e i muscoli del cingolo scapolo-omerale.

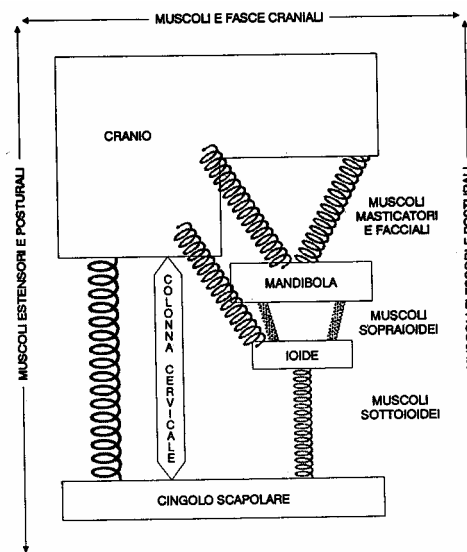


Tabella 1. La catena cinematica chiusa

Per la stabilizzazione della mandibola in situazioni sia statiche che dinamiche il sistema muscolare che interviene può essere semplificato in tre sottogruppi, i muscoli elevatori, i muscoli abbassatori e i muscoli cervicali, finalizzati a funzioni diverse. Infatti per postura mandibolare distinguiamo due posizioni diverse: quella di riposo e quella di massima intercuspidação

I muscoli utilizzati nella posizione di riposo sono principalmente i muscoli ioidei: i sovraioidei, i sottoioidei ed i muscoli correlati con clavicola, con rachide cervicale, faringe e lingua; tutti questi utilizzano l'osso ioide come una caruncola, ne determinano la posizione, quale risultante della tensione di tutti i muscoli ad esso connessi.

I muscoli utilizzati per la posizione di massima intercuspidação sono principalmente gli elevatori: temporali, masseteri, pterigoidei interni. Naturalmente queste sono solamente catene muscolari anteriori; esse non

potrebbero funzionare senza un adeguato controllo della posizione del capo ad opera dei muscoli cervicali, in primis sternocleidomastoidei e trapezi.

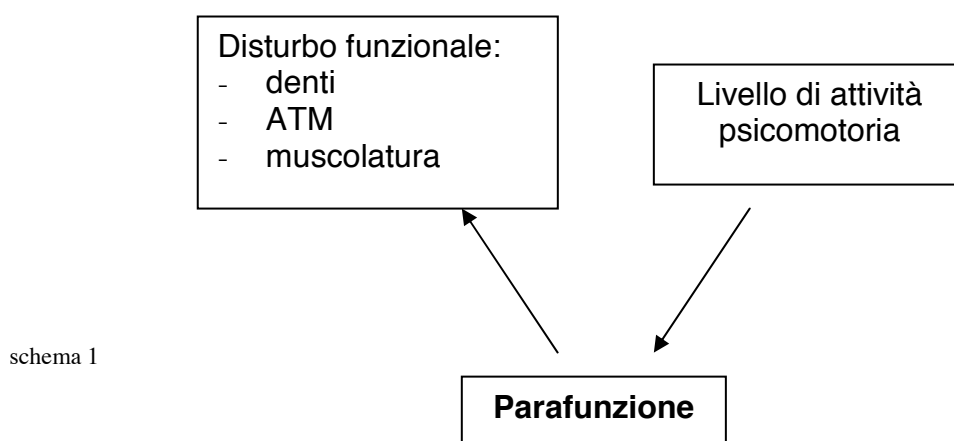
L'integrazione dell'attività sinergica di questi gruppi muscolari ed in particolare dei muscoli ioidei, permette, nella deglutizione, l'elevazione dell'osso ioide e l'abbassamento della mandibola, dando alla stessa, durante la masticazione, la possibilità di avere ampi movimenti, pur mantenendo l'osso ioide in una posizione relativamente stabile; in caso contrario non sarebbe possibile parlare, masticare e deglutire senza portare la testa in avanti.

Un allineamento errato della testa, causato da un problema di tipo discendente (cranio-mandibolare, atlanto-occipitale ecc.) sarà trasferito, attraverso lo ioide e i muscoli sopraioidei, alle strutture sottostanti che dovranno adattarsi ad una diversa tensione, scatenando una serie di compensi che gradualmente potranno ripercuotersi fino al piede. Se da un lato molti blocchi vertebrali possono avere come causa primaria una cattiva occlusione, dall'altro una cattiva occlusione può essere condizionata da un'alterazione della funzione dei micro movimenti della colonna vertebrale, che può ricercare gradualmente il suo compenso fino alla bocca. Individuata l'esistenza di queste relazioni, diversi sono i fattori che devono essere considerati in un'alterazione posturale: l'equilibrio osteoarticolare, l'equilibrio occlusale e i muscoli della catena cinematica chiusa, il sistema stomatognatico, l'equilibrio podalico e del bacino.

I meccanismi che regolano l'attività posturale sono indipendenti dalla nostra volontà e si avvalgono di sistemi senso-motori a vari livelli, tali da determinare una contrazione permanente antigravitaria di numerosi gruppi muscolari che controllano anche le articolazioni: queste sono le cosiddette "catene muscolari".

I piedi, dunque, sono il punto di partenza ed arrivo di tutte le catene muscolari, e la forza di gravità a cui siamo costantemente soggetti, si scarica al suolo proprio attraverso i piedi. Tale schiacciamento è percepito, sotto forma di stimoli pressori, da particolari sensori nervosi chiamati meccanocettori. Questi corpuscoli informano, attraverso un segnale elettrochimico, il SNC su come dovranno tendersi le catene muscolari. Sono distribuiti un po' ovunque nel corpo, sotto la pelle, nelle articolazioni, nei legamenti, nei tendini e nei muscoli e segnalano al SNC pressioni, vibrazioni, torsioni, frizioni e la relativa posizione di una parte del corpo rispetto ad un'altra. Questi recettori sono diversi per forma e funzione; infatti alcuni si presentano come minuscoli acini di uva, misurano da pochi millesimi di millimetro a qualche millimetro, sono

assai più numerosi nei piedi e nelle mani rispetto ad altre parti del corpo, e sono collegati attraverso i nervi al SNC. Lo spostamento corporeo durante i movimenti fisiologici viene percepito proprio dai meccanocettori ed istante dopo istante, tutto ciò che succede tra i piedi e il terreno, tra articolazioni, muscoli e legamenti, viene segnalato al SNC che predisporrà le contrazioni e decontrazioni muscolari convenienti per compiere il movimento prefisso e mantenere il corpo in equilibrio. La condizione essenziale per poter esprimere attività muscolare di prima scelta è che i segnali che arrivano al cervello siano forti e chiari, senza essere alterati da input visivi, vestibolari o dentali, in modo tale da creare un' "armonia cinetica". Nel caso in cui un qualsiasi input negativo crei pressioni diverse a livello dei piedi, come effetto di una disarmonica catena muscolare, il Sistema Nervoso interpreterà tali differenze di pressione come un reale cambiamento posturale, rispondendo automaticamente agli stimoli senza dare alcun sintomo negativo. Solo con il perdurare di tale afferenza errata giungerà il "dolore", fondamentale campanello d'allarme in fase diagnostica. Infatti frequentemente l'evoluzione di questa situazione, direttamente proporzionata alla capacità di adattamento individuale, può sfuggire ai sensori del dolore anche per molti anni. Negli atleti questa disparità può influire sull'armonia del gesto atletico o perturbare le espressioni più fini (schema 1).



E' noto che molti disturbi cervicali possono essere causati da alterazioni dell'apparato stomatognatico, in particolare dei rapporti di intercuspideazione tra i denti dell'arcata superiore ed inferiore, e dell'articolazione temporo-

mandibolare (ATM). I muscoli della masticazione la muscolatura cervicale anteriore e posteriore, l'osso ioide, i muscoli sopra e sotto-ioidei, (vedi tab.1), hanno un intimo sinergismo che, se perturbato, può influenzare la posizione della testa e della mandibola, alterando la postura non solo della testa, ma anche di tutto il resto del corpo. Nella valutazione posturale, non basta considerare le asimmetrie, le retrazioni e le deviazioni della colonna vertebrale, dei cingoli, degli arti inferiori e superiori, ma è necessario prendere in esame anche la posizione cranio-mandibolare.

È abbastanza diffusa nella posturologia la classificazione delle patogenesi di tipo ascendente o discendente, che permette di distinguere se un'alterazione posturale dipende da una cattiva posizione dei piedi, degli arti inferiori, del bacino (tipo ascendente), o da una cattiva posizione del sistema cranio-mandibolare come nel caso di una mandibola deviata, retrusa o protrusa, e di conseguenza da una malocclusione (tipo discendente). Nelle alterazioni posturali il meccanismo è sempre reciproco: un'alterazione posturale di tipo ascendente può influenzare la posizione cranio-mandibolare, costringendo la mandibola ad assumere una posizione scorretta, allo stesso modo un'alterazione cranio-mandibolare può influenzare la posizione della colonna e del bacino con conseguente compensazione. La colonna vertebrale viene influenzata in entrambi i casi e si adatta, in alcuni casi con deviazioni macroscopiche (iperlordosi, ipercifosi, scoliosi), in altri attraverso compensi, blocchi e/o micromovimenti delle articolazioni, che possono portare a "lesioni" e "sublussazioni".

In conclusione la relazione esistente tra la postura e l'occlusione dentale può portare a sintomi, apparentemente non identificabili con patologie specifiche, che tendono a cronicizzare, come per esempio le cefalee muscolo-tensive, lombosciatalgie, le contratture muscolari, vertigini e così via.

Nel caso di cefalee muscolo-tensive una dislocazione del condilo, primaria o secondaria ad un problema ascendente, può influenzare, attraverso i muscoli sopra e sotto-ioidei, i muscoli della masticazione. Come compenso finale, i muscoli temporo-nucali e del collo modificano il sistema posturale per ristabilire l'equilibrio alterato con la manifestazione dolorosa, attraverso l'irrigidimento e l'eccessiva contrazione dei muscoli dorsali, con conseguente insorgenza del classico mal di schiena.

# CORRELAZIONE TRA SISTEMA CRANIOMANDIBOLARE E SISTEMA CORPOREO

Tenendo presente il precedente inquadramento in sottosistemi è possibile ora procedere alla descrizione delle correlazioni sotto il profilo biomeccanico e neurologico tra il sistema posturale ed il sistema cranio-mandibolare.

Il sottosistema cranio-mandibolare è costituito da componenti osteo-articolari (mandibola, mascellare, ossa craniche a articolazioni temporomandibolari) connesse e correlate con modalità di tipo biomeccanico e con modalità neurologiche ai sottosistemi sottostanti, facenti parte del sistema posturale.

Le modalità correlative di tipo biomeccanico si realizzano grazie alla presenza di muscoli e fasce che mettono in continuità anatomo-funzionale le strutture cranio-mandibolari con quelle cervicali, del cingolo sterno-scapolo-omeroale e degli apparati interni, per mezzo dell'interposizione dell'osso ioide. Le modalità correlative di tipo neurologico-somatico si realizzano grazie alla presenza nell'apparato stomatognatico di:

- propriocettori muscolari (fusi neuromuscolari, più numerosi nei muscoli elevatori rispetto agli abbassatori) e tendinei (organi tendinei di Golgi);
- esterocettori quali i pressocettori e nocicettori del complesso dento-parodontale e cutaneo mucoso;
- meccanocettori presenti nella capsula dell'articolazione temporomandibolare.

Le informazioni registrate da questi recettori vengono inviate ai nuclei sottocorticali che sono dei centri di convergenza di tutte le informazioni provenienti da altri distretti corporei; in questo modo viene così a realizzarsi un continuo interscambio informativo tra i vari sottosistemi ed una reciproca influenza sull'elaborazione dei programmi motori statici e dinamici.

Approfondendo la correlazione biomeccanica tra sottosistema cranio-mandibolare e distretti sottostanti descriviamo le principali componenti muscolari che la rappresentano e che sono i muscoli di connessione tra osso ioide e le altre strutture (fig. 1):

- ioide e lingua mediante il muscolo ioglosso;
- ioide e mandibola mediante i muscoli milo-ioideo, genio-ioidei, ventre anteriore del digastrico;
- ioide e cranio mediante il ventre posteriore del digastrico e lo stilo-ioideo;

- ioide e prime vertebre cervicali mediante il muscolo costrittore medio della faringe;
- ioide e cartilagine tiroidea mediante il muscolo tireo-ioideo;
- ioide e sterno mediante il muscolo sterno-ioideo;
- ioide e clavicola mediante il muscolo omoioideo.



fig. 1

Nella trattazione dei meccanismi d'interazione biomeccanico-funzionale dei distretti corporei si ricorre spesso al termine di catena cinematica chiusa rifacendosi a modelli di ingegneria meccanica; questo non è molto corretto in quanto è diverso il concetto in ambito medico rispetto a quello ingegneristico.

In ambito biomeccanico per catena si intende un sistema di segmenti rigidi che contraggono rapporti tra loro mediante giunti di collegamento a uno o più gradi di libertà.

Una catena è aperta quando i segmenti non sono collegati tra loro; è chiusa quando ogni segmento risulta accoppiato con quello che lo segue o che lo precede formando anelli chiusi.

Per essere definita cinematica occorre che le forze applicate ad un qualsiasi segmento della catena si trasmettano a tutti gli altri: affinché ciò avvenga occorre avere una catena chiusa in modo tale che, fissato un segmento, l'altro, ad esso collegato abbia un solo grado di libertà tale da realizzarsi la migrazione della forza (fig. 2).

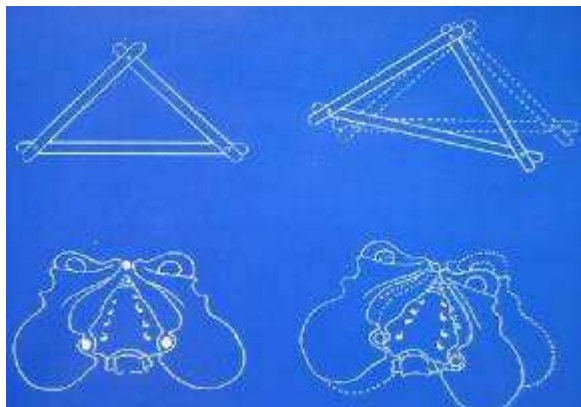


Fig.2

Lo studioso che ha introdotto il concetto di catena cinematica chiusa in campo biomedico è stato Reuleaux nel 1875 (ripreso poi da Dempster nel 1955) che la definì come “un sistema meccanico di segmenti dove il movimento di uno ha determinati rapporti con ogni altro segmento del sistema.”

Esistono però differenze tra i concetti utilizzati in campo ingegneristico con quelli in campo medico: basta pensare che la “catena” biologica è costituita da anelli anatomici rappresentati da segmenti e giunzioni non rigide ma con caratteristiche visco-elastiche (ossa, legamenti, capsule articolari, muscoli e fasce) che ostacolano le libertà articolari con le loro resistenze.

Le uniche catene del nostro corpo più assimilabili alle catene cinematiche ingegneristiche sono rappresentate dal cingolo pelvico e dalla cassa toracica, mentre molte sono per lo più catene aperte (es. arti superiori, arti inferiori) non vincolate al suolo o catene chiuse discontinue (es. piedi appoggiati contemporaneamente per terra).

Tutto ciò porta a riadattare il termine di catena cinematica in catena cinetica.

Il primo ad introdurre questo concetto di catena cinetica è stato Payr mettendo in rilievo l'aspetto di quelle componenti a carattere maggiormente visco-elastiche atte a sviluppare e distribuire forze.

Il concetto di catena cinetica di Payr può essere così sintetizzato in “sistema di segmenti non necessariamente rigidi, funzionalmente correlati tramite giunti visco-elastici intrinseci (capsule, legamenti, fasce) a uno o più gradi di libertà e tramite meccanismi esterni dette resistenze estrinseche”.

Nel concetto di catena cinetica di Payr vengono ad assumere importanza alcune peculiari caratteristiche quali:

- meccanismi di monitoraggio e di rilevamento in continuo della posizione e degli spostamenti dei segmenti e delle articolazioni;

- meccanismi di informazione recettoriale della lunghezza e tensione muscolo-tendinea;
- la capacità di mobilitazione attiva dei segmenti del sistema con possibilità di blocco e modulazione negativa dei vari gradi di libertà dei giunti articolari al fine dell'ergonomico espletarsi del movimento;
- le caratteristiche di tipo visco-elastico degli elementi costituenti la catena cinetica;
- l'esistenza di giunti a più gradi di libertà nello spazio (fig. 3).

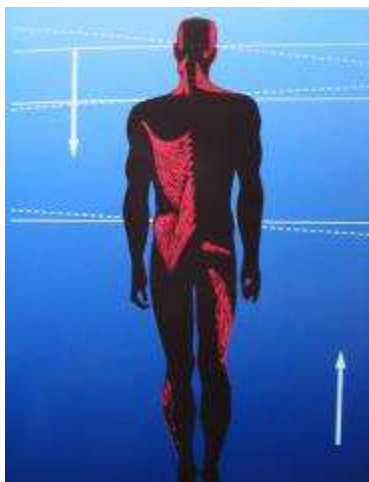


fig. 3

Payr inoltre sottolineò come una qualsiasi lesione o perturbazione di un componente di tale catena avrebbe determinato una ripercussione turbativa sull'intero sistema.

Dal momento che tutti i movimenti della catena cinetica sono realizzati da un insieme di muscoli concorrenti e sinergici nell'azione da compiere, si è giunti alla definizione del concetto di catene cinetiche muscolo-fasciali.

Tutto ciò si allontana dal concetto di catena cinematica della ingegneria meccanica in quanto introduce, rispetto ai segmenti rigidi della meccanica, elementi flessibili e plastici quali i muscoli e le fasce ove le caratteristiche di forza, velocità, accelerazione rappresentano parametri variabili.

Le catene cinetiche muscolo-fasciali si possono distinguere in:

A) **catena cinetica muscolo-fasciale aperta o poco frenata** che si realizza quando qualche componente che fa parte della catena non è connesso ad anello chiuso agli altri o quando le resistenze esterne sono inferiori al 15% del valore massimale di resistenza che la catena è in grado di superare. Tutto questo si realizza ad esempio quando uno degli arti inferiori si stacca da terra durante la fase oscillante della deambulazione, nonché quando gli arti superiori sono liberi e non contraggono rapporti reciproci tra loro.

Il movimento dei segmenti libero è reso possibile dalla stabilizzazione di altri anelli della catena tramite l'azione muscolare che ne blocca o riduce oltremodo i gradi di libertà nello spazio e le resistenze provenienti dall'attrito con l'ambiente esterno.

B) **catena cinetica muscolo fasciale chiusa o molto frenata** che si realizza quando le componenti della catena sono reciprocamente collegate ad anello chiuso tramite le giunzioni artro-muscolo-fasciali o tramite connessioni esterne con resistenza superiore al 15% della resistenza massima che la catena stessa può vincere. Tutto questo si realizza quando gli arti inferiori appoggiano entrambi al suolo sia durante in cammino, nella fase di appoggio, sia durante il sollevamento di un peso da terra, ovvero quando gli arti superiori spingono contro una parete.

Gli anelli stabilizzanti sono realizzati dai muscoli fissatori delle articolazioni e permettono grazie alle loro alte resistenze il movimento degli altri segmenti (fig. 4).

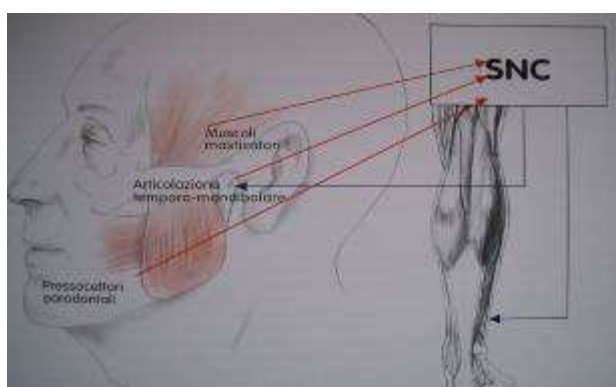


Fig. 4

Nel modello di catena cinetica qualsiasi modificazione spaziale dovuta a forze vettoriali applicate ad un qualsiasi segmento della catena induce necessariamente una modificazione a carico degli altri segmenti appartenenti al proprio sottosistema a configurazione spaziale; ciò definisce il compenso intrasistemico.

In funzione poi della durata nel tempo, del tipo e dell'entità della noxa perturbatrice applicata, il sottosistema stesso può non essere più in grado di gestire o ammortizzare loco-regionalmente la reazione, trasferendo parzialmente i compensi sui vicini ad esso biomeccanicamente correlati; ciò definisce il compenso intersistemico.

È questa la situazione funzionale che giustifica e spiega come qualsiasi causa perturbatrice che alteri lo stato di equilibrio muscolo-fasciale a livello stomatognatico (postura mandibolare fisiologica) possa innescare compensi tanto a quel livello quanto, per contiguità anche agli altri distretti correlati.

# POSTURA E BARICENTRO

Ogni massa o corpo è composta da una moltitudine di piccole particelle attratte verso la terra come descrive la forza di gravità. Questa attrazione a cui sono soggette le particelle del corpo produce un sistema di forze praticamente parallele e la risultante di queste forze, che agiscono verticalmente verso il basso, è il peso del corpo. E' possibile localizzare un punto in cui si può applicare una singola forza che equivale, per intensità, al peso del corpo e che agisce verticalmente verso l'alto, in modo da conferire al corpo stesso equilibrio in ogni posizione.

Questo punto è detto centro di gravità o baricentro, che può essere descritto come il punto in cui si pensa sia concentrato tutto il peso del corpo.

Il baricentro è il centro esatto della massa di un soggetto, ossia il suo "*centro geometrico*", quando tale soggetto possieda una massa simmetricamente distribuita e omogenea.

Se la massa, come nel corpo umano, è distribuita in maniera asimmetrica rispetto al piano orizzontale, il baricentro sarà collocato proporzionalmente più vicino alla zona più grande e più pesante. Il centro di gravità è collocato, all'incirca, in un punto leggermente anteriore al rachide a livello di L3 e a circa il 56% dell'altezza totale dell'individuo da terra. Tuttavia il baricentro può variare da persona a persona in base alla distribuzione del peso, alla sua altezza, all'età e al sesso; infatti, per esempio, nella donna è più basso e nel bambino piccolo è più alto. Inoltre, la posizione del baricentro varia col variare dell'atteggiamento del corpo.

Se nella posizione anatomica il baricentro si trova a circa 100 cm dal terreno, il sollevamento di un braccio lo alza di circa 4 cm, quello di entrambe le braccia di 8 cm, lo stare in punta di piedi di 8 cm, e così via. Esistono perciò "diversi" centri di gravità. Inoltre, il centro di gravità di due segmenti si trova sempre sulla linea che unisce i centri di gravità di questi segmenti, ossia in un punto che si trova in una posizione intermedia rispetto ai centri di gravità dei due segmenti e proporzionalmente più vicino al centro di gravità del segmento più pesante.

In postura eretta se si prolunga la linea verticale, dal centro di gravità fino alla base di appoggio, essa si va a porre nel mezzo della base di appoggio (data da

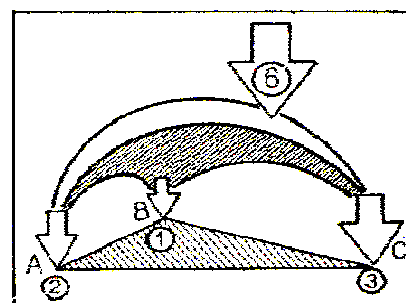
un poligono di forma quasi trapezoidale costituito dal profilo laterale dei piedi e dalle due linee che costituiscono rispettivamente la parte anteriore e posteriore dei piedi), 3 cm davanti all'articolazione della caviglia.

La linea di gravità, quindi, passa sul piano sagittale, circa a metà strada tra l'articolazione tibio-tarsica e la metatarso-falangea, e sul piano frontale, nell'appoggio ben distribuito tra i due piedi. Attorno alla linea di gravità il corpo è ipoteticamente in una posizione di equilibrio che implica una distribuzione uniforme del peso del corpo ed una posizione stabile di ogni articolazione.

Il peso del corpo trasmesso all'arto inferiore si applica sul tarso posteriore a livello della puleggia astragalica. Da qui le forze si ripartiscono in 3 direzioni, verso i 3 punti di appoggio della volta (fig. 5):

- A) verso il 1° metatarso,
- B) verso il 5° metatarso,
- C) verso il tallone.

Fig.5



Il peso viene ripartito seguendo la regola del 6, come dimostrano gli studi di Morton,

1 Kg sull'appoggio antero-esterno, 2 Kg sull'appoggio antero-esterno, 3 Kg sul tallone. E' facile calcolare che nella posizione eretta i talloni sopportano circa la metà del peso corporeo.

Da alcuni principi della statica apprendiamo che esistono due tipi di equilibrio:

- un *equilibrio statico*,
- un *equilibrio dinamico*.

**L'equilibrio statico** è la capacità di un oggetto, o di un segmento corporeo, o del corpo nel suo insieme di mantenere una posizione statica.

**L'equilibrio dinamico** è la capacità di mantenere, durante le diverse azioni della vita, i segmenti corporei in una condizione di stabilità.

La stabilità di un corpo è determinata da alcuni fattori che divideremo in *primari* e *secondari*.

**I fattori primari** sono:

- ❑ altezza del centro di gravità,
- ❑ ampiezza e forma della base di appoggio,
- ❑ posizione fra linea di gravità e base di appoggio,
- ❑ quantità di moto del corpo (massa x velocità).

**I fattori secondari** sono:

- ❑ orientamento della base di appoggio rispetto alla linea di forza,
- ❑ condizioni del vincolo,
- ❑ orientamento dello sguardo,
- ❑ stato fisico ed emozionale del soggetto.

Il corpo, quindi, sarà tanto più stabile quanto minore è l'altezza del centro di gravità rispetto all'altezza del soggetto e quanto più la linea di gravità si va a porre all'interno del poligono d'appoggio del soggetto: di fatto esistono automatismi posturali che consentono alla linea di gravità di cadere sempre all'interno della base di appoggio nel caso in cui si creino spostamenti dei segmenti corporei in seguito al sostegno di carichi.

# CAPITOLO 4

## INTERFERENZE TRA SPORT APPARATO STOMATOGNATICO E ASSETTO POSTURALE



# LA POSTURA E LO SPORT

L'atleta, durante l'attività fisica, utilizza al massimo le proprie capacità motorie, cercando di superare i propri limiti. Questo atteggiamento spesso porta allo sviluppo di una patologia, che può essere di tipo funzionale o traumatica, ed entrambe possono essere influenzate dallo stress.

Nella cura dell'atleta, perciò, bisogna considerare l'aspetto della prevenzione di entrambe le patologie. Essa si può attuare con l'esame e la correzione di problematiche posturali, le quali non permettono all'atleta di esprimersi al meglio delle proprie potenzialità, aumentando di conseguenza il rischio d'infortunio.

La patologia posturale non è una malattia ben specifica con una precisa cura, ma è un'insieme di sintomi che possono essere causati da problematiche di tipo visivo, podalico, orale, propriocettivo, vestibolare ed epiteliale.

I principali sintomi delle patologie posturali sono:

- ❑ Cefalee
- ❑ Dolori al rachide (cervicalgia, dorsalgia, lombalgia)
- ❑ Dolori agli arti sia inferiori che superiori
- ❑ Difficoltà a svolgere al meglio sia le attività fisiche sia le attività quotidiane.

## ➤ **Afferenze visive**

La vista è il principale mezzo di collegamento tra l'individuo e il mondo esterno, quindi maggiori sono le informazioni che essa riceve e manda al corpo e tanto migliori saranno le prestazioni. Due terzi delle informazioni sensoriali passano dall'occhio, quindi se un soggetto avrà determinate disfunzioni o traumi agli occhi avrà determinati sintomi.

- ❑ *Un'insufficiente convergenza* può dare i seguenti sintomi:
  - una rotazione del capo intorno al proprio asse verticale, dalla parte opposta dell'occhio che non converge;
  - una rotazione del busto dalla parte dell'occhio che converge;
  - una ridotta concentrazione ad una visione prossimale.
- ❑ *Un'eccesso di convergenza* può dare i seguenti sintomi:

- una rotazione all'indietro della testa;
  - rigidità di collo e spalle;
  - dolori al rachide.
- *Un'eccesso di divergenza* può dare i seguenti sintomi:
- postura asimmetrica;
  - rotazione in avanti della testa;
  - scarsa attitudine a svolgere lavori impegnativi;
  - ridotta capacità a mantenere l'attenzione.

#### ➤ **Afferenze podaliche**

Dipendono dal tipo di scarpe che si indossano, se seguono l'anatomo-fisiologia del piede. Scarpe con tacco troppo alto e usate spesso, portano a sollecitare in modo prevalente l'avampiede, costringendolo a sopportare la maggior parte del peso corporeo, con conseguente sforzo delle ossa metatarsali e falangee del piede, infiammazioni e stiramenti dei muscoli podalici.

Inoltre per bilanciare il peso, troppo in avanti, si crea una compensazione del bacino in antiversione con accentuazione della curva di lordosi e continua sollecitazione dei muscoli dorsali.

#### ➤ **Afferenze epiteliali (cicatrici)**

La presenza di cicatrici può creare dei problemi posturali, in quanto le fasce epiteliali ricche di recettori vengono alterate; di conseguenza anche le informazioni provenienti da esse possono portare a perturbazioni posturali.

#### ➤ **Afferenze propriocettive**

□ Gli organi tendinei del Golgi, fornendo le informazioni sulla tensione dei tendini mantengono la giusta contrazione muscolare per evitare rotture.

□ I fusi neuromuscolari posti nel ventre di muscoli, se non forniscono informazioni esatte, ad esempio a causa di un eccessivo allenamento, possono portare ad ipertonìa muscolare.

Tutte queste afferenze giungono dapprima al Sistema Nervoso, poi alla formazione reticolare, da dove parte la risposta allo stimolo, giungendo ai muscoli posturali che regolano la postura. Perciò, se queste afferenze sono alterate per uno dei problemi sovraesposti, la postura si adatterà alle nuove informazioni determinando un nuovo sistema posturale.

Esistono numerosi studi, effettuati soprattutto alla fine del secolo scorso da luminari della postura tra cui P. Seru e G. Goodheart che trovarono per esempio, correlazioni con problemi metabolici chimici, come il malassorbimento di ferro in soggetti con pronazione del piede; altri casi di deglutizione atipica causata da frenulo linguale corto in soggetti con intolleranze alimentari; tra frenulo linguale corto e debolezza dell'estensore breve dell'alluce bilateralmente. Sono tutte ricerche svolte con l'obbiettivo di trovare la chiave di volta oggettiva ed inconfutabile per spiegare fino in fondo tutte le relazioni e correlazioni che esistono nel misterioso mondo dell'essere umano. Nel nostro piccolo ci siamo voluti sfidare mettendo a punto un protocollo di rilevazione di dati anatomici oggettivi: tipo di appoggio plantare, tipo di classe dentale, tipo di frenulo linguale e tipo di palato associandoli ad un dato esterno, lo sport praticato, per valutare se e dove ci sono correlazioni significative. Questa ricerca è stata effettuata nei Licei di Carrara, visitando soggetti in età evolutiva dai 12 ai 18 anni, con la preziosa collaborazione della Dott. Elena Angius, per la rilevazione dei dati, dei professori di Educazione Fisica, per la disponibilità dimostrata, e degli alunni per la preziosa collaborazione nel sottoporsi allo studio.

## MATERIALI E METODI

Sono stati visitati 866 soggetti di entrambi i sessi e di età compresa tra i 13 e i 18 anni.

Sono stati presi in considerazione tutti gli studenti che volontariamente si sono sottoposti al test e sono stati esclusi dall'analisi gli alunni che non rientravano nella fascia d'età e coloro che portavano un'ortesi agli arti inferiori.

### MATERIALI:

Palette abbassalingua monouso per valutare: la classe dentale, l'ampiezza della volta palatina e la lunghezza del frenulo linguale.

Podoscopio: per valutare l'appoggio plantare. (Podoscopio LUX gentilmente offerto per l'analisi dalla CHINESPORT);

## METODI:

Per dividere in campioni si chiedeva:

“Pratichi uno sport?”; coloro che praticano uno sport hanno costituito il campione studio e sono stati 523, di cui 266 maschi e 257 femmine, invece, coloro che non praticano uno sport hanno costituito il campione controllo e sono stati 343 di cui 189 maschi e 154 femmine.

Poi abbiamo chiesto “Hai mai portato un apparecchio ortodontico?” per valutare se la classe dentale era naturale o ottenuta con terapia ortodontica.

Si passava quindi alla raccolta dati oggettiva visitandoli intraoralmente per stabilire:

- la classe dentale di appartenenza: I°, II° o III° classe;
- la lunghezza del frenulo linguale (normale o corto), con metodo della paletta abbassalingua;
- l'ampiezza dalla volta palatina (normale od ovale), con presenza o assenza di cross-bite.

Infine sono stati visitati sul podoscopio per valutare la tipologia di appoggio plantare suddividendoli in :

normale, cavo, piatto, seguito da tutte le combinazioni: destro normale e sinistro cavo, destro normale e sinistro piatto, sinistro normale e destro cavo, sinistro normale e destro piatto.

I dati sono stati analizzati col test del Chi quadro di Pearson, con significatività per valori di  $X \leq 0,05$

**RISULTATI** riassunti nelle tavole di contingenza suddivise per parametro di osservazione.

(TAV 1, TAV 2, TAV 3, TAV 4, TAV 5)

Seguono i grafici dei valori ottenuti.

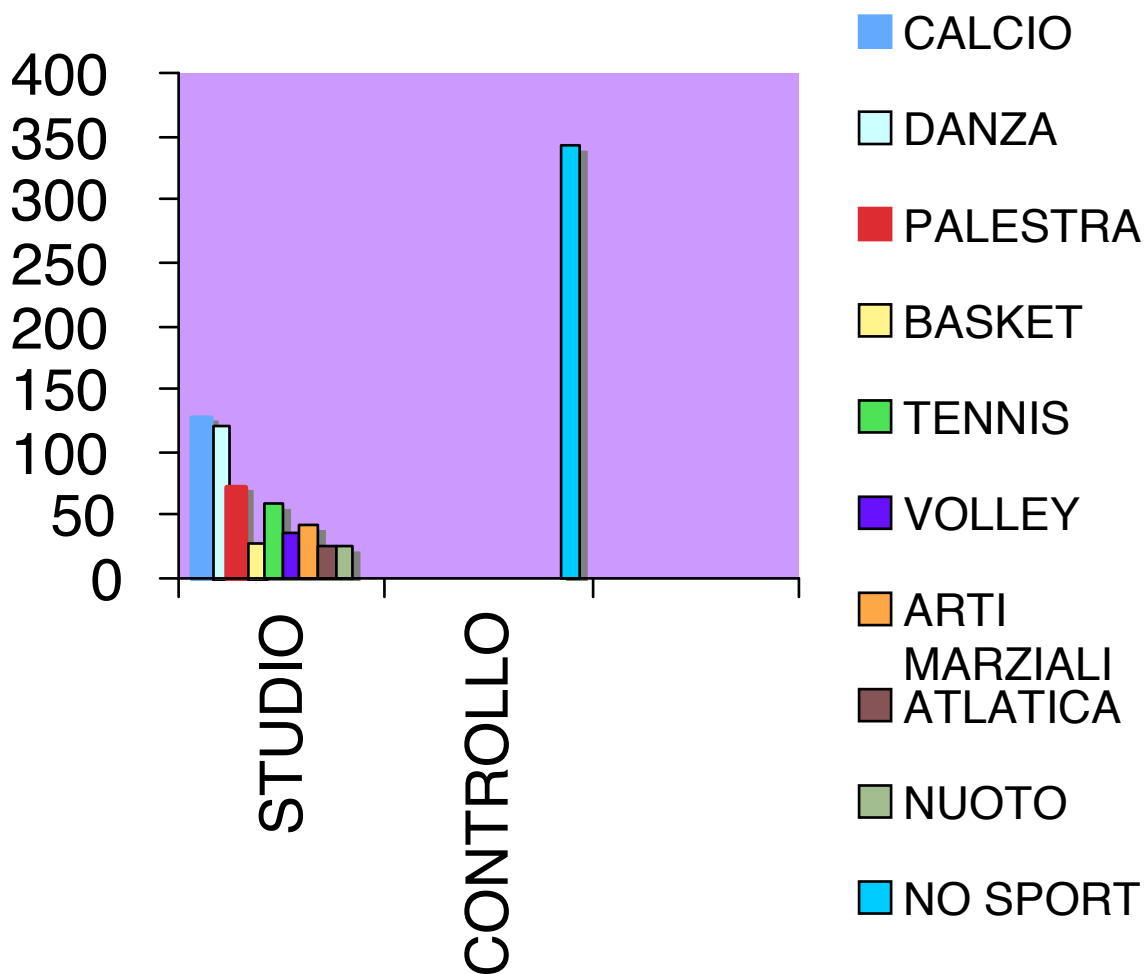


GRAFICO 1 :CAMPIONE STUDIO SPORTIVI E CAMPIONE CONTROLLO NON SPORTIVI

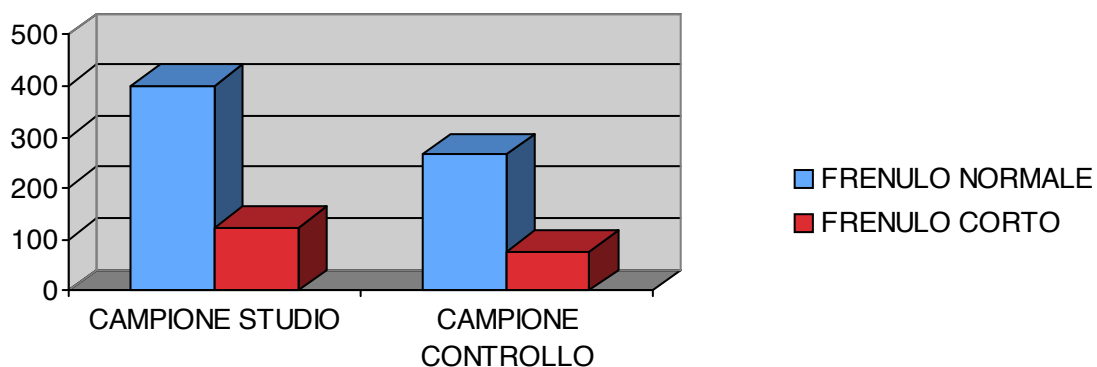


GRAFICO 2: IL FRENULO LINGUALE

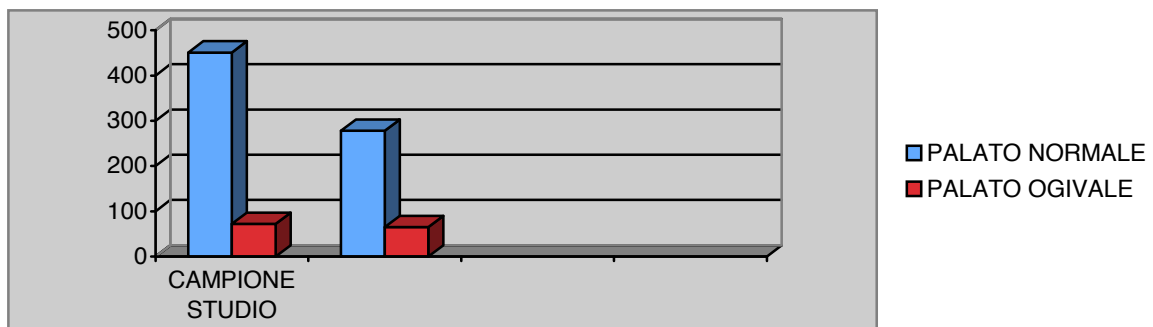


GRAFICO 3: IL PALATO

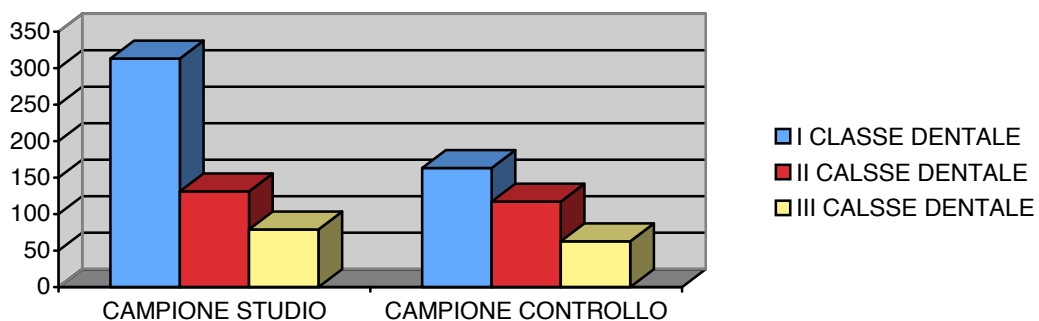


GRAFICO 4: LA CLASSE DENTALE

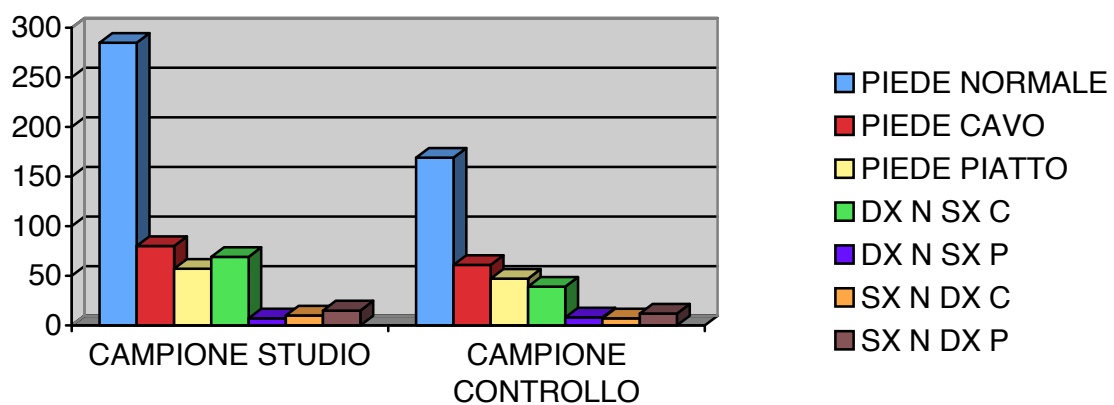


GRAFICO 5: IL PIEDE

## RISULTATI

Dall'analisi risulta che:

- c'è una differenza significativa tra campione studio e controllo per la classe dentale di appartenenza: nel campione studio c'è una maggioranza di studenti con classe dentale I°, mentre nel campione controllo sono distribuiti uniformemente tra le 3 classi;
- c'è differenza significativa tra campione studio e controllo per l'ampiezza del palato, che risulta più ampio e senza cross dentali nel campione studio;
- c'è differenza significativa tra il campione studio e il controllo per chi non ha mai portato dispositivi ortodontici ed è naturalmente in I° classe dentale;
- non è significativa la differenza tra studio e controllo per il frenulo linguale che risulta normale e uniformemente distribuito tra i due campioni;
- non ci sono differenze significative tra studio e controllo per l'appoggio plantare che risulta essere prevalentemente normale nella distribuzione tra i due campioni;

## DISCUSSIONE e CONCLUSIONE

Questo lavoro vuole essere una fotografia dell'andamento sportivo, oclusale e dell'appoggio plantare nei Licei della provincia di Carrara.

Il campione ha una distribuzione omogenea in entrambi i sessi, e tra sportivi e non sportivi. Si scopre che quasi la metà degli studenti dei licei non pratica sport, e dall'intervista i motivi più ricorrenti sono il disinteresse e i troppi impegni scolastici.

Si è evidenziata una maggioranza di studenti nel campione studio con classe dentale di tipo I° (normocclusione).

La rilevanza statistica evidenzia nel campione studio un numero significativo di soggetti non in cura ortodontica e naturalmente in classe dentale I°, e soprattutto con palato normale, senza cross dentali. Si può supporre che lo sport favorisca un normale sviluppo delle ossa mascellari nelle tre direzioni

dello spazio garantendo una buona occlusione dentale e conseguentemente un corretta postura linguale. Questo, probabilmente, è dovuto all'aumento forzato della respirazione durante l'attività sportiva in una fase importante della crescita facciale; questa azione "pneumatica" favorisce la normale crescita del mascellare superiore, struttura ossea formata dalle due ossa palatine che fungono sia da tetto per la cavità orale che da pavimento per la cavità nasale.

Per quello che riguarda il frenulo linguale, non ci sono differenze significative tra i due campioni, il frenulo infatti risulta essere uniformemente distribuito e di tipo normale, questo probabilmente perché lo sviluppo e la lunghezza del frenulo hanno un'elevata componente genetica, anatomica e strutturale.

Il parametro appoggio plantare non ha mostrato differenze significative tra i due campioni: quindi lo sport non favorisce lo sviluppo di un tipo di appoggio plantare piuttosto che un altro rispetto a chi non pratica sport, mentre si sono evidenziati in 2 sottocampioni "danza" e "calcio" due curiosità: c'è un elevato numero di ragazze che praticano danza che hanno i piedi cavi, e un elevato numero di ragazzi che giocano a calcio con destro dominante, che hanno il piede sinistro cavo ed il destro normale. Sarebbe curioso approfondire questa correlazione.

# CAPITOLO 5

## STRATEGIE PER UNA POSTURA CORRETTA



# ADOTTARE UNA POSTURA CORRETTA

Finora abbiamo parlato di postura, di strutture anatomiche di afferente; è importante però capire cosa possiamo fare, ogni giorno, per costruirci la nostra postura corretta.

Gli operatori del settore, fisioterapisti ed osteopati, sono molto attenti riguardo la postura dei loro pazienti, consigliano loro come correggerla e come fare degli esercizi per potenziare le strutture muscolari di sostegno con esercizi specifici. Oggi giorno gli stessi medici sono consapevoli dell'importante ruolo che la postura gioca nell'eziologia di differenti patologie. E' molto importante sapere come uno dovrebbe "portare" il proprio corpo. Una schiena gibbosa e vertebre contratte insieme causano mal di schiena. La testa incassata nel tronco causa rigidità del collo, dolore agli arti superiori e cefalea.

Quando stiamo in posizione eretta quanti di noi distribuiscono egualmente il peso del corpo su entrambe le gambe? La maggior parte delle persone scarica il peso del corpo su di una sola gamba, mettendo così in tensione la pelvi e di conseguenza il tratto lombare. Una cattiva postura mantiene contratti i nostri muscoli che nel tempo diventano fibrotici.

Quanti sono i genitori attenti alla postura dei loro figli? La correzione della postura in un bambino è sicuramente molto più facile che in un adulto. Atteggiamenti posturali corretti sviluppati sin da bambino sono una solida base per ridurre patologie posturali da adulti.

E' molto importante osservare come il bambino siede, legge, scrive, cammina e gioca. Le curve fisiologiche della colonna vertebrale sono assenti alla nascita e durante le prime settimane di vita, vi è solo un'unica curva: quella di quando il bambino era nel grembo. Questa curva primaria subisce dei cambiamenti, man mano che il bambino cresce alza la testa, prova a sedersi, camminare a carponi, stare eretto, camminare e correre. All'età di tre mesi quando il bambino cerca di alzare la testa e guardare intorno, la curva superiore secondaria – dalla prima vertebra cervicale alla prima vertebra dorsale – incomincia a svilupparsi. Dal nono mese, quando il bambino è capace di sedersi, questa curva diviene convessa anteriormente. La curva spinale inferiore, quella lombare, che va

dalla prima vertebra lombare alla quinta vertebra lombare compare tra il 12mo ed il 18mo mese, quando il bambino prova a camminare. Essa è più prominente nelle femmine che nei maschi.

La lordosi dorsale va dalla seconda vertebra toracica alla dodicesima. La curva pelvica che va dall'articolazione lombosacrale al coccige, guarda anteriormente e posteriormente. La cifosi primaria dorsale presente alla nascita è mantenuta; le lordosi cervicale e lombare vengono sviluppate durante la crescita, in modo tale da far assumere la posizione eretta. Meccanicamente queste curve sono così costruite a causa della struttura delle vertebre; esse sono mantenute perfino quando giaciamo sul pavimento. Se queste curve si accentuano diventano la causa di vari dolori e disturbi. Ad esempio, le articolazioni spinali sono più vulnerabili ad un disassessamento tra la quinta e sesta cervicale e la quarta e la quinta lombare, zone, queste, dove le lordosi sono più accentuate.

## **LA RICETTA E' RINFORZARE LA MUSCOLATURA**

Per rinforzare la muscolatura lassa e debole preposta alla corretta postura sono necessari esercizi specifici, abbinati agli esercizi di stretching per allungare i legamenti contratti e corti. Una persona con un tono muscolare basso avrà sicuramente dei problemi meccanici tanto quanto un culturista per l'eccessivo tono, come nel caso di un impiegato, sempre seduto di fronte al computer, ed un giardiniere od un muratore, che si trovano a svolgere dei lavori pesanti.

Quando una persona è malata e si trova ad essere allettata essa perde il 7% del tono muscolare al giorno. Per aumentare il tono muscolare gli esercizi che si svolgono devono usare al massimo i 2/3 della forza del muscolo, e per mantenere tale tono bisogna adoperare 1/3 della sua forza. Il tono cala soltanto se viene usato solo 1/5 della sua forza. È utile quindi seguire un programma di allenamento personalizzato e mirato, abbinato ad un corretto regime alimentare.

# LA MOBILITA' DELLA COLONNA

Le articolazioni intervertebrali possono essere “ipomobili od ipermobili”; in entrambi i casi possono portare facilmente a patologie del rachide. Un’ipermobilità porta facilmente ad una lesione del disco, a causa di una debolezza del legamento di supporto dell’anulus fibrosus che sviluppa spesso in un ernia discale. Così pure a causa di una lassità dei legamenti in aggiunta ad un disco prolassato i tempi di cura sono più lunghi. Anche un’estrema rigidità o ipomobilità della colonna, perdendo la sua capacità di ammortizzare, diventa facile terreno di seri traumi.

## I CONSIGLI UTILI PER PREVENIRE PROBLEMI POSTURALI

Ecco una semplice lista di consigli per evitare movimenti scorretti.

Non tenere mai il portafogli nella tasca posteriore dei pantaloni o della gonna: farebbe da "perno" per il bacino che potrebbe "bloccarsi"!

Praticate sempre attività motoria e fate attenzione al sovrappeso eccessivo.

In auto sistemate il sedile, che non deve avere problemi strutturali, in modo corretto, così da assumere una posizione comoda con arti semiflessi.

Quando fate lunghi viaggi ogni due ore fermatevi e fate una passeggiata rilassante.

Quando rimanete in piedi fermi alternate il carico su entrambe le gambe. Quando "stirate" procuratevi uno sgabello (ma è sufficiente anche una scatola da scarpe) di 10-15 cm sul quale appoggiare alternativamente il piede; in alternativa allargate i piedi.

Quando trasportate pesi cercate di distribuirne il carico su entrambe le braccia.

Quando sollevate pesi rimanete con la schiena dritta e sollevatevi piegando le gambe dopo aver avvicinato il peso stesso il più possibile ai piedi.

Quando spostate grandi oggetti (es. armadio) fatelo spingendo con la schiena.

In posizione seduta mantenere la schiena dritta senza rimanere con il collo piegato e non accavallare le gambe.

L'altezza del piano di lavoro da seduti deve essere variata in base all'altezza secondo il seguente schema (tra parentesi l'altezza del piano del tavolo): 1.65 (80); 1.70 (82); 1.75 (84) ; 1.80 (86) ; 1.85 (88) ; 1.90 (90).

L'altezza del piano di lavoro in piedi deve essere variata in base alla Vostra altezza secondo il seguente schema: 1.65 (103); 1.70 (105); 1.75 (107) ; 1.80 (110) ; 1.85 (130).

I piani della cucina, generalmente sono a 86 cm di altezza, misura non ottimale per il mantenimento corretto della postura eretta; devono essere adeguati alle nostre esigenze

Non guardare la televisione o leggere a letto rimanendo con il capo flesso per non sovraccaricare le vertebre cervicali.

Le calzature indossate devono sempre avere le solesse integre e simmetriche, soprattutto la suola interna, in senso trasversale, deve essere completamente piatta (importantissimo soprattutto per i bambini, che DEVONO avere piede piatto fino ai 4/5 anni).

Per gli sportivi è estremamente importante togliere qualsiasi soletta "a stampo" o "anatomica" in quanto creerà una "cecità" sensoriale alla pianta del piede che comprometterà lo schema corporeo pregiudicando il rendimento muscolare e quindi la prestazione.

Per i bambini:

- a. evitate l'uso del succhiotto; eventualmente sceglierne uno anatomico e non a goccia per non "allenare" la lingua in modo errato. La lingua normalmente deve puntare sul palato dietro gli incisivi superiori: in questo modo faciliterà la fonazione, la deglutizione, la respirazione, la normale conformazione del palato e delle arcate dentarie, l'atteggiamento del capo;
- b. mai forare la tettarella nell'intenzione di "nutrire meglio o più velocemente il bambino", per evitare che il piccolo si difenda dal rischio di "annegamento nel latte" spingendo la lingua in modo sbagliato per otturare il foro troppo grosso;
- c. acquistate scarpine con interno privo di qualsiasi rialzo: i piedini fino a 4 - 5anni devono essere piatti quindi non preoccupatevi: sarà negli anni successivi (fino agli 8 - 9 anni), con la maturazione del sistema nervoso, che il piede assumerà autonomamente la propria forma;
- d. prima e dopo qualsiasi cura ortodontica richiedere sempre un controllo della logopedista e del medico che si occupa di posturologia;

- e. evitare il girello, che fa saltare l'importantissima fase del gattonamento ed allena in modo sbagliato il bambino nella fase del passo;
  - f. evitare il box, che costringe il bambino, incurioso dal mondo esterno, a sollevarsi sulla punta dei piedi in atteggiamento scorretto;
  - g. favorire il gattonamento e lasciare i piccoli a piedi scalzi il più possibile (preferibilmente su superfici non lisce);
- rivolgersi al medico che si occupa di posturologia se fosse presente scoliosi, problema dell'appoggio dei piedi, difficoltà nell'apprendimento e/o nella lettura, cefalea serale.

Quando si solleva un peso meglio usare la forza delle gambe, e non sollevarlo mai con le braccia tese, cercando di portarlo il più vicino possibile al tronco

Non torcere il corpo quando lo ruotiamo, piuttosto cambiare la posizione dei piedi per ruotare. Il peggior movimento che si può fare è quello che unisce al movimento di flessione a quello di rotazione.

Fare costanti esercizi di estensione del rachide, e mantenere un buon tono muscolare addominale. La postura, quindi, può essere intesa come la posizione del corpo nello spazio, e rappresenta la risposta dell'organismo alle sollecitazioni dovute alla forza di gravità, in rapporto con l'ambiente che ci circonda e con gli obiettivi del movimento.

Le caratteristiche della postura derivano da diversi fattori: neurofisiologici e biomeccanici, ma anche emotivi e relazionali. Una postura corretta e funzionale è caratterizzata da assenza di tensioni muscolari asimmetriche anormali e da corretti rapporti tra i vari segmenti corporei. Una postura corretta, invece, può innescare nell'organismo delle compensazioni che alterano la fisiologica struttura del nostro corpo.

Numerosi studiosi hanno evidenziato come postura e visione si influenzino reciprocamente. La visione non va giudicata quindi in maniera indipendente e separata dal resto dell'organismo, ma è profondamente integrata con il totale sistema d'azione dell'uomo, la sua postura, le sue capacità manuali. Oggi si parla sempre di più del problema della postura in età scolare, reso ancora più importante dalla crescente diffusione dell'uso del personal computer che impone ai ragazzi un rilevante impegno anche durante il tempo libero a discapito delle naturali esigenze di movimento. Il sistema visivo si trova così a dover mantenere un'attenzione prolungata alla distanza di 25-30 centimetri con una importante richiesta di accomodazione e convergenza.

L'abitudine a mantenere distanze molto ridotte determina un enorme dispendio di energia con maggior richiesta di accomodazione e di convergenza e conseguente affaticamento visivo, che si può tradurre in calo dell'attenzione, bruciore, dolore agli occhi, difficoltà nello svolgere un lavoro prolungato. Il mantenimento nel tempo di una postura errata può favorire l'insorgenza di problematiche funzionali e strutturali all'intero organismo. Fra i bambini è comune osservare, mentre studiano, una eccessiva inclinazione laterale del capo oppure un notevole incurvamento in avanti della schiena. Inoltre l'avvicinamento del libro al volto, in relazione all'aumento delle difficoltà del testo, è un atteggiamento comune, messo in atto allo scopo di permettere una maggiore attenzione al testo di lettura, riducendo così gli stimoli periferici. Harmon, scienziato del novecento, ha studiato a lungo il rapporto fra postura e prolungata attività visiva prossimale ed è giunto a definire quella che deve essere considerata la distanza ottimale di lettura ovvero quella corrispondente alla lunghezza dell'avambraccio, misurata dal gomito fino alla prima falange del dito indice.

Per il rispetto di una corretta posizione del corpo durante le attività di lettura e scrittura sono indispensabili prima di tutto una sedia e un tavolo con dimensioni proporzionate al corpo della persona; spesso, soprattutto a casa, i bambini usufruiscono di sedie e tavoli che essendo proporzionati per gli adulti rendono impossibile il mantenimento di un equilibrio ottimale. È importante che il piano venga inclinato di circa 20° in avanti (magari tramite un leggio) per indurre un parallelismo tra la superficie di lettura e il volto.

Durante la scrittura si possono permettere rotazioni del corpo dalla parte opposta alla mano che scrive per consentire una più confortevole azione di scrittura, ma tali rotazioni non devono superare i 30° di ampiezza.

Il piano della sedia dovrebbe essere a forma di secchio o culla, permettendo libertà di movimento e una distribuzione naturale dei pesi; l'altezza delle gambe della seggiola deve garantire uno stabile appoggio dei piedi per terra.

Ci sono poi esercizi o accorgimenti che possono essere messi in atto per ridurre lo stress visivo: ad esempio l'abitudine di alzare lo sguardo ad intervalli regolari quando si scrive o quando si gira pagina durante la lettura, mettendo a fuoco per alcuni secondi un oggetto lontano per permettere al sistema visivo di riacquisire tono e dinamicità, così da consentire al sistema corporeo di recuperare una posizione di equilibrio.

In conclusione, non è sufficiente avere 10/10 per ottenere una performance

visiva ottimale, ma è necessario che la visione venga supportata da una impostazione armonica di tutto il corpo.

In presenza di una postura irregolare, dobbiamo ricordare che essa può essere legata a diversi fattori: ambientali, visivi, psicologici, organici e abitudinari.

Una corretta analisi e un successivo intervento devono perciò prevedere il coinvolgimento di numerose figure professionali. L'approccio posturologico non può infatti prescindere da una visione multidisciplinare.

# CONCLUSIONI

È da qualche anno che la parola postura va di moda; l'attenzione dei media, la curiosità ed il mercato stesso sono molto attenti alla postura e al mantenimento di un buon livello di salute e benessere della popolazione.

Ecco che siamo tutti alla ricerca della postura perfetta, del miglior terapeuta che ci garantisca il miglior risultato nel più breve tempo possibile, e non importa quanto ci verrà a costare; siamo pronti ad andare ovunque, a sottoporre il nostro fisico ad ogni trattamento e a qualunque costo.

Secondo me questo “superterapeuta” non esiste.

Il punto di partenza, che mi preme sottolineare, è quanto sia importante la collaborazione di varie figure professionali tra loro, ciascuna con le proprie competenze e conoscenze, con le diverse possibilità e i limiti terapeutici, creando un team che parli la stessa lingua avendo tutti la consapevolezza del rispetto dell'organismo nel suo insieme, senza pretendere o promettere risultati immediati.

Ci prendiamo cura di ciascun individuo, ognuno ricco del suo bagaglio di informazioni, di abitudini e di atteggiamenti posturali, sia che si tratti di un bambino, di un atleta, sia di un paziente patologico o traumatizzato, il nostro organismo sopporta, tollera e si adatta ad ogni modificazione esterna ed interna, nei suoi tempi e con le sue modalità. Solo nel rispetto di questo principio si può intervenire ed essere definiti dei bravi terapeuti.

L'allenatore, l'istruttore e il professore di educazione fisica hanno un compito molto più importante dell'allenamento e della preparazione dei ragazzi, infatti, sono i primi che, se sensibilizzati alla problematica, si possono accorgere precocemente di eventuali alterazioni posturali. Si è visto che un'intervento intercettivo e tempestivo nel momento migliore, cioè, nel periodo di crescita, può aiutare a risolvere, con piccoli e importanti accorgimenti, problematiche scheletriche, occlusali e posturali che potrebbero risultare molto più complicate da trattare a fine crescita.

La ricerca su queste correlazioni è appena all'inizio, ecco perché l'argomento è così interessante da sviluppare e da studiare.

## BIBLIOGRAFIA

- Busquet L: *Le catene muscolari*, Editore Marrapese, Roma, 1996.
- Balercia L, Balercia P: *Fisiopatologia della deglutizione. Relazioni con occlusione e postura*; Il Dentista Moderno; 1993; 1: 55-84.
- Balercia L, Balercia P: *L'occlusione neuro-muscolare e l'interpretazione delle curve di Spee e Wilson.*; Il Dentista Moderno; 1985; 7: 1277-1293.
- Bartolomei F, Harmon: "Postura e sistema" visivo articolo web: [www.cavazza.it/vedereoltre/2007-2/bartolomei1.html](http://www.cavazza.it/vedereoltre/2007-2/bartolomei1.html)
- Clauzade M, Marty JP: *Ortho posturodentie*, S.E.O.O. Editeur, Perpignan, 1998.
- Clauzad M, Darralians B: *Concept Osteopatique de l'Occlusion*, S.E.O.O. Editeur, Perpignan 1998.
- Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM: *Principi di Neuroscienze*. Casa Editrice Ambrosiana Milano, 1994.
- Lowen A: *Physical dynamics of character structure (the language of the body)*.
- Grune & Stratton, Eds New York, 1958. Tr. it. Il linguaggio del corpo. Feltrinelli, Milano, 1978.
- Guaglio G, Catani F.; *Importanza della lingua nella diagnosi-terapia della postura di profilo*, ICAK-E Pisa 1985.
- Moro F: *Il Morgante. Vademecum di Posturopodia*. GSC, Eds Bologna, 2001.
- Paparella Treccia R: *Il piede dell'uomo*. Verduci Editore, Roma, 1977.
- Paparella Treccia R: *L'uomo e il suo moto*. Verduci Editore, Roma, 1988.
- Pelosi A, "Interferenze orali nelle sindromi cranio- mandibolo- cervicali" Castello Editore 2008
- Pointhiere Y, Moro F: *Osteopatia, Postura, Evoluzione .Attualità in Terapia Manuale e Riabilitazione*, 2001; 1: 5-11.
- Ronconi P, Ronconi S: *Il piede. Biomeccanica e Patomeccanica in tema di antigravità*. Timeo Editore, Bologna, 2001.
- Scoppa F: "Biomeccanica & Bioenergetica: un approccio terapeutico integrato alle sindromi dolorose muscolo - tensive cervicali", Timeo Editore, Bologna, 2001.
- Scoppa F, *Un approccio globale allo studio della postura*. Il fisioterapista, 2000; 4: 61-65.
- Scoppa F: *Terapia manuale e terapia bioenergetica: un approccio integrato psicocorporeo*. Attualità in Terapia Manuale e Riabilitazione, 2000; 1: 13-19.
- Scoppa F: *Posturologia: il modello neurofisiologico, il modello biomeccanico, il modello psicosomatico*. Otoneurologia 2000, 2002; 9: 3-13.
- Scoppa F: *Posturologia: dalla dinamica non lineare alla transdisciplinarietà*. Otoneurologia 2000, 2003; 15:28-47.
- Thompson RF: *Il Cervello. Introduzione alle neuroscienze*. Edizioni Zanichelli, Bologna, 1997.

# RINGRAZIAMENTI

La gratitudine è un sentimento importante e non sempre scontato.

GRAZIE. Quando pronunciamo o udiamo questa parola il cuore lascia cadere le difese e cominciamo a comunicare a un livello più profondo. GRAZIE contiene il rispetto per l'altra persona, nasce dal coraggio e dall'umiltà. Possiede ottimismo. Possiede forza. Quando non sappiamo dire GRAZIE la nostra crescita personale si ferma e vediamo solo le colpe degli altri.

Quando invece decidiamo di dirlo ritroviamo grandezza e dignità, in noi e in ogni altra persona.

GRAZIE è l'essenza della nonviolenza.”

## **Ringrazio:**

Me stessa per la costanza, la tenacia, la passione e la determinazione che sono riuscita a dimostrarmi,

tutta la mia famiglia per avermi supportato e soprattutto sopportato,

la Dott. Elena Angius collaboratrice insostituibile, per la sua presenza, per il conforto e per il costante incoraggiamento.grazie a lei ho sconfitto il mio demone informatico,

tutti, ma proprio tutti i membri della SGI, per il loro sostegno,

i presidi e i professori di Educazione Fisica del Liceo Scientifico “G.Marconi”, del Liceo Classico ” Repetti”, del Liceo Socio-Psico-Pedagogico “Montessori” e del Liceo Linguistico “Montessori”di Carrara.

gli studenti che hanno partecipato alla ricerca.

il Dott. Antonio Celotti, e il prof. Antonio Bonetti per la loro gentilezza e disponibilità e professionalità,

il prof. Alberto Anedda, collaboratore e mente della mia ricerca,

il dott. Andrea Pelosi, e la CHINESPORT, Erica Mineo per il supporto tecnico.

GRAZIE di CUORE a TUTTI.