

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA**

**FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA**

**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN SCIENZE E**

**TECNICHE DELLE ATTIVITA' MOTORIE PREVENTIVE E**

**ADATTATIVE**

**LE RELAZIONI TRA L'ASSETTO POSTURALE E**

**L'APPARATO STOMATOGNATICO**

**Relatore:**

**Chiar. mo Prof. Paolo Chiodera**

**Tutore:**

**Chiar. mo Prof. Andrea Pelosi**

**Laureanda:**

**Roberta Lotti**

**ANNO ACCADEMICO 2009-2010**

# INDICE

RIASSUNTO	1
INTRODUZIONE	3
1- LA POSTURA	7
1.1. Il sistema posturale	8
1.2. Il sistema posturale fine	16
2- L'ANALISI POSTURALE	19
2.1. La valutazione posturale	20
2.2. La pedana posturometrica e stabilometrica	32
3- L'OCCLUSIONE DENTALE E LE PATOLOGIE POSTURALI	38
3.1. L'occlusione dentale fisiologica	39
3.2. L'occlusione dentale patologica	44
3.3. La lingua e il frenulo linguale	51
3.4. Le patologie posturali	55
4- CORRELAZIONE TRA APPARATO STOMATOGNATICO E POSTURA	61
4.1. Relazione tra apparato stomatognatico e postura	62
4.2. Relazione tra occlusione e postura	69
4.3. La malocclusione	80

5- OCCLUSIONE, ATTIVITA' SPORTIVA E DISPOSITIVI	
ORALI	86
5.1.Occlusione ed attività sportiva	87
5.2. Dispositivi orali: bite	90
5.3. Utilizzo del bite e raccomandazioni per una corretta postura	104
CONCLUSIONI	110
BIBLIOGRAFIA	113

## RIASSUNTO

Negli ultimi anni tra gli atleti delle più svariate discipline si è sempre più diffuso l'utilizzo di dispositivi orali, chiamati più tecnicamente bite, per migliorare le loro prestazioni: recentemente sono infatti emersi dati a sostegno dell'esistenza di una effettiva correlazione tra equilibrio dell'apparato stomatognatico e del sistema posturale. Questo presupposto ed il personale interesse, in quanto laureanda in scienze e tecniche delle attività motorie, mi hanno portato a voler studiare e sviluppare come tesi di laurea le tematiche relative alla postura, all'occlusione e all'attività sportiva, tramite l'approfondimento dell'analisi posturale dell'apparato stomatognatico, delle disfunzioni occluso-posturali, test kinesiologici, dei tipi di bite e scelta del bite per l'atleta.

Un'errata postura può innescare nell'organismo delle compensazioni che alterano la fisiologica struttura del nostro corpo. È accertato il ruolo che svolge l'occlusione dentale nella postura del corpo attraverso l'insieme funzionale composto da denti, ossa mandibolare e mascellare, articolazione temporo-mandibolare, muscolatura masticatoria, lingua e sistemi neuromuscolari. L'alterazione dell'occlusione abituale fisiologica è il meccanismo di passaggio ad una occlusione patologica. In fisiologia la funzione governa la forma, in patologia la forma governa la funzione.

La relazione tra apparato stomatognatico e postura è giustificata dalle connessioni anatomofunzionali tra i due distretti. Variazioni della posizione mandibolare inducono variazioni nell'assetto posturale. Il dolore è

frequentemente l'evoluzione di questa situazione, relativamente alla capacità di adattamento individuale. Negli atleti la sintomatologia algica può influire sull'armonia del gesto atletico o perturbare le espressioni più fini. Lo squilibrio a livello di un distretto raramente rimane circoscritto e spesso si trasmette a tutta la catena posturale, causando uno squilibrio in senso discendente e/o ascendente. In questa prospettiva l'applicazione di un dispositivo orale, potrebbe permettere ad alcuni atleti una maggiore stabilità occlusale e quindi di reclutare tutte le energie di cui possono disporre, esprimendole al meglio, non dimenticando che nella vita quotidiana è necessaria una corretta attività fisica, di importanza fondamentale per il benessere fisico e psichico. Ogni più piccola imperfezione della bocca può essere risentita negativamente a livello muscolare e di postura, pregiudicando il risultato della prestazione fisica. La posturologia, quindi, si trova ad essere una scienza multidisciplinare che abbraccia numerose branche della medicina e della tecnica.

## INTRODUZIONE

L'uomo è prima di tutto un animale motorio. La corretta attività fisica è di importanza fondamentale per il benessere fisico e psichico. L'attività fisica dovrebbe quindi rispettare queste nostre "tendenze genetiche" coinvolgendo più muscoli e articolazioni possibile, ma sempre in maniera moderata. In più è bene che essa sia anche gratificante dal punto di vista mentale, ed è un dato di fatto la notevole importanza dell'attività fisica rimane intatta a tutte le età. Come la moderna posturologia ha dimostrato, l'uomo mal si adatta al terreno piano, pertanto è bene camminare il più possibile su terreni naturali (sconnessi), e sempre a scopo preventivo è bene che i bimbi giochino quanto più possibile scalzi su terreni sconnessi; ciò significherà probabilmente più cadute ma anche schiena e denti più sani. Bisogna inoltre tener presente che altri fattori influenzano fortemente il nostro sistema dell'equilibrio: l'apparato vestibolare, la vista e l'apparato stomatognatico.

In fisiatria, ortopedia, odontoiatria, gnatologia, oculistica, ecc. si parla ormai costantemente di postura. In effetti, gli studi della postura, grazie alle innovazioni tecnologiche, hanno compiuto negli ultimi anni grossi passi avanti. Sempre più la postura risulta implicata, come descritto di seguito nella mia trattazione, in molte problematiche muscolo-scheletriche e organiche.

La postura è l'adattamento personalizzato di ogni individuo all'ambiente fisico, psichico ed emozionale. In altre parole è il modo con cui reagiamo alla forza di gravità e comunichiamo. L'uomo è l'unico mammifero ad aver conquistato il bipodalismo; condizione questa che gli ha permesso il primato

fra gli esseri viventi: la migrazione infatti dei muscoli masticatori in direzione caudale, ha reso possibile l'espansione cranica (non più imbrigliata dalla muscolatura masticatoria) e quindi lo sviluppo della corteccia cerebrale.

A circa dodici mesi di vita si ha il passaggio graduale al bipodalismo. La formazione e l'accrescimento del sistema muscolo scheletrico, del piano oclusale e in seguito della dentatura, sono il risultato della complessa e personale azione antigravitazionale dell'individuo. All'età di 5-6 anni si formano e stabilizzano le curve vertebrali e ciò avviene grazie alla maturazione estero-proprioceettiva del piede che è quindi il responsabile delle modificazioni delle curve vertebrali in posizione eretta. Il completo sviluppo della funzione posturale avviene invece abitualmente verso gli undici anni e resta poi stabile sino a circa 65 anni. L'equilibrio è garantito da importanti meccanismi fisiologici ai quali contribuiscono principalmente, oltre alla corteccia cerebrale, le funzioni vestibolari, del cervelletto, della formazione reticolare, dei recettori visivi e, in minor misura, uditivi, degli esterocettori di tatto e pressione (della pianta dei piedi in particolare) e dei propriocettori di capsule articolari, tendini, muscoli e visceri. Qualunque causa in grado di modificare l'equilibrio, dovunque posta lungo l'asse cefalo-podalico, avrà riflessi immediati, trasmessi per via ascendente o discendente lungo le catene muscolari, tramite il sistema connettivo, su tutti gli altri segmenti corporei modificandoli con rotazioni e/o traslazioni di compenso. E' evidente che qualsiasi forza agisca sul sistema cibernetico "uomo", avrà in risposta un atteggiamento di compenso che si spalmerà in senso centrifugo, dal punto di applicazione della forza verso i distretti corporei circostanti, fino a interessare l'intero organismo. Tale risposta, durante il suo percorso, dividendosi in una

serie di sistemi e sottosistemi di compenso, lascerà il segno, positivo o meno, della propria azione nelle varie regioni corporee. Avviene così una riprogrammazione del sistema posturale e dell'equilibrio che comporta modifiche delle principali vie afferenti, sia fisiologiche sia, dopo un certo periodo di tempo, perfino anatomiche. Nel tempo, tutto ciò influisce sulla propiocezione e sulla coscienza di sé con significative influenze sull'equilibrio e quindi sulla postura. Tali "alterazioni", infatti, vengono fissate a livello corticale, a vari livelli, tramite memorie biochimiche corpuscolari che poi divengono anatomiche per vero e proprio contatto tra neuroni, sia a livello del sistema nervoso centrale che periferico; quindi la funzione governa la struttura. In base alla forza scatenante, la dinamica motoria risultante potrà essere in ambito fisiologico o fuori di esso. In quest'ultimo caso, là dove il sistema non è in grado di ammortizzare la spinta compensatoria, può nel tempo insorgere o annidarsi la patologia. Compito della posturologia è il ripristino dei corretti gesti motori, in statica e in deambulazione, riprogrammando il sistema tonico posturale in un ambito fisiologico, tramite necessariamente un intervento e un programma personalizzato multidisciplinare.

La mia ricerca è finalizzata ad evidenziare come “in fisiologia la funzione governa la forma, mentre in patologia la forma governa la funzione”, ed è incentrata sulle relazioni e sul modo in cui si articolano fra loro i denti, per cui un errore di occlusione porta modificazioni agli schemi muscolari, i quali vanno a perturbare il delicato equilibrio esistente tra muscoli dell'apparato stomatognatico e i muscoli implicati nella regolazione della postura del corpo.



In funzione di ciò, l'utilizzo di dispositivi orali è un accorgimento molto diffuso che molti sportivi hanno adottato già da tempo per migliorare le loro prestazioni e diminuire sintomatologia algica conseguente ad una malocclusione.

## **CAPITOLO 1**

### **LA POSTURA**

## 1.1. IL SISTEMA POSTURALE

La postura è l'atteggiamento che i vari segmenti corporei assumono nell'ambiente circostante attraverso la contrazione dei muscoli scheletrici, integrata e coordinata da una serie di stimoli di varia natura che determinano un continuo aggiustamento di tipo neuromuscolare.

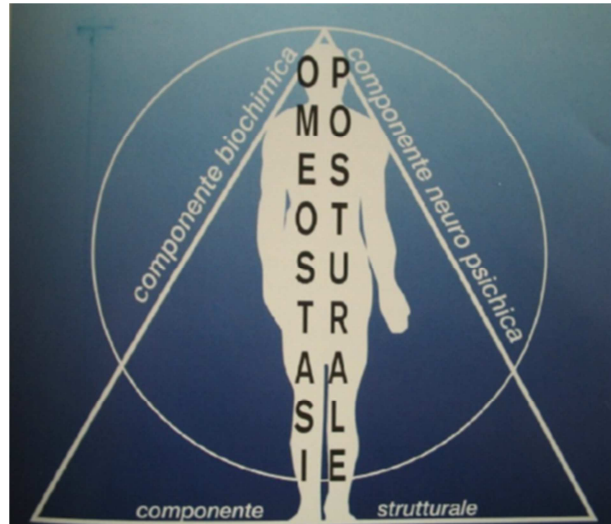
E' bene chiarire che non esiste una postura, ma un numero infinito di posture: esse corrispondono a qualsiasi "posizione in equilibrio", con il massimo equilibrio (stabilità), la massima economia (minimo consumo energetico), il massimo confort (minimo stress sulle strutture anatomiche).

In pratica la postura è il modo di stare in equilibrio del corpo umano sia esso fermo che in movimento e tale equilibrio è il risultato dell'adattamento delle varie strutture del corpo: S.N.C., colonna, arti e loro interconnessioni con il mondo esterno.

La stazione eretta, che è caratteristica della specie umana, é una di queste infinite posture, caratterizzata dall'allineamento in senso verticale e dall'appoggio dei due piedi sul terreno. E' una postura raramente utilizzata nella vita quotidiana ma che tuttavia ci è utile come posizione di riferimento. Le parti scheletriche si appoggiano sui piedi e sono sostenute in equilibrio dalla tensione dei legamenti, dalle aponeurosi, dalle proprietà elastiche dei muscoli e da una minima contrazione attiva delle unità motorie, le unità funzionali dei muscoli.

I muscoli sono gli organi destinati a mantenere l'equilibrio nella stazione eretta regolando la proiezione del centro di gravità entro la superficie di appoggio, a mantenere la postura di una parte qualsiasi del corpo, a

promuovere gli spostamenti del corpo o di una sua parte, opponendosi agli effetti della gravità.



**Figura 1. Omeostasi posturale**

L'azione muscolare è modulata e coordinata di continuo a livello di complessi dispositivi del sistema nervoso centrale che utilizzano l'emissioni sensitive provenienti oltre che dai fusi neuromuscolari e dagli organi muscolotendinei del Golgi, anche dai recettori articolari e dal labirinto membranoso. L'emissioni motrici si scaricano dal sistema nervoso centrale sulle fibre muscolari striate extrafusali e intrafusali tramite i motoneuroni.

Il sistema nervoso centrale diventa così responsabile del tono muscolare, cioè della leggera tensione che i muscoli striati presentano a riposo mantenendo correttamente le posizioni delle relative parti del corpo e si oppone alle modificazioni passive di queste posizioni.

I muscoli, oltre all'equilibrio statico, provvedono a determinare i movimenti dell'apparato locomotore, anch'essi regolati in modo assai complesso dall'attività del sistema nervoso centrale.

Nella stazione eretta simmetrica rilassata, le articolazioni delle anche, così come quelle delle ginocchia, assumono una posizione di piena estensione poiché devono sopportare il peso sovrastante.

In equilibrio statico, nella stazione eretta su due piedi, la colonna vertebrale si distende verso l'alto dalla base del sacro, sul piano sagittale mediano, con tre curvature fisiologiche che decorrono davanti e dietro la linea del baricentro. Questa linea muove in verticale dal dente dell'epistrofeo, attraverso il centro delle prime due vertebre toraciche, fino al promontorio lombosacrale; di qui la linea procede fino alla base d'appoggio della pianta dei piedi. Le tre curvature fisiologiche, le due lordosi cervicale e lombare a convessità anteriore e quella cifotica dorsale a convessità posteriore, equilibrano il rachide compensandosi a vicenda; l'eventuale variazione di una di esse sollecita variazioni simultanee delle altre due entro certi limiti, per mantenere l'equilibrio.

Le tre curvature sono subordinate all'orientamento del piano d'appoggio della 5° vertebra lombare sul piano della base sacrale; tale piano descrive, con l'orizzonte, un angolo di circa 30° (angolo d'inclinazione del sacro o del bacino); questo angolo varia secondo l'inclinazione di tutta la pelvi che può oscillare in avanti o in dietro, ruotando su un asse trasversale teso fra le due teste femorali.

L'assetto posturale della colonna, in seguito a mutamenti di orientamento del piano d'appoggio sacrale, varia soprattutto a livello delle curve di lordosi.

Le tre curve, oltre che a mantenere l'equilibrio, hanno anche funzione di sostegno, infatti devono resistere alle pressioni longitudinali, date per esempio dalla gravità.

La stabilizzazione delle curve fisiologiche e le reciproche dinamiche compensazioni, atte a mantenere l'equilibrio, sono garantite in gran parte dai legamenti longitudinali anteriore e posteriore e dai legamenti capsulari, dai legamenti interspinosi e sovraspinosi e inoltre, in sede cervicale, dal complesso dei legamenti atlloccipitali.

Questi legamenti controllano costantemente gli spostamenti gravitazionali sia bloccando elasticamente la traslazione reciproca delle unità funzionali della colonna, sia favorendo il loro ritorno elastico nella posizione di equilibrio.

Alla postura della colonna partecipano anche, in modo determinante, le variazioni riflesse del tono dei muscoli intrinseci del rachide; qualsiasi evento meccanico passivo agisca sull'atteggiamento della colonna e distenda i legamenti e gli stessi muscoli è capace di provocare, in via riflessa, aggiustamenti del tono muscolare atti a riequilibrare la colonna; ciò si verifica di continuo nel mantenimento dell'atteggiamento posturale e nel movimento. Soprattutto i muscoli spinodorsali profondi, inseriti ai processi spinosi e trasversi, svolgono un'importante funzione antigravitaria. A questa funzione partecipano altri muscoli tra i quali i muscoli retti dell'addome, ad azione flessoria, e i muscoli trasversi e obliqui dell'addome ad azione rotatoria del tronco.

I movimenti della colonna vertebrale sono la somma dei movimenti di tutte le sue unità funzionali, le vertebre. Nei confronti della flessione-estensione, la massima libertà di movimento si osserva nel tratto cervicale inferiore (C4-C6)

e nel rachide lombare. Modesta è invece l'escursione occipito-atlantoidea e atloassiale, e ancor di più la flessione-estensione nel tratto toracico.

Dal punto di vista funzionale, il rachide è costituito da più unità sovrapposte. Ogni unità funzionale è composta da una parte anteriore, con i corpi vertebrali e il disco interposto, e da una parte posteriore con le lamine e i processi articolari.

La parte anteriore ha funzione portante; la parte posteriore invece guida e orienta il movimento di una vertebra su quella vicina; la forma delle faccette delle articolazioni posteriori determina la direzione degli spostamenti.

Il valore portante della parte anteriore è espresso da due elementi, la saldezza delle strutture trabecolari del corpo vertebrale spugnoso e la plasticità del nucleo polposo.

Quest'ultimo funziona come un vero e proprio ammortizzatore elastico, racchiuso dalle fasce fibrose dell'anello, interposto tra 2 vertebre contigue. Il dispositivo, infatti, è limitato e rinforzato dai legamenti longitudinali anteriore e posteriore.

Il disco intervertebrale è l'elemento più importante del pilastro anteriore; infatti, la struttura del disco e soprattutto la presenza del nucleo polposo rendono il disco stesso idoneo a risposte elastiche verso l'applicazione di forze, così da permettere alle vertebre vicine movimenti di flessione anteriore e posteriore, di inclinazione laterale, di rotazione, di slittamento.

Le superfici articolari di queste diartrosi hanno orientamento e inclinazioni propri in ogni tratto della colonna (cervicale, toracico, lombare). Pertanto gli spostamenti di una vertebra sull'altra sono sempre specifici del segmento,

essendo guidati in una certa direzione dalla forma caratteristica delle superfici articolari.

Il rachide cervicale superiore, con il complesso occipito-atloassoideo, costituisce, per le caratteristiche delle sue vertebre (C1-C2-C3), la mancanza dei dischi intervertebrali, l'assenza delle articolazioni posteriori e dei fori di congiunzione e per la potenza del complesso legamentoso e muscolare, un blocco a sé stante specializzato per la statica e la dinamica del capo.

A livello del rachide cervicale inferiore si trovano poi caratteristiche articolazioni intersomatiche (tra i corpi vertebrali); le faccette vertebrali sono concave nelle due direzioni ortogonali; i dischi sono sottili cuneiformi, più spessi e robusti indietro. In questo segmento si svolgono estesi movimenti di flessione-estensione, di inclinazione laterale e rotazione che impegnano profondamente il segmento C4-C6.

Il rachide dorsale è di per sé capace di movimenti di flessione-estensione, di inclinazione laterale e di rotazione. La sua mobilità viene parzialmente bloccata dalle connessioni costo sternali; le deformazioni che la cassa toracica subisce nell'esecuzione dei movimenti del tronco sono facilmente visibili.

Nel rachide lombare le superfici vertebrali sono piane, i dischi sono spessi e appiattiti (a eccezione di L5-S1), molto robusti gli anelli fibrosi ed è incompleto, dopo L3, il legamento longitudinale posteriore. L'ampiezza dei movimenti di flessione-estensione, di inclinazione laterale e di rotazione a livello del rachide lombare è notevolmente condizionata dall'età.

In conclusione una buona postura è quello stato di equilibrio muscolare e scheletrico che protegge le strutture portanti del corpo da una lesione o una



deformità progressiva malgrado la posizione (eretta, distesa, accovacciata, china) in cui queste strutture lavorano od oppongono resistenza. In queste condizioni i muscoli lavoreranno in modo più efficace.

Quindi un buon equilibrio muscolare deve assicurare un buon allineamento evitando tensioni eccessive e contratture di articolazioni, legamenti e muscoli.

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 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. 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. In postura eretta se si prolunga la linea verticale, la linea di gravità, dal centro di gravità fino alla base di appoggio, si va a porre nel mezzo della base di appoggio, davanti all'articolazione della caviglia.

Quindi la linea di gravità passa sul piano sagittale circa a metà strada tra la 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. Da alcuni principi della statica apprendiamo che esistono due tipi di equilibrio:

- Equilibrio statico
- 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.

Quindi il corpo 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 di appoggio.

La postura è registrata nei centri motori sotto forma di schema corporeo, ovvero la conoscenza che si ha del proprio corpo in situazione statica e dinamica, e una volta interiorizzato, si dipartono le regolazioni della postura corretta. Il S.N.C. regola il movimento attraverso schemi motori in cui le ossa, le articolazioni e i muscoli rivestono il ruolo di esecutori meccanici nell'ambito di un tutto regolato dalle leggi della neurofisiologia. Quando l'individuo si muove interagisce con l'ambiente esterno, propone i suoi schemi motori ed effettua una continua modulazione di afferenze esteroceettive e propriocettive che portano alla formazione di nuovi schemi motori.

Lo sviluppo della motricità consiste nell'apprendimento di schemi motori sempre più selettivi e funzionali e ciò è possibile grazie alla grande quantità di informazioni tattili , cinestesiche e sensoriali che arrivano al sistema nervoso centrale durante l'esecuzione degli atti motori.

La postura può considerarsi come la risultante di un gran numero di riflessi senso-motori integrati, ai diversi livelli del sistema nervoso centrale, con una regolazione automatica ed estremamente precisa. Il meccanismo che regola la postura è definito arco riflesso semplice: le informazioni provenienti dall'ambiente esterno o interno sono ricevute dai sistemi sensoriali, come la retina, la cute e il labirinto; dagli organi tendinei del Golgi e dai fusi neuromuscolari. Questi stimoli sono trasmessi ai centri superiori, che comprendono il cervello, il cervelletto e il tronco encefalico, attraverso gli interneuroni e i motoneuroni presenti nel midollo spinale. Le informazioni una volta giunte al sistema nervoso centrale sono elaborate e successivamente trasmesse a livello muscolare, dove avviene la contrazione dei muscoli determinando lo spostamento delle leve scheletriche e una conseguente stabilizzazione della postura.

Il funzionamento alterato di uno solo di questi impulsi provoca un'alterazione della postura e il probabile insorgere di una patologia.

## **1.2. IL SISTEMA POSTURALE FINE**

Il sistema posturale fine è un controllo molto dettagliato e preciso della postura attraverso l'ausilio della stabilometria.

La stabilometria manifesta il potere di discriminazione dei recettori del sistema posturale e consente di regolare i fenomeni di stabilizzazione con incredibile precisione.

La sensibilità dei recettori del sistema posturale non è la stessa per i movimenti fini e per i movimenti grossolani, siccome i recettori, sono molto più attivi per i primi, di conseguenza la loro risposta alle stimolazioni comporta una differenza di percezione tra i due movimenti.

Questa viene esaminata dalla stabilometria sia dal punto di vista sensoriale che motorio, utilizzando i recettori discriminanti delle informazioni sensoriali e delle informazioni motorie che mantengono la stabilità posturale.

I recettori discriminanti delle informazioni sensoriali sono:

- Recettore vestibolare

I canali semi-circolari non intervengono nel controllo della postura, in quanto la loro soglia di percezione è troppo fine per essere controllata attraverso la stabilometria. Gli otoliti sono pertanto i soli recettori vestibolari che possono svolgere un ruolo nel controllo delle oscillazioni posturali e/o nel controllo dell'attività tonica posturale ortostatica.

- Recettore Propriocettivo

Le oscillazioni posturali comportano dei leggeri stiramenti che provocano l'attivazione e la conseguente risposta dei fusi neuromuscolari. Pertanto l'informazione propriocettiva muscolare ricevuta dal sistema posturale fine è particolarmente precisa e discriminante.

- Recettore Visivo-Oculomotore

La soglia di rivelazione del movimento della vista per opera della retina paracentrale e periferica non interviene per differenziare la percezione del

sistema posturale fine. L'importanza dello spostamento retinico dipende da due fattori: l'ampiezza delle oscillazioni di postura e la distanza della scena visiva; a distanza uguale lo spostamento retinico cresce con l'ampiezza delle oscillazioni; ad ampiezze uguali lo spostamento retinico decresce quando aumenta la distanza della scena visiva.

Per concludere il discorso introduttivo è opportuno fare riferimento ad alcune definizioni riguardanti la postura, d'importanti posturologi, kinesiologi ed osteopati:

"La postura eretta è caratteristica dell'uomo. Essa dipende dall'attività integrata di tutta una serie di meccanismi riflessi coordinati che la determinano, la mantengono, la ristabiliscono." (Houssay)

“La postura può essere interpretata come il risultato della somma dei riflessi vestibolo e cervico-spinali che attraverso la percezione della forza di gravità e della posizione del capo nello spazio attivano la muscolatura estensoria antigravitaria della colonna e degli arti inferiori per consentire l'atteggiamento desiderato”. (Gagey).

In conclusione il sistema neuromuscolare partecipa al mantenimento della stazione eretta intervenendo solo con meccanismi correttivi in quanto in posizione rilassata i segmenti scheletrici sono mantenuti in equilibrio simmetrico dalla tensione passiva dei legamenti, dalle aponeurosi e dall'elasticità dei muscoli. La funzione del sistema nervoso centrale nel mantenimento della postura è sostanzialmente quella di trasferire gli impulsi afferenti di origine diversa sui nuclei motori spinali ed encefalici dai quali originano le efferenze che controllano le attività dei muscoli preposti al mantenimento della postura.

## **CAPITOLO 2**

### **L'ANALISI POSTURALE**

## **2.1. LA VALUTAZIONE POSTURALE**

Per postura s'intende la posizione complessiva e reciproca di corpo e arti e l'orientamento assunto dall'insieme nello spazio.

Questo risultato è una risposta meccanica elaborata a livello del sistema nervoso e formulata dopo aver integrato numerose informazioni provenienti sia dall'ambiente circostante sia da tutte le diverse strutture che compongono il corpo umano.

I complessi giochi di contrazioni e rilasciamenti, che permettono all'uomo di mantenere la postura eretta, vengono gestiti da circuiti nervosi che si organizzano sia come semplici connessioni monosinaptiche, che si estrinsecano a livello del midollo spinale, sia come complessi circuiti polisinaptici che coinvolgono svariati settori del sistema nervoso.

Solo integrando fra loro le informazioni, il sistema è in grado di adottare, tra le molteplici soluzioni possibili, quella più semplice ed energeticamente meno dispendiosa.

In questo suo operare il sistema non è in alcun modo influenzato dalla volontà, mentre la sua capacità di elaborare azioni e reazioni risente sicuramente dello stato di salute in cui ci troviamo. Per questo l'analisi della postura può essere utilizzata come valutazione dello stato di salute stesso poiché certamente un perfetto allineamento corporeo è ottenibile solo in presenza di un buon livello informativo e una buona integrazione dei vari sistemi.

Il sistema tonico posturale è un sistema cibernetico, costituito da un organo effettore (i muscoli), da un computer centrale che da una parte elabora delle

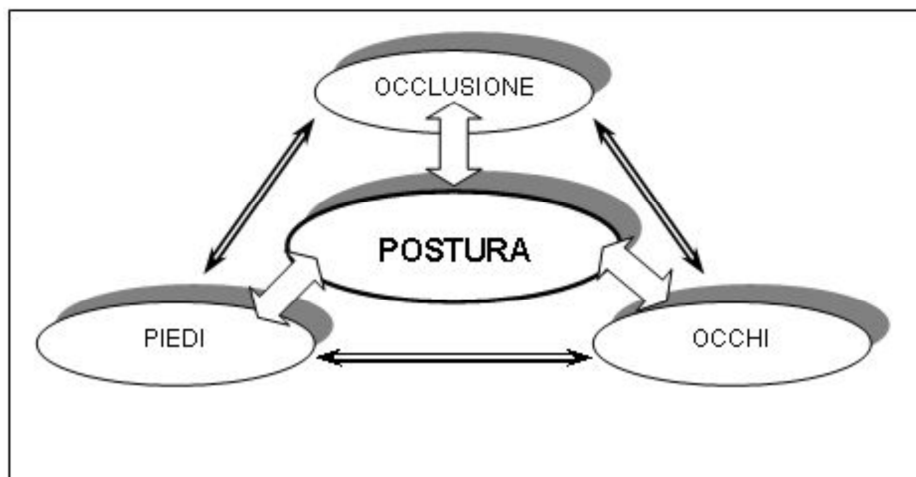
informazioni in entrata e dall'altra produce l'output di uscita e da un sistema afferente che trasmette determinate informazioni al computer centrale (SNC) e che è in definitiva il responsabile della postura.

La postura è fortemente influenzata dalle informazioni provenienti dai vari recettori del sistema tonico posturale.

Le classiche afferenze sono:

- sistema podalico
- sistema buccale
- sistema visivo

**Figura 1. Afferenze posturali**



Questi tre recettori sono sicuramente i più importanti.

Dobbiamo immaginare il corpo costituito non da muscoli a se stanti, ma da lunghe catene muscolari, che collegano l'intero organismo dalla testa ai piedi.



Quindi, un disequilibrio a livello dei piedi, come anche un problema di malocclusione, provoca a livello locale uno squilibrio muscolare che però non si limita in quella regione specifica, ma si propaga su tutta la catena muscolare e potenzialmente su tutto l'organismo.

Altre afferenze altrettanto importanti sono:

- lesioni osteopatiche
- cicatrici patologiche
- traumi fisici importanti
- deglutizione atipica

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

La posizione ideale va verificata sui tre piani:

- il piano sagittale
- il piano frontale
- il piano trasversale

Nella visione frontale valutiamo:

- atteggiamento della testa
- allineamento delle spalle
- posizione delle scapole: alla stessa altezza, sporgenti, interiorizzate
- anatomia del torace

Nella visione frontale e laterale valutiamo:

- posizione della S.I.A.S (spine iliache antero superiori): punti di repere per notare un arto inferiore più lungo.
- 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
- livello delle pieghe sottoglutee
- anatomia del ginocchio: varo o valgo
- posizione del piede: varo, valgo, pronato, cavo (uso del podoscopio per valutare l'appoggio del piede)

Nella visione frontale prendiamo in considerazione:

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

Controllo del gibbo, che è una parte della schiena più alta della controlaterale; si misura con la bolla con il soggetto con busto flesso in avanti e arti inferiori tesi.

Il soggetto viene osservato rispetto ad un piano verticale, sagittale, mediano, intermalleolare, dietro ad un filo a piombo verso l'estremità del grande asse mediano del suo poligono di sostegno.

La regolazione della posizione dei piedi avviene utilizzando un disegno che riproduca i piedi nelle varie direzioni.

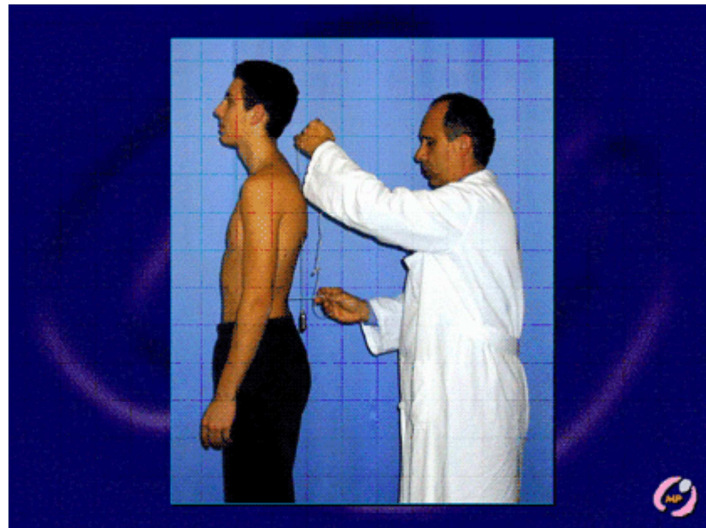
L'esaminatore si pone alle spalle del soggetto posizionato in posizione ortostatica, con i piedi uniti, ginocchia estese, mani lungo i fianchi.

Con il filo a piombo si controlla l'asse occipito-sacrale ed se vi sono eventuali sbandamenti laterali.

Sempre con il filo a piombo si misurano le frecce prese a livello di C7, T12, L3 e S2 con le quali è possibile descrivere e memorizzare la morfologia del

rachide sul piano laterale, oltre a poter rivalutare le sue modifiche facilmente senza utilizzare mezzi invasivi.

**Figura 2. Esame con filo a piombo**



### Il 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”.

Come per le altre alterazioni morfo-posturali, in posturologia la sindrome pronatoria del piede può essere studiata attraverso tre modelli interpretativi: neurofisiologico, biomeccanico, psicosomatico.

**Figura 3. Il podoscopio**



#### 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.

Quando le oscillazioni posturali del soggetto risultano troppo evidenti, può essere notata la posizione dalla verticale intramalleolare rispetto alla piega integrutea. 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.

**Figura 4. Verticale di Barrè**



#### 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

E' 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 se 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.

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

Intrarotazione dei piedi: il soggetto è 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.

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 segnerà 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:

- Posizionamento del paziente.
- L'isolamento del muscolo scelto da testare.
- La stabilizzazione del muscolo.
- 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.

## 2.2. LA PEDANA POSTUROMETRICA E STABILOMETRICA

La stabilometria ha introdotto la misurazione nell'osservazione dei fenomeni di controllo della postura ortostatica. Questo permette di fornire cifre, che servono a stabilire categorie inconfutabili in quanto statisticamente confermate. Grazie alla stabilometria si conosce la distribuzione di un certo numero di parametri che caratterizzano il comportamento di "normale" postura ortostatica. E' dunque possibile affermare se il comportamento di un paziente sia o meno ascrivibile nei limiti di normalità determinati da tali parametri.

Cosa viene misurato con la stabilometria?

Si misura la posizione media del centro di gravità del corpo e dei suoi piccoli movimenti attorno a tale posizione, lo strumento utilizzato è la Pedana Stabiliometrica o Posturometrica.



**Figura 5. Pedana posturometrica**

Ciò non vuol dire misurare l'equilibrio, ma la stabilità, in quanto essa è la proprietà di un corpo disturbato nel suo equilibrio, di tornare al suo stato.

L'equilibrio, nel senso fisico, non si misura; può soltanto definirsi come uno stato limite ideale verso cui tende l'uomo in posizione eretta.

Il Sistema Nervoso Centrale, affidandosi ai suoi sensori estero e propriocettivi, è capace di mettere a punto, istante dopo istante, le migliori strategie posturali, adeguandole alla situazione contingente.

Relativamente alla stazione eretta, si è potuto osservare che questa efficienza si manifesta, con la distribuzione del peso corporeo sui due piedi, con errori dell'ordine del 2 o 3 % del peso corporeo, più a destra o più a sinistra, dopo un rilevamento della durata da 10 a 52 secondi. Questo tempo è generalmente indicato come "ciclo posturale completo".

E' importante ricordare che la tendenza a deviare verso destra o verso sinistra, non è in diretta relazione con l'essere destrimane o mancino.

La Pedana Posturometrica, non è, e non può essere da sola strumento diagnostico, per intraprendere terapie correttive della postura. La Pedana, si pone al servizio del clinico, per aiutarlo ad oggettivare i comportamenti posturali, tenere memoria della situazione attuale, per poterla confrontare con gli esami futuri.

Per la lettura dei carichi su ogni singolo piede, ed in particolare su ognuna delle sei celle di carico, abbiamo scelto di indicare la variazione del peso dell'appoggio, anche in misura percentuale del peso complessivo del soggetto in esame. E' comprensibile, come sia diversamente sbilanciato un individuo di 40 kg, che porta 22 Kg sul piede destro e 18 sul piede sinistro pari a 4 Kg di differenza tra appoggio Destro e Sinistro e al 10% del suo peso. Rispetto ad un altro individuo, che per lo stesso squilibrio di 4 Kg, porta però un peso di 80 Kg. In questo caso, lo squilibrio è del 5% e non del 10%.

#### Descrizione della pedana:

La piattaforma poggia su tre calibri di stiramento ( $g_1$ - $g_2$ - $g_3$ ), situati alle sommità di un triangolo equilatero di lato  $t$ , uguale a 40 cm. Il piano medio dove ritrovano le resistenze dei sensori è alla distanza  $v$ , uguale a 11,3 mm dal piano superiore della piattaforma. La superficie è rigida, affinché i contatti dei barocettori della pianta del piede non risultino ammortizzati. Le misurazioni delle forze, applicate al centro di gravità, vengono effettuate 5 volte al secondo con una frequenza molto lenta, pari a 5 Hz.

#### Procedura dell'esame:

Far togliere le scarpe al soggetto, ma non le calze, per evitare che il sudore faccia attaccare i piedi alla pedana.

- Primo esame:

Posizionare il soggetto sulla pedana, cercando di far appoggiare i piedi nella posizione di maggior libertà, ma cercando di occupare la stessa posizione sulle piastre, che hanno dei pallini rossi, e delle ondeggiature gialle, per meglio guidare la centratura.

Il soggetto deve rilassarsi, guardare avanti a se, (meglio ha un riferimento sulla parete, per tenere impegnato lo sguardo), cercare di distribuire il proprio peso equamente sui due piedi.

La pedana, che è in presa diretta con il comportamento del soggetto, fa già vedere come il soggetto si comporta. Attendere qualche istante, e procedere al rilevamento.

Finito questo primo esame, far riposare il soggetto, ondeggiando, o piegando alternativamente le ginocchia, ma senza spostare l'appoggio dei piedi, per poter avere parametri di confronto.

- Secondo esame:

Il secondo esame lo si rileva a occhi chiusi, mantenendo il paziente nella medesima posizione.

Dopo questi due esami, si ha già un'infinità di informazioni, che possono essere completate e riverificate.

- Analisi del primo esame, scalzo ed ad occhi aperti.

Clinicamente significativo se: il peso è sbilanciato, a destra o a Sinistra, del 5% o più; se il peso è poco sbilanciato, ma ha all'estremità l'oscillazione d'ogni piede, non orizzontale oppure un piede ha disegnato oscillazioni più ampie rispetto all'altra.

In entrambe queste due situazioni, il soggetto merita attenzione.

Nel secondo caso, dove il peso sembra ben distribuito, ma c'è torsione, la situazione è comunque di allerta, perché così non dovrebbe essere.

- Analisi del secondo esame, scalzo ed ad occhi chiusi.

Confrontando quest'esame con quello ad occhi aperti, potrebbe avere: nessuna variazione significativa. In questo caso lo sbilanciamento andrà ricercato, rifacendosi alle informazioni che il soggetto ha dato, relativamente a traumi, apparato stomatognatico, cicatrici, asimmetrie vere degli arti, ecc.;

Se ad occhi chiusi la situazione peggiora, è molto probabile che l'apporto in equilibrio da parte degli occhi, sia buona, e l'occhio è d'aiuto alla postura.

Ben diverso se ad occhi chiusi la situazione in oscillazioni o sbilanciamento migliora. In questo caso, le afferenze visive, sono sospettate di portare più scompiglio che ordine nel sistema posturale.

- Terzo esame:

Riposizionare il paziente nella posizione iniziale, se la masticazione del paziente è posturalmente incorretta, riempite con rullini di cotone la zona edentula, ed aggiungere lo spessore di un cartoncino (non rullini di cotone) tra le arcate dentarie, controllando che i cartoncini non trabocchino sulle labbra, ma stiano all'interno della cavità orale.

Far deglutire, far oscillare, aspettare che l'oscillazione si stabilizzi (integrazione e modulazione del sistema sensoriale) e registrare.

- Analisi del terzo esame, occhi aperti, senza scarpe, con cartoncini.

Se quest'esame è migliore degli altri due, l'apparato stomatognatico è da tenere in considerazione. In caso contrario la bocca non crea problemi posturali.

- Quarto esame:

Posizionare il soggetto con occhi chiusi, cartoncini tra le arcate ma con l'aggiunta della vibrazione.

La vibrazione, in questo caso, agisce come elemento amplificatore, e non come elemento perturbatore, trattandosi di una frequenza vibratoria di 20 Hertz che non consente alla piattaforma di oscillare, e quindi di pregiudicare l'equilibrio. Con la vibrazione così calibrata, vengono sollecitati in particolar modo un maggior numero di meccanorecettori (Fasci fusiformi nei muscoli non solo posturali, Recettori di Golgi ecc.)

Con l'oscillazione si possono avere due ordini di risposte, rispetto a quella iniziale. L'esame può essere migliore oppure peggiore: migliore, se si riscontra una ridotta oscillazione (nonostante la vibrazione), minore sbilanciamento di peso, minore la torsione.

Peggiorare, se peggiorano i parametri e le tendenze già precedentemente rilevate con gli altri esami.

La vibrazione è uno degli elementi nuovi della Pedana Posture 2000, e sicuramente un elemento ausiliario molto efficace.

Con pochi secondi di vibrazione (20 secondi o più), si simula sulla pedana un test di movimento, che diversamente non si potrebbe avere, ovvero di imitare diversi minuti di attività sotto sforzo che compie una persona.



## **CAPITOLO 3**

# **L'OCCLUSIONE DENTALE E LE PATOLOGIE POSTURALI**

### **3.1. L'OCCLUSIONE DENTALE FISIOLOGICA**

L'occlusione dentale è la relazione di contatto tra i denti, dipendente dal controllo neuromuscolare dei muscoli masticatori.

L'occlusione viene definita come il momento di massima intercuspideazione possibile guidata dal sistema di controllo della posizione, la cui dominante informativa origina dai recettori del legamento paradontale.

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.



**Figura 1. L'occlusione dentale**

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

Il rapporto occlusale tra gli elementi anteriori è definito dai parametri di:

- Overbite
- Overjet

Per overbite si intende l'entità di sovrapposizione verticale del margine incisivo degli elementi frontali superiori sugli incisivi inferiori.

Con il termine di overjet si intende la distanza in senso orizzontale tra il margine incisivo degli elementi frontali superiori sugli incisivi inferiori.

I valori normali sono circa uguali a 2 mm per entrambe le misure ed il loro rapporto è determinante per l'entità della guida anteriore.

Il rapporto occlusale tra gli elementi posteriori si diversifica essenzialmente nella diversa ubicazione delle cuspidi dei denti (premolari e molari).

Le due principali posizioni delle cuspidi rispetto agli antagonisti sono:

- Il rapporto cuspide-spazio interprossimale
- Il rapporto cuspide-fossa

Il rapporto cuspide-spazio-interprossimale viene anche chiamato modello occlusale naturale, in quanto rappresenta l'occlusione che si verifica in natura.

Ogni dente superiore è situato disto-vestibolarmente rispetto all'antagonista inferiore.

Tutte le cuspidi dei denti inferiori occludono nello spazio interprossimale e nelle fosse dei denti superiori.

Tutte le cuspidi dei denti superiori sono in relazione con gli spazi interprossimali corrispondenti, tranne la cuspide del primo premolare superiore che non raggiunge alcun contatto con i denti inferiori e le cuspidi del primo e del secondo molare superiore che contattano con le fosse antagoniste inferiori.

L'occlusione abituale fisiologica è qualsiasi intercuspidação con muscoli in tono ed articolazioni temporomandibolari asintomatiche.

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.

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;

- 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 od inferiori;

- beanza: è la mancanza di uno o più denti, perciò ad ogni atto deglutitorio la lingua si "infila" letteralmente nello spazio creato dalla beanza e vieta una fisiologica occlusione.

- 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:

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

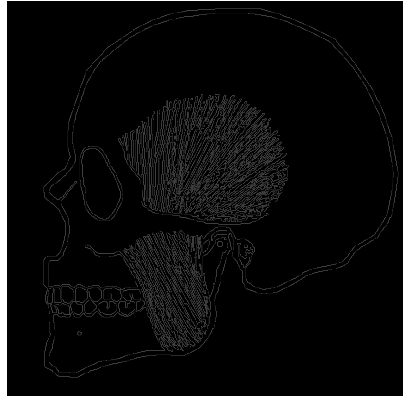
II CLASSE: il I molare superiore occlude mesialmente al I molare inferiore; il canino superiore anteriormente a quello inferiore.

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.



**Figura 2. L'occlusione abituale fisiologica**

### **3.2. L'OCCLUSIONE ABITUALE PATOLOGICA**

L'occlusione abituale patologica è qualunque intercuspidazione in presenza di distonie muscolari e sintomi alle articolazioni temporo-mandibolari.

L'occlusione patologica, infatti, prende origine dallo stabilizzarsi di un riposizionamento mandibolare, diverso dal fisiologico, a causa di elementi perturbanti.

L'alterazione dell'occlusione abituale fisiologica è il meccanismo di passaggio da un'occlusione abituale fisiologica ad una patologica.

Il rapporto mandibolo-cranico è molto complesso.

Ciascuno di noi possiede un certo grado di adattabilità fisiologica a eventuali disarmonie occlusali; la capacità di adattamento ha un limite variabile da individuo a individuo.

Una volta superato il limite, si può instaurare una risposta ipertonica e di tipo algico da parte dei muscoli masticatori che si esprime in una molteplicità di manifestazioni patologiche .

La soglia del dolore è differente da paziente a paziente e nello stesso individuo può cambiare nell'arco della vita.

Le cause più frequenti della dislocazione mandibolare sono i precontatti.

Il precontatto è sempre presente quando una o più cuspidi o versanti di cuspidi toccano, prima delle altre, la superficie del dente antagonista nel momento del contatto occlusale.

Alla comparsa del precontatto, il sistema neuromuscolare interviene, per evitarli, programmando nuovi schemi motori e, dislocando la mandibola, trova una posizione occlusale nuova che permetta di evitare i precontatti.

Questa nuova posizione mandibolare abituale patologica è il risultato del riflesso di evitamento.

Il sistema neuromuscolare, responsabile di tale riflesso, sembra essere attivato, con alte probabilità, dal sovraccarico che si imprime al legamento paradontale in presenza di precontatto.

Il riflesso di evitamento, essendo uno schema motorio non di prima scelta, implica un maggior dispendio di energia e sofferenze muscolari per mantenere questa nuova postura patologica e non ergonomica.

L'azione di leva è strettamente legata alla direzione della trazione muscolare, alla sequenza delle contrazioni e all'azione dei muscoli sinergismi; infatti la loro risultante è in linea con la dentatura. Questo è il concetto principe di tale teoria in quanto nessuna azione di leva può essere presente quando la resistenza è direttamente in linea con la risultante della potenza applicata.

La mandibola ne rappresenta un caso rappresentativo; essa normalmente si comporta come una leva di 3° genere dove l'ATM è il fulcro, i muscoli sono la potenza e gli elementi dentali sono la resistenza.



Tuttavia gli elementi più distali nell'arcata (secondi e terzi molari) sono situati nell'ambito dell'area di inserzione dei muscoli elevatori della mandibola; ciò significa che il loro contatto si sviluppa in un sistema di leve di 1° genere, ove il contatto funge da fulcro, i muscoli elevatori da potenza e l'articolazione temporo-mandibolare da resistenza. In altre parole l'esclusivo contatto, a livello dei secondi e soprattutto dei terzi molari, comporta la tendenza del condilo ad allontanarsi dall'eminenza articolare (Distrazione Condilare). L'elemento più favorito dal sistema delle leve è quindi il primo molare, il più vicino alla potenza di una leva di 3° genere e quello che comporta un atteggiamento condilare normale. Una volta instaurata la patologia occlusale, non è semplice tornare alla situazione iniziale, proprio perché intervengono effetti complicanti a livello nervoso e muscolare per cui l'eliminazione della causa patogena non è necessariamente seguita dalla scomparsa della sintomatologia.

Qualora si instaurasse una disarmonia occlusale, come ad esempio un precontatto a livello dei molari in massima intercuspidazione oppure un'interferenza nei movimenti di protrusione o lateralità, la mandibola si troverebbe a lavorare come una leva di I genere che tenderebbe a scalzare l'articolazione, in quanto il precontatto diventa il fulcro, i muscoli la potenza e l'ATM la resistenza.

Nel momento in cui la mandibola incontrasse un'interferenza, le possibilità di un adattamento si realizzerebbero con ogni probabilità con uno slittamento in protrusione; infatti l'ATM è anatomicamente predisposta per dislocarsi anteriormente, attraverso la contrazione del capo inferiore dello pterigoideo laterale.

Tale muscolo presenterà dolorabilità alla palpazione proprio per il suo stato di contrattura che presenta.

Più precisamente la dislocazione mandibolare avviene attraverso questi passaggi:

- Precontatto: nel momento del contatto occlusale una o più cuspidi toccano, prima delle altre, le superfici del dente antagonista.

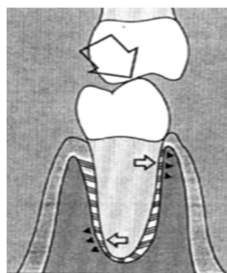
- Allarme del legamento paradontale: i recettori presenti nel legamento registrano un maggior carico sulle cuspidi interessate nel precontatto.

- Sostanza reticolare: situata nel tronco encefalico e nel midollo spinale, riceve le informazioni nocicettive dal legamento paradontale (informazione afferente), le elabora e poi propaga le risposte a questi stimoli (informazione efferente).

- Dislocazione mandibolare: le risposte della sostanza reticolare giungono ai propriocettori dei muscoli masticatori, in particolare i pterigoidei laterali che spostano la mandibola determinando un accomodamento.

- Nuova postura che sarà patologica

Queste tappe determinano il riflesso di evitamento che crea un nuovo schema corporeo, ma con un maggior dispendio di energia, sofferenza, fatica e dolore.



**Figura 3. Il precontatto**

I muscoli sternocleidomastoideo e trapezio sono i primi muscoli mediatori fra postura del sistema e apparato stomatognatico ed il resto del corpo, perciò il disturbo funzionale di un settore determina scompensi ai settori confinanti, che si trasmettono fino all'estremo della catena posturale, provocando automatici compensi per ripristinare l'indispensabile equilibrio del corpo. Tutto ciò, di conseguenza, comporta un dispendio energetico elevato e un affaticamento muscolare che influiscono molto sulla performance nello sportivo e prolungano il tempo di recupero.

La mandibola, costretta alla dislocazione per evitare i contatti occlusali patologici, produce un faticoso accomodamento muscolare discendente lungo il corpo, questo affaticamento nel tempo provoca un rimbalzo in senso ascendente che genera un nuovo sforzo di accomodamento a tutta la muscolatura masticatoria già disestata.

Se l'arcata dentaria mandibolare non combacia perfettamente con quella del mascellare, ma è più indietro, più avanti o spostata lateralmente anche di poco, stringendo i denti alcuni di questi muscoli sono sempre tesi (ipertonici) ed altri sempre rilasciati (ipotonici).

Questo squilibrio tra le loro tensioni è un grave problema perché si tratta di muscoli forti e lo stringimento dei denti avviene di continuo, anche senza rendersene conto; infatti l'ipotonia, da un lato, e l'ipertonia dall'altro, si scaricano su una serie di altri muscoli del collo e della schiena, che formando una catena muscolare interessano, cranio, colonna vertebrale, bacino e arti, di conseguenza il corpo si "storce" tentando di compensare lo squilibrio.

A causa di questo scompenso, i muscoli agonisti ed antagonisti lavorano in disarmonia inviando messaggi d'allarme al cervello, che a sua volta mobilita

altre strutture muscolari per correggere questi squilibri bruciando altre energie; il corpo così squilibrato perde forza e ha minor resa.

Lo squilibrio tra le tensioni muscolari, il continuo lavoro per compensare disperdono la forza del muscolo quando gli si chiedi la massima prestazione, ma soprattutto si crea uno spostamento del bacino in avanti o indietro e di conseguenza una variazione di posizione del baricentro, in quanto è ciò che regola la postura, l'equilibrio, il movimento tecnico e la centralità. Queste posture errate porteranno dolori e spreco di energie da parte dei muscoli degli arti inferiori, in particolare quadricipite e bicipite femorale nel primo caso; nel secondo caso dolori al rachide e in particolare al tratto lombare, perché si ha un busto molto schiacciato e vicino alle ginocchia, quindi la fascia lombare sarà sempre in tensione.

Lo stretto collegamento di interdipendenza esistente tra le strutture cranio mandibolari, il rachide cervico-toracico-lombosacrale, il cingolo scapolare, il cingolo pelvico, le articolazioni dell'anca, delle ginocchia e dei piedi, che costituiscono la cosiddetta catena posturale, permette che lo squilibrio di un distretto non rimanga circoscritto, ma venga trasmesso a quelli confinanti e poi a tutti gli anelli della catena. Quest'ultima è di tipo verticale, ovvero lo squilibrio dell'anello più alto si potrà trasmettere agli altri solo in senso discendente, quello più basso solo in senso ascendente, quello intermedio in entrambe le direzioni (spesso con diversa entità).

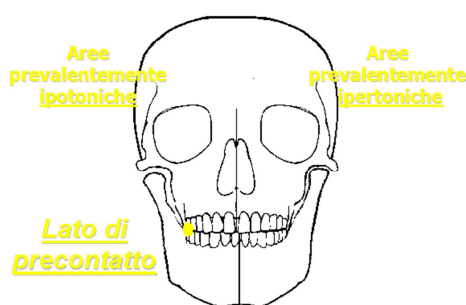
La dislocazione della mandibola nasce da un nuovo schema motorio di accomodamento, il quale è modulato dalla sostanza reticolare.

Quest'ultima gioca un ruolo molto importante negli stati ansiosi, nel ritmo sonno-veglia e nelle genesi delle parafunzioni.

Di frequente riscontro è la dislocazione mandibolare dovuto a precontatto.

In questo caso la deviazione mandibolare si ha controlateralmente rispetto al precontatto.

Anche la mancanza dei denti omolaterali dell'arcata può causare dislocazione della mandibola con associata ipertonia dal lato dove mancano i denti.



**Figura 4. Lato di precontatto**

La dislocazione mandibolare inevitabilmente provoca lo spostamento del condilo in posizioni anomale (patologiche); ad esempio, se il condilo viene dislocato in posizione arretrata, si trova in una zona che non è anatomicamente adatta a sopportare un tale carico e che è altamente innervata.

Per i suddetti motivi saranno presenti lesioni articolari e dolori.

Qualora il condilo venga dislocato in avanti nella posizione antero-inferiore delle eminenze articolari, i muscoli pterigoidei laterali, più dettagliatamente il capo inferiore di questo, devono rimanere contratti per contrastare i muscoli elevatori.

Questa condizione causa affaticamento muscolare, spasmi e dolore con conseguente incoordinazione dell'azione muscolare.

### **3.3. 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 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 faciale 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 denti, 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.

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).

### **3.4. LE PATOLOGIE POSTURALI**

L'atleta, durante l'attività fisica, utilizza al massimo le proprie capacità motorie, cercando di superare i propri limiti. Questo atteggiamento spesso porta alla 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 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 e aumentando 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 stati 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.

Numerosi sono i fattori patogenetici responsabili dell'insorgenza di una sintomatologia algica e disfunzionale a carico dell'ATM.

Possiamo genericamente considerare:

- lesioni traumatiche (fratture, lussazioni),
- processi flogistici (artriti),
- processi degenerativi (anchilosi),

- patologie algico-disfunzionali,
- malformazioni congenite,
- anomalie di crescita acquisite (iperplasia condilare),
- patologia neoplastica.

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.

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
  - 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

Le 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.

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 sono diverse.

Sono classificate in affereze propriocettive:

- Gli organi tendinei del Golgi non danno le giuste informazioni, di conseguenza il muscolo si strappa
- I fusi neuromuscolari danno errate informazioni a causa di un eccessivo allenamento che porta ad ipertonia 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.

Non si può e non si deve considerare l'ATM una struttura a se stante: ogni patologia riferita a questa articolazione ha sempre dei risvolti più o meno gravi su altre strutture ad essa correlate.

Si deve considerare l'apparato stomatognatico come un unico sistema in equilibrio fra almeno tre elementi sempre in relazione tra loro: ATM, apparato muscolare e apparato dentale.

Una modificazione dell'equilibrio tra questi componenti porta necessariamente ad una patologia.

L'insulto può esercitarsi primitivamente su ognuna delle tre componenti, ma non resta mai localizzato e si trasmette alle altre strutture.

Si vuole cercare di comprendere come patologie a carico dell'ATM si trasmettono a diversi livelli dell'organismo così come alterazioni funzionali o strutturali in altri distretti si trasmettono sull'articolazione temporomandibolare.

In entrambe le situazioni i sintomi a carico dell'ATM sono leggeri e solamente funzionali ma possono poi accentuarsi fino a provocare un rimaneggiamento condilare completo.

Diversi autori hanno elaborato particolari indici diagnostici basati sull'anamnesi, l'esame obiettivo dell'ATM e lo studio della postura.

Sono state elaborate schede di raccolta dati standardizzate per effettuare una diagnosi differenziale più precisa.

La presenza di un dolore viene spiegato da una teoria come conseguenza di un processo infiammatorio: una contrazione isometrica cronica ed una contemporanea attività muscolare eccentrica (espansione muscolare e contemporanea contrazione) determina un aumento della pressione intramuscolare e la conseguente formazione di un edema (evidenziato al microscopio elettronico la presenza di microferite a livello delle strie "Z").

È stata anche contemplata la possibilità che la contrazione muscolare spastica a livello della faccia e del collo possa “imprigionare” importanti strutture vascolo-nervose composte da arterie, vene, vasi linfatici e nervi motori e sensitivi, provocando sintomi di ischemia (blocco arterioso), ristagno ematico (blocco venoso) o linfatico con edema muscolare, parestesie, iperalgesie.

Questa teoria è sostenuta dal rilievo che molte di queste strutture vascolo-nervose decorrono per una frazione del loro tragitto all'interno di fasci muscolari principali (massetere, temporale, muscoli sovra e sottoioidei). In particolare il dolore che si irradia dalla regione suboccipitale verso la parte posteriore del capo potrebbe essere spiegata con l'interessamento del nervo occipitale maggiore che attraversa tra gli altri il muscolo semispinale della testa. Spesso in pazienti affetti da patologie disfunzionale dell'ATM (specialmente nei bambini) si osserva un'alta incidenza di otite media purulenta. Essa sembra causata da un'alterata funzione della tuba di Eustachio, secondaria ad una modificazione del muscolo tensore del velo palatino. Esiste una comune origine embriologica tra il gruppo dei muscoli masticatori ed il tensore del velo palatino: entrambi derivano dal mesoderma del primo arco branchiale. Inoltre essi presentano una comune innervazione ad opera dello stesso ramo del V nervo cranico.

I normali movimenti dell'apparato stomatognatico (masticazione, deglutizione) attivano il tensore del velo palatino, che permette l'apertura della tuba di Eustachio favorendo il drenaggio e proteggendo la cassa timpanica dalle infezioni.

L'alterazione a carico della tuba di Eustachio viene spiegata con diverse teorie.

Se i muscoli masticatori sono ipertonici, lo è anche il tensore del velo palatino bloccando a lungo il drenaggio della camera dell'orecchio medio.

Inoltre è stato dimostrato che uno spasmo a carico del muscolo pterigoideo interno non permetterebbe al tensore del velo palatino di aprire la tuba di Eustachio. Ancora, una condizione di dislocamento posteriore del condilo o un'infiammazione della porzione posteriore del menisco (retrodiscite) possono interferire con il drenaggio dell'orecchio medio bloccando l'orifizio timpanico della tuba.

A seguito delle alterazioni muscolari compaiono danni anche a carico dell'ATM: queste articolazioni sono in grado di adattarsi a carichi fisiologici varianti, ma non a sovraccarichi cronici che inducono ispessimenti cartilaginei e modificazioni morfologiche. Si riscontra un aumento dello spessore delle superfici articolari del condilo e della cavità glenoide mentre il disco va incontro ad assottigliamento.

Se i carichi sono eccessivi si ha una distruzione della cartilagine con lo sviluppo di artrosi.

Alterazioni di forma del condilo e della cavità glenoidea, sembrano essere i maggiori responsabili di una possibile dislocazione antero-mediale del disco con comparsa di rumori articolari. Un'ulteriore causa di rumore articolare può essere un'incoordinazione muscolare che provoca anche interferenze occlusali croniche.

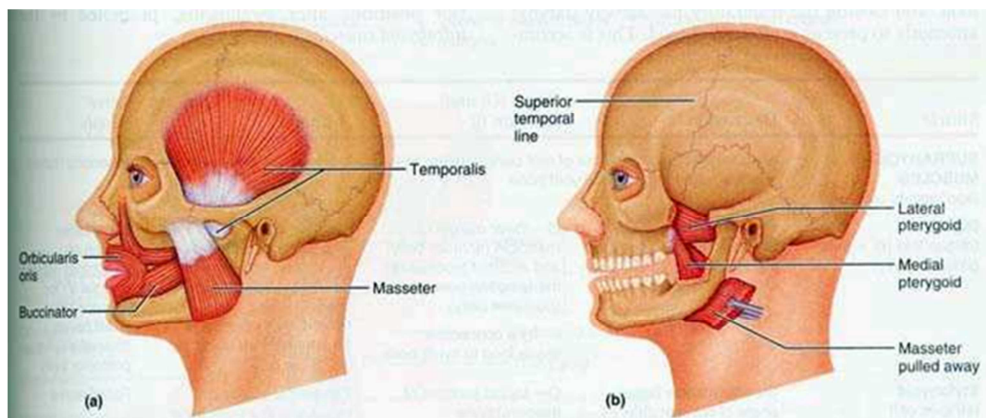
## **CAPITOLO 4**

# **CORRELAZIONE TRA APPARATO STOMATOGNATICO E POSTURA**



#### 4.1. RELAZIONE TRA SISTEMA CRANIOMANDIBOLARE E SISTEMA CORPOREO

Il sistema stomatognatico è composto dalle ossa mascellari e mandibolari partecipa attivamente al mantenimento della corretta posizione del cranio insieme ai muscoli flessori ed estensori del collo, ai muscoli sopra e sotto ioidei, ai muscoli della masticazione e del cingolo scapolo-omeroale.



**Figura 1. I muscoli della masticazione**

Biomeccanicamente si considera un unico complesso anatomico funzionale cranio-mandibolo-cervicale.

Per l'apertura della bocca è necessaria per prima cosa la stabilizzazione del cranio sulla cervicale e stabilizzazione dell'osso ioide attraverso i muscoli sottoioidei, a questo punto la contrazione dei muscoli sovraioidei e del capo inferiore dello pterigoideo laterale permette questo movimento

Per la chiusura della bocca è sempre necessaria la stabilizzazione del cranio sulla cervicale, rilassamento dei muscoli sovra e sottoioidei e con la

contrazione dei muscoli temporali, dei muscoli masseteri, degli pterigoidei mediale e laterali nel loro capo superiore si ha la chiusura.

Quando i punti fissi sono cervicale e ioide la contrazione dei sovraioidei da luogo all'apertura.

Quando i punti fissi sono la mandibola, il mascellare e la cervicale la contrazione dei sovraioidei permette la deglutizione.

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

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

- 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 tiro-ioideo;
- ioide e sterno mediante il muscolo sterno-ioideo;
- ioide e clavicola mediante il muscolo omoioideo.

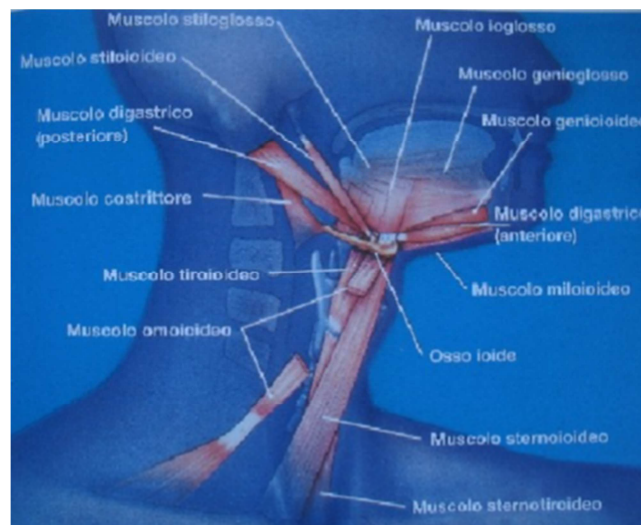
Le componenti di connessione fasciali sono rappresentate dall'aponevrosi superficiale, dalla media e dalla profonda.

Per quanto riguarda l'aponevrosi superficiale si inserisce:

- superiormente alla linea occipitale, all'apofisi della mastoide, alla cartilagine del canale uditivo esterno e al bordo inferiore del mascellare;

- inferiormente al bordo anteriore della forchetta sternale, alla faccia anteriore del manubrio sternale e sulla faccia superiore della clavicola.

Inoltre anteriormente invia un'espansione all'osso ioide mentre sui lati si sdoppia per inguainare gli sternocleidomastoidei, infine si ricongiunge lateralmente con l'aponevrosi del deltoide e posteriormente con l'aponevrosi superficiale posteriore.



**Figura 2. Muscolatura sotto e sovra ioidea**

Per quanto riguarda l'aponevrosi media essa fa parte del piano appartenente al complesso muscolare sotto-ioideo; il piano superficiale parte dall'osso ioide e arriva al bordo posteriore della forchetta sternale e della clavicola,

rivestendo i muscoli omoioideo e sternocleidomastoideo; il piano profondo riveste i muscoli sterno-tiroideo e tiroioideo.

Il piano profondo si riconnette poi con quello superficiale lateralmente e a loro volta si riconnettono con l'aponevrosi superficiale davanti al muscolo trapezio.

Per quanto riguarda l'aponevrosi profonda o prevertebrale, questa ricopre i muscoli paravertebrali, gli scaleni e aderisce ai tubercoli anteriori delle apofisi traverse cervicali. Si prolunga all'esterno fino a raggiungere l'aponevrosi superficiale.

Nella trattazione dei meccanismi di 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 ambiente 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 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.

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;
- i 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.

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:

- 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.

- 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 massimale 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.

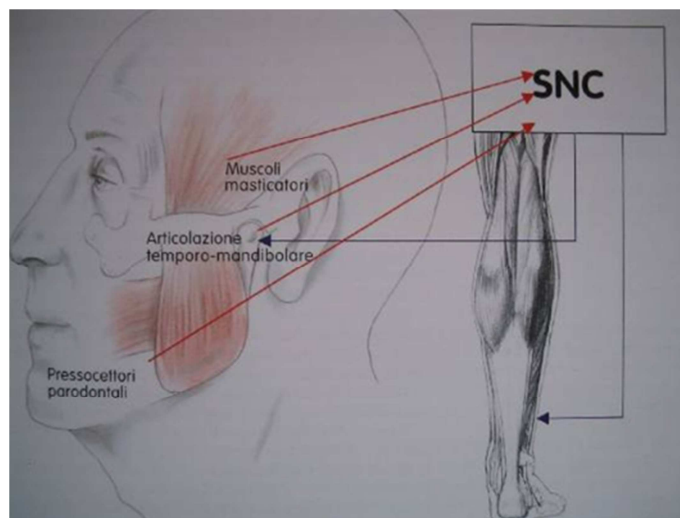
Gli anelli stabilizzanti sono realizzati dai muscoli fissatori delle articolazioni e permettono grazie alle loro alte resistenze il movimento degli altri segmenti.

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.



**Figura 3. Apparato stomatognatico e SNC**

#### **4.2. RELAZIONE TRA OCCLUSIONE E POSTURA**

La correlazione tra occlusione e postura è giustificata fondamentalmente dalla presenza di connessioni anatomofunzionali tra i due distretti corporei.

Le afferenze propriocettive a partire dai recettori articolari, parodontali e muscolari dell'apparato stomatognatico, infatti, convergono sui nuclei sensitivi del facciale (nucleo del fascicolo solitario), del trigemino (nucleo



della radice discendente) e dell'ipoglosso; tali nuclei a loro volta inviano afferenze anche ai nuclei vestibolari.

La convergenza di queste informazioni propriocettive sui centri motori consente una serie di controlli riflessi sia della postura dell'apparato stomatognatico sia, più in generale, di quella di tutto il corpo.

A ulteriore conferma della presenza di connessioni anatomo-funzionali, diversi studi hanno evidenziato che variazioni della posizione mandibolare inducono variazioni nell'assetto posturale.

È stato dimostrato come la posizione mandibolare modifichi l'attività elettrica dei muscoli posturali, in particolare di quelli paravertebrali, e come variazioni dell'appoggio podalico indotte sperimentalmente possano influenzare il tono muscolare a riposo dei muscoli temporali superiori.

È stato inoltre dimostrata la presenza di variazioni stabilometriche in funzione delle differenti posizioni mandibolari, evidenziando come la posizione miocentrica abbia un minor effetto sulle oscillazioni del baricentro corporeo.

Le relazioni funzionali ed anatomiche che intercorrono tra il sistema masticatorio e sistemi di regolazione della postura corporea hanno indotto ad ipotizzare l'esistenza di correlazioni tra disturbi posturali ( per esempio, dismetria arti inferiori, scogliosi, etc..) e disturbi dell'occlusione dentaria (malocclusione). Una cattiva occlusione dentaria potrebbe essere responsabile di modifiche dell'intero assetto posturale corporeo con alterazioni della colonna vertebrale sul piano frontale e sul piano sagittale che a loro volta possono ripercuotersi finanche a livello podalico provocando dismetria degli arti inferiori. Gli squilibri disfunzionali che ne derivano possono essere, a loro volta, responsabili di stati dolorosi acuti e cronici più

frequentemente a carico del distretto temporomandibolare, cervicale e lombare. Tutto questo si è tramutato nel concetto che l'equilibrio posturale dell'apparato masticatorio è parte di un equilibrio più generale di tutto l'apparato locomotore che è costituito da segmenti sovrapposti, ma intimamente correlati.

Ricordando che con il termine postura si intende la risultante dei rapporti spaziali tra i diversi segmenti corporei, condizione che si mantiene in atteggiamento sia statico che dinamico, anche in statica è corretto parlare di equilibrio dinamico poichè il corpo non rimane mai completamente immobile, ma subisce lievi e continue oscillazioni che consentono l'adattamento alle forze esterne cui è continuamente sottoposto.

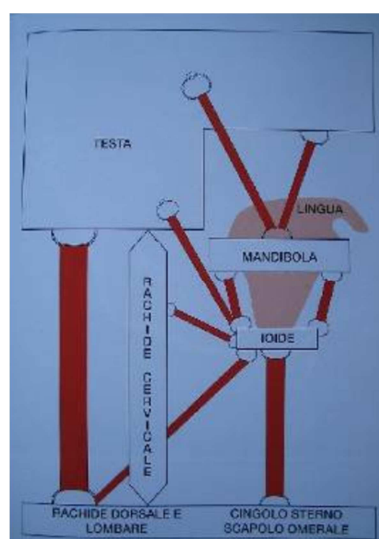
L'equilibrio può essere considerato come il rapporto ottimale tra il soggetto e ambiente che lo circonda. La postura si adatta alle richieste dell'ambiente stesso e agli obiettivi motori prefissati. Per postura statica si intende la resistenza attiva alla dislocazione dovuta all'azione delle forze di gravità su segmenti corporei. La postura eretta fisiologica è quella condizione in cui i vari segmenti corporei ( testa, spalla, collo, torace, addome) sono bilanciati verticalmente l'uno sull'altro in maniera tale che il peso venga sostenuto principalmente dalla struttura ossea, con il minimo lavoro dei muscoli e ridotte sollecitazioni tendinee. Per postura eretta ideale, in assenza di patologie, si intende la posizione anatomica che il corpo assume, nella posizione eretta, con la faccia rivolta avanti e gli arti superiori allineati ai fianchi.

In condizioni di equilibrio statico e dinamico, il baricentro viene mantenuto con il minor dispendio di energia, all'interno del poligono d'appoggio e nel

massimo rispetto delle strutture anatomiche, un maniera tale che il peso del corpo sia ben distribuito e sostenuto principalmente dalla struttura scheletrica. Questa posizione è mantenuta da una attività muscolare definita attività tonica posturale, differente dal tono muscolare di base, che mediante ripetute contrazioni isometriche antagoniste mantiene il corpo nella postura corretta. Questa attività è da considerarsi un'attività motoria riflessa che si avvale di vie sensitivo-motorie, complesse e multiple, regolate da un complesso sistema afferenze ed efferenze. L'apparato stomatognatico è integrato in questo complesso sistema e influenza ed è influenzato da tutto l'apparato posturale. Per postura dinamica si intende “ il modo di stare in equilibrio del corpo umano attraverso componenti attivi (muscoli e fasce), componenti passivi (articolazione e ossa), organi di controllo e di comunicazione (vie dei centri nervosi: sistema visivo, vestibolare, propriocettivo ed estero-cettivo)”. Ogni segmento corporeo occupa, in atteggiamento fisiologico di normalità, la posizione più vicina alla posizione di equilibrio meccanico, in modo da generare una minima quantità di tensione e contrattura dei singoli distretti e , conseguentemente, il minimo dispendio energetico possibile. Le continue sollecitazioni, sia esterne sia interne, che l'organismo subisce fanno sì che i meccanismi che regolano l'attività posturale siano estremamente complessi e sofisticati, tali da garantire anche in condizioni di precarietà, l'equilibrio e la stabilità necessari. A questo scopo lavora, continuamente e in stretta correlazione reciproca, un insieme di strutture complesse, tra loro comunicanti e formate da più sottosistemi, la cui azione si attua mediante l'insieme di attività riflesse, con informazioni che provengono da recettori differenti tramite circuiti nervosi più o meno

complessi che a loro volta modulano l'attività tonica dei muscoli, la posizione reciproca degli arti e del rachide e l'ampiezza dei movimenti delle differenti articolazione. Alla regolazione dell'attività posturale in ortostatismo, oltre ai meccanismi periferici, partecipano il sistema labirintico e i centri sovrasegmentari (formazione reticolare, cervelletto, gangli della base, corteccia cerebrale), la muscolatura estrinseca oculare e vari elementi dell'apparato stomatognatico (sistema trigeminale). La clinica fornisce ampia documentazione dei rapporti fra disturbi funzionali della ATM e quelli del restante apparato locomotore.

Sono state evidenziate correlazioni tra sistema muscolo-scheletrico e apparato stomatognatico, richiamando l'attenzione sull'esistenza di rapporti anatomici e anatomo-funzionali tra la mandibola, muscoli sovraioidei e vertebre cervicali, e sull'influenza dell'occlusione sulla postura, attribuendo un ruolo fondamentale all'osso ioide come anello di congiunzione cranio-cervico- mandibolare nella fisiologia e patologia del sistema stomatognatico e nei disordini del rachide cervicale.



**Figura 4. Relazione mandibola-rachide cervicale**

Sono state anche evidenziate connessioni tra ATM e orecchio medio, dando possibile spiegazione dei rapporti tra patologia dell'ATM e disturbi otorinolaringoiatrici. Inoltre, il nervo trigemino, oltre alla maggior parte dei muscoli mandibolari, innerva i muscoli del timpano e tensore del palato. Quest'ultimo eleva il palato e apre la tuba di Eustachio, che collega l'orecchio medio alla laringe, e contemporaneamente attica il muscolo tensore del timpano, che flette il timpano con il suono impercettibile durante la deglutizione. Il legamento mandibolo-malleolare collega la capsula articolare con il martello, a sua volta collegato alla membrana timpanica, e quando il condilo viene traslato il timpano viene flesso. L'origine embriologica comune di ATM e orecchio medio dalla cartilagine di Meckel, secondo arco brachiale, spiegherebbe il sovrapporsi di sintomi del collo, della faccia, della lingua, dell'ATM e delle porzioni dermatomeriche dei primi nervi cervicali, nella patologia artro-muscolare di questi distretti, con il fatto che gli impulsi troverebbero vie nervose di convergenza o di interconnessione a livello dei nuclei spinali (radice del discendente del trigemino).

Un importante contributo a sostegno degli stretti rapporti tra rachide cervicale e distretto craniomandibolare è fornito dal comune riscontro che modificazioni acute nella funzionalità e nella sintomatologia in uno dei due sistemi intervengono durante, o immediatamente dopo, un trattamento condotto all'atro distretto. Sebbene le evidenze anatomiche e quelle cliniche supportino consistentemente l'ipotesi di interrelazioni tra occlusione, relazione craniomandibolare e postura, il contributo più rilevante anche se parziale è fornito dalle evidenze clinico-sperimentali che depongono per l'instaurarsi, in condizioni statiche, di una variazione del baricentro corporeo

a causa dell'introduzione di una variazione del rapporto craniomandibolare, per esempio mediante l'introduzione di rulli di cotone a livello interocclusale. Il movimento mandibolare si realizza attraverso la catena cinematica chiusa 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 deglutitori e i muscoli del cingolo scapolomeroale.

L'integrazione dell'attività sinergica di questi gruppi muscolari, 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. Il tratto cervicale ha il compito di sostenere la sfera cefalica e assicurare la coordinazione tra la testa e il tronco. L'indipendenza della testa è importante per mantenere l'equilibrio e lo sguardo in posizione orizzontale, in quanto l'asse anteriore del collo è composto dal mascellare inferiore, dall'osso ioide e dallo sterno, dai muscoli temporali e dai masseteri che vanno dal cranio al mascellare inferiore; dai muscoli sopraioidei che hanno origine dal mascellare inferiore e si inseriscono sull'osso ioide, e dai sottoioidei che vanno dall'osso ioide allo sterno. L'osso ioide è tenuto in sospensione dai muscoli sopra e sottoioidei, la cui funzione è di trasferire le tensioni e le informazioni ricevute dalle strutture sopraioidee a quelle sottoioidee e viceversa, diventando così il punto chiave di questi meccanismi. Un allineamento errato della testa, causato da un problema di tipo discendente (

craniomandibolare, atlantoccipitale, 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 portano ripercuotersi fino al piede. Se da un lato molti blocchi vertebrali possono avere come causa primaria una cattiva occlusione, dall'altro una cattiva occlusione potrebbe essere condizionata da un'alterazione della funzione dei micromovimenti della colonna vertebrale, che può ricercare gradualmente il suo compenso fino alla bocca.

Individuata l'esistenza di queste relazioni, di versi sono i fattori che devono essere considerati in un'alterazione posturale: l'equilibrio osteoarticolare, l'equilibrio oclusale e dei muscoli della catena cinematica chiusa del sistemastomatognatico, l'equilibrio podalico del bacino.

I meccanismi che regolano l'attività posturale sono indipendenti dalla volontà e si avvalgono di sistemi sensomotori a vari livelli in modo da mantenere una contrazione permanente antigravitaria di numerosi gruppi muscolari che controllano anche le articolazioni: queste sono le così dette catene muscolari. Per comprenderne il significato bisogna immaginare che ad ogni piede sia legata l'estremità di un muscolo, e questo, senza soluzione di continuità, si leghi a un altro muscolo, fino a formare una catena. I piedi, dunque, sono il punto di partenza e di arrivo di tutte le catene muscolari, e la forza di gravità a cui si è 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 all'altra. Questi recettori sono diversi per forma e funzione, infatti alcuni si presentano come minuscoli acini di uva, misurando 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 viene percepito proprio dai meccanocettori e, 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 prefissato e per mantenere il corpo in equilibrio.

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 cambiamento posturale rispondendo automaticamente agli stimoli senza dare alcun sintomo negativo.

Solo con il perdurare di tale afferenza errata giungerà il dolore, fondamentale campanello di 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



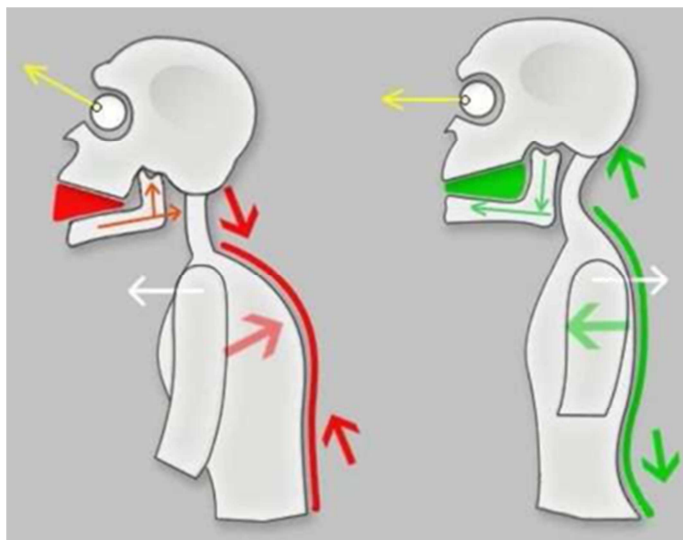
anni. Negli atleti questa disparità può influire sull'armonia del gesto atletico o perturbare le espressioni più fini. È noto che molti disturbi cervicali possono essere causati da alterazione dell'apparato stomatognatico, in particolare dei rapporti di intercuspidazione tra i denti dell'arcata superiore e inferiore e dell'ATM. I muscoli della masticazione, la muscolatura cervicale anteriore e posteriore, i muscoli sopra e sottoioidei hanno un intimo sinergismo che, se perturbato, può influenzare la posizione della testa e della mandibola, alterando la posture 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 craniomandibolare.

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 craniomandibolare 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 craniomandibolare, costringendo la mandibola ad assumere una posizione scorretta; allo stesso modo un'alterazione craniomandibolare può influenzare la posizione della colonna vertebrale e del bacino con conseguente compensazione. La colonna vertebrale viene influenzata in entrambi i casi e si adatta, in alcuni con deviazioni macroscopiche (iperlordosi, ipercifosi, scoliosi), in altri

attraverso compensi, blocchi e micromovimenti delle articolazioni, che possono portare a lesioni e sublussazioni. La relazione esistente tra la postura e l'occlusione dentale può portare a sintomi che apparentemente non identificabili con patologie specifiche, come per esempio cefalee muscolo-tensive , mal di schiena, contratture muscolari, vertigini e così via.

Nel caso di cefalee muscolo-tensive una dislocazione del condilo, primaria o secondaria ad un problema ascendente, attraverso i muscoli sopra e sotto-ioidei, può influenzare i muscoli della masticazione e 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 l'insorgere del classico mal di schiena.



**Figura 5. Postura errata in seguito a occlusione patologica**

### **4.3. LA MALOCCLUSIONE**

La malocclusione è semplicemente una “cattiva occlusione”. Essa non si riferisce soltanto ai denti disposti erroneamente in intercuspidação, ma include anche una chiusura anomala delle mascelle. I denti possono intercuspidare perfettamente, ma se c'è un problema di bilanciamento muscolare nella chiusura della bocca, la mandibola può assumere una posizione leggermente o gravemente alterata quando i denti entrano in contatto. Questo causa un contatto e uno scivolamento dell'intercuspidação dell'occlusione centrica. La malocclusione può essere ereditaria oppure causata da disturbi dello sviluppo o da fattori intervenuti dopo il completamento dello sviluppo. Non esiste un unico fattore che la causa, ma probabilmente ne intervengono numerosi, inoltre ad essa si accompagna uno squilibrio muscolare, riscontrato attraverso l'esame elettromiografico.

Il movimento dei denti all'interno dell'arcata può creare malocclusione e questa a sua volta può essere compensata da un ulteriore spostamento dei denti. La posizione dei denti viene mantenuta con l'equilibrio delle forze applicate in tutte le direzioni e per mantenere questo equilibrio ci sono casi in cui è necessario il rimodellamento dell'osso alveolare, per permettere la posizione di compenso assunta dai denti. Quando la loro morfologia viene modificata attraverso un molaggio selettivo (limatura del dente) per ottenere una migliore occlusione, il dente si sposta leggermente per diminuire la forza esercitata dalla malocclusione. Questo movimento può causare un rimodellamento dell'osso alveolare, provocando uno spostamento compensatorio della posizione del dente.

I denti sono in equilibrio costante con le forze applicate su di essi, quindi anche una lieve pressione applicata ai muscoli unita ad un considerevole movimento delle arcate dentarie può modificare l'occlusione. Perciò uno squilibrio muscolare può causare lo slittamento dei denti e quindi determinare una malocclusione. Questo rappresenta una combinazione di forze muscolari e occlusali che influenzano la posizione dei denti; i muscoli sono gli elevatori della mandibola e possono provocare uno slittamento e causare un'occlusione impropria.

A questo punto avvengono due reazioni: il sistema nervoso tenta immediatamente di modificare l'informazione muscolare attraverso la stimolazione dei propriocettori del legamento parodontale. Se lo spasmo o il rilasciamento muscolare, che causano lo squilibrio sono predominanti, i muscoli non possono adattarsi al nuovo modello neurologico e la malocclusione persiste. Questo può avvenire quando i fusi neuromuscolari o i corpuscoli tendinei del Golgi all'interno del muscolo sono stati lesi; a causa di ciò il muscolo non è in grado di rispondere al controllo neurologico appropriato, che è governato dalla stimolazione dei propriocettori del legamento parodontale.

Avviene un adattamento più lento alla malocclusione che inizia da una malocclusione persistente. La mancanza di stabilità del dente nel suo equilibrio di forze può portare a un rimodellamento compensatorio dell'osso alveolare, con conseguente riposizionamento del dente. Questa normale reazione può condurre a una nuova occlusione corretta, se i denti adiacenti non impediscono il movimento del dente interessato. Nel caso in cui si ricreasse l'occlusione corretta e il modello muscolare rimanesse disturbato, si

avrà un equilibrio di forze. Se lo squilibrio muscolare, all'origine della malocclusione, viene corretto dai processi terapeutici del corpo stesso o da un intervento del medico, si svilupperà una malocclusione nella direzione opposta a causa dell'avvenuto rimodellamento.

Anche le forze muscolari orofacciali, lingua compresa, possono favorire il rimodellamento compensatorio attraverso le continue pressioni esercitate sui denti.

Casi di questo genere si hanno nei vari tipi di spinta della lingua presenti durante la deglutizione o a riposo. Una pressione continua della lingua contro gli incisivi superiori durante la deglutizione provoca il rimodellamento dell'osso alveolare, con conseguente labioversione degli incisivi. Il problema si accentua se il muscolo orbicolare della bocca è debole e non fornisce una pressione sufficiente a neutralizzare la spinta della lingua.



**Figura 6. Malocclusione**

Un altro tipo di malocclusione può scaturire dal tenere la lingua tra i molari durante il sonno o la deglutizione; in questo caso i molari vengono mobilizzati

dall'apice e si sviluppa un morso aperto posteriore (open bite) che annulla il sostegno posteriore, degenerando in sovra-occlusione e tensione dell'ATM.

L'occlusione normale è il risultato di molti fattori strutturali e azioni fisiologiche. L'elettromiografia indica che ogni individuo sviluppa la propria azione muscolare sinergica secondo il modello di chiusura individuale; un ruolo importante, in questa situazione, è svolto dai propriocettori dei muscoli che chiudono le mascelle, i quali controllano che queste giungano perfettamente e velocemente in intercuspidação, senza precontatti che causino uno slittamento verso la posizione finale.

I muscoli della masticazione sono solo una parte della catena cinematica muscolare; infatti quando il collo e la testa si piegano in avanti grazie al rilassamento degli estensori, l'azione antagonista dei muscoli ioidei si modifica. Piegare la testa in avanti può essere un normale movimento posturale o la conseguenza della debolezza degli estensori del collo che può avere diverse cause. Se la testa si piega in avanti per un normale cambiamento di posizione o per una debolezza muscolare, ci deve essere un mutamento nella funzione neuromuscolare di chiusura mascellare per mantenere l'esatto movimento della mandibola verso l'occlusione centrica.

Questa interazione muscolare ha luogo in tutto il corpo ed è come una via a due sensi.

La malocclusione può causare sbilanciamento dei muscoli della masticazione, che a loro volta disturbano la catena cinematica chiusa dell'apparato stomatognatico e alterano la postura, provocando infine dolore alla parte inferiore della schiena.

Al contrario, un disturbo di postura può influenzare l'equilibrio della catena cinematica chiusa nell'apparato stomatognatico e può creare una malocclusione.

Lo squilibrio muscolare diretto è generalmente associato alla disfunzione dei fusi neuromuscolari e degli organi tendinei del Golgi. L'irregolare funzionamento di questi propriocettori muscolari è di solito dovuto ad un trauma provocato da eccessivo stiramento o eccessiva contrazione del muscolo; è raro che vi sia un trauma diretto al propriocettore.

Un trauma dei fusi neuromuscolari può generare delle aderenze tra le fibre intra ed extrafusali, gonfiore all'interno del fuso o trauma diretto al nucleo.

Di conseguenza gli stimoli afferenti in partenza dal fuso neuromuscolare potrebbero essere troppo o poco attivi, portando a ipertonia o debolezza gli stessi muscoli ad esso associati e vi può essere, inoltre, un'errata stimolazione dei muscoli antagonisti.

La semplice disfunzione di un fuso neuromuscolare potrebbe essere la causa primaria di uno squilibrio dell'intero apparato stomatognatico.

La dimensione verticale di riposo è data dalla distanza tra il cranio e la mandibola, in riferimento allo spazio libero fra le arcate dentarie quando la mandibola è in posizione di riposo fisiologico.

Lo spazio libero è la differenza tra la dimensione verticale occlusale e la dimensione verticale di riposo fisiologica. Il mantenimento di un regolare spazio libero è estremamente importante per un armonico funzionamento dell'apparato stomatognatico.

L'eccessiva riduzione della dimensione verticale provoca uno spostamento verso l'alto del condilo nella fossa articolare durante l'occlusione centrica;

questo provoca un'alterazione della dinamica dell'articolazione temporomandibolare e del rapporto tra la zona stomatognatica e l'intero corpo.

Una comune causa della perdita del sostegno posteriore è la caduta dei denti molari; inoltre i sintomi, spesso, non sembrano coinvolgere l'ATM e la dentatura, infatti possono esistere cefalee, disturbi visivi e uditivi fino a sintomi generalizzati in tutto il corpo.

Il quadro sintomatico è spesso analizzato senza prestare la dovuta attenzione alla malocclusione, che è la causa originaria.

Infine, la perdita della dimensione verticale è, anche, provocata dall'usura dei denti, denominata bruxismo. Il bruxismo è un'attività masticatoria anomala che consiste nel digrignare e sfregare i denti; è principalmente un movimento orizzontale che provoca l'usura delle cuspidi, con conseguente appiattimento della superficie oclusale.

L'aumento della dimensione verticale, invece, interferisce con lo spazio libero, ed è quasi sempre provocato da ricostruzioni dentali, protesi dentarie, fisse o mobili, e bite che si intromettono nello spazio libero. Questo può essere dovuto a un'errata misurazione della dimensione verticale, oppure da un voluto aumento della dimensione nel tentativo di allentare la tensione sull'ATM.



## **CAPITOLO 5**

### **OCCLUSIONE, ATTIVITA' SPORTIVA E DISPOSITIVI ORALI**

## **5.1. OCCLUSIONE ED ATTIVITA' SPORTIVA**

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

Gli operatori del settore, fisioterapisti, odontoiatri 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.

L'interesse dell'odontoiatra è da sempre stato focalizzato sulla ricerca della corretta occlusione dentale e del corretto rapporto fra mascellare superiore e mandibola. Quando si parla oggi di una corretta posizione mandibolare, essa va considerata in relazione con il resto dell'apparato posturale; la letteratura e un sempre maggior numero di studi clinici dell'ultimo ventennio, hanno messo in relazione la posizione mandibolare con il corretto equilibrio posturale di tutto il corpo : la mandibola e tutti muscoli dell'apparato masticatorio svolgono, infatti, un ruolo fondamentale nel mantenere la posizione fisiologica del cranio; alla luce delle conoscenze attuali, possiamo quindi parlare di problematiche cranio-mandibolo-cervicali e non più di problematiche cranio-mandibolari o cranio-cervicali .

Eventuali distonie dei muscoli masticatori, causate da difetti occlusali, possono provocare disturbi posturali come cefalea , dolori al rachide e agli

arti, proprio in virtù del ruolo attivo di tali muscoli a livello dell'equilibrio posturale corporeo .

Le alterazioni posturali indotte da un malfunzionamento del sistema craniomandibolovertebrale nel caso dello sportivo possono determinare, in alcuni soggetti, un calo di rendimento nelle prestazioni atletiche e un aumento del numero degli infortuni, a volte inspiegabili in soggetti particolarmente allenati. Fondamentalmente la buona riuscita del gesto atletico è la coordinazione, risposta ordinata e armonica di tutte le parti del corpo alla modificazione di una di esse in relazione all'ambiente, che si esplica mediante complesse interazioni nervose ed ormonali.

L'esecuzione di un movimento coordinato è un processo complesso e prevede la programmazione del movimento a livello centrale, il reclutamento di un elevato numero di unità motorie, il controllo e la correzione dello stesso, istante per istante, in base agli input di ritorno inviati dai vari recettori. Se un sistema risulta alterato anche in bilancio degli input convergenti sugli effettori viene modificato condizionandone il movimento, che non sarà la risultante di vari meccanismi di complesso.

Il gesto tecnico compiuto da un atleta comporta ben più complicate sinergie a livello fisico. La corretta esecuzione del gesto tecnico di un atleta professionista è la risultante di una serie di coordinazioni muscolari acquisite dal soggetto durante l'allenamento; si tratta di riflessi conseguiti a spese di una ripetibilità del gesto che determina a livello centrale nuove correlazioni preferenzialmente ottenute utilizzando la via extrapiramidale.

Durante il movimento, vari recettori inviano informazioni al sistema nervoso centrale sul movimento e sulla necessità di modificazioni posturali. Qualsiasi

discrepanza tra il programma originale e i movimenti risultanti viene rilevata, rivista e corretta. Questo sistema richiede l'impiego di un congruo programmatore, di recettori atti a misurare la prestazione del sistema e di unità compensatrici per rivelare eventuali errori tra programma e sua esecuzione.

La mancanza di stabilità occlusale potrebbe quindi creare un punto di fuga energetica simile allo scivolamento del piede di appoggio, e uno sbilanciamento nel gioco tra muscoli agonisti ed antagonisti, collegati fra loro in catene sinergiche. In questa prospettiva, l'applicazione di un dispositivo intraorale, bite gnatologico, potrebbe permettere ad alcuni atleti una maggiore stabilità occlusale e quindi di reclutare tutte le energie di cui possono disporre, esprimendole al meglio.

Molti atleti specialmente nella fase del gesto tecnico, tendono a stringere i denti in un ultimo tentativo di convogliare tutta la loro energia nel gesto da compiere o di trasmettere tutta la loro potenza nell'attrezzo da lanciare. Questa contrazione a livello dell'apparato stomatognatico, che si estrinseca mediante un contatto stabilizzante a livello dentale, non incrementa la potenza o la forza dell'atleta, ma è piuttosto un modo per inibire la dispersione dell'energia accumulata nella fase di preparazione e convoglarla interamente nel gesto. La presenza di un problema a livello occlusale, che causa uno scivolamento della mandibola, con uno sbilanciamento occlusale più o meno importante, può essere nocivo proprio quando si cerca la massima stabilità posturale. L'esistenza di uno sbilanciamento a livello dell'apparato stomatognatico può modificare l'intero complesso meccanismo dell'esecuzione del gesto tecnico. Lo squilibrio a livello di un distretto

raramente rimane circoscritto, ma più spesso si trasmette a tutta la catena posturale verticale, causando uno squilibrio in senso discendenti e/o ascendente. Per ripristinare l'indispensabile equilibrio corporeo si generano, per via riflessa, automatismi compensatori e l'affaticamento muscolare, che inevitabilmente ne deriva, finisce per avere effetti negativi di rimbalzo sulla zona origine delle disfunzioni, con richieste di ulteriori accomodamenti alla nuova postura di compromesso. Al settore origine del problema viene, infatti, richiesto di adattarsi per diminuire l'affaticamento prodotto dal compenso posizionale che ha causato. Se un atleta presenta malocclusione, lo si dovrebbe trattare seguendo un programma terapeutico personalizzato, analogo a quello utilizzato per i soggetti disfunzionali, con l'obiettivo finale del ripristino di una occlusione stabile e quindi funzionale. La ricerca di un ideale rapporto occlusale è conseguibile mediante l'utilizzo di placche occlusali da portare in special modo durante gli allenamenti o le competizioni, in quanto, la malocclusione può risultare sufficientemente compensata durante le normali attività, e non sufficientemente bilanciata, solo quando sia richiesta una particolare prestazione.

## **5.2. DISPOSITIVI ORALI: BITE**

Quando l'odontoiatra interviene sull'apparato stomatognatico del paziente deve per prima cosa verificare che le arcate dentarie del paziente si trovino in occlusione fisiologica; la presenza di una dislocazione mandibolare in posizione di massima intercuspidação dentaria è il primo aspetto da considerare nella programmazione di un qualsiasi iter terapeutico.

Ricordando che si intende come:

- Occlusione abituale fisiologica:

“Qualunque intercuspidação con muscoli in tono e articolazioni temporomandibolari asintomatiche”

- Occlusione abituale patologica:

“Qualunque intercuspidação in presenza di distonie muscolari e sintomi alle articolazioni temporomandibolari” (E.Federici )

In presenza di un occlusione patologica la prima cosa da fare è correggere questa disfunzione e portare la mandibola in una posizione terapeutica ,ossia la posizione nella quale esista un corretto e simmetrico rapporto spaziale fra le arcate superiori e inferiori insieme ad una corretta dimensione verticale con un'equilibrata attività muscolare bilaterale ed una funzione di dinamica articolare accettabile. E' estremamente difficile realizzare un dispositivo senza interferenze orali nocicettive e trovare il giusto rapporto cranio-mandibolo-cervicale se la componente muscolare del sistema stomatognatico è contratta .

La possibilità di poter decontrarre i muscoli nella diagnosi e terapia è un fattore estremamente importante; i dispositivi a disposizione dell'odontoiatra sono molteplici: semplici rulli di cotone, spessori in cartoncino, placche occlusali o bite , biofeedback elettromiografico , T.E.N.S.

Tutti questi dispositivi hanno come scopo il rilassamento muscolare, o meglio una deprogrammazione con modifica degli schemi neuromuscolari esistenti: in poco tempo (da qualche minuto a qualche ora) il sistema neuromuscolare si riprogramma in base alle nuove efferenze occlusali e trova una nuova posizione tridimensionale della mandibola.

Se questa occlusione è corretta il sistema neuromuscolare avrà dei miglioramenti rapidi e stabili nel tempo, se invece non si trovasse una occlusione corretta, il sistema presenterà di nuovo i sintomi ,il paziente migliorerà nei primissimi giorni e poi subirà un peggioramento .

#### Bite idrostatico

Poter decontrarre il sistema muscolare in fase diagnostica ci consente di valutare quali saranno i benefici a livello orale e a livello posturale; fra i vari dispositivi e sistemi proposti per ottenere una decontrazione muscolare parleremo del bite idrostatico.



**Figura 1. Bite idrostatico**

Già dal 1969 Lerman utilizzò delle placche idrostatiche per il trattamento delle disfunzioni ATM ;l'Autore si era basato: sul concetto dei vasi comunicanti, le placche erano costituite da due sacchetti pieni di liquido e uniti da un tubo, in modo che il liquido spostandosi da una parte all'altra equilibrasse i carichi masticatori.

Il paziente deglutendo schiaccia i cuscinetti ed elimina automaticamente le interferenze occlusali poichè la maggior pressione su uno dei due cuscinetti farà defluire il fluido su quello opposto, innescando un meccanismo di

riequilibrio muscolare; quindi semplicemente sfruttando dei riflessi neuromuscolari in modo involontario si riesce a portare la mandibola in una posizione di equilibrio.

L'Aqualizer è stato il primo dispositivo messo in commercio che possedesse queste caratteristiche di semplicità ed efficacia; ne sono stati commercializzati oltre un milione di esemplari. Si presenta come un dispositivo di rilassamento immediato ,disponibile in tre misura e adattandosi praticamente a tutte le bocche ;l'unico neo è che , non si può adottare in casi di mancanza d'elementi dentari.

La forma dell'Aqualizer è standard, così come la quantità di materiale con il quale è riempito. I dati clinici danno positivi riscontri sul controllo dei dolori muscolari.

Il limite maggiore di questo dispositivo è nella portabilità limitata, a causa dello scarso comfort: risulta fastidioso per le gengive e guance, il paziente non riesce a portarlo per lungo tempo,

Riassumendo, l' Aqualizer deprogramma efficacemente e rapidamente i muscoli masticatori consentendo un riposizionamento fisiologico della mandibola ma diventa difficile trasferire questa preziosa posizione sui modelli e di conseguenza sugli articolatori. Partendo da questi principi si è sviluppato il dispositivo bite idrostatico, si è scelto di fare un'unica camera a ferro di cavallo che abbia la possibilità di ricoprire tutti i denti, come materiale si è usato del PVC medicale atossico, quello che meglio rispondeva alle caratteristiche tecniche, il sacchettino o bite è fornito vuoto e presenta in zona incisiva un tubo per fare entrare il materiale, per cui la quantità di materiale e anche la qualità può essere scelta dall'odontoiatra.



Modificando gradualmente la quantità iniettata si va ad aumentare o diminuire la dimensione verticale. A questo punto la mandibola letteralmente galleggia, i denti non impongono più la posizione e il controllo del movimento mandibolare è affidato esclusivamente al sistema neuromuscolare. Clinicamente attraverso palpazione si sono presi in esame i muscoli temporali, masseteri, pterigoidei laterali e l'articolazione temporomandibolare prima e dopo inserimento del bite idrostatico, a livello posturale si è usato la pedana stabilometrica Posture 2000 e scoliosimetro.

Clinicamente i risultati sono stati lusinghieri dopo sei otto minuti, i pazienti presentavano una diminuzione o scomparsa del dolore a livello muscolare e al livello dell'articolazione temporomandibolare in una percentuale superiore al 90 %.

Anche all'esame posturale il miglioramento del tracciato era evidente con miglioramento della distribuzione dei carichi fra arto destro e sinistro e a livello podalico fra primo, quinto metatarso e tallone .

Visto gli ottimi risultati ottenuti con il bite con acqua si è passata alla sperimentazione della fase statica, con un materiale che una volta trovata la giusta occlusione d'equilibrio muscolare si potesse fissare questa posizione per poterla trasferire sui modelli ed in articolatore per poter studiare il caso o costruire dispositivi in quella posizione terapeutica.

Il materiale che meglio rispondeva a queste caratteristiche è risultato essere un composito fluido trasparente fotopolimerizzabile proprio perché induribile solo ed esclusivamente a discrezione dell'Operatore.

In articolatore adesso risulta evidente il movimento spontaneo tridimensionale che la mandibola può aver avuto, guardando a confronto gli

stessi modelli sia in massima intercuspidação, sia in articolatore con chiave articolare bite idrostatico. Gli spostamenti possono essere evidenziati e quantificati dalla diversità della posizione della linea mediana o da precontatti nei quadranti posteriori.

Questo nuovo dispositivo di rilevazione della posizione spaziale dei mascellari, consente di essere adottato sia livello diagnostico che a livello terapeutico e andare a migliorare e completare le tecniche che si adottano.

A livello diagnostico nella prima visita dei pazienti disfunzionale non è sempre semplice andare a rilevare una posizione terapeutica, i cotoni e gli altri spessori a disposizione a volte non sono sufficienti a trovare un buon equilibrio, dall'esperienza in otto - quindici minuti con il bite idrostatico usato in fase dinamica si ottiene un rilassamento funzionale, e considerando che questi pazienti hanno spesso associato problematiche posturali si ha modo di andare a valutare e diagnosticare anche queste. A livello diagnostico si può adottare come fluido l'acqua e usarlo solo in fase dinamica.

Se invece si usa come fluido il composito fotopolmerizzabile si può passare alla fase statica e scegliere se fare portare il bite idrostatico indurito per qualche giorno come bite temporaneo e diagnostico, potendo valutare questa nuova posizione nel tempo; di solito una settimana è già un buon periodo d'osservazione. A questo punto si può inviare al laboratorio per la costruzione di un bite definitivo usando come chiave d'occlusione il bite idrostatico.

Altro interessante campo di impiego è quando in ambito protesico vi è la necessità di ristabilire una corretta dimensione verticale e riequilibrio del tono muscolare perso per patologie orali, anche qui si usa la fase dinamica

aggiungendo o togliendo liquido fino a che non si raggiunge la posizione che si ritiene corretta, si inviano i modelli e il bite idrostatico al laboratorio che montando in articolatore procederà con una ceratura diagnostica, con la quale si può progettare il piano terapeutico.

Quindi questo dispositivo può trovare un ruolo importante nella metodiche già in uso da ogni odontoiatra senza andare a stravolgerle ma a completarle e facilitare la ricerca della posizione mandibolare fisiologica.

### Il Bite

Parlando di placche occlusali occorre prima di tutto chiarire quale tipo d'apparecchiatura si intenda e soprattutto per quale scopo essa venga utilizzata. Le placche o "bite" alle quali ci si riferisce in questo caso sono da classificare come apparecchiature funzionali che hanno lo scopo primario di correggere la dislocazione della mandibola collocandola in posizione terapeutica.



**Figura 2. Bite**

Tali placche, o bite, non devono essere confuse con le placche ortodontiche o con quelle protesiche che hanno altre finalità.

La terapia con bite è da considerarsi sempre, o quasi, una terapia occlusale temporanea o provvisoria, a volte diagnostica, che permette di modificare in modo reversibile lo schema occlusale preesistente senza intervenire in modo massivo ed irreversibile sulla dentatura del paziente. Le placche possono essere posizionate sia sull'arcata inferiore sia su quella superiore; la scelta può dipendere dal tipo di placca o, più spesso, dal tipo di problematica occlusale. Secondo questa tecnica è consigliabile utilizzare, dove è possibile, una placca inferiore, poiché interferisce in modo minore con la fonazione del paziente, con la deglutizione (consentendo però di correggere la deglutizione atipica) ed è meno visibile rispetto al bite superiore, a tutto vantaggio dell'estetica. L'utilizzo del bite nella terapia del paziente disfunzionale è giustificato, come accennato precedentemente, dalle modificazioni dei parametri occlusali che questo dispositivo semplice e non invasivo è in grado di indurre.

Il bite è uno strumento di prima scelta nella correzione della dislocazione mandibolare, poiché consente di riportare velocemente ed in modo assolutamente indolore i capi articolari in posizione terapeutica.

Ciò può avvenire grazie a:

- Ripristino di uno schema occlusale funzionale
- Correzione del rapporto maxillo - mandibolare
- Rilassamento muscolare
- Eliminazione della propriocettività
- Possibilità di modificare la dimensione verticale, aumentandola quando essa sia insufficiente.

Utilizzando il bite è possibile correggere una o più di queste anomalie strutturali e, di conseguenza, ridurre i disturbi funzionali portando i capi articolari in posizione terapeutica.

Per posizione terapeutica s'intende il corretto e simmetrico rapporto spaziale fra arcata superiore ed inferiore, associato ad una corretta dimensione verticale, ad una equilibrata attività neuro-muscolare bilaterale e ad una funzione di dinamica articolare non patologica.

Il coordinamento neuromuscolare, il conseguente ripristino di una muscolatura asintomatica e una propriocezione equilibrata, in particolare, sono i presupposti senza i quali non è possibile impostare alcuna terapia articolare efficace.

In termini meccanici ciò si ottiene attraverso l'eliminazione dei contatti dentali peculiari dell'occlusione abituale e patologica del paziente; lo spessore del bite infatti, adeguatamente ponderato, separa le due arcate e modifica la dimensione verticale ed i contatti fra il bite e l'arcata vengono definiti nel pieno rispetto della componente neuro-muscolare del paziente stesso, consentendo l'instaurarsi di una occlusione abituale fisiologica.

Si definisce occlusione fisiologica l'occlusione in assenza di distonie muscolari e associata ad ATM asintomatiche.

Le modificazioni occlusali indotte dalla terapia temporanea con bite hanno l'enorme pregio di essere totalmente reversibili; in letteratura non sono riportate, al termine del trattamento di durata compresa fra i due e i sei mesi, alterazioni di rilievo a carico dei denti e dell'ATM.

Questa caratteristica è d'indubbia utilità anche a fini diagnostici; in quanto consente di mettere in atto più schemi terapeutici in rapida successione

agendo sempre sul medesimo substrato biologico, poiché l'occlusione abituale del paziente si ripristina automaticamente con la disinserzione del bite.

Partendo dal presupposto che il bite rappresenti un importante strumento per pianificare la terapia del paziente, emerge la necessità di una tecnica di costruzione e di messa a punto veloce ed economica. La scelta del tipo di terapia definitiva verrà condizionata dall'entità della discrepanza fra le arcate.

I requisiti del bite sono tecnici e clinici.

*Requisiti tecnici:*

- Semplicità nella tecnica di costruzione
- Tempi di laboratorio rapidi
- Economicità del materiale usato
- Possibilità d'apportare modifiche e correzioni facilmente e in breve tempo.

Queste caratteristiche permettono di utilizzare il bite per fini diagnostici, oltre che terapeutici, di conseguenza dovrà essere semplice, veloce ed economico.

Il punto di partenza è la semplicità della tecnica di costruzione, poiché ad essa corrispondono tempi di laboratorio estremamente rapidi.

Il materiale per la costruzione del bite deve essere economico, e capace di garantire la possibilità di apportare modifiche o correzioni in modo agevole e veloce.

La tecnica che meglio soddisfa questi requisiti sono le placche termostampate di materiale plastico, in quanto possiede ottime caratteristiche di resistenza e di precisione, anche a spessori molto sottili, a vantaggio del comfort dell'atleta; ed inoltre, creano inoltre minori interferenze con i tessuti

molli della bocca, consentendo una discreta fonazione e una deglutizione fisiologica.

Per la costruzione di un bite stampato è sufficiente avere il modello dell'arcata sulla quale andrà posizionato; lo stampaggio, la rifinitura e la lucidatura vengono effettuati in un tempo compreso fra 15 e 30 minuti.

Il materiale plastico è estremamente resistente agli urti, è disponibile in diverse tipologie di durezza e spessore per adattarsi ad ogni esigenza dell'atleta: questo rappresenta un grande vantaggio rispetto ai bite in resina.

*Requisiti clinici:*

- Minor ingombro possibile in bocca
- Facilità d'inserimento e disinserimento
- Buona ritenzione senza basculaggi
- Stress minimo sui denti
- Buona stabilità dimensionale
- Superfici di contatto ben levigate
- Contorni che rispettino le gengive e le mucose
- Bordi arrotondati per evitare disturbi alla lingua
- Possibilità di una buona fonazione e deglutizione

I requisiti clinici del bite devono rispondere all'esigenza dell'atleta di poter minimizzare i disagi creati da un corpo estraneo che interferisce con la fonazione, la deglutizione e con l'estetica.

La placca deve quindi avere un ingombro contenuto, essere di facile inserzione e disinserzione e possedere sufficiente ritenzione per evitare basculaggi.

Le superfici del bite devono essere ben levigate, i bordi arrotondati per evitare disturbi alla lingua e i contorni devono essere disegnati nel rispetto delle gengive e delle mucose.

E' inoltre fondamentale che il materiale di costruzione, oltre ad essere biocompatibile e meno allergogeno possibile, sia insolubile in acqua, possieda una buona stabilità dimensionale e non trasferisca stress sugli elementi dentali.

*Tipologie di Bite:* Le placche occlusali possono essere costruite in diversi materiali:

- Resine
- Metallo
- Materiali plastici stampati

I bite in resina, che sono il materiale più usato per la costruzione del bite, possono essere polimerizzabili a caldo o autopolimerizzabili, possono essere sia trasparente sia del colore dei denti naturali e vi si possono aggiungere sia ganci che dispositivi ortodontici.

I bite in metallo che hanno il vantaggio di una lunga durata, possono essere in lega preziosa o in leghe vili, tipo stelliti.

I bite in materiali plastici si sono rivelati i migliori per adattamento alle esigenze che si presentano nell'ambito sportivo.

I bite offrono migliori vantaggi rispetto alle placche occlusali classiche, soprattutto per terapie occlusali in patologie posturali dove l'aspetto diagnostico richiede che l'intervento per giungere ad una diagnosi sia rapido e semplice.



La terapia con bite può andare da 2 a 6 mesi, all'interno dei quali avvengono continui controlli ogni 15-20 giorni, al termine dei quali, se necessario, si dovrà passare ad una terapia definitiva.

#### La scelta del bite per l'atleta

Non esiste alcuno sport in cui l'utilizzo del bite sia controindicato, ma esistono grandi differenze tra le varie discipline e tra i singoli atleti.

Nella realizzazione di bite sono da prediligere i materiali plastici che, grazie alle loro diverse caratteristiche fisiche, consentono una consistenza diversificata ed un'ottima modulabilità, in quanto la morbidezza interna assicura il comfort all'atleta e la rigidità occlusale garantisce la stabilità dimensionale.

In base a queste caratteristiche il bite può essere classificato in:

- Morbidi
- Semirigidi
- Rigidi

La scelta del bite dipende innanzitutto dalla compatibilità con il singolo atleta, e in relazione alla disciplina sportiva.

Può anche essere utilizzato per proteggere le arcate dentarie, quindi l'uso di paradenti, può essere realizzato in qualità di placca funzionale aggiungendo la finalità occlusale alla normale protezione dai traumi.

La prima valutazione che si esegue è la ricerca della dimensione verticale, che serve a correggere la dislocazione. Si usano spessori noti, che vengono posizionati fra le arcate fino al raggiungimento di una precisa distanza. In questa posizione si verificano i cambiamenti posturali e la risposta positiva ai test muscolari. Registrata l'altezza che si vuole dare al bite si stampa, sul

modello inferiore una placca dello spessore richiesto. A questo punto si ha una placca che presenta uno spessore uniforme su tutti i denti e che viene regolata direttamente in bocca del paziente. Con cartine da articolazione si ritocca finchè si ha un contatto su tutti i denti. Questo contatto permette alla mandibola di chiudere in posizione terapeutica, senza scivolamenti.

In conclusione, il bite può, in tantissimi casi, essere la terapia più rapida e più economica, senza modificare definitivamente le afferenze orali.

In certi casi, come ad esempio in presenza di cefalee anche gravi, dove sono state tentate senza risultato tutte le terapie classiche, si può suggerire l'uso del bite, che può essere definito in questo caso "bite diagnostico".

Se si assiste ad un miglioramento dei sintomi si procederà con la terapia odontoiatrica, se invece non ci sarà nessun miglioramento non si saranno creati danni.

Una volta posta la diagnosi di dislocazione mandibolare in occlusione abituale (occlusione abituale patologica) occorre portare il paziente in posizione terapeutica o in occlusione abituale non patologica il più rapidamente possibile. Ciò si ottiene con una placca oclusale o bite disvincolo o di riposizionamento . Solitamente per i casi di dislocamento mandibolare senza gravi incoordinazioni condilomeniscali o patologie più complesse articolari, è proposto un bite di svincolo posto nell' arcata inferiore, stampato e ribassato in bocca. A regolazione oclusale avvenuta il bite correggerà le problematiche oclusali e si passerà alla verifica posturale. Sulla cartella clinica saranno registrati i dati ricavati in prima visita dall'analisi posturale e si avranno computerizzati i dati posturometrici. Si rivaluta ora il paziente raccogliendo i nuovi dati con correzione oclusale e si comparano

con i precedenti. Se la problematica occlusale creava interferenze posturali, e la nostra correzione è stata eseguita correttamente, si avrà un miglioramento della condizione posturale.

### **5.3. UTILIZZO DEL BITE E RACCOMANDAZIONI PER UNA CORRETTA POSTURA**

L'utilizzo di dispositivi orali è un accorgimento ampiamente diffuso nel mondo negli sportivi delle più svariate discipline.

Il brux è un bite nato dall'esperienza acquisita nello sport da atleti professionisti. Spesso confuso come un comune paradenti: in realtà è un dispositivo tecnico indossato da tantissimi campioni delle più importanti discipline sportive (dal calcio al motociclismo passando per lo sci e l'automobilismo) per migliorare la performance e la resistenza, ridurre lo stress, rilassare le fasce muscolari, prevenire l'usura e le microfratture dello smalto dei denti, aumentare la concentrazione e la sicurezza. Per questo il brux è utile per tutti gli sportivi attenti a performance e sicurezza.



**Figura 3. Il Brux**

Il brux deve il suo nome a "bruxismo" cioè l'atto involontario di stringere e/o digrignare i denti. Molte sono le persone che incoscientemente stringono i denti non solamente di notte, ma anche quando praticano uno sport a causa dello sforzo fisico, lo stress o la ricerca della massima concentrazione.

Le conseguenze del bruxismo possono essere : indolenzimento dei muscoli della mandibola e del collo, dolori cervicali, emicranie, ma anche usura dello smalto dentale con possibili micro-fratture e danni all'apparato dentale.

Il brux è in grado di proteggere le superficie dei denti, ammortizzare le vibrazioni e rilassare le fasce muscolari, riducendo così il dolore ai muscoli della mandibola e del collo. Il rialzo della dimensione verticale attraverso lo spesso del bite (circa 3 mm), crea di fatto un allungamento della muscolatura e quindi una riduzione delle forze dei muscoli masticatori, diminuendo il carico muscolare dovuto soprattutto a stress e tensioni, svolgendo un'azione di stretching sulla muscolatura. Gli sport dove si trae particolarmente vantaggio dall'uso del bite, sono sci, tennis, body building, calcio, calcetto, surf, ciclo e motociclismo. In questi sport i praticanti, accusano gli stessi sintomi, quando sono impegnati nella massima concentrazione: serrano la bocca e digrignano i denti e di conseguenza vanno incontro a problemi che con l'utilizzo di un dispositivo orale come il brux possono essere risolti.

Nel motociclismo in Brux è sempre più utilizzato. Andando in moto, si è costretto ad assumere posizioni scorrette, dal punto di vista della postura. A queste si aggiungono il peso del casco e le sollecitazioni causate dalla resistenza dell'aria, la continue frenate ed accelerazioni, le sconnessioni del manto stradale e le vibrazioni trasferite dalla moto. Ma soprattutto è la ricerca di massima concentrazione di guida che scatena il bruxismo, ossia digrignare

i denti. I principali disturbi che ne derivano sono: affaticamento dei muscoli della mandibola e del collo, aumento della stanchezza, mal di testa, usura dei denti, ma soprattutto rischioso calo della concentrazione e delle prestazioni. Con il Brux sport il motociclista invece aumenta le prestazioni, e per questo è utilizzato da tantissimi piloti come Marco Melandri nel MotoGP e da campioni del calibro di Yuki Takahashi, Gabor Talmacsi, Mattia Pasini, Luca Marconi nel Motomondiale. Anche Tony Carioli, pluricampione mondiale di motocross, e l'atleta di punta della nazionale norvegese di sci alpino Askel Lund Svindal ritengono che il bite sia fondamentale per la loro sicurezza. Alla lista dei campioni di sci che impiegano o hanno impiegato il bite ci sono poi Alberto Tomba, Deborah Compagnoni e Alessandro Fattori.



**Figura 4 e 5, Svindal e Melandri con il Brux bite**

Non avendo verificato controindicazioni nella pratica clinica il brux si è rivelato un ottimo presidio terapeutico non invasivo né tanto meno dopante per gli atleti che ne usufruiscono. Il brux si può acquistare in farmacia e personalizzare ed utilizzare il brux è facilissimo: è necessario immergerlo in

acqua bollente per 6 secondi, successivamente inserire il bite in bocca senza stringere troppo, dopo un minuto si estrae il bite dalla bocca e si immerge sotto un getto di acqua fredda per un paio di minuti. Il bite è pronto per essere utilizzato, e se si sbaglia si può rimetterlo in acqua e ripete la procedura.

Importante per una corretta postura, sia nell'atleta che nel non atleta è il rinforzo della 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. Per aumentare il tono muscolare gli esercizi che si svolgono devono usare al massimo i  $\frac{2}{3}$  della forza del muscolo, e per mantenere tale tono bisogna adoperare  $\frac{1}{3}$  della sua forza. Il tono cala soltanto se viene usato solo  $\frac{1}{5}$  della sua forza. È utile quindi seguire un programma di allenamento personalizzato e mirato, abbinato ad un corretto regime alimentare.

Se si svolge una attività lavorativa, o si studia stando spesso seduto per lunghe ore durante il giorno ma, anche se si è impegnato in compiti che richiedono una postura ferma ma in piedi, (è il caso dei commessi di negozio, dei bancari allo sportello, dei rappresentanti), è opportuno ricordare sempre che vi sono atteggiamenti che, con il tempo, possono procurare danni fisici.

Uno degli esempi da cui ci si deve proteggere, è quello tipico degli studenti o degli amministrativi che, dovendo stare forzatamente seduti, tendono ad

assumere quella che, viene definita dagli esperti, posizione lateralizzata. Spesso accade perchè si è costretti a leggere lunghi documenti o, a scrivere lettere impegnative, che richiedono concentrazione e vanno a scapito della attenzione al modo in cui sta.

Non stare mai seduto in appoggio sulla parte anteriore della sedia, sbilanciato indietro con le spalle. La colonna lombare, viene stirata e flessa esattamente all'opposto della sua naturale mobilità. Bisognerebbe occupare il piano di seduta completamente e, ricordare sempre di spingere indietro il più possibile i glutei, perchè in questo modo la colonna non soffre.

E' bene tenere sempre presente che l'allungamento muscolare (stretching distrettuale o globale) ha la stessa importanza del rinforzo muscolare, così come le mobilizzazioni articolari e la rieducazione motoria. Un programma di attività fisica deve essere completo e allo stesso tempo personalizzato e deve tener conto dei principi base dell'esercizio fisico nonché delle problematiche dovute all'attuale stile di vita.

Anche, e soprattutto, 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. 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.

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

La trattazione condotta nel corso dei capitoli consente di procedere alla formulazione di alcune considerazioni di ordine conclusivo.

Negli ultimi anni il rapporto tra sistema stomatognatico e regolazione posturale ha assunto un rilievo crescente nell'ambito delle problematiche odontostomatologiche.

L'attualità del tema non si propone soltanto nel numero crescente di richieste di trattamenti odontostomatologici volti a risolvere problematiche di ordine posturale, ma anche otovestibolare, neurologico e ortopedico. E' stata dimostrata l'inscindibilità anatomico-funzionale tra posizione della testa e disordini cranio-mandibolari e in particolare tra disordini dell'occlusione e ripercussioni sull'apparato dei muscoli masticatori e dell'articolazione temporomandibolare, e la conseguente correlazione tra occlusione dentaria e atteggiamento posturale dell'individuo. Anche con una terapia temporanea quale può essere quella con bite, è possibile correggere interferenze nocicettive che dall'apparato stomatognatico possono creare disturbi posturali e del brux ampiamente utilizzato in ambito sportivo.

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.

Errori posturali quindi, anche modesti, col passare del tempo sono in grado di causare prima disagi e poi patologie: sovraccarichi con conseguente degenerazione articolare (artrosi, meniscopatie ecc.), irrigidimenti e degenerazioni dei tessuti elastici (tendinopatie, miopatie ecc.), intrappolamento dei nervi, blocchi respiratori, disturbi digestivi, cattiva circolazione, problemi di equilibrio, disagi psichici ecc.

Dai moderni studi filogenetici risulta che l'uomo mal si adatta al terreno piano. Data l'enorme complessità, il nostro organismo funziona come un sistema cibernetico ovvero un sistema in grado di autoregolarsi, autoadattarsi e autoprogrammarsi. Egli, in base alle informazioni ricevute istante per istante dall'ambiente esterno e interno, cerca costantemente di perseguire al meglio l'obiettivo dell'omeostasi; più le informazioni ambientali che il nostro organismo riceve sono numerose e diverse, più riesce a perseguire una regolazione fine e corretta del proprio funzionamento. E' facile rendersi conto che le variabili di input sul terreno piano sono nettamente inferiori a quelle che si ricevono vivendo sul terreno naturale, infatti è un dato di fatto che fra i popoli che ancora vivono in condizioni naturali (scalzi su terreni sconnessi), come alcune popolazioni africane o del Messico, il mal di schiena e il mal di collo sono sconosciuti e la dentatura è ben allineata.

Tutti dovrebbero imparare 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. Ascoltare e rispettare sempre le esigenze del proprio corpo prendendosi le pause necessarie, in particolar modo in attività con movimenti ripetitivi e lavori pesanti, è di fondamentale importanza.

## BIBLIOGRAFIA

- Martini, Timmison, Talltsch, Anatomia umana, EdiSES, 2003
- P. Caronti, R.F. Donato, Anatomia dell'uomo, 2° edizione, Edi.Ermes, 2006
- R. Wirhed, Anatomia del movimento e abilità, Edi.Ermes, 2002
- I.A. Kapandji, Fisiologia articolare, volume III, Monduzzi Editore, 2004
- Autori vari, Fisiologia dell'uomo, Edi.Ermes, 2002
- R. Ciancaglini, E. Lazzari, F. Pasero, M. Testa, Postura e occlusione. Ipotesi di correlazione, Dental Cadmos, 2003
- V. Barker, Postura, Posizione e Movimento, Ed.Mediterranee, 1998
- Silvestrini Biavati P. Occlusione e variazioni della postura corporea, Case report, 2003
- G. Chessa, S. Capobianco, V. Lai, Stabilometria e disturbi cranio-cervico-mandibolari, Minerva Stomatologica, 2002
- G. Zampetti, Disturbi Cranio-Cervico-Mandibolari, Edizioni Piccin, 2005
- F. Burigana, R. P. Stefani, Chinesiologia: l'armonia segreta del corpo, Ed. Xenia, 1998
- F. Gombos, R. Serpico, Clinica odontoiatrica e stomatologica, Edizione Piccin, 2006
- G. Nidoli, M. Torno, R. Boriani, R. Puricelli, S. Miglierina, Il significato della stabilometria nello studio dei cambiamenti indotti da quadri disfunzionali craniomandibolari, Ortognatodonzia Italiana, 1993
- U. Lotzmann, J.M. Steinberg, Dimostrazione di alterazioni della postura dopo l'eliminazione di precontatti, Case report, 1993.
- E. Spinas, Odontoiatria e sport, Edi.Ermes, 2009

Pelosi A, "Interferenze orali nelle sindromi cranio- mandibolo- cervicali"

Castello Editore, 2008

A. Luglio, Patologia dell'ATM: Espressione sintomatologia di sindrome posturale, Il Dentista Moderno, 1998

Balercia L, Balercia P. Fisiopatologia della deglutizione. Relazioni con occlusione e postura, Il Dentista Moderno, 1998