



ASSOCIAZIONE  
OTORINOLARINGOLOGI  
OSPEDALIERI  
ITALIANI  
Presidente: GIUSEPPE SPRIANO

# **PATOLOGIA ODONTOIATRICA D'INTERESSE ORL**

a cura di  
**Claudio Viti**

**QUADERNI MONOGRAFICI DI AGGIORNAMENTO**

© Quaderni Monografici di Aggiornamento A.O.O.I.

# **PATOLOGIA ODONTOIATRICA D'INTERESSE ORL**

a cura di

**Claudio Viti**

U.O.C. ORL Ospedale "San Giovanni - Addolorata" – Roma



La riproduzione di questo volume o di parte di esso e la sua diffusione in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, per mezzo di fotocopie, microfilm, registrazioni od altro, sono proibite senza il permesso scritto della A.O.O.I. (Associazione Otorinolaringologi Ospedalieri Italiani).

*Realizzazione editoriale e stampa:*

**TorGraf**

S.P. 362 km. 15.300

73013 Galatina (Le)

Telefono 0836.561417

Fax 0836.569901

e-mail: stampa@torgraf.it

## PRESENTAZIONE

*Cari Colleghi,*

*avere l'ennesima occasione di presentare l'“ultimo nato” della collana Monografica di aggiornamento AOOI è comunque un piacere ed un privilegio. Questa volta, però, si aggiungono vari altri motivi di soddisfazione, oltre al fatto di poter constatare quanto valida sia stata la scelta editoriale della nostra Associazione, una scelta che mantiene nel tempo alto l'interesse dei soci.*

*Innanzitutto perchè l'iniziativa scientifica con la scelta della “Patologia odontoiatrica d'interesse ORL” è di Claudio Viti, mio impagabile ed insostituibile collaboratore e amico da tanti anni; in secondo luogo perchè l'argomento trattato abbraccia quell'area di confine che è il complesso anatomico-funzionale del massiccio facciale.*

*Merito di Claudio Viti è soprattutto quello di essere riuscito ad integrare le competenze specifiche in una visione unitaria che consenta allo specialista ORL una più precisa ed aggiornata valutazione interpretativa dei problemi anatomico-funzionali dell'apparato stomatognatico. A tale risultato hanno contribuito collaboratori di altre specialità (odontoiatri, maxillo-facciali, ortognatisti) in un clima di costruttiva interdisciplinarietà nell'affrontare i vari aspetti del problema: quello delle anomalie di crescita, delle malocclusioni, delle problematiche protesiche ed implantologiche e della disfunzione dell'ATM.*

*In conclusione, ritengo che vada a Claudio Viti ed a tutti gli altri Autori il merito di aver realizzato un testo che si integra con lo spirito di pratica, ma scientificamente rigorosa, utilità che ha sempre animato i Quaderni di Aggiornamento AOOI.*

*Buona lettura!*

*Angelo Camaioni*



## INTRODUZIONE

*Con questo volume ho inteso continuare l'approfondimento sulla patologia del cavo orale iniziata nel 2002 con il sesto quaderno d'aggiornamento "La diagnostica stomatologica in orl" a cura di Angelo Camaioni. In quel quaderno furono approfonditi insieme a colleghi dermatologi ed odontoiatri le problematiche mucosali del cavo orale e della lingua. Si sottolineava come la Stomatologia fosse terra di confine per l'Otorinolaringoiatra e si riconoscevano le numerose implicazioni multidisciplinari. Pertanto con questa solida base di partenza ho cercato di approfondire quegli argomenti di patologia odontoiatrica che potessero essere di interesse per l'otorinolaringoiatra.*

*Lo specialista Otorinolaringoiatra spesso non valuta, pur avendola in primo piano, la patologia odontoiatrica del cavo orale non ritenendola di propria pertinenza e demandando il tutto ai colleghi Odontoiatri e Maxillofacciali.*

*Nel rispetto di queste specifiche competenze ho chiesto a colleghi Odontoiatri e Maxillofacciali di scrivermi degli articoli concisi ma esaurienti su argomenti che ritengo utili nell'attività giornaliera dell'otorinolaringoiatra. Il volume affronta quattro argomenti: l'ortognatodonzia in età evolutiva, la chirurgia ortognatica dell'adulto, il trattamento implantologico nelle atrofie ossee dei mascellari, la patologia ed il trattamento chirurgico e funzionale dell'atm.*

*Un sentito ringraziamento a tutti i colleghi che mi hanno supportato nell'iniziativa ed al Direttivo dell'AOOI per la fiducia accordatami.*

*Spero che la lettura del quaderno risulti utile all'aggiornamento dei colleghi otorinolaringoiatri.*

*Claudio Viti*



## **AUTORI**

### **Bottero Sergio**

U.O.C. di Otorinolaringoiatria  
Ospedale Pediatrico “Bambino Gesù” – Roma

### **Bozza Fabrizio**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

### **Camaioni Angelo**

U.O.C. di Otorinolaringoiatria  
Azienda Ospedaliera “San Giovanni - Addolorata” – Roma

### **Cascone Piero**

Dipartimento di Chirurgia Maxillo-Facciale  
Policlinico Umberto I° – “Sapienza” Università di Roma

### **Conflitti Renato**

U.O.C di Otorinolaringoiatria  
Azienda Ospedaliera “San Giovanni - Addolorata” – Roma

### **Damiani Valerio**

U.O.C.di Otorinolaringoiatria  
Azienda Ospedaliera “San Giovanni - Addolorata” – Roma

### **Del Deo Vito**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

### **De Vincentiis Gian Carlo**

U.O.C.di Otorinolaringoiatria  
Ospedale Pediatrico “Bambino Gesù” – Roma

### **Fatone Flavia**

Dipartimento di Chirurgia Maxillo-Facciale  
Policlinico Umberto I° – “Sapienza” Università di Roma

### **Giuliante Luca**

Libero Professionista, Docente Scuola Specializzazione in Ortognatodonzia, Università Cattolica del Sacro Cuore – Roma

### **Covoni Flavio Andrea**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

**Leccisotti Silvia**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Giovanni - Addolorata” – Roma

**Monaco Barbara**

U.O.S.D. di Ortodonzia/Odontoiatria Pediatrica  
Azienda Ospedaliera “San Camillo - Forlanini” – Roma

**Marcelli Vincenzo Antonio**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

**Marianetti Tito Matteo**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Camillo - Forlanini” – Roma

**Mascolo Gian Luca**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

**Nisii Alessandro**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

**Pesucci Bruno**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Camillo - Forlanini” – Roma

**Pistilli Roberto**

U.O.C. di Chirurgia Maxillo Facciale  
Azienda Ospedaliera “San Filippo Neri” – Roma

**Sitzia Emanuela**

U.O.C. di Otorinolaringoiatria  
Ospedale Pediatrico “Bambino Gesù” – Roma

**Tassone Domenico**

U.O.C. di Otorinolaringoiatria  
Ospedale “Belcolle” – ASL Viterbo

**Ursini Roberto**

Libero Professionista, Docente Scuola Specializzazione in Ortognatodonzia, Università Cattolica del Sacro Cuore – Roma

**Viti Claudio**

U.O.C. di Otorinolaringoiatria  
Azienda Ospedaliera “San Giovanni - Addolorata” – Roma

## INDICE

### **Presentazione**

Angelo Camaioni . . . . . pag. 3

### **Introduzione**

Claudio Viti . . . . . » 5

### **Autori**

. . . . . » 7

### **Anatomia e fisiologia dell'apparato stomatognatico**

L. Giuliani, D. Tassone . . . . . » 11

## **ORTOGNATODONZIA DELL'ETÀ EVOLUTIVA**

### **Classificazione delle anomalie di crescita**

B. Monaco . . . . . » 39

### **La diagnostica delle anomalie di crescita**

S. Leccisotti . . . . . » 57

### **Trattamento delle anomalie di crescita**

B. Monaco . . . . . » 73

### **Problematiche e soluzioni orl nel bambino respiratore orale candidato al trattamento ortodontico**

S. Bottero, G.C. De Vincentiis, E. Sitzia . . . . . » 93

## **ORTOGNATODONZIA DELL'ADULTO**

### **Chirurgia ortognatica: classificazione ed inquadramento**

B. Pesucci, T.M. Marianetti . . . . . » 103

### **Trattamento ortodontico preparatorio all'intervento chirurgico**

S. Leccisotti . . . . . » 115

<b>Chirurgia ortognatica: tecnica chirurgica</b> B. Pesucci, T.M. Marianetti . . . . .	» 135
---	-------

## **PROBLEMATICHE IMPLANTOLOGICHE DELL'ADULTO**

<b>La correzione delle atrofie ossee dei mascellari</b> A. Nisii, R. Pistilli, F.A. Govoni, F. Bozza, V. Marcelli, V. Del Deo, G. Mascolo . . . . .	» 163
---	-------

<b>Approccio ORL al paziente da sottoporre a chirurgia protesico-implantologica</b> V. Damiani, A. Camaioni, C. Viti. . . . .	» 223
--	-------

## **PATOLOGIA DISFUNZIONALE DELL'ATM**

<b>Cenni di anatomia dell'ATM</b> P. Cascone, F. Fatone . . . . .	» 229
--	-------

<b>Le manifestazioni cliniche delle disfunzioni temporomandibolari</b> P. Cascone, F. Fatone . . . . .	» 235
---	-------

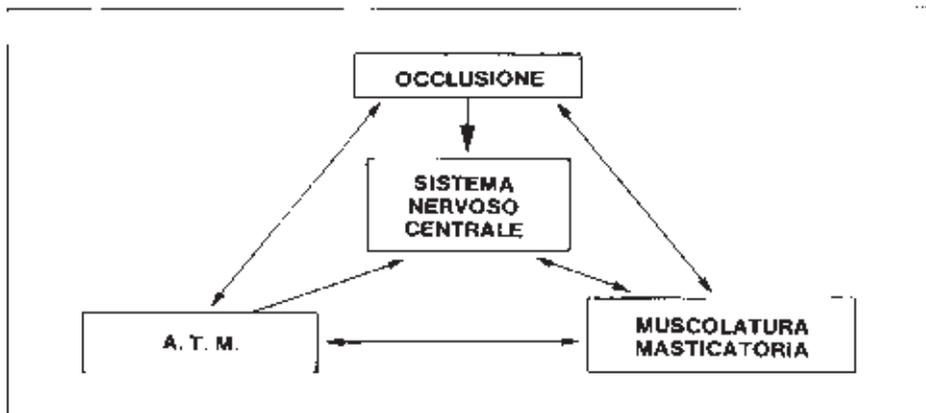
<b>La terapia conservativa dei Disordini temporo-mandibolari (DTM)</b> L. Giuliani, R. Ursini . . . . .	» 249
--	-------

<b>Manifestazioni cliniche di interesse otologico nella disfunzione temporo-mandibolare (DTM)</b> R. Conflitti, V. Damiani, C. Viti . . . . .	» 265
--	-------

## **ANATOMIA E FISIOLOGIA DELL'APPARATO STOMATOGNATICO**

*L. Giuliani, D. Tassone*

L'apparato stomatognatico è un sistema integrato le cui tre componenti, articolazione temporo-mandibolare, muscolatura masticatoria e complesso denti-paradenzio sono in stretto rapporto di reciproca influenza (Mongini).



**Tab. 1:** Rapporti tra le tre componenti dell'apparato stomatognatico con il sistema nervoso centrale (Da Frolich – modificata)

### **ATM**

L'articolazione temporo-mandibolare (ATM) (Fig. 1) è una struttura molto complessa per la contemporanea presenza di componenti ossee, capsulo-ligamentose e muscolari che la rendono una delle diartrosi del corpo umano di più difficile inquadramento dal punto di vista evolutivo ed anatomico.

Date le sue peculiari modalità di sviluppo occupa un posto del tutto particolare tra le articolazioni del corpo umano. L'ATM umana deriva dai primi tre archi branchiali ed inizia il proprio sviluppo a partire dalla 7° settimana di vita intrauterina per essere visibile intorno alla ventesima risultando pertanto l'ultima articolazione a comparire nel feto.

Secondo alcuni AA. l'ATM primaria si struttura secondo le esigenze dell'orecchio, poiché si forma dorsalmente nel mesenchima dell'arco mandibolare una cartilagine quadrata che dà origine all'incudine.

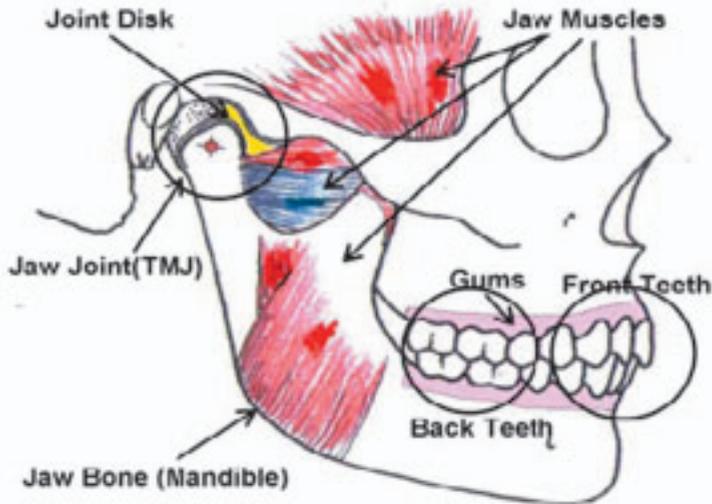


Fig. 1

Embriologicamente si può osservare come sia l'osso ioide che la catena degli ossicini si sviluppino nello stesso modo delle ATM. Il martello origina infatti da una porzione – quella posteriore – della cartilagine di Meckel dalla quale origina la stessa porzione condilare della mandibola. La sua articolazione vestigiale con l'incudine richiama in maniera quasi sovrapponibile l'articolazione temporo-mandibolare. Esse si separano in un tempo relativamente tardivo e variabile, ma in qualche caso permane un legamento ad unire la cavità articolare propriamente detta al martello (legamento anteriore del martello). Durante lo sviluppo della posizione eretta e della teca cranica, l'ATM si rende indipendente. Secondo Baume e Holz la testa, il collo del condilo e la porzione caudale dell'articolazione derivano dal cosiddetto blastema condilare, le porzioni craniali dell'articolazione prendono origine invece dal blastema glenoideo, mentre il disco articolare deriva da entrambe.

L'ATM umana, quindi, è costituita da due diartrosi che sono pari e simmetriche essendo tenute insieme dall'osso mandibolare.

Dal punto di vista anatomico l'ATM è composta dalle seguenti strutture: il condilo mandibolare, la fossetta articolare ed il tuber articolare (strutture dell'osso temporale), un disco interarticolare, la capsula e i legamenti. Tali strutture integrate tra loro assicurano una estesa gamma di movimenti complessi: apertura-chiusura; lateralità; protrusione-retrusione; circonduzione.

### CONDILO MANDIBOLARE:

Il processo condiloideo mandibolare, è una struttura anatomica divisibile in due parti: la testa condilare, che presenta estrema variabilità di forma e dimensioni, ed il collo condilare che costituisce un ponte di connessione con il resto della mandibola (Fig. 2). Il condilo mandibolare presenta 4 facce:

1. la faccia anteriore che dà inserzione al muscolo pterigoideo esterno o laterale
2. la faccia laterale che dà inserzione al legamento meniscale laterale
3. la faccia mediale, che si articola con la cavità glenoidea e pertanto presenta una superficie liscia dando inserzione al legamento meniscale mediale ed al tendine del muscolo pterigoide laterale
4. la faccia posteriore sulla quale si inseriscono delle fibre connettivali lasse della zona bilaminare.



**Fig. 2**

Il condilo ha una forma ellittica con l'asse principale orientato medio-lateralmente. Sostanzialmente possiamo distinguere una superficie concava che rappresenta la fossetta articolare ed una convessa che costituisce l'eminenza articolare.

Come già anticipato, le dimensioni dell'ATM presentano estrema variabilità individuale ma nel complesso essa risulta più grande nel sesso maschile. È noto che esistono diversi tipi di articolazioni nel corpo umano ma volendo sintetizzare possiamo ridurre a tre le tipologie più comuni: le articolazioni fibrose; le articolazioni cartilaginee; le articolazioni sinoviali. L'ATM umana è una articolazione sinoviale che si stabilisce tra la testa condilare e la fossetta articolare di una porzione della squama dell'osso temporale. Una serie di Autori sostengono che la cartilagine articolare della mandibola gioca un ruolo simile a quello della zona di crescita epi-

fisaria e che tutti gli altri momenti di crescita e trasformazione sono controllati dall'apposizione e dal riassorbimento osseo periostale.

A conferma di questa ipotesi vi è il fatto che la sua superficie articolare è costituita da fibrocartilagine e non da cartilagine ialina.

Dal punto di vista strutturale, la testa condilare si compone di molteplici stratificazioni che includono osso spugnoso nella zona sub-corticale sino a tessuto misto fibro-cartilagineo in corrispondenza della superficie articolare.

#### FOSETTA ARTICOLARE

La fossetta articolare è una depressione localizzata nella porzione inferiore dell'osso temporale, posteriormente e medialmente al tratto terminale dell'arco zigomatico. Essa è divisa in una porzione anteriore ed una posteriore dalla fessura petro-timpanica o scissura di Glaser. Poiché la porzione posteriore non è coinvolta nell'articolazione, la fossetta articolare vera e propria è rappresentata dalla porzione anteriore.

Occorre ricordare che il tetto della fossetta articolare presenta una zona diffusa in cui non è avvenuta la trasformazione metaplasica in tessuto fibrocartilagineo; pertanto a ridosso della porzione più alta del tubercolo articolare si nota la presenza di un sottile strato di tessuto fibroso senza cartilagine che presenta una sinovia riccamente irrorata ed innervata.

#### DISCO ARTICOLARE

Il disco articolare – erroneamente chiamato menisco – è una lamina fibrosa di molteplici lamelle di idrocondroitinsolfato che si interpone tra i capi articolari dell'ATM (Fig. 3). Al contrario dei comuni menischi delle diartrosi del corpo umano che si presentano di forma variamente semi-



Fig. 3

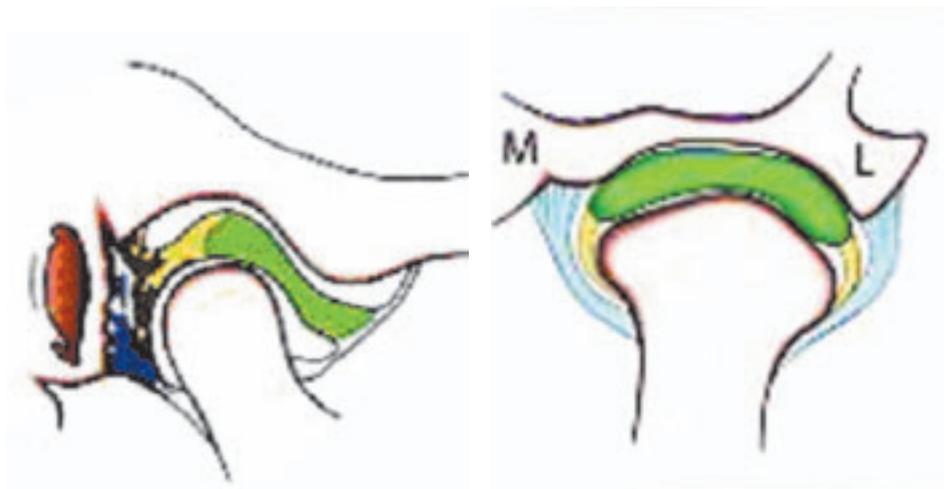


Fig. 4

lunare, il disco articolare dell'ATM è un disco rigido a forma biconcava. Esso consiste in un tessuto fibrotico avascolarizzato fortemente adeso al condilo mandibolare che suddivide la cavità articolare in due compartimenti: il compartimento temporo meniscale ed il compartimento condilo-meniscale. Il disco articolare è vincolato lateralmente al condilo mediante un legamento intrinseco che è anche detto legamento collaterale laterale; medialmente il disco articolare si ancora ad alcune fibre del muscolo pterigoideo esterno mediante il legamento collaterale mediale. La porzione posteriore del disco articolare è caratterizzata dal suo sfociarsi in due fasci distinti di fibre ad orientamento verticale che formano la regione bilaminare e nel cui contesto (ossia nel punto di suddivisione e verso la porzione superiore) è presente un tessuto lasso riccamente vascolarizzato ed innervato ovvero il cuscinetto retrodiscale di Sicher. Lo strato superiore si inserisce sulla fessura petro-timpanica ed è ricco in fibre elastiche specialmente nella regione di maggior transito durante i movimenti articolari che è la porzione mediale della cavità glenoidea. Le funzioni svolte dal disco sono essenzialmente: (Fig. 4)

1. creare un adattamento alle superfici articolari che si affrontano incrementandone la complessiva stabilità;
2. suddividere la cavità articolare in due regioni distinte con funzioni differenti;
3. proteggere le superfici articolari;
4. assorbire i traumi;
5. fornire un ausilio nei movimenti articolari.

## CAPSULA

La capsula articolare è una membrana connettivale fibrosinoviale che avvolge completamente l'ATM. (Fig. 5)

Essa si inserisce anteriormente a circa 4 mm dall'apice dell'eminanza articolare; posteriormente si inserisce sul bordo anteriore della fessura petro-timpanica; superiormente prende inserzione lungo tutto il perimetro della fossa articolare per svilupparsi con forma conica verso il basso sino al collo del condilo.

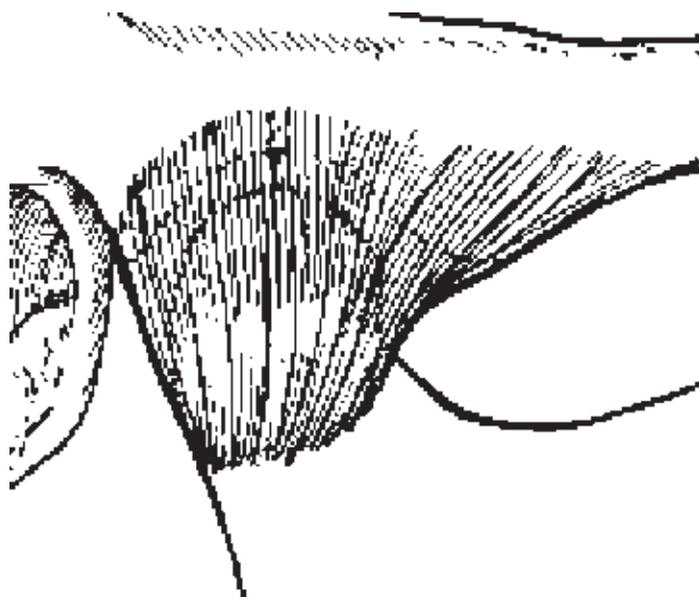


Fig. 5

Sulla superficie la capsula presenta delle strutture ligamentose di rinforzo: il legamento laterale o legamento temporo-mandibolare laterale ed il legamento temporo-mandibolare mediale o legamento di Morris. Il legamento laterale decorre dal bordo inferiore del processo zigomatico dell'osso temporale sviluppandosi obliquamente e verso il basso sino ad inserirsi sulla testa del condilo mediante due fasci, quello obliquo e quello orizzontale. Le fibre del legamento mediale si imbrigliano nelle terminazioni tendinee del muscolo pterigoideo esterno. Tutta la superficie interna della capsula è rivestita da una membrana sinoviale nel cui contesto sono presenti cellule produttrici di acido ialuronico, liquido sinoviale (che altro non è se non dializzato plasmatico ad alto peso molecolare), nonché cellule simil-macrofagiche avente funzione di fagocitosi dei detriti endo-articolari.

### LEGAMENTI ESTRINSECI

L'ATM umana presenta alcuni legamenti estrinseci accessori che hanno lo scopo di aumentare in toto la stabilità dell'articolazione. Essi sono: il legamento sfeno-mandibolare ed il legamento stilo-mandibolare (Fig. 6). Il legamento sfeno-mandibolare decorre dalla grande ala dello sfenoide, più precisamente dalla spina angolare, procedendo verso il basso sino a prendere inserzione sulla lingua mandibolare e sul contorno del nervo mandibolare. Il legamento stilo-mandibolare è un robusto cordone fibroso che emerge dalla punta del processo stiloideo per inserirsi sul margine posteriore della branca montante della mandibola appena sopra l'angolo.

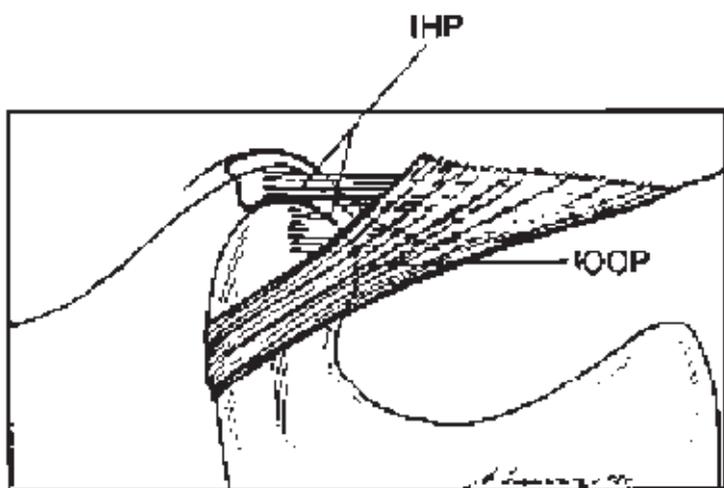


Fig. 6

### VASI E NERVI

La vascolarizzazione dell'ATM è garantita dai rami terminali della arteria carotide esterna dopo la suddivisione avvenuta all'interno della ghiandola parotide. In particolare l'arteria mascellare interna fornisce indirettamente la vascolarizzazione della regione posteriore e mediale dell'ATM mediante l'arteria auricolare profonda e l'arteria timpanica anteriore. L'arteria temporale superficiale garantisce la vascolarizzazione della regione postero-mediale dell'ATM mediante rami della arteria zigomatico orbitaria. I muscoli masticatori che derivano dal primo arco branchiale sono innervati dal trigemino. La terza branca del trigemino, il nervo mandibolare, innerva la muscolatura masticatoria e l'ATM. Il tronco nervoso che contiene fibre afferenti ed efferenti attraversa il foro ovale nella fossa cranica media e porta fibre motorie ai muscoli masticatori e a quelli del pavimento orale e fibre sensitive dirette alla mucosa orale ai denti inferiori

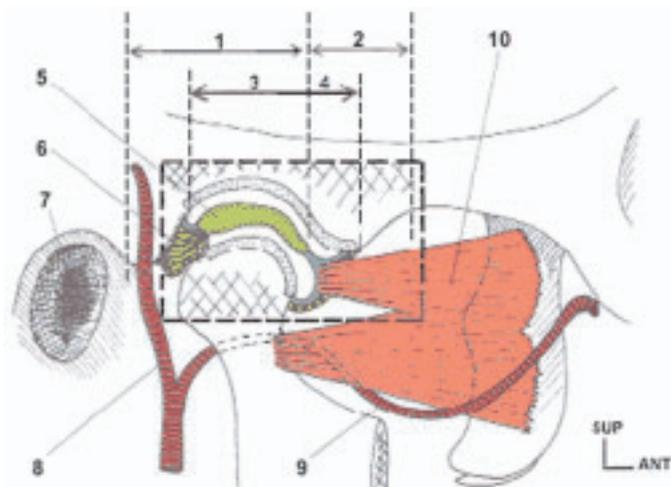


Fig. 7

e ai relativi tessuti parodontali. I nervi che raggiungono la capsula fibrosa articolare dell'ATM sono: (Fig. 7)

1. il nervo auricolotemporale
2. il nervo masseterino
3. il nervo temporale posteriore profondo
4. il nervo facciale
5. fibre viscerali

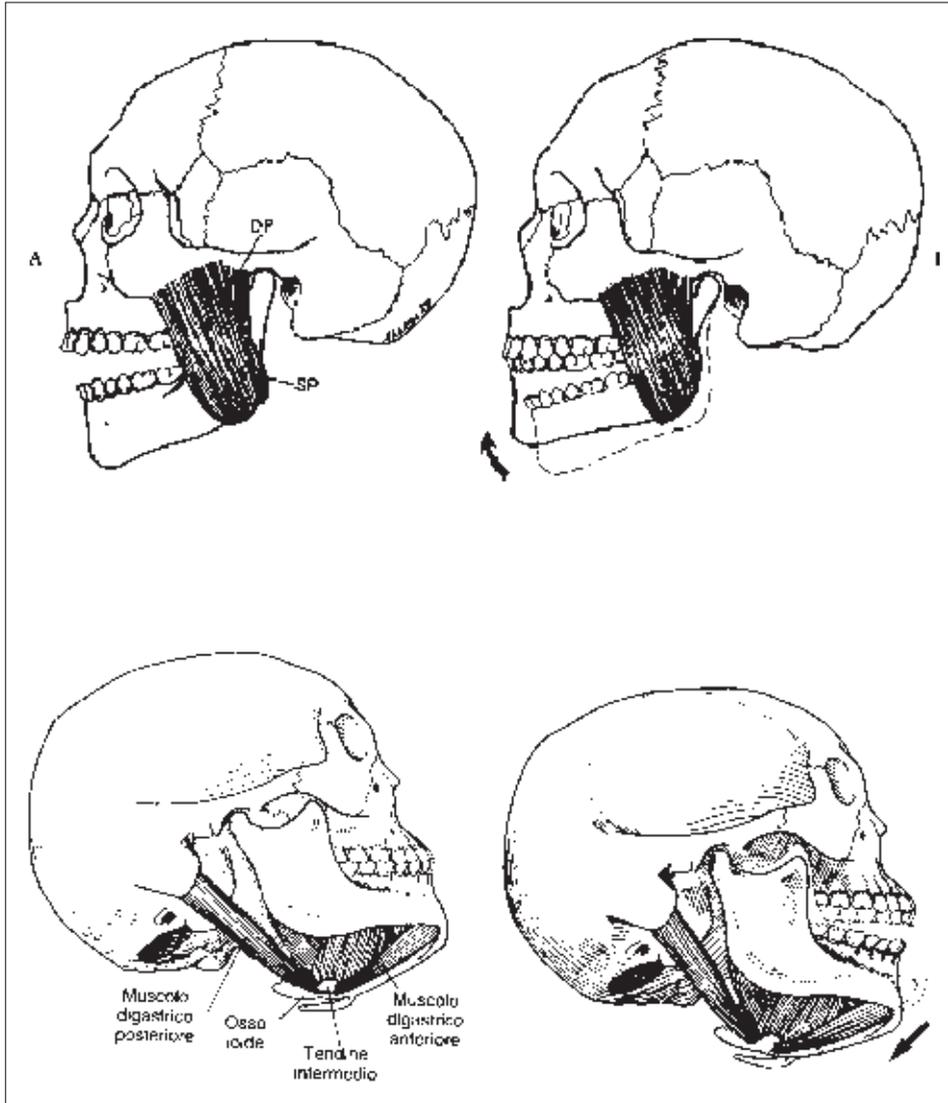
## MUSCOLI

I muscoli principali coinvolti nei complessi movimenti articolari dell'ATM sono i seguenti:

1. movimenti di abbassamento: muscoli sopraioidei;
2. movimenti di elevazione: muscolo temporale; muscolo massetere, muscolo pterigoideo interno;
3. movimenti di proiezione in avanti: muscoli pterigoidei esterni
4. movimenti di proiezione indietro: fasci posteriori del muscolo temporale

### *Massetere* (Fig. 8)

Nella regione della guancia, procedendo dalla superficie al di sotto della cute e del sottocutaneo si evidenzia una larga fascia che si estende per tutta l'area a costituire la fascia masseterina. Questa fascia si inserisce in una regione che va dall'arcata zigomatica al margine inferiore della mandibola a costituire una loggia osteo-fibrosa – la loggia masseterina – che è interamente occupata dal muscolo massetere.



**Fig. 8:** Ruolo dei muscoli sopraioidei nel meccanismo della masticazione

Il muscolo massetere è un muscolo masticatorio molto forte e resistente, composto da diversi fasci che gli attribuiscono aspetto voluminoso e forma quadrilatera. Esso origina dal margine inferiore dell'arcata zigomatica per prendere inserzione sull'angolo mandibolare mediante due fasci, uno anteriore e superficiale, l'altro posteriore e più profondo, che si sovrappongono riunendosi in un unico fascio poco prima dell'inser-

zione mandibolare. La loggia masseterina riceve irradiazione dal gruppo profondo di vasi che sono rappresentati dall'arteria masseterina – ramo dell'arteria mascellare – e da alcuni rami provenienti dall'arteria temporale superficiale. Le vene sono parallele alle arterie costituendo il plesso pterigoideo. L'innervazione è garantita dal nervo masseterino, ramo del nervo mandibolare.

*Muscoli pterigoidei* (Fig. 9)

I muscoli pterigoidei sono due: pterigoideo esterno e pterigoideo interno e sono così chiamati poiché si inseriscono sul processo pterigoideo nella regione della fossa infratemporale.

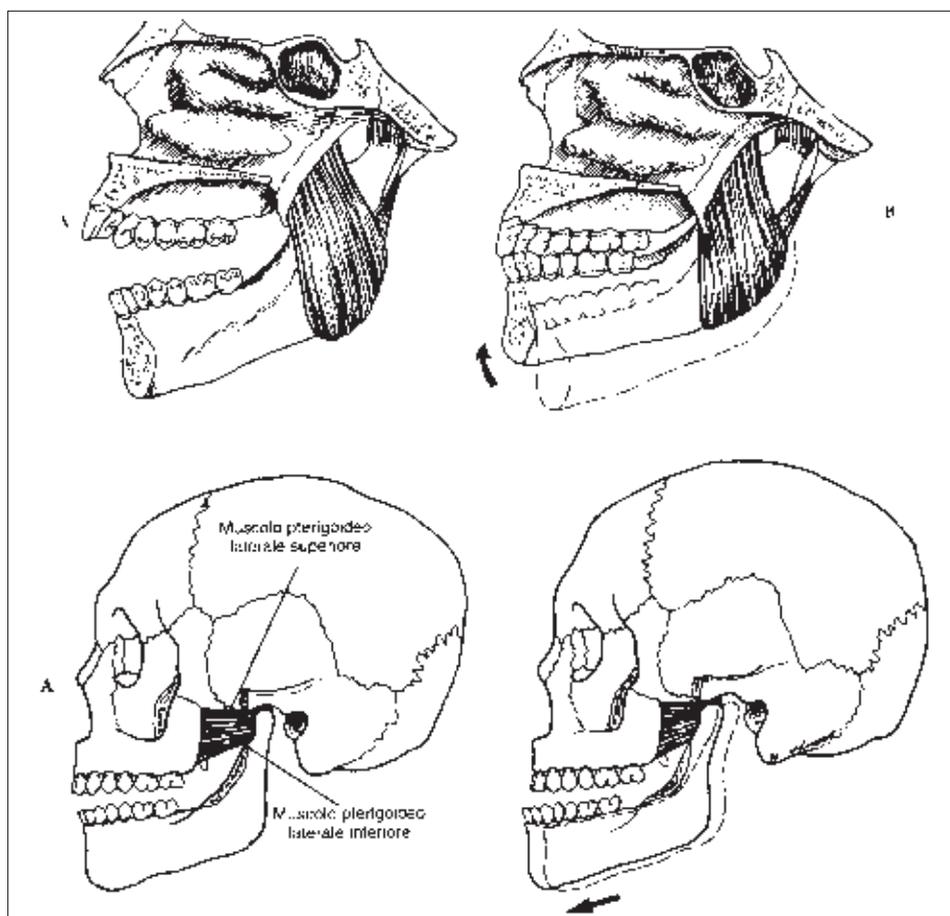


Fig. 9

a. Pterigoideo esterno

Questo muscolo si sviluppa dalla base cranica mediante due fasci: l'uno sfenoidale poiché si inserisce sulla grande ala dello sfenoide a costituire la volta della fossa infratemporale; l'altro pterigoideo, si inserisce sulla faccia laterale del processo pterigoideo dello sfenoide. Questi due fasci si riuniscono in corrispondenza del condilo e sulla porzione corrispondente dell'articolazione mandibolare.

b. Pterigoideo interno

Questo muscolo, si sviluppa medialmente rispetto al precedente: origina dalla fossa pterigoidea per dirigersi medialmente e verso il basso inserendosi sul periostio della parte interna della mandibola in corrispondenza dell'angolo.

L'irrorazione della regione infratemporale è garantita essenzialmente dall'arteria mascellare con i suoi rami.

*Muscolo temporale* (Fig. 10)

Nella regione laterale del cranio, al di sopra dell'arcata zigomatica si ritrova la loggia temporale occupata quasi per intero dal muscolo omonimo. Il muscolo temporale ha la forma di un grande ventaglio ad apice inferiore e larga base postero-superiore. Esso origina dalla linea temporale inferiore ed occupando tutta la fossa temporale si inserisce sul processo coronoide della mandibola come convergenza di numerosi fasci muscolari mediante un corposo tendine. Il muscolo temporale è irrorato da tre arterie che sono: l'arteria temporale media, ramo dell'arteria temporale superficiale; l'arteria temporale profonda posteriore, ramo dell'arteria mascellare; l'arteria temporale profonda anteriore, altro ramo della

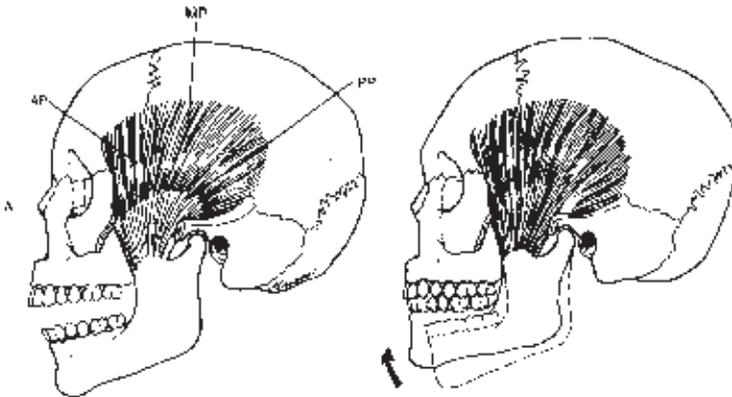


Fig.10

mascellare. Le vene, come detto seguono parallelamente le arterie e si anastomizzano a formare il plesso pterigoideo.

I nervi sono tutti motori: il nervo temporale profondo posteriore; il nervo temporale profondo medio; il nervo temporale profondo anteriore. Tali nervi originano dal nervo mandibolare, terza branca del trigemino.

## I DENTI

La terza componente dell'apparato stomatognatico è rappresentata dalla dentatura. Bisogna distinguere tre tipi di dentatura, legati a tre fasi di sviluppo:

1. la dentatura decidua
2. la dentatura mista
3. la dentatura permanente



**1. Dentizione decidua**



**2. Dentizione mista**

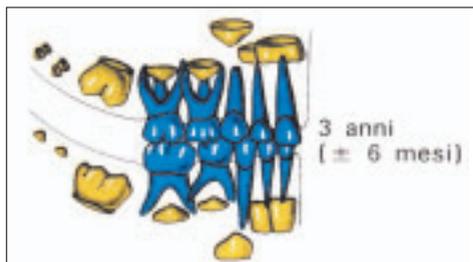
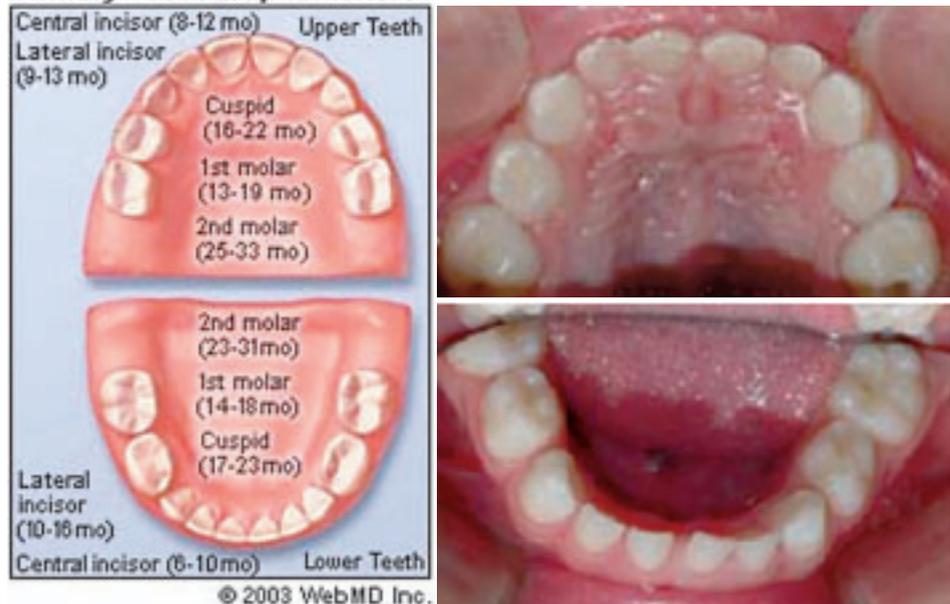


**3. Dentizione permanente**

La dentatura decidua (detta “da latte”), che si completa a 3 anni (+/- 6 mesi) di età, è composta di 20 denti in totale (10 nell'arcata superiore e 10 nell'arcata inferiore); in particolare per ogni arcata sono presenti:

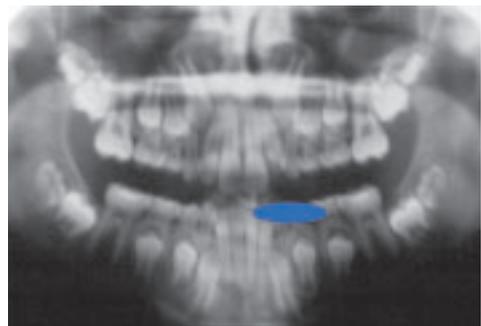
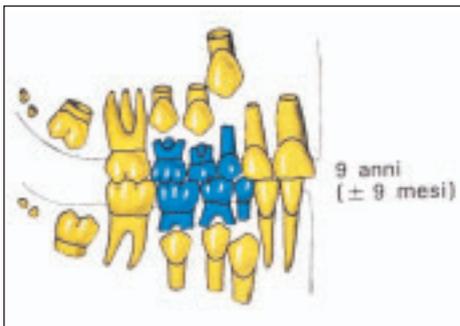
- 4 incisivi decidui;
- 2 canini decidui;
- 4 molari decidui.

### Primary Teeth Eruption Chart



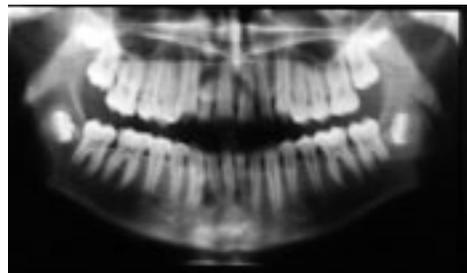
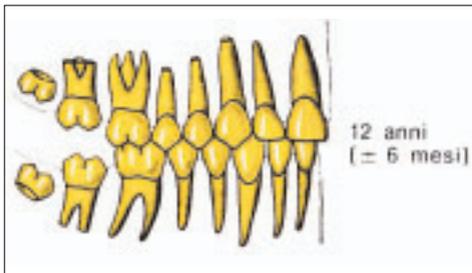
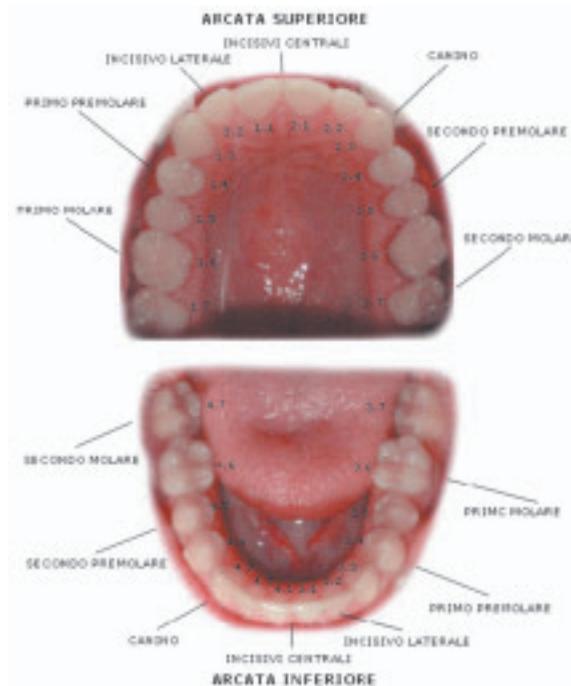
La dentatura mista, che si completa a 9 anni (+/- 6 mesi) di età con la permuta degli otto incisivi decidui (4 superiori e 4 inferiori) e l'eruzione, senza permuta, dei quattro primi molari definitivi distalmente ai quattro secondi molari decidui. La dentatura mista, quindi, è composta di 24 denti in totale (12 nell'arcata superiore e 12 nell'arcata inferiore); in particolare per ogni arcata sono presenti:

- 4 incisivi definitivi;
- 2 canini decidui;
- 4 molari decidui;
- 2 molari definitivi.



La dentatura permanente, che si completa a 12 anni (+/- 6 mesi) di età con la permuta dei canini decidui (2 superiori e 2 inferiori) e dei molari decidui che vengono sostituiti dai premolari definitivi (4 superiori e 4 inferiori) e l'eruzione, senza permuta, dei quattro secondi molari definitivi distalmente ai quattro primi molari definitivi. La dentatura definitiva, quindi, è composta di 28 denti in totale (14 nell'arcata superiore e 14 nell'arcata inferiore); in particolare per ogni arcata sono presenti:

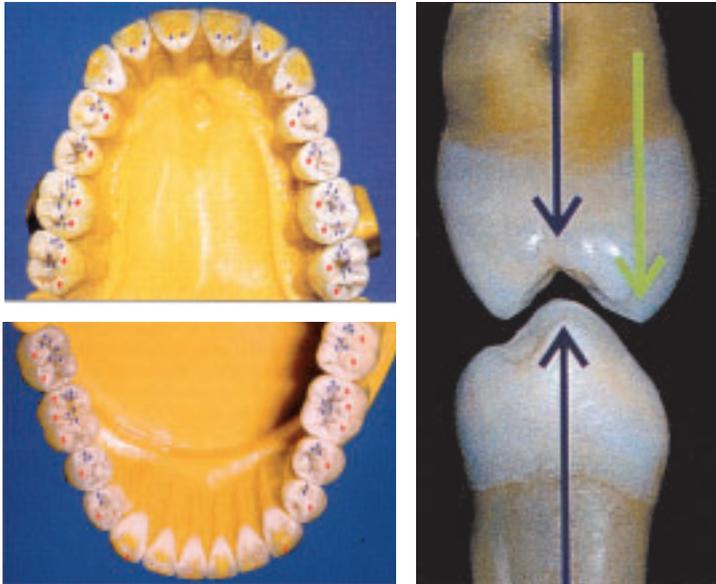
- 4 incisivi definitivi;
- 2 canini definitivi;
- 2 premolari definitivi;
- 2 molari definitivi.



L'occlusione dentale è una relazione dento-dentale che corrisponde ad una situazione statica che stabilisce tutti i contatti possibili tra i denti antagonisti. La posizione di riferimento è l'occlusione in massima intercuspidação che realizza l'ingranaggio completo delle due arcate ed è la più frequente delle numerose posizioni mandibolari. Le caratteristiche di una **occlusione** (confronto tra l'arcata superiore e quella inferiore con i denti a contatto) ideale dei tre tipi di dentatura sono sempre le stesse. In particolare:

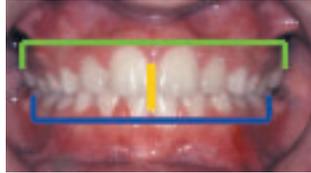
i contatti devono essere:

- puntiformi
- simmetrici, ripartiti equamente tra i due lati dell'arcata
- uguali in intensità
- devono permettere una distribuzione dei carichi lungo l'asse principale dei denti.



- l'arcata superiore deve essere più ampia dell'arcata inferiore e nella similitudine con una "scatola", essa ne rappresenta il coperchio. Pertanto i molari superiori sono più esterni di quelli inferiori (dimensione trasversale corretta) e gli incisivi superiori sono un po' più sporgenti degli incisivi inferiori (overjet degli incisivi superiori di 2 mm circa);
- verticalmente l'arcata superiore deve poggiare sull'inferiore in modo da coprire soltanto 1/3 della lunghezza della corona clinica degli incisivi inferiori (overbite di 2 mm circa);

- la linea mediana interincisiva superiore deve coincidere con quella inferiore;



**Dentizione decidua**



**Dentizione mista**



**Dentizione permanente**

- la cuspidate dei canini superiori deve posizionarsi tra il canino ed il primo molare deciduo inferiore nella dentatura decidua ed in quella mista, e tra il canino ed il primo premolare inferiore, nella dentatura permanente. Questo rapporto viene definito di I classe canina.
- la cuspidate bucco-vestibolare del primo molare superiore deve posizionarsi nel solco vestibolare del primo molare inferiore. Questo rapporto viene definito di I classe molare.



**Dentizione decidua**



**Dentizione mista**

Nel riquadro sono inclusi i denti decidui presenti; gli altri sono tutti definitivi.



**Dentizione permanente**

- il piano occlusale (linea orizzontale passante per i punti di contatto delle due arcate) deve essere parallelo al terreno.



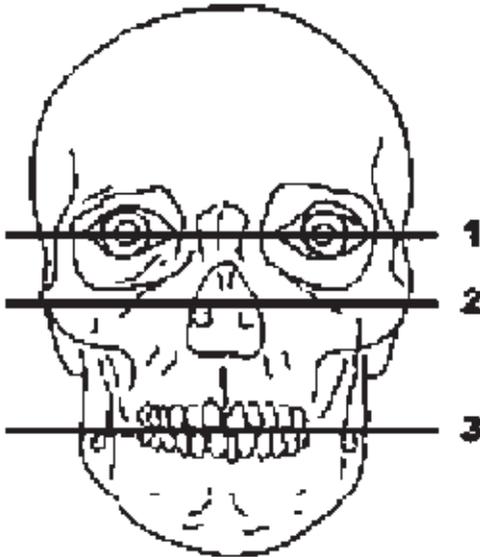
L'orientamento del piano occlusale va esaminato guardando il paziente in piedi e frontalmente. In realtà l'inclinazione del piano occlusale è strettamente correlata alla posizione della testa nello spazio che, a sua volta è determinata dall'equilibrio presente con il sistema cervicale.

*“Il piano occlusale non è altro che la risultante dei piani occlusali mascellare superiore e mandibolare che sono espressione dei piani ossei sottostanti e quindi della componente cranio sacrale. Pertanto la funzione masticatoria è in grado di influenzare la componente cranio sacrale. Per converso la componente cranio sacrale influenza lo sviluppo del pattern masticatorio”. (Planas)*

Rocabado è stato uno dei primi clinici ad affermare che la posizione ideale della testa dipende dall'orientamento di tre linee orizzontali di riferimento che devono essere parallele tra loro e queste sono:

1. *bipupillare,*
2. *vestibolare ed il*
3. *piano occlusale trasversale.*

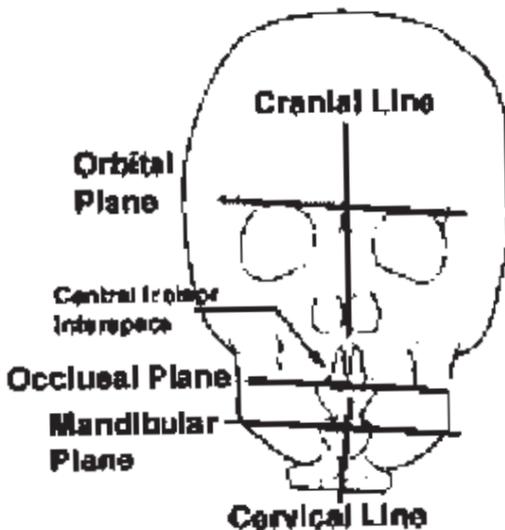
Il piano vestibolare permette la percezione dell'equilibrio attraverso l'attivazione dei canali semicircolari dell'orecchio interno. Il senso di equilibrio dà l'informazione della posizione della testa e del resto del capo nello spazio. I tre piani bipupillare, vestibolare e occlusale mantengono in condizioni normali un rapporto di parallelismo tra loro e con il piano dell'orizzonte.



**Coronal Head Posture.**

Three parallel lines of reference: 1. Bipupilar Plane 2. Vestibular Plane 3. Transverse Occlusal Plane. Reprinted with Permission. Adapted from the International Journal of Orofacial Myology, 17(3):8-10, D. MacConkey: "The relationship of posture and dental health"

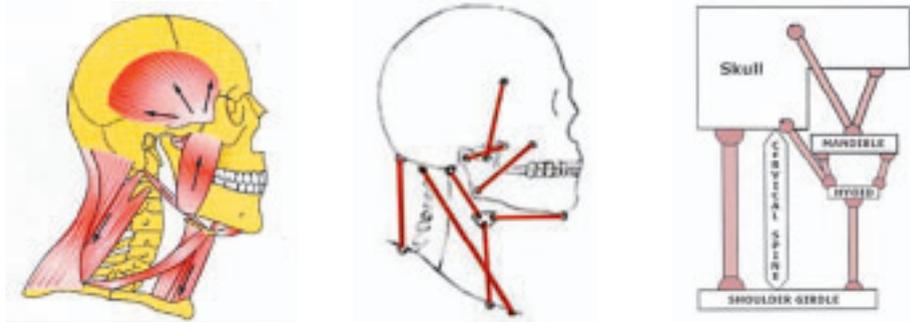
Ogni cambiamento nella relazione normale e parallela di questi piani tra loro e/o con il terreno provocherebbe degli adattamenti compensatori (flessione/estensione, inclinazione/rotazione) da parte del tratto cervicale della spina dorsale.



**Cephalometric Studies.**

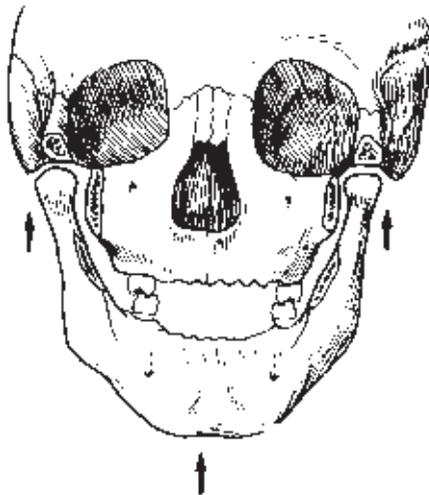
A composite of patients with scoliosis. Reprinted with Permission. Adapted from Proceedings Of The Finnish Dental Society, 87(1): 151-8, by J. Huggare, P. Pirttiniem, W. Serlo: "Head posture and dentofacial morphology in subjects treated for scoliosis."

L'occlusione, quindi, è parte integrante del Sistema Cranio-Cervico-Mandibolare che agisce come una unità biomeccanica funzionale, i cui cardini sono rappresentati dall'articolazione temporo-mandibolare, dall'articolazione occipito-atlanto-epistrofica e dal sistema sospenditore dell'osso ioide.



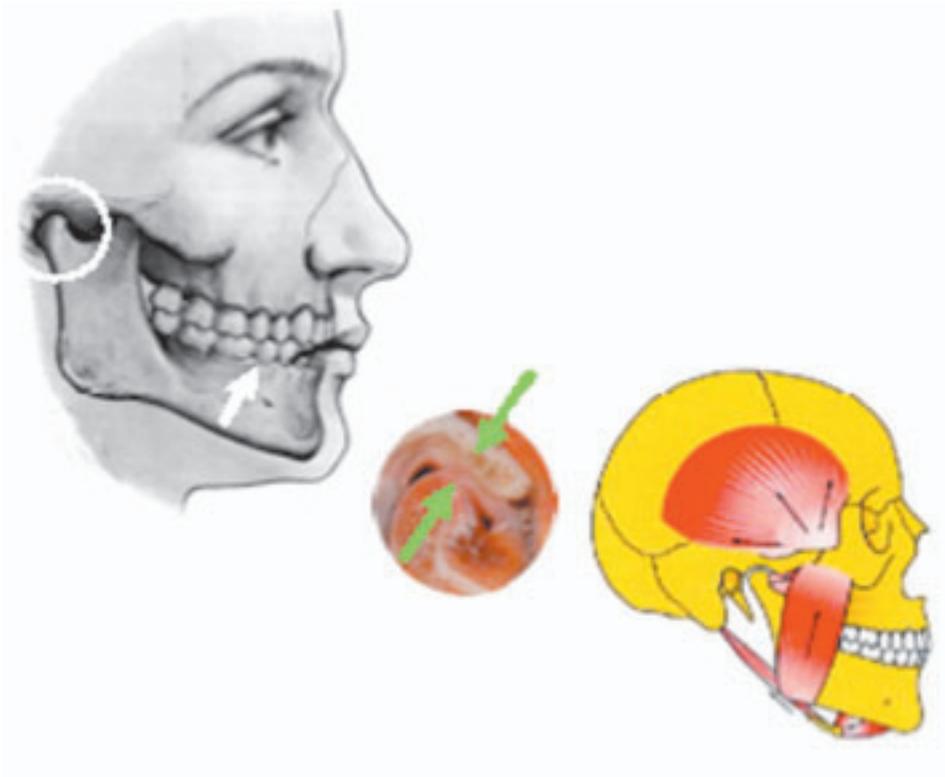
**Sagittal Head Posture.** Reprinted with Permission. Adapted from *New Concepts in Craniomandibular and Chronic Pain Management*, edited by Harold Gelb, Elsevier Science, Oxford, UK. Copyright 1994 Mosby Inc.

Alla massima intercuspidação, quando cioè i denti sono tutti in contatto tra loro, corrisponde una ben determinata posizione spaziale della mandibola detta Posizione di Intercuspidação Massima (PIM) (Mongini). Il raggiungimento di una buona ripartizione dei contatti permette una attività muscolare simmetrica e sincrona.



La PIM è la posizione funzionale finale di un ciclo masticatorio e corrisponde al massimo di elevazione della mandibola:

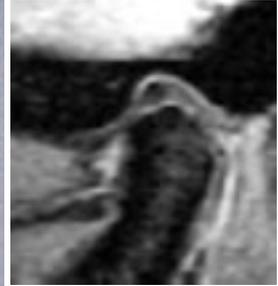
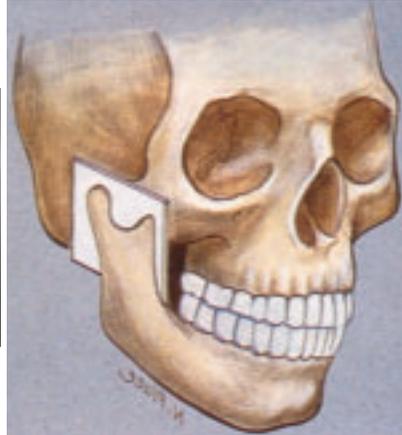
- si ritrova automaticamente;
- assicura un massimo di contatti interdentali;
- è una posizione funzionale che assicura una quantità di movimenti equivalenti a destra e a sinistra;
- quando la mandibola è in PIM, i condili sono situati nelle cavità glenoidee con il disco interposto tra le parti ossee.



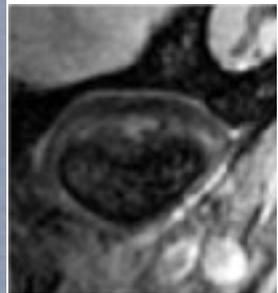
È possibile verificare i corretti rapporti anatomici tra le componenti dell'ATM anche con degli esami radiografici:

- con la stratigrafia è possibile esaminare unicamente le strutture ossee, e verificare il corretto posizionamento del condilo all'interno della cavità glenoidea;
- con la RMN si possono vedere anche i tessuti molli (disco, legamento posteriore, inserzione posteriore del muscolo pterigoideo laterale...)

**Visione laterale**

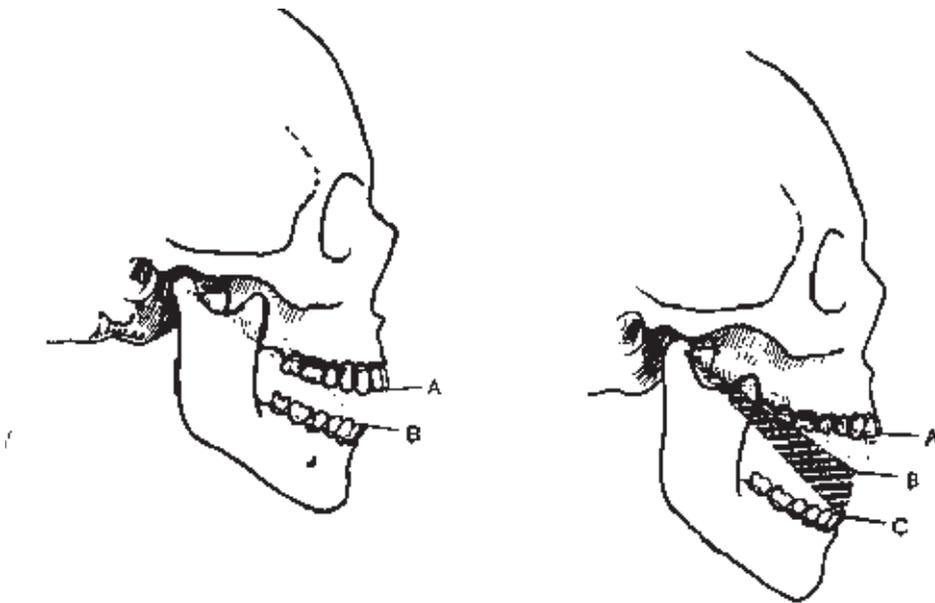


**Visione frontale**



I **MOVIMENTI MANDIBOLARI** avvengono con una complessa serie di rotazioni e traslazioni tridimensionali determinate dall'attività combinata e simultanea delle due ATM.

Osservandoli in **visione laterale**, si può notare come ad un primo movimento di apertura della bocca (25 mm circa) che avviene grazie alla rotazione pura dei condili sul loro asse orizzontale, ne segue un secondo (20 mm circa) conseguenza di un movimento di traslazione dei condili mandibolari sulle eminenze articolari del temporale.



Nella normale artrocinematica dell'ATM, a causa del rapporto concavo-convesso tra la superficie articolare inferiore del disco ed il condilo, quando la superficie articolare del condilo scivola anteriormente, il disco ha uno scivolamento posteriore relativo su di esso fino a che è trattenuto dai legamenti collaterali. A questo punto termina la rotazione e, per completare il movimento funzionale, inizia uno scivolamento traslatorio anteriore tra la superficie articolare superiore del disco e l'eminenza temporale.

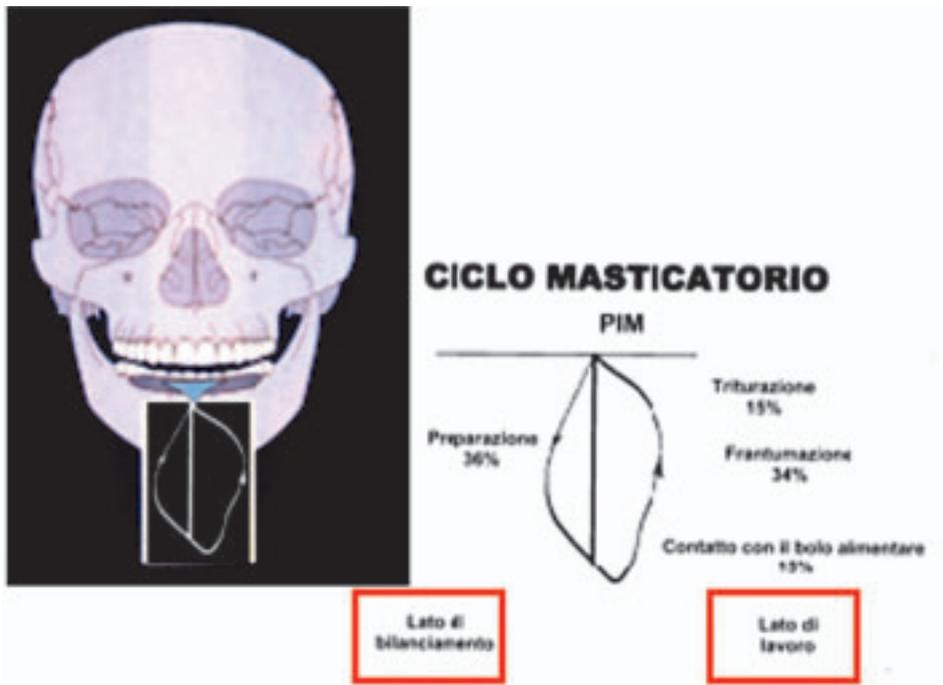
È possibile distinguere 5 fasi, che corrispondono a 5 posizioni delle strutture dell'ATM durante i movimenti di apertura e chiusura della bocca:

	<p><b>1:</b> Posizione di riposo = posizione di equilibrio muscolare: viene considerato il 1° movimento. La mandibola è sospesa in equilibrio muscolare. Questa è la posizione della fonazione. Il tessuto connettivo e gli pterigoidei esterni, capi superiori ed inferiori, sono a riposo.</p>
	<p><b>2:</b> Questa è la posizione dell'inizio dell'apertura (da 0 a 20 mm), il condilo fa soltanto la rotazione. La superficie articolare del condilo scivola in avanti, la superficie articolare inferiore del disco ha un relativo scivolamento posteriore, lo pterigoideo laterale (capo superiore) è rilasciato, il capo inferiore dello stesso muscolo è contratto ed il tessuto connettivo posteriore è in uno stato di riposo funzionale.</p>
	<p><b>3:</b> Nell'apertura funzionale il disco ed il condilo hanno un breve scivolamento traslatorio anteriore, i ventri superiore ed inferiore dello pterigoideo laterale si contraggono per condurre il disco ed il condilo leggermente più avanti.</p>
	<p><b>4:</b> Nella traslazione si verifica l'apertura totale (fino a 45 mm circa); il disco ed il condilo scivolano anteriormente lungo la superficie articolare dell'eminenza del temporale, i capi superiore ed inferiore dello pterigoideo laterale si contraggono per portare il disco ed il condilo totalmente in avanti ed il tessuto connettivo posteriore è stirato.</p>
	<p><b>5:</b> Nella chiusura la superficie articolare del condilo scivola posteriormente, il disco si porta in una posizione relativamente anteriore, il ventre superiore dello pterigoideo laterale si contrae, quello inferiore si rilascia ed il tessuto connettivo posteriore ritorna in una posizione di riposo funzionale.</p>

È importante notare che durante i movimenti mandibolari:

- il disco è indissociabile dal condilo e ne segue i movimenti passivamente;
- il condilo è sempre in contatto con lo stesso punto del disco;
- il legamento collaterale laterale è essenziale nella traslazione anteriore nella quale il capo superiore della pterigoideo laterale ha un ruolo fondamentale.

Osservando i movimenti mandibolari in **visione frontale**, è possibile notare come la mandibola disegni un percorso ellittico che inizia e finisce nella PIM. Durante la masticazione, la mandibola scende direttamente fino a raggiungere l'apertura desiderata, quindi si sposta verso il lato su cui si trova il bolo e risale.

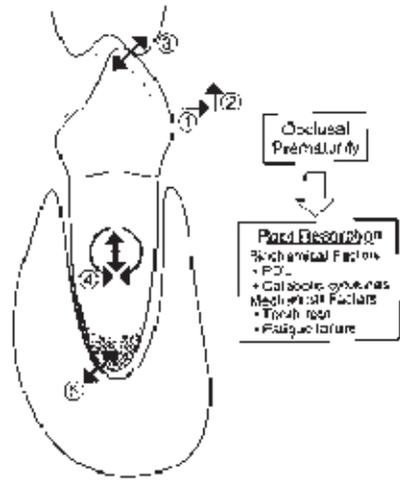
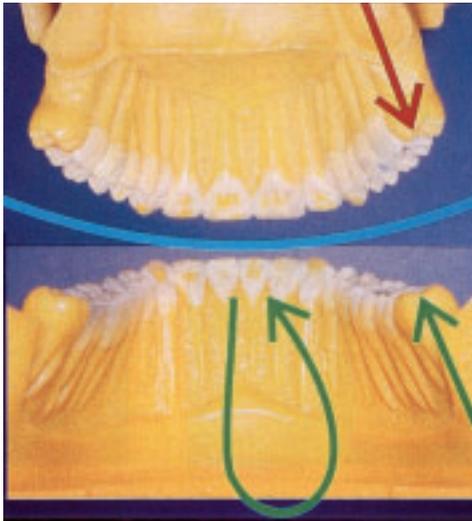


Durante questi movimenti mandibolari masticatori tridimensionali (apertura, lateralità, protrusione, traslazione) i denti non devono subire traumi trasversali, che, se ripetuti nel tempo, possono causare:

1. lesioni dello smalto dentale (abrasioni e fissurazioni);
2. lesioni parodontali;
3. “dislocamento tridimensionale della mandibola” (“...interferenze occlusali provocano una deviazione della mandibola quando va in massima chiusura... la nuova posizione comporta un dislocamento tridimensionale della mandibola.”)

Per questo è importante che l'occlusione sia armonica, equilibrata e che ci sia una coordinazione tra le due arcate dentarie.

In particolare deve avere una caratteristica fondamentale: deve essere una occlusione “reciprocamente protetta”. Questo vuol dire che i gruppi



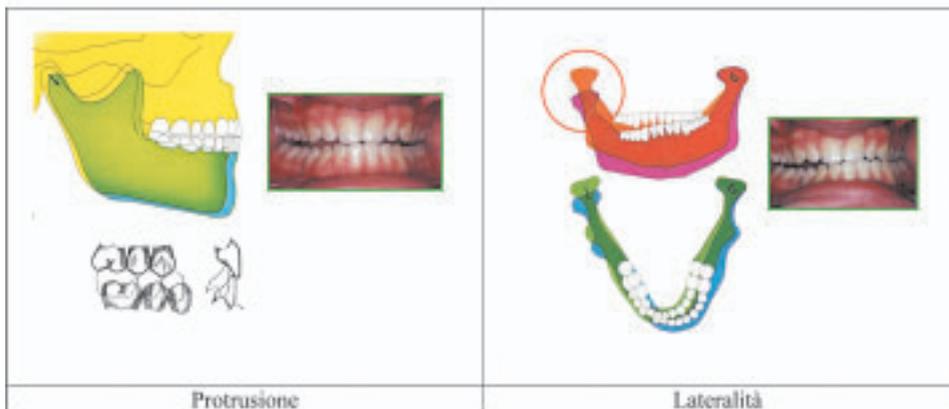
**"...disloccamento tridimensionale della mandibola"**

dentali anteriori (gli incisivi) e quelli laterali, in particolare i canini, durante la funzione, proteggono i denti posteriori dai traumi trasversali.

Per evitare le “interferenze” occlusali posteriori ed avere una buona “guida anteriore e canina” bisogna avere:

- una corretta inclinazione degli assi degli incisivi superiori (l'angolo tra le corone degli incisivi superiori e quelli inferiori) deve essere tale da permettere durante i movimenti di protrusione mandibolare una sufficiente disclusione posteriore;
- corretta posizione ed inclinazione dell'asse del canino, per garantire disclusioni posteriori durante i movimenti di lateralità.

**“...Occlusione reciprocamente protetta”**



**Bibliografia**

- Rampello A. A.T.M. Testo Atlante – concetti fondamentali Cap. 1.2.2 – 1.2.3. Ed. Martina-Bologna
- Rees, L.A. The Structure and function of the mandibular joint. Br. Dent. J. 96: 125, 1954.
- Bauer A. – Gutowski A. Gnatologia introduzione teorica e pratica – Piccin
- Testut L. – Jacob O. Trattato di anatomia topografica vol. I – Utet edizioni
- Rocabado M, et al. Physical therapy and dentistry: an overview. The Journal of Cranio-mandibular Practice. Vol 1, No 1:46-49. 1983.
- MacConkey D. The relationship of posture and dental health. International Journal of Orofacial Myology. Vol 17. No 3:8-10. 1991.
- Mongini, L'apparato stomatognatico....Mongini, Schmid: "Ortopedia cranio-mandibolare e delle ATM"Scienza e Tecnica Ed.1990
- Rocabado M. "Artrocinematica dell'articolazione temporo-mandibolare". La clinica odontoiatrica del Nord America, Vol14, N.3, Ed Piccin 1985
- Okeson J. P., "Il trattamento delle disfunzioni dell'occlusione e dei disordini temporomandibolari", Ed. Martina, 1996

## **CLASSIFICAZIONE DELLE ANOMALIE DI CRESCITA**

*B. Monaco*

L'Ortognatodonzia può essere definita come la Disciplina Odontoiatrica che, attraverso lo studio della Crescita del Complesso orofacciale, si occupa delle problematiche insite nelle anomalie ad esso collegate, al fine di correggerle, nell'ottica di migliorare l'armonia della faccia e delle arcate dentali, e nel contesto di una funzione equilibrata.

Mentre l'Ortopedia Dento maxillo facciale ha per oggetto le basi ossee durante il loro sviluppo nell'età evolutiva, l'Ortodonzia si interessa delle strutture alveolo dentali durante tutta la vita del soggetto. Queste branche rappresentano i due aspetti di una sola disciplina che ha l'obiettivo di riequilibrare le diverse funzioni connesse con la sfera orofacciale, assicurando la stabilità dell'apparato stomatognatico, nel rispetto di un gradevole aspetto del volto, dei denti, del sorriso.

### **Cenni di Crescita del Complesso oro-facciale**

La conoscenza dell'Anatomia e della Crescita del Complesso orofacciale sono premesse indispensabili per la formulazione della diagnosi e del piano di trattamento in Ortognatodonzia.

La Crescita del Complesso orofacciale può essere definita un insieme di processi di accrescimento, con ritmi e modalità diverse, a livello dei siti geneticamente predeterminati, (sincondrosi, condilo mandibolare, processi alveolari) modulati dagli stimoli funzionali generati dai tessuti molli, secondo la Teoria della Matrice funzionale di Moss, che vede nell'adattamento funzionale il meccanismo più influente sull'architettura del massiccio facciale.

La Crescita risulta quindi un processo multifattoriale regolato da fattori genetici, neurologici ed ormonali posti sotto l'influenza della funzione (respirazione, deglutizione, masticazione, fonetica, etc), che procede in tre momenti fondamentali: l'ossificazione, diretta ed indiretta, l'organizzazione, definita come la capacità delle varie strutture anatomiche di crescere in rapporto armonico con le altre, l'adattamento funzionale.

La Crescita della base cranica è strettamente legata a quella del Complesso orofacciale: la sua diversa forma determina infatti la tipologia facciale, corta, normale o lunga (brachi, normo e dolico-facciale) mentre le

sue diverse modalità di crescita, la loro asincronia o discrepanza, condizionano l'insorgenza di molte dismorfosi o malocclusioni.

L'osso mascellare sup. cresce essenzialmente in avanti ed in basso, sotto l'influenza dello sviluppo della base cranica anteriore, che lo spinge in tale direzione per via della crescita antero posteriore della sincondrosi sfeno-occipitale. Solo secondariamente si accresce invece per via del rimodellamento dei processi alveolari, durante l'eruzione e permuta dentale, e per accrescimento delle suture palatine.

La mandibola vede il suo principale sito di accrescimento a livello condilare, sotto l'influenza dei muscoli masticatori, in rapporto, attraverso la cavità glenoidea dell'osso temporale, con la fossa cranica media: ciò determina lo spostamento di tutta la struttura in avanti ed in basso. La crescita a livello del periostio ed i processi di rimodellamento osseo, provvedono a mantenere costante la forma caratteristica dell'osso mandibolare. La mandibola mostra un ritmo di crescita più veloce rispetto al mascellare superiore, influenzata com'è dai muscoli masticatori la cui lunghezza è in rapporto diretto anche con la dimensione delle vertebre cervicali e dalla necessità di mantenere una congrua pervietà dello spazio aereo, indispensabile per una fisiologica respirazione nasale. Oltre ad uno scivolamento in avanti ed in basso, la mandibola esprime quindi vari gradi di rotazione, anteriore o posteriore, espressioni del diverso equilibrio raggiunto tra crescita condilare ed adattamento muscolare.

L'entità dello spazio intemascellare, inteso come distanza tra le due ossa mascellari, è dovuto principalmente alla crescita verticale dei denti e dei processi alveolari.

Il mascellare superiore e la mandibola quindi sono armonicamente posizionati in modo che il primo funga da "coperchio" del secondo, esempio che visualizza spazialmente il rapporto tra i mascellari quando l'Ortodontista cerca di spiegare ai genitori dei propri piccoli pazienti che l'obiettivo del suo lavoro non è tanto quello di ottenere "denti dritti" quanto un combaciamento corretto delle arcate nell'ambito di una crescita fisiologica ed armonica.

### **Classificazione delle anomalie dento maxillo facciali**

Le Anomalie o Dismorfosi dento maxillo facciali possono essere definite come una "deviazione" rispetto alla normalità, costituita da un insieme di variazioni della morfologia e delle funzioni della sfera orofacciale che influiscono sia dal punto di vista estetico che funzionale.

Le Dismorfosi si manifestano quando, a causa di difetti di crescita che modificano i rapporti fisiologici spaziali e funzionali tra ossa mascel-

lari, base cranica e denti, si creano delle alterazioni della simmetria e dell'armonia a livello del complesso orofacciale, nelle tre dimensioni dello spazio.

In un'ottica preventiva, l'anomalia rappresenta un rischio di incorrere in situazioni sfavorevoli più o meno a lungo termine, relativamente ai denti, al parodonto, ed alle articolazioni temporomandibolari. Questa concezione rappresenta probabilmente l'orientamento futuro dell'Ortognatodonzia, pur non trascurando i problemi estetici di volto e denti.

Nella classificazione delle anomalie cranio facciali bisogna tener presente una diagnosi scheletrica e quella dentale, che possono più o meno coesistere. Analogamente le anomalie morfologiche si associano a quelle di origine funzionale.

Le ANOMALIE MORFOLOGICHE possono essere distinte in:

- *Anomalie dentali.*  
Assenza o inclusione di un elemento dentale
- *Discrepanze dento basali.*  
Disarmonia tra la dimensione dei denti e quella delle ossa mascellari
- *Anomalie dei rapporti tra le arcate nelle tre dimensioni dello spazio.*  
Anomalie alveolari e/o basali su piano sagittale  
Anomalie alveolari e/o basali sul piano verticale  
Anomalie alveolari e/o basali sul piano trasversale
- *Anomalie dei rapporti tra la base del cranio e le ossa mascellari.*  
Sindromi cranio facciali
- *Anomalie dei tessuti molli.*  
Labbro superiore corto, macroglossia, anomalie di inserzione dei frenuli, alterazioni parodontali

Le ANOMALIE FUNZIONALI possono distinguersi in:

- *Anomalie dinamiche dei rapporti tra le arcate*
- *Anomalie di una o più funzioni orofacciali*  
(deglutizione, respirazione, fonazione)

MALFORMAZIONI CONGENITE  
GRANDI SINDROMI CRANIOFACCIALI  
ESITI DI TRAUMATISMI FACCIALI

Le **Anomalie dentali** possono riguardare la forma del dente, con alterazioni della forma della corona (denti conoidi) o della radice (radici angolate), le dimensioni (macro o microdonzia), il numero (agenesie, presenza di denti soprannumerari), la posizione (trasposizione, eterotopia), l'eruzione (inclusioni); sono determinate da cause endogene come l'ereditarietà, o esogene, come traumi, azione di farmaci, perdita precoce di denti decidui. Tra queste le Agenesie dentali mostrano una frequenza maggiore, e sembrano rappresentare la tendenza filogenetica, frequentemente legata alla trasmissione di un gene a carattere dominante, alla riduzione del materiale dentale nella razza umana. Pari al 10% nella popolazione di razza caucasica, più frequenti nel sesso femminile e nelle tipologie facciali corte, spesso bilaterali, con prevalenza dell'incisivo laterale superiore e del secondo premolare, sia superiore che inferiore, le agenesie causano di norma una ridotta crescita della base ossea interessata, e dislocazioni di vario tipo dei denti adiacenti.

La presenza di Denti soprannumerari, specie della serie permanente, provoca la ritardata eruzione degli elementi dentali contigui, come nel caso del Mesiodens, un denticolo situato tra i due incisivi centrali superiori.

Le Inclusioni dentali rappresentano un altro importante capitolo della Ortognatodonzia.

Si definisce incluso un dente che risulta assente in arcata dopo l'epoca fisiologica di eruzione. Colpisce maggiormente i canini superiori. Possono essere causate da anomalie di formazione o di posizione della gemma dentale, traumi della zona incisiva, estrazioni precoci di denti decidui.

Le **Discrepanze dentobasali** possono essere definite una sproporzione tra le dimensioni dei denti ed il perimetro delle arcate dentali. Si potrà così avere un'arcata normale dimensionalmente, ma con affollamento dentale dovuto a denti macrodontici, oppure con diastemi tra i denti, se questi sono microdontici. Etiologicamente è ipotizzabile un meccanismo ereditario crociato (es. ipoplasia mascellare materna, associata a macrodontia paterna, etc).

Cronologicamente, si riconoscono tre tipologie di **affollamento**:

- affollamento primario: discrepanza di origine genetica, riconoscibile già in dentatura decidua;
- affollamento secondario: legato all'eruzione dei canini o dei secondi molari permanenti, spesso provocato dalla perdita precoce dei denti decidui;



**Fig. 1:** biprotusione dentoalveolare con affollamento dentale

- affollamento terziario: più frequente nei giovani maschi, legato spesso alla spinta eruttiva dei denti del giudizio.

Le **anomalie dentali o alveolari** possono riguardare i tre piani dello spazio, **sagittale, verticale, trasversale**, a livello **anteriore, laterale, posteriore**. A livello del piano sagittale anteriore, la Protrusione dento alveolare può riguardare gli incisivi superiori e/o inferiori (biprotusione) e presentarsi con affollamento dentale (Fig. 1), ma più spesso è accompagnata da diastemi tra i denti ed anomalie della sfera miofunzionale (la deglutizione infantile); frequentemente è associata ad aumento dell'overjet (Fig. 2) o morso aperto anteriore.



**Fig. 2:** overjet aumentato



**Fig. 3:** succhiamento del biberon



**Fig. 4:** ipotonia del muscolo orbicolare delle labbra

La Deglutizione infantile è più tipicamente definita quella abitudine viziata che vede il permanere, anche in una fase successiva all'alimentazione prevalentemente liquida del bambino nei primi due anni di vita, di una modalità di deglutizione ad essa legata. Infatti in questa fase la lingua protrude tra le arcate edentule con la funzione di spremitura del capezzolo materno o della tettarella del biberon (Fig. 3), con l'ausilio in tal senso anche del muscolo orbicolare, che si contrae visibilmente durante tale atto.

Deglutizione atipica è invece il caratteristico modo di deglutire, sempre secondo una metodica più infantile, mantenendo la lingua tra le arcate e non a livello palatino, dove fisiologicamente contribuirebbe alla crescita corretta della volta stessa. Rimane assente invece la contrazione del muscolo orbicolare, che appare invece ipotonico (Fig. 4).

Entrambe queste situazioni disturbano non solo il funzionamento della valvola labiale (sigillo labiale), indispensabile per l'instaurarsi di quegli equilibri pressori che regolano il meccanismo d'azione delle "valvole respiratorie" nasale e palatina, ma anche quello della fisiologica crescita delle ossa mascellari. In particolare sulla volta palatina non viene esercitata quella benefica pressione che ne garantisce il corretto sviluppo, favorendo invece la contrazione dei diametri trasversi della stessa e la formazione del palato ogivale, oltre che l'apertura di diastemi e la protrusione dento alveolare, causa la spinta linguale sui denti e sulle arcate durante il loro sviluppo.

Il succhiamento del pollice o del ciuccio (Fig. 5, 6) è un fenomeno transizionale che rappresenta nei primi mesi di vita una tappa fisiologica nello sviluppo psico fisico del bambino. Gli effetti negativi sulla sfera orofacciale dipendono da intensità, durata, presenza di malocclusioni primarie. Sono da ritenersi a rischio il 14% dei bambini che mantengono quest'abitudine viziata oltre i 4 anni d'età.



**Fig. 5:** succhiamento del dito



**Fig. 6:** succhiamento del ciuccio

L'interposizione del dito tra le arcate determina un morso aperto dento-alveolare, che spesso si automantiene con l'associarsi della deglutizione infantile, mentre il dito preme sulla volta palatina, ogivalizzandola, ed il peso della mano crea un'azione negativa di freno sulla mandibola.

Sul piano sagittale anteriore, ancora, la Retrusione dentoalveolare superiore e/o inferiore è spesso associata ad una eccessiva spinta a livello delle arcate dentali dei muscoli masticatori ed in particolare dell'orbicolare delle labbra e dei muscoli masseteri, o a frenulo corto linguale, in casi di morso profondo. Può associarsi onicofagia (Fig. 7), o succhiamento del labbro inferiore (Fig. 8).

A livello del piano verticale anteriore, il Morso profondo (Fig. 9) è caratterizzato da una posizione più bassa degli incisivi superiori rispetto agli inferiori maggiore di 3 mm. È spesso associato ad una faccia dallo sviluppo corto o brachifacciale, è presente già in dentatura decidua, frequentemente ereditaria, dovuta ad una eccessiva crescita del mascellare



**Fig. 7:** onicofagia



**Fig. 8:** succhiamento del labbro inferiore



**Fig. 9:** morso profondo

superiore verso il basso o ad estrusione dentale dei settori anteriori della bocca, incisivi e canini. Si accompagna a precoce usura degli incisivi inferiori, problematiche parodontali e disfunzioni temporo-mandibolari, provocate dalla tendenza alla retroposizione mandibolare ad essa conseguente con pressione del condilo in sede posteriore, a livello della fossa glenoidea, e alterazioni della posizione del menisco articolare.

Ancora a livello verticale, il Morso aperto anteriore (Fig. 10) è definito come una beanza anteriore che non consente il contatto o sfioramento fisiologico degli incisivi superiori ed inferiori che normalmente caratterizza la guida incisiva, indispensabile per garantire il mancato contatto dei settori dentali posteriori delle arcate dentali durante i movimenti masticatori. Tale anomalia può riguardare anche i settori laterali della bocca (Morso



**Fig. 10:** morso aperto anteriore da interposizione linguale



**Fig. 11:** morso aperto laterale

aperto laterale) (Fig. 11) ed associarsi con alterazioni della crescita delle ossa mascellari con divergenza del piano del mascellare superiore rispetto a quello della mandibola.

Sono presenti alterazioni funzionali, quali una eccessiva spinta linguale e/o ipotonia della muscolatura periorale. Frequenti i danni parodontali ad esso associati unitamente a problematiche estetiche e funzionali.

Un Morso aperto dentale intercettato precocemente può essere corretto con facilità tramite il ricorso ad apparecchiatura fissa, che riposizionano i denti, e con terapie funzionali, che mirano a correggere le alterazioni muscolari ad esso connesse, mentre un Morso aperto scheletrico, soprattutto a fine crescita, ha determinato una tale modifica del coordinamento spaziale e funzionale delle arcate da prevedere spesso interventi coordinati ortodontico chirurgici.

Sul piano trasversale, il Morso crociato (Fig. 12) (è il rapporto inverso tra



**Fig. 12:** morso crociato anteriore

uno o più denti dell'arcata superiore rispetto all'inferiore, ovvero rispetto alla posizione fisiologica dei denti dell'arcata superiore, che normalmente sopravanzano quelli dell'arcata inferiore. Questo può accadere a livello anterio e/o posteriore, in modo asimmetrico o simmetrico, fino a giungere al morso crociato totale dove l'intera arcata superiore "casca dentro" l'arcata inferiore, con inversione quindi totale dei rapporti tra le arcate.

Si definisce come Morso crociato dentale l'anomalia squisitamente dentale, non seguita da alterazioni della crescita di una o ambedue le basi mascellari, per distinguerlo dal Morso crociato scheletrico, dove invece è presente una contrazione dei diametri trasversi del mascellare superiore. In entrambi i casi la mandibola può crescere in modo simmetrico e fisiologico oppure presentare una dislocazione durante la funzione, che si riconosce in chiusura delle arcate dalla assenza della coincidenza delle linee mediane, cui può seguire uno sviluppo alterato della crescita mandibolare in modo spesso asimmetrico.

A livello del piano sagittale, le malocclusioni si classificano anche in base alle considerazioni sull'occlusione dentale studiate da **Angle**, per il quale si riconoscono tre diverse posizioni delle cuspidi dentali del primo molare superiore rispetto al suo antagonista, il primo molare inferiore.

**Neutroclusione o Classe I** – rapporto ideale tra mascellare superiore e mandibola, che si legge valutando la posizione della cuspede mesio vestibolare del primo molare superiore permanente, cioè la più anteriore ed esterna, che deve essere collocata a livello del solco vestibolare del primo molare inferiore permanente.

**Distocclusione o Classe II** – la mandibola risulta più distale rispetto al mascellare superiore.

La cuspede mesiovestibolare del primo molare permanente superiore chiude posteriormente rispetto alla cuspede mesiovestibolare del primo molare permanente inferiore.

Spesso questa tipologia di malocclusione si associa ad un aumento dell'Overjet, cioè della distanza che c'è tra margine dell'incisivo superiore e quello inferiore, che nella norma non supera i 2 mm.

Può essere causata da tutte quelle condizioni, anche di tipo funzionale, le **abitudini viziate** (succhiamento del dito, ciuccio, labbro inferiore, deglutizione infantile o atipica, respirazione orale etc.) che predispongono o ad un aumento della crescita del mascellare superiore e/o ed una eccessiva proclinazione degli incisivi rispetto ad una situazione ideale inferiore, oppure ad una situazione dell'arcata superiore ideale, accompagnata da

ridotta crescita mandibolare (ipomandibolia), spesso dall'associazione composita delle due situazioni.

Una II Classe si può suddividere in due Divisioni, la I e la II, che si differenziano per la diversa posizione degli incisivi laterali superiori:

#### II Classe I Divisione

gli incisivi superiori, centrali e laterali, sono inclinati verso il labbro superiore, cioè vestibolarizzati.

#### II Classe II Divisione

gli incisivi centrali superiori sono inclinati verso l'interno, lingualmente; gli incisivi laterali superiori sono proclinati verso il labbro, vestibolarmente.

Nella valutazione delle II Classi bisogna tener presente la diversa tipologia facciale del paziente, la direzione di crescita, e la struttura funzionale di un determinato paziente.

Infatti in una cosiddetta "**faccia lunga**", propria di uno schema di crescita iperdivergente, la mandibola effettua durante la crescita una rotazione in senso orario, che la porta ad allontanare il suo rapporto oclusale con il mascellare superiore, aggravando l'entità della II classe.

In questi casi si accompagna spesso una prevalenza della muscolatura abbassatoria della mandibola rispetto a quella elevatoria, con ipotono dei muscoli facciali masticatori, in particolare del muscolo orbicolare delle labbra, che offrono scarsa resistenza a tale rotazione.

In questo quadro si inserisce la tipica "**facies adenoidea**" (Fig. 13) del bambino con respirazione prevalentemente orale: volto allungato spesso asimmetrico, espressione apatica, sofferente, occhi alonati, respirazione orale prevalente, labbra ipotoniche, perdita del sigillo, ovvero della com-



Fig. 13: tipica facies adenoidea

petenza, labiale, dismorfismi del volto, ipertrofia adeno tonsillare, ritardo nell'accrescimento staturo-ponderale, alterazioni del ritmo sonno-veglia, disturbi dell'attenzione, scapola alata.

A causa della limitata azione della lingua sulla crescita del palato, dovuta ad abitudine viziata della lingua che protrude durante la deglutizione piuttosto che appoggiarsi al palato (deglutizione infantile), si accompagna a riduzione dei diametri trasversi del palato stesso, con cross bite dentale o scheletrico spesso anche bilaterale. Il palato sviluppa una volta particolarmente alta (palato ogivale) che, rappresentando anche la base delle fosse nasali, determina così una riduzione significativa dello spazio a disposizione per il flusso aereo, spesso aggravando il quadro di respirazione orale.

Nella **“faccia corta”**, dove la crescita facciale si estrinseca prevalentemente in senso orizzontale, l'arcata superiore costringe la mandibola in uno spazio posteriorizzato, sopravanzandola e bloccandone la crescita, sia dimensionalmente che direzionalmente, con aumento dell'overbite più che dell'overjet.

Siamo spesso in presenza di una muscolatura che tende a premere sulle basi ossee in quanto prevalentemente ipertonica e, soprattutto a livello del massetere, molto ben rappresentata.

In questi casi le arcate hanno spesso uno sviluppo più in senso trasversale che anteroposteriore, con affollamento dentale.

In campo ortodontico, molteplici Scuole di pensiero considerano **l'arcata inferiore come l'arcata guida dell'occlusione**: in tutti quei casi in cui questa risulti deficitaria oltre il limite modificabile con un supplemento provocato di crescita, sarà dunque l'arcata superiore che dovrà essere riposizionata in modo tale da armonizzarsi con questa, anche a costo di effettuare un sacrificio di materiale dentale attraverso estrazioni dentali programmate.

Tuttavia l'obiettivo di una reale correzione di marcia della dimensione o della direzione della crescita mandibolare rappresenta un obiettivo primario della moderna Ortognatodonzia, ancorchè rimane dibattuta la concreta capacità delle apparecchiature ortopedico ortodontiche di aumentare tale crescita oltre i limiti geneticamente predeterminati.

Infatti questa possibilità ha il senso della rimozione di quella che viene considerata come l'effettiva causa della maggior parte delle II classi, cioè l'ipomandibolia. Meno frequentemente, si ritrova una mandibola dimensionalmente e spazialmente ben orientata ed invece si presenta una eccessiva crescita del mascellare superiore: in tali casi l'azione terapeutica sarà svolta soprattutto nell'intento di frenare e correggere tale eccesso di crescita.

Nelle **III Classi**, secondo la classificazione di Angle, canino e primo pre-

molare inferiori si trovano in posizione più mesiale, e quindi più avanzata, rispetto a quella definita di normocclusione.

Spesso è necessario distinguere le false III classi da quelle **vere, scheletriche**.

Infatti l'eruzione più linguale dei due incisivi permanenti centrali superiori può determinare un cross bite solo anteriore che non necessariamente è accompagnato da un mancato rapporto armonico delle due arcate. In tali casi basta correggere precocemente tale cross per assicurare la ripresa di un normale schema di crescita dei mascellari. Altra situazione si profila quando esiste una reale, spesso geneticamente programmata, eccessiva crescita della mandibola: in questi casi il mascellare superiore può rimanere nei limiti della norma, oppure mostrare deficit più o meno marcati, ma la problematica, sia diagnostica che terapeutica, rimarrà la presenza di una ipermandibolia non sempre semplice da trattare solo ortodonticamente, ma congiuntamente ad un intervento chirurgico di rimodellamento osseo.

Frequenti in questi casi alterazioni in tutti e tre i piani dello spazio, per cui le III Classi rappresentano delle Dismorfosi gravi ed invalidanti sia sotto il profilo estetico che funzionale, anche se fortunatamente nella popolazione di razza caucasica risultano meno frequenti (8%) che non nella popolazione asiatica.

In tutte le III classi è quindi fondamentale la diagnosi e la terapia di intercettazione precoce della malocclusione, e soprattutto una buona lettura della tipologia della malocclusione stessa, nell'ottica di quei limiti fisiologici, come la funzionalità articolare e il supporto parodontale, per non rischiare un overtreatment in quei casi che appaiono da subito di interesse chirurgico.

Rimane comunque valido il concetto che, al fine di assicurare un periodo di età scolare esteticamente e socialmente accettabile anche in questi casi in cui la soluzione si profila da subito chirurgica, tutti i compensi volti ad assicurare la parziale correzione di un morso inverso o il tentativo di minimizzare i fattori occlusali che possono portare ad un aggravamento della III classe sono giustificabili.

Una particolare attenzione deve quindi essere posta su tutte quelle circostanze che predispongono allo sviluppo di una III classe vera, non solo fattori ereditari, ma anche funzionali, quali la respirazione orale e la postura bassa della lingua.

Anche per le III classi va distinta la tipologia facciale del paziente.

In caso di crescita ipodivergente la prognosi sarà più positiva, in quanto l'apertura del morso con le apparecchiature di routine è di più semplice gestione, poichè tutte le metodiche di aumento dell'espansione superiore migliorano tale situazione.

Viceversa, la iperdivergenza crea una condizione più difficile da affrontare, in quanto tutte le terapie possibili in pratica determinano un aumento della dimensione verticale peggiorando sia il lato estetico che funzionale. Sono questi i casi che con più frequenza si avvantaggiano di una risoluzione ortodontico chirurgica del problema.

Nell'ambito delle **anomalie funzionali**, la postura bassa della lingua e la respirazione orale giocano un ruolo fondamentale nella genesi e nell'aggravamento dell'III Classi.

Indispensabile anche in questi casi la collaborazione tra la figura del Pediatra, Otorino e Ortodontista non solo nella identificazione dei pazienti a rischio, ma anche nella risoluzione delle problematiche di ipertrofia adenotonsillare anche asintomatica, imprescindibile per l'Ortodontista. Viceversa l'Otorino deve sapere che spesso la manovra di apertura della sutura palatina comporta indirettamente anche l'abbassamento del pavimento del naso, e determina quindi un miglioramento della pervietà nasale in tutti quei casi in cui questa possa essere auspicabile anche per il controllo di una situazione di prevalente interesse otorino.

La **Sindrome delle apnee ostruttive del sonno (OSAS)** è un disturbo respiratorio caratterizzato dal ripetersi di apnee e/o ipopnee durante il sonno e da eccessiva sonnolenza diurna non imputabile ad altri fattori e/o due o più dei seguenti sintomi:

- russamento rumoroso notturno,
- senso di soffocamento e apnee,
- risvegli notturni ricorrenti, sonno non ristoratore,
- ridotta capacità di concentrazione, alterazione in generale delle performance diurne
- ipertrofia adenotonsillare
- dismorfismi craniofacciali

Il numero di apnee e ipopnee costituisce l'indice del disturbo respiratorio (RDI) e ne caratterizza la gravità.

Questa patologia si può inserire sia in un quadro patologico da riportarsi alla tipica facies adeniodea che a quella del cosiddetto Adult type (obesità più o meno importante, collo tozzo e corto, spesso associato a Dismorfismi cranio faciali, ridotta dimensione verticale del volto), oppure del Congenital type (micrognazia, ipoplasia mandibolare, retrognazia, contrazione del mascellare).

Un cenno a parte va fatto per il capitolo delle cosiddette **Parafunzioni**, come il Digrignamento ed il Serramento, alterazioni del meccanismo di chiusura della bocca, frequenti soprattutto durante la notte, determinate da problematiche del Sistema Nervoso Centrale, e quindi difficilmente controllabili, ma sicuramente esacerbate da stati di tensione ed ansia.



Fig. 14: labiopalatoschisi

Queste parafunzioni possono provocare, durante l'accrescimento, alterazioni più o meno importanti non solo della sostanza dentale, letteralmente consumata dal ripetersi del movimento, ma anche su quella ossea, ed in particolare sull'articolazione temporomandibolare. Sempre più frequenti i casi di disfunzione dell'ATM in pazienti giovani se non addirittura nei bambini, spesso associatamente a stress psicologici e fisici di varia genesi. Tuttavia si ricorda che un certo grado di bruxismo ancora nella prima fase di dentatura mista può considerarsi fisiologico, in quanto riconducibile a meccanismi di adattamento dell'occlusione durante la crescita dell'articolazione temporomandibolare.

Le **Schisi labiali e palatine** (Fig. 14) sono anomalie di sviluppo del mascellare superiore la cui origine può collocarsi durante l'embriogenesi, e quindi si possono considerare malformazioni patologiche.

Quelle labiali sono determinate da una mancata chiusura, parziale o totale del palato primario, (corrispondente alla premaxilla), mentre quelle palatine sono in rapporto alla chiusura del palato secondario (ossa palatine): possono associarsi e determinare un quadro di labiopalatoschisi, più frequenti in quanto presenti in un bambino su 800 nati.

Le schisi labiali possono essere uni o bilaterali, semplici se il coinvolgimento delle strutture anatomiche comprende solo il labbro, o totale se interessa labbro e narice.

Quando si manifesta una schisi labiale bilaterale, il bottone incisivo mediano protrude determinando una forte instabilità di tutta la struttura della premaxilla.

Nelle schisi palatine è presente una breccia palatina mediana, con comunicazione orosinusale che crea diversi problemi, inizialmente alla alimentazione del neonato, per poi maturare in gravi problemi di respirazione e fonazione nel bambino. Alcune forme di schisi possono interessare anche l'ugola.

Questa tipologia di malformazioni devono essere approcciate in modo interdisciplinare, per le gravi conseguenze sul piano funzionale,

estetico, psicologico e della crescita del Complesso orofaciale del paziente, con interventi mirati e coordinati di Ortodontista, Logopedista, Otorino, Chirurgo pediatrico, Chirurgo plastico, Chirurgo maxillo facciale, Neurochirurgo (nei casi più estremi), Psicologo, dalla nascita fino a giungere a fine crescita, con il completamento della riabilitazione implantoprotesica del sito interessato, spesso sede di agenesia dentale.

Per questo la terapia di queste gravi patologie va riservata a Centri Ospedalieri ben organizzati, clinica in grado di coinvolgere tutte le professionalità necessarie ed avere la sufficiente esperienza per il loro trattamento.

Le **Sindromi cranio facciali** sono anomalie maxillo facciali che si manifestano con grave iposviluppo di diversi distretti ossei, riconoscendo spesso una etopatogenesi genetica ed ereditaria.

Alcune volte un serio **traumatismo facciale** può portare nel paziente in età evolutiva un deficit di crescita unilaterale con rimodellamento compensatorio controlaterale, e conseguente asimmetria trasversale.

Alcune anomalie cranio facciali sono invece manifestazioni cliniche di patologie tumorali o altre patologie che riguardano le ossa mascellari, la base cranica, il tratto cervicale (Anchilosi temporomandibolare, Ipo o Ipercondilia mandibolare, Leontiasi ossea di Wirchow, Sindrome di Glickman, Sindrome di Recklinghausen, Angoma ipertrofico, Torcicolo congenito, Displasie fibrose, Craniostenosi primarie o secondarie).

***Bibliografia***

- SIDO (Società Italian di Ortodonzia). Odontoiatria per il Pediatra. Pacini editore – Pisa 2008
- Bassigny F. Manuale di Oropedia dento facciale. MASON Ita Ed. Milano 1984
- Biork A. Timing of interceptive orthodontic measures based on maturation. *Trans Europ Orthod* 1972;48:61-74
- Enlow DH. *The Human face*. New York: Hoeber Medical Division, Harper and Row. Pub. Inc. 1968
- Mc Namara JA Jr. Control mechanism in Craniofacial Growth, monogr. n°3, Craniofacial Growth series. Ann Arbor, MI: Univ. of Michigan Press 1975
- Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histological microradiographical study. *AmJ Orthod* Jul 1996;68::42-54
- Moss ML. Vertical growth of the Human face: *Am J Orthod* 1864;50:728-50B
- Profitt WR. *Ortodonzia Moderna*. II Ed. Milano: Masson 2001



## LA DIAGNOSTICA DELLE ANOMALIE DI CRESCITA

S. Leccisotti

Le anomalie che interessano la crescita facciale e l'occlusione dentale hanno un'eziologia multifattoriale.

Le moderne ricerche sottolineano l'importanza del patrimonio genetico individuale, che determina l'acquisizione ereditaria di alcune caratteristiche morfo-strutturali dello splancnocranio e dei denti; ma è stato anche ampiamente dimostrato, che la crescita facciale è fortemente influenzata da fattori acquisiti di tipo ambientale, dentale e, soprattutto, funzionale.

È necessario individuare eventuali fattori di disturbo, causa di alterazioni maxillo-mandibolari, il più precocemente possibile, e correggerli per ripristinare l'equilibrio tra le varie componenti del sistema stomatognatico.

L'influenza della matrice funzionale sulla crescita delle ossa facciali ad ossificazione membranosa, e sulle cartilagini articolari, viceversa, può essere sfruttata vantaggiosamente a fini correttivi, con terapie in età precoce, che sono spesso più efficaci e meno invasive degli interventi effettuati dopo il picco di crescita pre-puberale.

La diagnosi ortodontica delle malocclusioni e dei difetti di crescita prevede, come in ogni specialità medica, una accurata visita preliminare, durante la quale avviene la compilazione della cartella clinica, e successivamente, l'esecuzione di una serie di accertamenti diagnostici, per poter studiare ed inquadrare l'anomalia in maniera più approfondita.

Gli **esami** possono essere distinti in **fondamentali** ed **accessori**.

I primi vengono eseguiti in tutti i pazienti, non solo a fini diagnostici, ma anche per la documentazione del caso da un punto di vista medico-legale. Questi esami di base comprendono le **foto del paziente, intra ed extra-orali; i modelli di studio iniziali in gesso; la radiografia ortopantomica e la teleradiografia del cranio in norma lateralis con tracciato cefalometrico.**

In età scolare, ancor più che nel soggetto adulto, gli accertamenti accessori devono essere richiesti sempre previa valutazione del bilancio "costo-beneficio", e possono comprendere, a seconda del caso, esami radiologici complementari, quali il **telecranio in proiezione frontale, radiografie endorali periapicali o occlusali, Rx del polso, la stratigrafia delle ATM, la TC Dentascan.**

Ulteriori esami strumentali come **l'elettromiografia, la polisonnografia,** possono essere richiesti in casi particolari, previo consulto con l'otorinolaringoiatra o con il foniatra.

## **Prima visita ortodontica**

Mentre il primo controllo odontoiatrico può avere luogo già intorno ai 3-4 anni, salvo casi di particolare gravità (es. labiopalatoschisi), l'ortodontista, di solito non incontra il piccolo paziente prima dei 5-6 anni di età. Nella maggior parte dei casi la prima visita ortodontica viene effettuata intorno agli otto anni.

La visita viene eseguita alla presenza dei genitori, che riferiranno circa la salute generale del bambino ed eventuali problemi alla nascita o durante il periodo neonatale. Si effettuerà anche una valutazione generale circa la maturità del piccolo paziente e si chiederà ai genitori la motivazione che ha condotto al consulto ortodontico, per capire la loro percezione del problema, e ciò che si aspettano dal trattamento.

Successivamente si effettuerà una **valutazione extra-orale** frontale della simmetria del viso e delle labbra ed una analisi del profilo.

Di particolare importanza è l'**anamnesi funzionale**, per individuare la presenza di una respirazione orale o mista, di una roncopia, e di eventuali ostacoli meccanici alla ventilazione, quali la presenza di ipertrofia tonsillare e/o adenoidea o di malattie allergiche come la rinite e l'asma.

Molto influenti nella patogenesi delle malocclusioni sono inoltre le **abitudini viziate** quali la suzione del dito, del labbro inferiore o della lingua; la persistenza della deglutizione di tipo infantile con interposizione linguale tra le arcate e contrattura delle labbra; un ipotono dei muscoli orbicolari con incompetenza labiale e chiusura forzata della bocca con stiramento del mento.

Una valutazione del sorriso è utile per ottimizzare l'inquadramento dal punto di vista estetico.

All'**esame intraorale** si conteranno i denti presenti in arcata, decidui e permanenti, e si rileverà la presenza eventuale di carie, fratture, mobilità dentale, discromie o ipoplasie dello smalto.

La valutazione dell'occlusione dentaria comprenderà la registrazione dei rapporti tra i molari ed i canini per quanto riguarda i settori laterali, e dei parametri della procidenza (overjet) e del sopragetto (overbite) degli incisivi superiori rispetto agli inferiori; la presenza di morso inverso anteriore, oppure mono- o bilaterale, la coincidenza delle linee mediane rispetto all'asse di simmetria del viso ed all'arco del vermillion del labbro superiore. Non bisogna poi dimenticare di osservare il frenulo linguale ed i frenuli incisivi.

Lo **studio funzionale** delle articolazioni temporo-mandibolari, (ATM) prevede un'accurata ricerca di sintomi quali dolori muscolari o articolari spontanei oppure in funzione; blocchi, deviazioni o limitazioni all'apertura della bocca, affaticamento nella masticazione, cefalea ecc.

Importante è la rilevazione anamnestica di eventuali traumi pregressi, che abbiano interessato il volto e in particolar modo la sinfisi mandibolare o i denti frontali.

Successivamente si esegue la palpazione dei muscoli masticatori e delle ATM, si fanno eseguire al paziente movimenti di apertura e chiusura e di lateralità, si auscultano eventuali rumori o click durante le escursioni condilari.

È possibile completare la cartella clinica richiedendo se vi siano familiari con alterazioni simili a quelle manifestate dal bambino (anomalie di numero dentale in eccesso o in difetto, classe 2, classe 3, inclusioni, ecc.), se vi sono problemi di allergia ai metalli o intolleranze alimentari, se il bambino va bene a scuola, se pratica un hobby o uno sport.

### Foto del paziente ortodontico

Le foto del paziente fanno parte integrante della documentazione del caso ortodontico; oltre ad avere importanza dal punto di vista medico legale e di archiviazione, sono utili per motivare il paziente, per esempio mostrandogli i propri denti storti ingranditi sullo schermo, o casi simili al suo, già risolti. Inoltre le foto costituiscono un patrimonio attraverso il quale l'ortodontista può meglio valutare i propri risultati e archiviare la sua casistica, a fini scientifici e didattici.

Le foto in ortodonzia possono essere realizzate con apparecchi **analogici** in formato diapositiva oppure con apparecchi **digitali**, che permettono una rapida elaborazione, archiviazione e riproduzione.

Le foto ortodontiche si dividono in **extra-orali**, ed **intra-orali**.

Le **foto extra-orali del viso**, con rapporto di ingrandimento 1:8, devono essere eseguite con uno sfondo uniforme, di solito di colore blu o bianco; si devono evitare le ombre, possibilmente avvalendosi di un flash anulare. Il viso del paziente viene fotografato con pose frontali, inquadrando la testa per intero, il collo e una parte delle spalle. Il capo deve essere in posizione naturale, si devono vedere le orecchie e la fronte, quindi i capelli devono essere pettinati all'indietro. La sequenza degli scatti frontali è la seguente: in atteggiamento normale, in sorriso, e con labbra a riposo.

Le foto di profilo, sia destro che sinistro, con lo sguardo all'orizzonte con la stessa sequenza delle tre foto frontali; si può ripetere la sequenza anche posizionando il paziente ruotato a 45°.

Le foto **intra-orali della dentatura**, con ingrandimento 1:2 vengono eseguite in **occlusione**, frontale e lato destro e sinistro, eventualmente con l'ingrandimento dell'overjet; **a bocca aperta** si esegue la foto occlusale superiore ed inferiore. A parte vengono rilevati a maggior ingrandimento eventuali particolari, quali ad esempio fratture o discromie dei denti.

## Modelli di studio in gesso

I modelli di studio in gesso sono fondamentali per la documentazione della malocclusione; sono inoltre indispensabili per la costruzione degli apparecchi rimovibili.

Vengono rilevate le impronte delle arcate dentarie con portaimpronta in metallo di varie grandezze, ed una pasta a rapida gelificazione, ottenuta dalla miscelazione della polvere di alginato con acqua. Viene inoltre rilevata l'occlusione con un foglio di cera ammorbidita.

Le impronte vengono poi colate con una soluzione acquosa di gesso, lasciato indurire all'aria, per ricavare i modelli.

I modelli devono essere privi di difetti come bolle o rilievi acquisiti; essi vengono montati su basette, successivamente squadrate secondo la posizione dettata dalla cera di occlusione.

È possibile inoltre effettuare il montaggio dei modelli in articolatore, un dispositivo che permette di riprodurre movimenti simili a quelli della mandibola, per valutare la presenza di disturbi funzionali di origine occlusale. I modelli sono utili per esaminare approfonditamente la dentatura del paziente. Sulla singola arcata si possono valutare la forma di arcata, il disallineamento dentale e l'entità dell'affollamento, le superfici dentali linguali, le dimensioni dei denti, i rapporti e le discrepanze occlusali tra le due arcate, già rilevati sul paziente *alla prima visita*, le proporzioni tra le dimensioni dei denti dell'arcata superiore rispetto all'inferiore.

Inoltre, mediante la procedura del *set-up* sui modelli, tagliando e rimontando i denti fissandoli con della cera, è possibile simulare i risultati del trattamento nei casi complessi, ad esempio quando sono previste estrazioni o sostituzioni protesiche di elementi mancanti.

Oggi la moderna tecnologia digitale permette infine, mediante software dedicati, di realizzare la scansione dei modelli, il *set-up* virtuale e la visualizzazione del trattamento direttamente al computer.



Fig. 1-2: Modelli di studio in gesso

Fig. 3: Set-up montato in cera

## DIAGNOSTICA RADIOLOGICA ORTODONTICA

Ogni paziente ortodontico, a qualsiasi età, deve essere studiato approfonditamente anche dal punto di vista radiografico prima di iniziare il trattamento.

La prescrizione di esami radiografici, soprattutto quando diretta a pazienti in età scolare, deve essere il più possibile mirata, e limitata agli esami che forniscono informazioni realmente utili al clinico.

È opportuno prendere visione di esami eseguiti in precedenza, che possono a volte essere sufficienti. Spesso i genitori chiedono se un vecchio esame è ancora valido; solitamente viene ritenuto adeguato un esame che non risale a più di sei mesi.

Purtroppo se un paziente è stato già trattato o è in corso di trattamento e decide di cambiare ortodontista, deve effettuare nuovamente il check-up completo.

Gli esami di radiologia odontoiatrica, soprattutto quelli di base, hanno comunque una invasività limitata, particolarmente se eseguiti con tecnica digitale.

Devono essere condotti secondo precise regole, in centri specializzati e da personale esperto, con l'accortezza, salvo diversa indicazione, di schermare gli organi sensibili, quali la tiroide e le gonadi, mediante protezioni piombate.

Devono essere evitati gli artefatti dovuti a movimento o malposizionamento del paziente, che deve essere tranquillizzato e guidato con attenzione. Oggi la moderna radiologia digitale permette di elaborare ed ottimizzare esami non perfetti, evitandone la ripetizione e riducendo quindi i dosaggi di radiazioni ionizzanti.

Analizziamo quindi i vari esami radiografici a disposizione del clinico, quali informazioni è possibile ricavarne e le indicazioni specifiche. Divideremo gli esami in “**esami radiografici di base**”, indispensabili per l'inizio di un trattamento ortodontico, quali Rx ortopantomografica e Rx telecranio in norma lateralis, ed “**esami complementari**”, che vengono richiesti per approfondire lo studio dei casi più complessi, ma in maniera individualizzata.

### **Esami radiografici di base: Ortopantomografia e Telecranio Laterale**

#### *a. Ortopantomografia (ortopantomografica, opt):*

L'ortopantomografia (OPT) è un esame fondamentale per lo studio d'insieme delle strutture dentarie, delle ossa mascellari comprese le articolazioni temporo-mandibolari (ATM) e dei seni mascellari. Oltre alla rapidità di esecuzione, presenta un minor dosaggio a livello cuta-

neo e delle gonadi, rispetto ad un esame radiografico endorale completo.

Dal punto di vista tecnologico, l'ortopantomica è una unica, singolare proiezione radiologica caratterizzata dall'associazione di due tecniche particolari: la radiologia a fessura e la tomografia di superfici curve. Il risultato è un'immagine che consente di rappresentare entrambe le arcate dentarie su una pellicola piana, analogamente ad alcune proiezioni cartografiche del globo terrestre.

Nel paziente dai sei anni in poi permette di vedere i denti decidui e le gemme dei permanenti, la struttura e le fasi di sviluppo della dentatura, la maturazione delle radici, la presenza di denti soprannumerari o l'agenesia di elementi, eventuali carie e lesioni apicali.

A livello dei mascellari si possono rilevare alterazioni ossee di aspetto radiotrasparente o sclerotico.

Le articolazioni temporo-mandibolari vengono valutate solo in modo approssimativo, ma è comunque possibile confrontare la simmetria dei due lati e le dimensioni dei condili.

Con l'OPT infine è possibile individuare patologie a livello dei seni mascellari, come i processi flogistici che ne determinano l'ispessimento della mucosa o l'opacamento massivo.

Gli svantaggi di questo esame consistono nella imprecisa rappresentazione della zona incisiva, per la sovrapposizione della colonna cervicale, ingrandimento-disomogeneo, distorsione, i limiti dell'esame tomografico (strato di spessore limitato, 4-9 mm nella regione frontale e 15-20 mm nei settori laterali) e l'incidenza non ortogonale del raggio rispetto agli spazi interprossimali.



**Fig. 4:** Rx Ortopanoramica, anni 7. Presenza di un mesiodens superiore

*b. Teleradiografia del cranio in norma lateralis con cefalostato o telecranio laterale*

Utilizzato per la prima volta in ambito ortodontico da Hofrath e Broadbent nel 1931, il telecranio laterale, insieme all'ortopantomica, è l'esame fondamentale per la diagnosi e la progettazione terapeutica in ortodonzia. La teleradiografia del cranio si effettua con un apparecchio dedicato, in cui la distanza fuoco-pellicola è sempre pari a 152,5 cm, secondo gli standard internazionali, in modo che i raggi emessi siano sempre paralleli tra loro ed ortogonali rispetto al cranio del paziente, per ridurre l'ingrandimento e le distorsioni.

I moderni teleradiografi digitali diretti eseguono l'esame con tecnica di scorrimento "a fessura", per cui l'immagine non presenta ingrandimenti né distorsioni significative.

Un'altra caratteristica del telecranio laterale è la rappresentazione dei tessuti molli, comprese le vie aeree superiori, ottenuta mediante particolari filtri in alluminio.

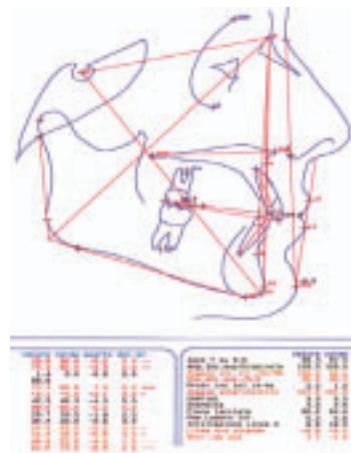
La testa del paziente deve essere orientata con lo sguardo all'orizzonte, possibilmente verso uno specchio, onde evitare inclinazioni in avanti o indietro (beccheggio). Un apposito dispositivo, il cefalostato, permette di mantenere stabile il cranio, impedendo le rotazioni e le inclinazioni laterali (rollio).

Il paziente dovrebbe chiudere i denti in massima intercuspidação e mantenere le labbra rilassate o competenti, secondo le richieste del clinico.

Il telecranio deve essere ripetuto a fine terapia, per consentire la valutazione dei risultati ottenuti dal paziente anche rispetto alla nostra previsione iniziale.



**Fig. 5:** Rx telecranio laterale



**Fig. 6:** Analisi cefalometrica computerizzata

*c. Analisi cefalometrica*

La cefalometria rappresenta il “referto” della teleradiografia laterale del cranio.

Michel Langlade già negli anni '70 formulava la seguente celebre affermazione: “Al giorno d’oggi un ortodontista che non faccia uso sistematico della cefalometria nella pratica quotidiana del suo lavoro, è come un pilota d’aereo privo di carte di volo e di radar e perciò costretto a navigare a vista senza possibilità di prevedere i tempi e le condizioni di volo.”

Il tracciato cefalometrico riproduce su acetato le strutture anatomiche dello splancnocranio e del neurocranio, dei denti e dei tessuti molli, e permette la schematizzazione grafica delle strutture cranio-facciali, mediante punti, angoli e segmenti lineari definiti.

Le valutazioni riguardano in particolare la tipologia facciale e la direzione di crescita verticale, la struttura della mandibola e della sinfisi mentoniera, il posizionamento del mascellare superiore, la posizione della dentatura, problemi estetici a carico dei tessuti molli e la pervietà delle vie aeree.

Le oltre 100 diverse metodiche di analisi cefalometrica esistenti, proposte da numerosi Autori, tra cui Tweed, Steiner, Ricketts, Gianni, stabiliscono i parametri per il confronto delle misure angolari e lineari rilevate con valori medi della popolazione, che possono variare in base all’età, al sesso, alla razza.

Alcune analisi, come quella secondo Ricketts, consentono di effettuare il VTO, la previsione grafica di crescita e di trattamento, nonché la valutazione dei risultati terapeutici mediante sovrapposizione dei tracciati, eseguiti all’inizio ed alla fine della cura.

Può essere utile avvalersi di particolari software per eseguire il tracciato al computer ed elaborare le diverse misure in modo rapido e preciso.

**Punti cefalometrici principali:**

- S** Punto centrale sella turca
- Ba** Margine anteriore foro occipitale
- Pt** Punto supero-posteriore della fessura pterigo mascellare
- Po** Punto superiore del meato acustico esterno
- Or** Margine orbitario inferiore
- Co** Punto supero-posteriore del condilo
- N** Punto anteriore della sutura naso-frontale
- A** Punto della massima concavità mascellare
- B** Punto della massima concavità della sinfisi

- Pg** Punto anteriore della sinfisi
- Me** Punto inferiore della sinfisi
- Gn** Punto intermedio antero-inferiore della sinfisi
- Ar** Punto articolare
- Sna** Punto della spina nasale anteriore
- SnP** Punto della spina nasale posteriore
- Ls** Vermilion labbro superiore
- Li** Vermilion labbro inferiore
- Sn** Punto cutaneo sottonasale

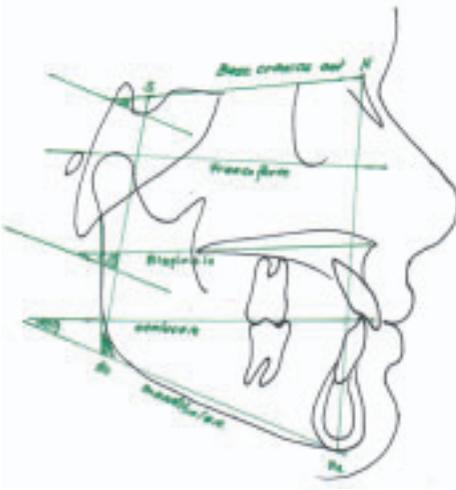
Di solito le rilevazioni vengono riferite ad un piano di riferimento considerato fisso, non modificabile con la crescita o la terapia ad esempio la Base cranica o il piano di Francoforte, definito dai punti **Or** e **Po**.

#### **A. Principali misure scheletriche verticali che indicano la direzione di crescita e la tipologia facciale:**

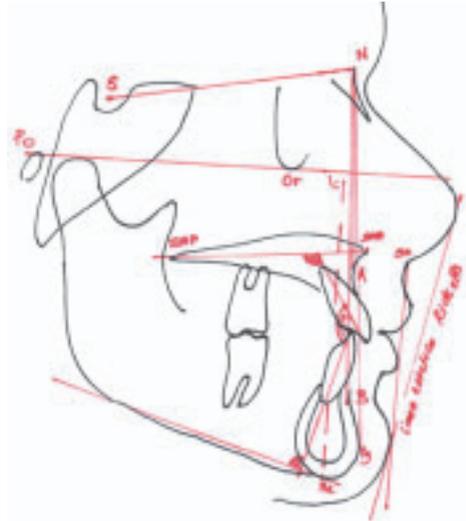
- **Angolari:** tra i piani mandibolare, oclusale, bispinale e la loro divergenza rispetto al piano di riferimento (base cranica o piano di Francoforte); asse facciale; angolo mandibolare
- **Lineari, proporzioni:** rapporto tra altezza facciale posteriore ed anteriore; lunghezza di segmenti scheletrici e di costruzione definiti

#### **B. Principali misure scheletriche sagittali per indicare i rapporti antero-posteriori tra le basi ossee e le varie componenti del profilo:**

- **Angolari:** SNA (82°) – SNB(80°)- ANB (2°); piano facciale (NPg) con Francoforte (89°)
- **Lineari:** Linea di Mc Namara (normale a Francoforte per N e distanza da essa dei punti A (0/2 mm) e Pg (-2/-4 mm))
- **Miste:** triangolo di Harvold (secondo tabella); indice di Wits (distanza tra le proiezioni di A e B sul piano oclusale (2+/-2 mm))
- **Dentali:** overbite 2-3 mm, overjet 2-3 mm, classe molare, inclinazione degli incisivi superiori (109°) ed inferiori (90°), angolo interincisivo (130°)
- **Tessuti molli:** linea estetica di Ricketts tra naso e mento; Verticale sottonasale e distanza dei punti Ls (+2 mm), Li (0 mm) e Pg cutaneo (-4mm); analisi dello spazio faringeo di Linder-Aaronson.



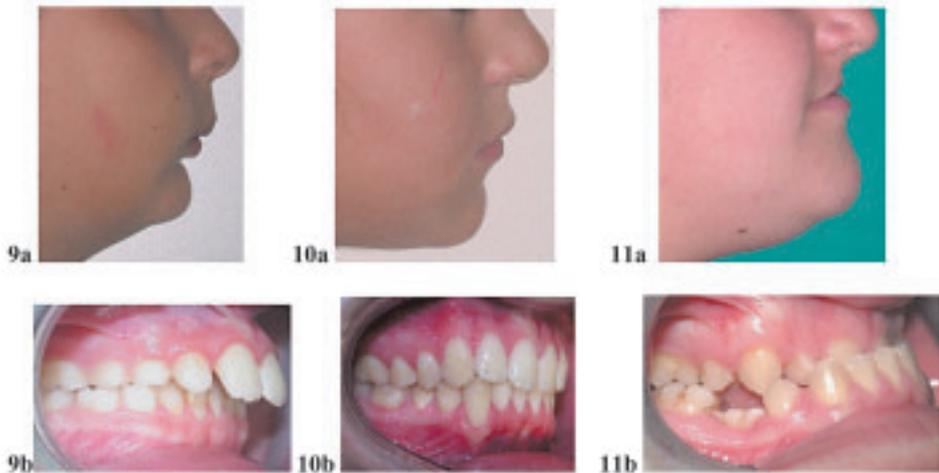
**Fig. 7:** Principali misure scheletriche verticali



**Fig. 8:** Principali misure scheletriche sagittali

I dati ottenuti consentono di valutare la direzione di crescita cranio-facciale (verticale o “dolico”, orizzontale o “brachi”) oppure mesio-facciale, la classe sagittale scheletrica e dentale (classe I, II o III), la posizione della dentatura, l’armonia dei tessuti molli e del profilo.

Queste informazioni, messe a confronto con i dati della cartella clinica, dei modelli e dell’ortopantomica, contribuiscono, come le tessere di un



**Fig. 9a,b:** Classe 2; **Fig. 10a,b:** Classe 1; **Fig. 11a,b:** Classe 3 – Profilo ed Occlusione

mosaico, alla realizzazione del quadro diagnostico in base al quale impostare il piano terapeutico.

### Esami radiografici complementari:

- a. Telecranio Postero-anteriore,
- b. Telecranio Assiale Submento-vertice,
- c. Rx Occlusale
- d. Rx Endorale Periapicale,
- e. Rx Mano e Polso,
- f. Rx Atm: Stratigrafia Individualizzata E Rmn,
- g. Tc Dentascan

*a. telecranio in proiezione postero-anteriore e telecranio in proiezione submento-vertice*

Per valutare i casi più complessi nelle tre dimensioni, in particolare per i casi asimmetrici, può essere utile richiedere l'esame del cranio in proiezione postero-anteriore, con la relativa analisi cefalometrica per il confronto tra le due metà del viso.

La proiezione del cranio submento-vertice è indicata per misurazioni particolari della mandibola o dei condili articolari, ed è indispensabile come esame preliminare all'esecuzione della tomografia individualizzata delle



Fig. 12: Rx telecranio postero-anteriore



Fig. 13: Rx mano e polso sinistro

ATM, data la variabilità dell'inclinazione dei capi articolari nella popolazione.

*b. RX mano e polso*

La proiezione radiografica di mano e polso sinistro viene utilizzata in ortodonzia per valutare la maturazione ossea del soggetto in crescita, e conseguentemente decidere circa l'opportunità di utilizzare o meno apparecchiature di tipo ortopedico-funzionale. Per limitare l'esposizione alle radiazioni ionizzanti, se ne consiglia oggi l'utilizzo solo quando il paziente abbia un'età vicina al picco di crescita puberale, circa 12 anni per le femmine e 14-15 anni per i maschi, e non sia possibile ottenere informazioni utili sulla sua maturazione mediante i rilievi anamnestici.

Secondo Bjork, che ha studiato approfonditamente le modificazioni delle ossa della mano nell'età dello sviluppo, quando epifisi e diafisi prossimali della falange media del terzo dito raggiungono la stessa larghezza, mancano circa un anno o due al picco di crescita prepuberale (MP3). Circa un anno più tardi, la comparsa del sesamoide (S) vicino al pollice indica il momento ideale per iniziare una terapia ortopedico-funzionale perché la velocità di accrescimento è massima.

La fase MP3cap, in cui l'epifisi della falange media del dito medio avvolge la diafisi come un cappuccio, è il segno che il picco di crescita puberale è stato raggiunto e superato.

Oggi sono stati proposti metodi di analisi della maturazione delle vertebre cervicali sul telecranio laterale, che renderebbero superfluo l'esame della mano. In alternativa è possibile eseguire la sola Rx della falange media del terzo dito. La diffusione di apparecchi di radiodiagnostica digitale ha consentito una riduzione delle preoccupazioni di ordine protezionistico.

*c. RX occlusale*

Permette la visione dell'arcata superiore oppure inferiore da una prospettiva occlusale. Può dare indicazioni sulla posizione vestibolare o linguale di elementi dentari inclusi o sulla presenza di calcoli sottomandibolari.

*d. RX endorale periapicale*

Permette la miglior visione di elementi dentari singoli e delle strutture di sostegno. In ortodonzia può essere utile per controllare la discesa in arcata di singoli elementi dentari, o per la localizzazione di elementi dentari inclusi.

*e. RX ATM: stratigrafia individualizzata e RMN*

Lo studio delle articolazioni temporomandibolari (ATM) deve essere eseguito anzitutto clinicamente, per rilevare rumori, dolorabilità alla palpa-

zione ed eventuali alterazioni del tragitto di apertura e chiusura o dei movimenti laterotrusivi.

La diagnostica per immagini dei capi articolari deve confermare la diagnosi clinica e gli esami più indicati sono la stratigrafia individualizzata delle ATM a bocca chiusa ed aperta e la risonanza magnetica nucleare (RMN).

La stratigrafia individualizzata viene eseguita in base alla misurazione preliminare dell'inclinazione dell'asse condilare sulla proiezione submentovertece, per poter ottenere degli strati perfettamente ortogonali, a diversi livelli di profondità.

Consente di studiare la morfologia del condilo, della cavità glenoide e della tuberosità, e l'escursione in massima apertura ma non è visibile il disco cartilagineo; l'esame può essere facilmente ripetuto a distanza di tempo, limitando l'indagine agli strati utili, per valutare il rimodellamento ed il riposizionamento ottenuto con la terapia.

La risonanza magnetica eseguita in un campo magnetico intenso, mediante bobine di superficie adatte ed accoppiate, per l'esame contemporaneo di entrambe le ATM, permette di vedere in sequenza T2 il disco ed i legamenti, ma sono meno definite le strutture ossee (sequenza T1); l'interpretazione richiede quindi una maggiore esperienza.

L'esame richiede inoltre un tempo di indagine lungo (20 minuti in perfetta immobilità), attrezzature molto potenti e costose, scarsamente diffuse nel territorio.

#### *f. TC Dentascan*

L'esame TC è indicato nello studio delle più importanti alterazioni della crescita, in particolare quando al correzione delle malformazioni richiede un intervento chirurgico; nella localizzazione dei denti inclusi, in particolari dei canini superiori e degli ottavi inferiori (rapporti delle radici con il canale del nervo alveolare).

Anche lesioni flogistiche, traumatiche e neoplastiche necessitano di esami TC.

### **Diagnostica delle anomalie di crescita – Conclusioni**

La diagnosi ortodontica è il risultato dell'elaborazione di numerosi dati e la base per la formulazione di un progetto terapeutico individualizzato per ogni singolo paziente.

Data la complessità di tale processo, accade talora che due ortodontisti non siano concordi su una formulazione diagnostica e sul conseguente piano di terapia, vuoi per la diversa formazione ed esperienza individuale,

vuoi per la continua evoluzione di materiali e tecnologia delle apparecchiature, che richiede un continuo aggiornamento.

Il successo di un trattamento ortodontico poi, non dipende solo dalle conoscenze tecniche dell'ortodontista, ma è il risultato di un insieme di fattori; oltre alle indispensabili capacità professionali è fondamentale che si instauri un rapporto di fiducia e cooperazione tra l'ortodontista ed il paziente, poiché le terapie ortodontiche durano alcuni anni e richiedono sacrifici ed impegno da entrambe le parti.

Inoltre, particolarmente nel paziente in età di sviluppo l'iter terapeutico può subire variazioni inaspettate, a causa di fenomeni biologici non valutabili a priori, come una crescita anormale oppure una risposta individuale alla terapia, imprevisto che può dipendere anche dalla discontinua collaborazione del paziente.

Fenomeni patologici intercorrenti, anche banali, come carie, granulomi, traumi dentari possono influire sull'esito del trattamento o richiedere una rivalutazione delle previsioni ed i progetti iniziali.

**Bibliografia**

1. G. COLANGELO, *Manuale di Ortognatodonzia*. Edizioni Universitarie Scientifiche Roma, 1982.
2. S. DE NARDO, *Atlante di analisi cefalometrica*. Editrice G. Saccardin – A. Martina–Bologna
3. B. KAHL –NIEKE, *Einfuehrung in die Kieferorthopaedie*. Urban & Fischer Verlag, Muenchen, Jena, 2001.
4. M. LANGLADE, *Cefalometria ortodontica*. Ed. Scienza e Tecnica Dentistica Internazionale, Milano 1984
5. M. LANGLADE, *Diagnosi ortodontica*. Ed. Scienza e Tecnica Dentistica Internazionale, Milano 1984.
6. A. LECCISOTTI, *Radiologia Panoramica delle arcate dentarie*. Verduci Ed. Roma, 1980.
7. J.A. MC NAMARA Jr., W.L BRUDON, *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*. Needham Press, 1994
8. R. E. MOYERS, W. W. MEROW, *Crescita cranio facciale*. Ed. Cides Odonto, Torino
9. PIACQUADIO, C. A. PIACQUADIO, *Il nuovo manuale di fotografia odontoiatrica digitale*. B & C Edizioni, Viterbo 2005
10. T. RAKOSI, *Atlas und Anleitung zur praktischen Fernroentgenanalyse*. Hanser Verlag, Muenchen Wien, 1979.



## **TRATTAMENTO DELLE ANOMALIE DI CRESCITA**

*B. Monaco*

### **Quando e come iniziare (Timing)**

In età prescolare, dai 3 ai 6 anni, l'Ortognatodonzia deve occuparsi della **dentatura decidua**, considerando che entro i 30 mesi d'età, con l'eruzione dei secondi molaretti da latte, si completa questa serie dentale e che solo, mediamente, dai 6-7 anni in poi, con l'eruzione degli incisivi centrali inferiori ed il primo molare inferiore, con l'anticipo di 2-3 mesi nel sesso femminile rispetto a quello maschile, inizia l'epoca di eruzione dei denti permanenti.

La presenza di diastemi o spaziature tra i denti e di un rapporto testa a testa degli incisivi è la caratteristica fisiologica dell'aspetto della dentatura decidua.

In questa fascia d'età bisognerà considerare tutta una serie di problemi tra i quali la difficoltà di eseguire esami approfonditi e manovre ortodontiche complesse a causa della difficile collaborazione di un paziente di piccola età, e del maggiore rischio di ingestione o rottura delle apparecchiature ortodontiche.

Tuttavia, la fase della dentatura decidua rappresenta un periodo ottimale per iniziare quelle Terapie ortopedico ortodontiche volte a controllare la componente genetica di dismorfosi invalidanti, quali le III classi scheletriche, ed ancora, il morso profondo o quelle situazioni dentali o scheletriche, come la presenza di un cross bite, che si vuole siano corrette, indipendentemente dalla fase di dentizione, non appena individuate.

In considerazione di questo, è buona regola sottoporre tutti i bambini a 4-5 anni di età ad una visita ortodontica, e questo è spesso possibile farlo solo con la stretta collaborazione del collega Pediatra, che oggi risulta sempre più sensibilizzato in tal senso: la valutazione precoce ha così lo scopo di monitorare l'evoluzione della dentatura, al fine di decidere la tempistica delle successive visite o interventi ortodontici.

Essenzialmente in questa fase si parlerà di Terapia Ortodontica Intercettiva, con l'intento di individuare, valutare, controllare o neutralizzare i meccanismi di aggravamento della malocclusione iniziale.

Una malocclusione iniziale può essere definita come l'effetto strettamente locale dell'azione di uno o più fattori di rischio e degli adattamenti funzionali che ne derivano, mentre una malocclusione stabilizzata può essere definita

quella situazione in cui c'è il progressivo sovvertimento dei fisiologici processi della crescita del Complesso Maxillo facciale, uniti a quei compensi di adattamento delle strutture, tessuti molli compresi, ad esse attigui.

La Terapia Intercettiva deve mirare soprattutto a creare i presupposti per un buon combaciamento occlusale, capace di tenere sotto controllo la crescita mandibolare, nel rispetto e sotto la guida dell'arcata superiore. In caso di cross bite anteriore, la crescita condilare avviene non fisiologicamente in alto e indietro, bensì in alto ed in avanti, e può provocare ostacoli meccanici (precontatti). In caso di cross bite monolaterale, l'intervento deve essere precoce allo scopo di evitare sia alterazioni funzionali della mandibola, sia uno sviluppo asimmetrico di entrambi i mascellari, mentre un cross bite bilaterale può essere trattato successivamente, in fase di dentatura mista, poiché lo squilibrio è simmetrico e non influenza la posizione funzionale della mandibola.

Anche la correzione precoce del morso profondo può essere effettuata in dentatura decidua, grazie all'introduzione sul mercato di apparecchiature funzionali di facile uso a questa età (Fig. 1).

Le stesse apparecchiature possono prevenire i danni da parafunzione, in quanto sono in grado di scaricare le forze masticatorie sulla superficie del dispositivo piuttosto che sul supporto dentale, osseo e parodontale. La **fase di dentizione mista**, quella in cui permangono alcuni elementi dentari decidui accanto ad alcuni permanenti, rappresenta una fase importante per il lavoro dell'Ortodontista.

La perdita di denti decidui in età precoce, inoltre, rappresenta un problema in previsione del futuro allineamento dentale, perché i denti, siano essi decidui o permanenti, possono muoversi ed occupare lo spazio lasciato libero, provocando l'accorciamento delle arcate dentali ed un conseguente affollamento dentale. La semplice applicazione di Mantenitori di spazio, apparecchiature fisse o mobili di facile uso, può essere



**Fig. 1:** L'occlusoguide: se l'uso si dimostra costante l'apparecchiatura cambia colore

effettuata anche dal Pedodontista, cioè dal Collega Odontoiatra, che si occupa di Terapia della Patologia cariosa e più genericamente di Prevenzione Odontoiatrica in età evolutiva, e non necessariamente dall'Ortodontista.

Nella prima fase di dentizione mista, quella in cui sono presenti solo il gruppo dei denti incisivi superiori ed inferiori, un piccolo affollamento di quelli inferiori non superiore a 2 mm, non è da considerarsi patologico perché superato fisiologicamente dalla crescita dell'osso alveolare conseguente all'eruzione dentale, con contemporanea spinta linguale, anche in presenza di un posizione linguale degli incisivi inferiori rispetto ai corrispettivi decidui, che spesso permangono in arcata. Non sono quindi giustificabili quegli interventi di allineamento ortodontico effettuati in questa fase in tale zona.

Viceversa, una maggiore entità di affollamento anteriore in questo periodo richiede l'aiuto dell'Ortodontista sia per l'applicazione di apparecchi che provvedano a mantenere uno spazio, sia per la risoluzione di un affollamento dentale, anche in collaborazione di un Pedodontista.

Infatti le procedure espansive sono di facile utilizzo in questo periodo, mentre in dentizione permanente spesso l'affollamento è di entità tale da richiedere l'estrazione di elementi dentali.

In dentatura mista è spesso presente un diastema interincisivo superiore, causato fisiologicamente dalla mancata eruzione dei canini, che, per la tipologia di tragitto di eruzione che mettono in atto, tendono a chiuderlo. Fa eccezione la presenza di un frenulo labiale superiore ipertrofico, da inserzione bassa intrapapillare ed alta a livello labiale, il frenulo tectolabiale, per il quale si impone l'intervento di frenulectomia precoce, nei casi più importanti, o successivo all'eruzione dei canini stessi, nei casi meno impegnativi. È quindi utile ricordare che la frenulectomia rappresenta un intervento da destinarsi ai soli veri casi in cui si identifica un frenulo patologico: nelle altre situazioni, il diastema è riconducibile a cause diverse, come agenesie, microdontia, presenza di denti conoidi, ed il frenulo deve essere lasciato in sede.

Infatti anche questa struttura ha la sua funzione nell'ambito della crescita fisiologica del mascellare sup, ed in particolare della premaxilla, come emanazione del setto premascellare.

Per quanto riguarda invece i frenuli linguali patologici, di norma questi vengono identificati ed eventualmente incisi alla nascita: in caso contrario, quando necessario, è consigliabile una frenulectomia precoce, per evitare l'anchilosi della lingua ed alterazioni funzionali della stessa.

Analogamente la presenza di una agenesia dei settori anteriori deve essere precocemente identificata, in quanto causa anch'esse di diastema interincisivo e di una ridotta crescita della premaxilla.

In questa fase è bene trattare tutti quei morsi crociati che possono compromettere la crescita di entrambi i mascellari a causa dei precontatti che essi stessi rappresentano nell'ambito dell'occlusione.

Qualora il morso crociato sia solo dentale o monolaterale è sufficiente una apparecchiatura espansiva di tipo "lento", sia essa fissa (Quad Helix, ad applicazione palatina) o mobile (placca superiore con vite di espansione), che agisce essenzialmente a livello dentale.

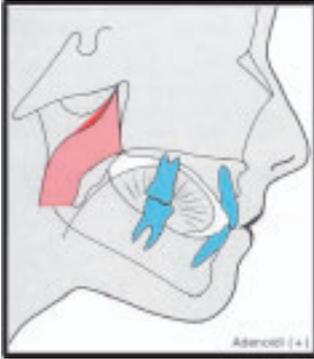
Qualora invece il cross bite sia scheletrico e la forma dell'arcata superiore mostri gravi deficit a livello dei diametri trasversi, e si manifesti una particolare riduzione e profondità della volta palatina (palato ogivale), la terapia d'elezione sarà la cosiddetta espansione "rapida" delle arcate, effettuata con apparecchiature per lo più fisse (diastasatore) attraverso le quali, trasmettendo attraverso la dentatura una forza ortopedica alle ossa palatine in modo massiccio e veloce, sarà possibile ottenere l'apertura della sutura palatina, che a quest'età non si è ancora organizzata, aumentando così il perimetro dell'arcata.

Spesso una contrazione della premaxilla o di tutto il mascellare superiore è una conseguenza, sia nei casi di II che di III classe scheletrica, di una respirazione prevalentemente orale, causata dalla parziale ostruzione del canale respiratorio da parte di tonsille palatine e/o vegetazioni adenoidee ipertrofiche (non necessariamente infiammate o infette!) (Fig. 2-3-4).

Fondamentale l'intervento del Collega Otorino, che dovrà decidere in collaborazione con l'Ortodontista se il flusso aereo risente in tal modo della riduzione degli spazi funzionali da imporre una exeresi. Altrettanto importante è il controllo di tutti quei fenomeni allergici più o meno stagionali che in ogni caso impediscono una respirazione fisiologica nasale, fondamentale per assicurare un corretto sviluppo delle ossa mascellari e dell'occlusione fin dalla più tenera età.

La mobilitazione delle suture anche a livello della premaxilla determinata dall'uso del diastasatore viene sfruttata per l'applicazione, subito successiva all'apertura della sutura palatina, delle Maschere, di Delere o di Hickmann, per l'avanzamento del mascellare superiore. Esercitando una forza ortopedica attraverso un appoggio mentale e frontale ed un collegamento con forze elastiche da applicare sulla struttura inserita in modo fisso o rimovibile sull'arcata superiore, si sollecita lo scivolamento "a cassetto" di tutto il processo dento alveolare superiore. Ciò determina la correzione o il miglioramento del morso crociato anteriore e della III classe scheletrica e dentale in genere, in caso di deficit accertato di questa zona.

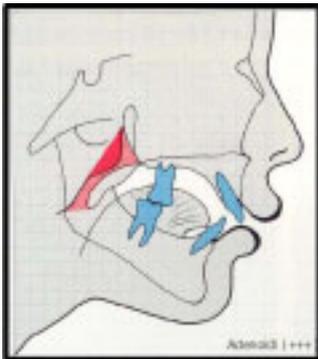
Importante l'applicazione precoce di queste apparecchiature, sia al fine del loro più agevole gestione, sia per la loro funzione di intercettazione precoce della crescita eccessiva della mandibola, dovuta allo svincolo



**Fig. 2:** dimensioni fisiologiche delle vegetazioni adenoidee: il canale respiratorio appare libero



**Fig. 3:** le vegetazioni adenoidee sono modicamente ipertrofiche: il canale respiratorio è parzialmente ostruito



**Fig. 4:** le vegetazioni adenoidee sono decisamente ipertrofiche: il canale respiratorio risulta ostruito

rispetto alla copertura dell'arcata superiore, esercitato dal permanere nel tempo di un cross bite anteriore.

È superfluo quindi rimarcare l'essenzialità di un trattamento precoce di queste malocclusioni nell'ottica di assicurare, accanto ad una corretta crescita dei mascellari, anche una respirazione fisiologica, premessa indispensabile per la crescita ottimale di tutto l'organismo del bambino.

In **dentatura permanente**, le possibilità di terapia divengono tanto più limitate quanto più l'età si innalza. Se l'Ortopedia maxillo facciale risulta utile in fase di dentatura mista, e cioè in una fase attiva di crescita e di sviluppo, in quest'ultima fase, con apparecchiature sia fisse che mobili, si effettua per lo più il compenso ortodontico, cioè "camuffare" i deficit di crescita ossea attraverso una diversa posizione dei denti.

Recenti studi, tuttavia, hanno dimostrato che una Terapia Funzionale che miri a stimolare la crescita mandibolare, o per lo meno ristabilisca un corretto rapporto con il mascellare superiore anche tramite ad un suo rimodellamento, può giovare della sua applicazione nell'ultima fase di dentatura mista, nel periodo cioè in cui sta erompendo il secondo premolare, ma più che altro quello, coincidente o meno con quello dentale, del picco di crescita osseo individuale del paziente.

In tal senso è stato messo a punto recentemente un metodo, più affidabile di quello classico di lettura della rx del polso, per valutare il picco di crescita individuale di un paziente, basato sulla maturazione delle vertebre cervicali secondo Mc Namara, Franchi e Baccetti, stimabile su una normale radiografia del cranio eseguita in proiezione latero laterale. Questo ha permesso di intuire come il periodo vicino al picco di crescita osseo individuale sia quello di maggiore importanza per l'inizio di una terapia funzionale più efficace, spostando quindi l'applicazione di questa da un periodo generico intorno ai 9-10 anni per le femmine e 11-12 per i maschi, ad un momento spesso più tardivo ed individuale.

### **Trattamento con apparecchiature funzionali**

Quando si parla di Terapia Funzionale o più correttamente Miofunzionale, ci si riferisce ad un importante capitolo della Ortognatodonzia che considera con molta attenzione il ruolo dei tessuti molli nell'ambito della etiopatogenesi delle malocclusioni.

L'origine di questa tipologia di trattamento ortodontico si colloca quasi due secoli fa, in concomitanza con l'Ortopedia, tra la fine del XIX secolo e l'inizio del XX, e si articola attraverso le intuizioni di grandi nomi dell'Or-

tognatodonzia come Robin, Andresen, Haupl, Bimler, Balters, Frankel, Sander, Clark, etc.

Alla base, la Teoria della Matrice Funzionale di Moss e Salentin del 1962, per la quale forma, dimensione e direzione di crescita di un osso non sono solo e semplicemente geneticamente determinati, ma sono direttamente correlate alla funzione per cui, inducendo mutamenti in quest'ultima, si ottengono importanti cambiamenti a livello osseo.

L'utilizzo di tali apparecchiature non sempre può prescindere da una riabilitazione logopedica della funzionalità della muscolatura periorale, come nel caso della Deglutizione infantile o atipica e della Respirazione orale, intesa come abitudine viziata che permane anche dopo l'exeresi o il controllo farmacologico di una ipertrofia adenotonsillare.

In molti casi tale riabilitazione, eseguita con esercizi specifici insegnati al paziente dallo stesso Ortodontista, meglio se con la collaborazione della figura della Logopedista, accompagna o segue la Terapia Funzionale. Si tratta di esercizi con i quali si mira a ristabilire la corretta funzionalità della lingua, ad esempio insegnandole il corretto posizionamento sulle rughe palatine tramite un elastico posto sulla punta che deve essere mantenuto nel sito indicato per 50 atti deglutitori al giorno (esercizio dell'elastico) (Fig. 5), oppure quello del bastoncino (Fig. 6) o del bottone (Fig. 7), che fortificano il muscolo orbicolare delle labbra.

Spesso la Terapia funzionale non è scelta solo in base all'età del paziente o meglio alla fase dentale che sta attraversando, in quanto la stessa può dimostrarsi utilissima anche a completamento di una terapia portata avanti con metodiche fissa per riequilibrare anche i tessuti molli dopo un veloce assestamento dentale o ortopedico delle basi ossee.

È il caso di una Terapia di III classe scheletrica con diastasatore seguito dall'applicazione di una trazione extraorale come la Maschera di Delere o di Hickman, che si giova di una contenzione attiva con apparecchiatura funzionale, come il Frankel, in fase di assestamento della correzione.

Inoltre la Terapia Funzionale risulta particolarmente efficace in tutti quei casi in cui le abitudini viziate giocano un ruolo etiopatogenico importante nell'ambito di una malocclusione, perchè in grado di contrastarla o contribuire a correggere i risvolti negativi che questa ha sullo sviluppo della malocclusione.

La risposta scheletrica che si ottiene con l'uso di apparecchiature funzionali è stata nel tempo ampiamente studiata e dibattuta, rimanendo a tutt'oggi molto controversa, soprattutto riguardo la reale possibilità di incrementare con evidenza clinico scientifica la crescita mandibolare.

Accanto ad Autori (Mc Namara) che testimoniano crescita ed avanzamento mandibolare, altri (Pancherz) mostrano effetti dentali più che scheletrici; altri ancora (Franchi, Baccetti, Cozza) insistono sull'importanza



Fig. 5: esercizio dell'elastico



Fig. 6: esercizio del bastoncino



Fig. 7: esercizio del bottone

del timing, nel senso che la terapia si dimostra più efficace se effettuata durante il picco di crescita ossea circumpuberale che non in altri periodi. L'inclusione del picco di crescita puberale nel periodo di trattamento può essere considerato un fattore chiave per raggiungere l'efficacia della Terapia Funzionale sulla crescita mandibolare, in quanto ciò sembra influire di più sulla crescita supplementare della mandibola rispetto alla scelta del tipo di apparecchio usato.

Altri Autori evidenziano invece come effetto maggiore delle Terapie Mio-funzionali un freno della crescita del mascellare superiore: la risoluzione della seconda classe, più che da un reale aumento della crescita mandibolare, anche in un periodo più favorevole quale quello del picco di crescita ossea puberale, dipende dal fatto che, liberata dai rapporti interocclusali negativi derivanti dal rapporto spaziale con il mascellare superiore, questa appare esprimere al meglio il suo potenziale di crescita.

Nella apparecchiatura di Andreasen, un attivatore di vecchia generazione anche detto "monoblocco" in quanto costruito come un'unica struttura per entrambe le arcate, la mandibola viene forzata in posizione abbassata ed avanzata, e ciò induce una risposta muscolare, genera cioè delle forze ortodontiche a livello dei muscoli masticatori che si traducono in controllo dello spostamento in avanti in avanti dell'arcata superiore e stimolo allo scivolamento in avanti di quella inferiore, rendendolo uno strumento valido per affrontare un buon numero delle II Classi I Divisione con deficit mandibolare.

L'attivatore "Bionator", ideato da Balters (Fig. 8), anch'essa una classica apparecchiatura funzionale, punta la sua azione essenzialmente sul ruolo che la lingua gioca per l'instaurarsi di un corretto rapporto tra le arcate durante la crescita e durante la funzione.

Questo dispositivo si propone quindi di ristabilire un equilibrio funzionale tra i muscoli della lingua e quelli periorali delle labbra e delle guance.



**Fig. 8:** il Bionator di Balters

Secondo Balters, le II classi sono la causa di una posizione posteriorizzata della lingua che disturba la regione cervicale, la funzione respiratoria è impedita nella regione laringea, la deglutizione è alterata così come la respirazione, con conseguente scarsa crescita delle mandibola.

Viceversa, nelle III classi la posizione linguale risulterebbe troppo avanzata, con iper sviluppo nella regione cervicale ed a livello mandibolare.

Ancora, nelle malocclusioni di I classe con affollamento e deficit di sviluppo trasversale, la problematica risiederebbe in una debolezza delle



**Fig. 9:** il Regolatore di Funzione di Frankel tipo II

spinta interna linguale non capace di contrastare la forza esterna esercitata dal muscolo buccinatore.

Nei casi di morso aperto anteriore, analogamente l'ipotono del muscolo orbicolare delle labbra non sarebbe in grado di contrastare l'effetto della spinta linguale, spesso conseguente ad una abitudine viziata quale la Deglutizione infantile o atipica.

Per questo essenziale la sua apparecchiatura è munita di una ansa palatale in metallo che guida la lingua in una posizione più o meno avanzata o arretrata e di una tipologia di costruzione che mira a correggere e riequilibrare queste funzioni muscolari.

Il Regolatore di funzione di Frankel (Fig. 9) è invece una apparecchiatura particolarmente efficace in tutte quelle Malformazioni dento maxillo facciali provocate da abitudini viziate come la Deglutizione infantile, il Succhiamento del dito, la Respirazione orale, in cui il meccanismo di coordinazione tra i vari gruppi muscolari, lingua, labbra, muscolatura respiratoria e masticatoria, risulti alterato, e lo fa soprattutto in tutti quei casi di II Classe e/o II divisione, con ipomandibolia e affollamento in cui il paziente si giova particolarmente dell'uso di scudi vestibolari. Questi, posti tra le guance e le arcate ad intercettare l'eccessiva spinta verso l'interno del muscolo massetere o dell'orbicolare delle labbra, aiutano a promuovere una più corretta crescita delle arcate attraverso una fisiologica spinta linguale.

Presupposto fondamentale per l'utilizzo del Regolatore di funzione è la presenza di un corretto "sigillo labiale", cioè della competenza delle labbra durante l'atto deglutitorio. In tal senso il trattamento ortodontico si avvale dell'aiuto di esercizi logopedici che tendono a normalizzare la funzione muscolare delle labbra e di parte delle muscolature periorale.

Le caratteristiche di questo apparecchio è di non prevedere alcuno spostamento dentale o ortodontico diretto, in quanto non si aggancia su alcun elemento dentale, ma funziona come un vero e proprio "strumento di ginnastica orale".

Il più recente Twin Block, ideato da McNamara, rappresenta invece l'attuale evoluzione degli attivatori della crescita mandibolare, costruito in modo da posizionare in modo più avanzato e continuativo la mandibola, non permettendone l'arretramento causato dall'apertura involontaria della bocca durante il sonno.

Questo grazie al suo morso di costruzione che favorisce l'eruzione in una posizione più estrusa degli elementi dentali posteriori e stabilizza la nuova posizione raggiunta.

Il dispositivo è costituito da semplici bite block, o blocchi in resina ortodontica, in grado di ottenere una correzione funzionale della malocclusione attraverso la trasmissione di forze favorevoli sui piani inclinati che coprono i denti posteriori.



**Fig. 10:** SNOAR di Toone modificato

Il vantaggio di un apparecchiatura bi placca è anche quello di unire tutti i denti in un'unica unità di ancoraggio, per limitare i movimenti dentali non voluti ed esaltare la risposta ortopedica, ma richiede una collaborazione massima del paziente in quanto si deve indossarlo per 24 ore.

L'aumento della lunghezza totale della mandibola e la maggiore proiezione sagittale delle strutture mandibolari sono da considerarsi il risultato comune a tutte le apparecchiature funzionali, ma l'efficienza della terapia funzionale, intesa come la possibilità che ha un apparecchio di promuo-

vere modifiche spaziali delle mandibola nel minor tempo possibile, sono maggiori nel Twin block rispetto ad altre apparecchiature monoblocco. Sono poi state ideate nel tempo diverse apparecchiature che contribuiscono a ridurre le apnee notturne, spesso mezzi alternativi alla chirurgia: tra queste il SNOAR, ideato da Toone (Fig. 10), allo scopo di eliminare il russamento e ridurre il numero delle apnee notturne, garantendo la pervietà delle vie aeree, soddisfacendo le necessità ventilatorie del bambino durante il sonno.

È ovvio che la terapia con questa tipologia di apparecchio è utile solo nei casi di grado lieve o moderato: negli altri si impone un trattamento chirurgico.

### Trattamento con apparecchiature fisse

Il gruppo delle apparecchiature fisse in realtà rappresenta un gruppo eterogeneo di apparecchiature che hanno in comune la caratteristica di essere fissate con cemento o materiali compositi ad alcuni, se non a tutti gli elementi dentali, dal lato vestibolare o linguale (Fig. 11).

Grazie a queste apparecchiature è possibile applicare una forza ortodontica, capace cioè di spostare un dente attraverso l'osso grazie all'azione di un meccanismo di riassorbimento e riapposizione di osso intorno al dente. Oppure, una forza ortopedica, definita come una forza di entità tale da superare quella ortodontica, con conseguente blocco dello spostamento dentale, e trasmettere attraverso il dente stesso all'osso la



**Fig. 11:** ortodonzia fissa vestibolare, tecnica multibracket Edgewise

forza che permetterà, ad esempio, ad una sutura palatina di separarsi o al mascellare superiore di scivolare a cassetto verso l'esterno a livello della sua porzione dento alveolare.

Si comporta così in **diastasatore**, costruito con due o più bande attorno ai primi molari permanenti superiori e premolari superiori, oppure con parti in resina ortodontica che inglobano la gran parte dei settori posteriori della arcata superiore, che rappresentano le zone di applicazione della forza, unitamente ad una vite di espansione che, per un breve periodo, viene attivata dai genitori del piccolo paziente anche giornalmente, al fine di applicare una forza ortopedica al livello della sutura palatina e determinare una spaziatura superiore ai 5 mm.

Questo determina un deciso aumento del perimetro dell'arcata dentaria superiore, e spesso come conseguenza anche dell'arcata inferiore, permettendo contemporaneamente il miglioramento della respirazione nasale.

L'uso del diastasatore è raccomandato nella prima fase della dentatura mista, quando le conseguenze della riduzione dei diametri trasversi del palato non ha ancora portato a gravi ed irreparabili alterazioni della crescita ossea e dell'allineamento dentale. Tuttavia anche in una età successiva alla presunta chiusura della sutura, dopo i 20 anni, questa pratica può essere avviata con il sussidio chirurgico.

Il **Quad Helix** è invece una apparecchiatura che si dimostra in grado di espandere con una metodologia più lenta l'arcata superiore, laddove l'obiettivo sia però per lo più quello di correggere un cross bite dentale e si voglia un effetto prevalentemente dentale. Agisce attraverso le forze ortodontiche trasmesse ai denti dalle strutture a molla o elica di cui è costituito.

È possibile prevedere sia su apparecchiature fisse che rimovibili griglie (Figg. 12, 13) e speroni linguali (Figg. 14, 15), il cui scopo è bloccare la spinta linguale o il succhiamento del dito, ed ancora Perle di Tucat, per rieducare la posizione linguale durante la deglutizione (Figg. 16, 17).

La **barra transpalatina e i distalizzatori tipo Distal Jet**, sono invece apparecchi in grado di deruotare (barra) e spostare in dietro (distalizzare) quei primi o secondi molari che debbono essere posizionati più fisiologicamente. Spesso queste metodiche sono risolutive in quei casi di affollamento dentale o di II classe scheletrica e dentale in cui non si profila la necessità di estrarre alcuni elementi dentali e non si voglia espandere anteriormente l'arcata, per rispettare il limite anteriore della dentatura, cioè una corretta chiusura e posizionamento ed inclinazione degli incisivi.

Esistono poi tutta una serie di apparecchiature fisse che vengono posizionate su tutti gli elementi dentari presenti (tecniche ortodontiche multi-



**Fig. 12:** griglia su placca in resina superiore



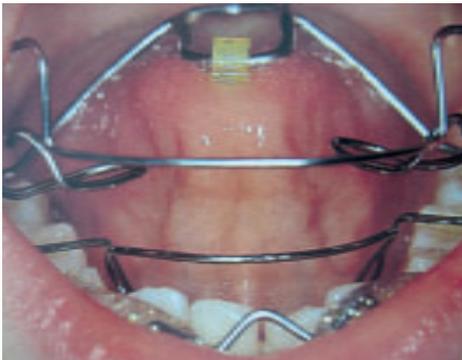
**Fig. 13:** griglia su placca in resina inferiore



**Fig. 14:** speroni linguali montati su placca in resina superiore



**Fig. 15:** speroni linguali su placca in resina inferiori



**Fig. 16:** Perla di Tucate costruita su apparecchiatura di Frankel



**Fig. 17:** Perla di Tucate montata su placca in resina superiore

bracket) che possono promuovere la correzione di alcune malposizioni dentali attraverso una metodologia che vede un progressivo e programmato spostamento della dentatura rispetto a modelli più fisiologici. Si tratta di terapie destinate a pazienti nell'ultima fase di dentatura mista, di norma durante l'eruzione del secondo molare permanente.

Questi devono prevedere, nella maggior parte dei casi, una occlusione molare di I Classe di Angle, una buona guida incisiva, che permetta agli incisivi di esercitare la loro funzione di taglio e di discludere le arcate senza precontatti posteriori durante la protrusiva (il movimento di scivolamento in avanti della mandibola durante la masticazione). Devono inoltre essere rispettati anche i corretti movimenti di lateralità durante la masticazione, sempre senza interferenze tra le cuspidi dentali dei denti posteriori. In tal senso tutti i denti devono rispettare le cosiddette sei chiavi dell'Occlusione secondo Andrews, che descrivono l'esatta posizione e combaciamento che tutti gli elementi dentali devono reciprocamente avere per garantire la funzione e l'estetica, e rappresentano così il vero obiettivo dell'Ortodonzia.

Diverse filosofie ortodontiche valutano tipologie di occlusione leggermente diverse, in quanto per alcune l'ipercorrezione dei difetti sia scheletrici che dentali rappresenta un obiettivo imprescindibile della terapia, ed utilizzano diverse tecniche che esaltano, in alcuni casi, la manualità dell'ortodontista ed, in altri, le innovazioni tecnologiche.

Nella maggior parte dei casi si prevede l'applicazione di attacchi ortodontici sul versante vestibolare e quindi visibile dei denti, in altri, più selezionati, sul versante linguale, con maggiori garanzie estetiche.

Per diversi anni la possibilità di allineare i denti ma anche di promuovere il combaciamento delle arcate è stato raggiunto con forze ortopedico ortodontiche aggiuntive, come gli elastici intermascellari e la trazione extraorale ad appoggio cranico o cervicale, in grado di favorire anche il cambiamento della classe dentale.

Oggi la possibilità di utilizzare nuove metodiche quali l'applicazione di mini impianti ortodontici rimovibili e quindi non osteointegrati, elimina il ricorso a queste strutture che richiedevano una maggiore collaborazione da parte del paziente.

La loro applicazione è possibile anche prima della fine della crescita ossea perché non interferisce su questa in alcun modo se propriamente utilizzata ed in casi selezionati.

Inoltre la tecnica linguale, con le recenti innovazioni tecnologiche che minimizzano i problemi di distacco e di discomfort per il paziente, con la diminuzione dello spessore dell'apparecchiatura e il miglioramento delle performance di adesione sulla superficie linguale dei denti, oggi può essere proposta ed agevolmente eseguita anche su piccoli pazienti con

buoni risultati e tempi ragionevoli, eliminando completamente la problematica estetica legata alla visibilità degli attacchi ortodontici.

### **Esiti, complicanze, recidive**

Nel campo ortodontico la questione delle **recidive** è notevolmente sentita. Da un lato si ha il falso problema dell'affollamento degli incisivi, che si presenta a seguito dell'eruzione dei denti del giudizio, di solito tardiva rispetto all'età media di conclusione della maggior parte dei trattamenti ortodontici. Si tratta per lo più di un falso problema in quanto un Ortodontista è in grado, durante la formulazione del suo piano di trattamento, di prevedere lo spazio di eruzione di quest'ultimo e consigliarne o meno l'estrazione, valutandone la tempistica.

Dall'altro la comparsa di numerose tecniche ortodontiche di nuova generazione, ancor prive di un collaudato periodo di rodaggio, non permette in molti casi di controllare perfettamente lo spostamento dentale, non raggiungendo quella tipologia di occlusione che garantisce la sua auto-stabilizzazione. È buona regola, in tutti quei casi che prevedono un compenso dentale e non la correzione completa di una malocclusione, un periodo più lungo di contenzione, intendendo per questa l'applicazione di un blocco linguale fisso degli incisivi inferiori ed una placca superiore che stabilizzano e mantengono i risultati raggiunti.

Spesso, inoltre, l'impossibilità di correggere un'abitudine viziata, come nel caso della Deglutizione infantile o atipica, crea delle serie difficoltà nel mantenere una buona occlusione nel tempo: emerge l'importanza non tanto di bloccare la spinta della lingua nel corso della terapia di allineamento dentale, in caso di protrusione dentoalveolare, quanto piuttosto di rieducarla.

Infatti questa pratica è sicuramente molto più difficile se non si interviene precocemente.

Tra le **complicanze** legate all'uso di apparecchiature ortodontiche, si delinea la maggiore incidenza di patologia cariosa, legata all'aumentata difficoltà del paziente di riuscire a raggiungere tutta la superficie del dente durante lo spazzolamento, a causa della presenza dell'apparecchio stesso. Spesso bisogna prevedere la collaborazione della figura professionale dell'Igienista dentale in appoggio al lavoro dell'Ortodontista. Lo scopo è di evitare la comparsa di aree di demineralizzazione dello smalto, che possono interessare la superficie dei denti in vicinanza dei colletti dentali e dei bracket, a causa del cronico accumulo di placca, che rappresentano una iniziale disgregazione antiestetica dello smalto, anticamera della carie stessa.

Un'altra complicanza che deve essere ben tenuta presente dall'Ortodontista è senz'altro legata al rischio di provocare un progressivo riassorbimento delle radici dei denti sottoposti a spostamento ortodontico, legato all'utilizzo di forze biomeccaniche eccessive.

In tal senso la moderna Ortognatodonzia si sta sempre più orientando verso l'impiego di forze molto leggere, sufficienti a spostare un dente, ma non troppo intense da metterne in pericolo la stabilità.

Inoltre, riguardo agli **esiti** di un trattamento ortodontico, è sempre utile ricordare che una mancata identificazione di una problematica funzionale o posturale, o dell'elaborazione di un corretto piano di trattamento nella tempistica giusta, rappresentano un notevole danno biologico per un paziente in crescita, rischiando di trasformare una banale malocclusione, come un morso crociato monolaterale, in una grave malformazione dento maxillo facciale, come una asimmetria scheletrica, la cui soluzione potrà essere solo ad approccio chirurgico.

Per ultimo, ma non per importanza, occorre sottolineare che la professione della Ortognatodonzia, secondo le normative europee, è appannaggio degli Specialisti in Ortognatodonzia, specialità che segue la laurea in Odontoiatria, o riservata agli esclusivisti, cioè a coloro che in passato hanno svolto questa disciplina in modo esclusivo, maturando così quella esperienza specifica nel ramo che deve essere garanzia di capacità e competenza professionale.

Si tratta cioè di interventi di alta specializzazione che non sono appannaggio del semplice Odontoiatra generico e tantomeno di Odontotecnici, abusivi in questa attività medica, in quanto si ha a che fare non solo con i denti, ma con tutti i meccanismi che coinvolgono al crescita ossea in un paziente in età evolutiva, con tutte le responsabilità che ne derivano. Eccezion fatta per piccole manovre di Prevenzione, come già ricordato per i mantenitori di spazio.

**Bibliografia**

- Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989, 95 (3): 250-258.
- Frankel R. The treatment of ClassII, division I malocclusion with functional corrections. *Am J Orthodont* 1969, 55: 265-275.
- Proffit WR., Tulloch JF. Preadolescent Class II problems: trat now or wait?.*Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002, 121: 560-562. 19
- Simons LS. A quantitative analysis of the measurements used to define and describe Class II malocclusion and the effects of treatment on growth. (Master's thesis) Chapel Hill: Department of Orthodontics, School of Dentistry, University of North Carolina, 1993.
- Tulloch JF, Medland W, Tuncay OC. Methods used to evaluate growth modification in ClassII malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990, 98:340-347.
- Owen A.. Morphologic changes in the sagittal dimension using the Fraenkel appliance. *Am J. Orthod* 1981; 80: 573-603.
- Petrovic AG, Stutzmann JJ, Gasson N. The final length of the mandible: Is it genetically predetermined? In: Carlson DS, editor. *Craniofacial biology. Monograph10, Craniofacial Growth Series.* Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1981.
- Woodside D.G. Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod* 1998; 113; 11-14.
- Mc Namara JA Jr, Brudon WL. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* Ann Arbor: Needham Press; 2001:67-80.
- Chen J.Y., Will L.A., Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 122:470- 476.
- Harris E. A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *Am J Orthod* 1962; 48: 161-173.
- Bondi M.: "Analisi comparata di nuovi valori cefalometrici nella predizione di crescita." *Min. Ortognat.*, 3, 1986.
- Bondi M. "Terapia ortodontica funzionale nella correzione della crescita cranio-mandibolare geneticamente predeterminata". *Atti 2° Seminario Europeo di Ortodonzia Funzionale*, Roma, Università Cattolica del Sacro Cuore, Ottobre 1991.
- Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofac Ortop* 1993; 104: 153-161.
- Chadwick SM, Aird JC, Taylor PJS, Bearn DR. Functional regulator treatment of Class II division I malocclusions. *Eur J Orthod* 2001; 23: 495-505.
- Janson GRP, Toruno JLA, Martins DR, Henriques JFC, de Freitas MR. Class II treatment effects of the Fraenkel appliance. *Eur J Orthod* 2003; 25:301-309.
- Cozza P, De Toffol L., Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *Eur J Orthod* 2004; 26: 293-302.
- Franchi L., Baccetti T., De Toffol L., Polimeni A., Cozza P. The phases of the dentition for

- the assessment of skeletal maturity: a diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006 in press.
- Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynsky R, Simon ES, Haerian A. Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003; 123:286-295.
- Mc Namara JA Jr, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. *Am J Orthod* 1985;88:91-110.
- de Almeida MR, Henriques JFC, Ursi W. Comparative study of Fraenkel (F2) and bionator appliance in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 121:458-466.
- Mc Namara JA Jr, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98:134-144.
- Stahl F., Baccetti T., Franchi L., Mc Namara JA Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II and Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, in press.
- Jacobsson S. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, division I malocclusion. *Am J Orthod* 1967;53: 446-456.n 20
- Rushforth CD, Gordon PH, Aird JC. Skeletal and dental changes of the Frankel functional regulator. *Br J Orthod* 1999 Jun; 26(2): 127-34
- Toth LR, McNamara JA JR. Treatment effects produced by the twin block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Dec;116(6): 597-609
- Hamilton SD, Sinclair PM, Hamilton RH. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Frankel therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Nov;92(5): 427-36
- Perillo L, Johnston LE Jr, Ferro A. Permanence of skeletal changes after function regulator (FR-2) treatment of patients with retrusive Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Feb; 109(2): 132-9
- Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Jun; 113(6):661-73
- Ferro F, Monsurrò A, Perillo L. Sagittal and vertical changes after treatment of Class II Division 1 malocclusion according to the Cetlin method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Aug; 118(2): 150-8
- Rodrigues de Almeida M, Castanha Henriques JF, Rodrigues de Almeida R, Ursi W. Treatment effects produced by Frankel appliance in patients with class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002 Oct; 72(5) 418-25
- Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, Mc Namara Ja Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 May;129(5):599.e1-12; discussion e1-6.
- Franchi L, Baccetti T, Mc Namara JA Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Sep 118(3): 335-40.

**PROBLEMATICHE E SOLUZIONI ORL  
NEL BAMBINO RESPIRATORE ORALE CANDIDATO  
AL TRATTAMENTO ORTODONTICO**  
*S. Bottero, G.C. De Vincentiis, E. Sitzia*

## **Introduzione**

La respirazione nasale e il suo rapporto con il corretto accrescimento delle strutture cranio-facciali rappresentano un argomento di grande interesse per la comunità scientifica, e non solamente poiché si tratta di un modello biologico in cui forma e funzione si esprimono solidalmente, ma soprattutto per il carattere di multidisciplinarietà che coinvolge figure professionali differenti quali il pediatra, l'odontoiatra, il logopedista, l'otorinolaringoiatra.

In accordo alla teoria della matrice funzionale proposta da Moss nel 1997, la corretta respirazione nasale consentirebbe l'ideale accrescimento e sviluppo del massiccio facciale interagendo con altre funzioni fondamentali quali la masticazione e la deglutizione. Un flusso aereo continuo attraverso le fosse nasali sarebbe in grado di rappresentare uno stimolo per l'accrescimento della porzione laterale del mascellare superiore e per la spinta verso il basso del pavimento della fossa nasale con il relativo abbassamento della volta palatale. Deriva da ciò, come evidente corollario che l'ostruzione nasale imponendo una respirazione orale non comporta semplicemente una differente posizione delle labbra e della lingua, ma un assetto posturale ben più complesso che prevede una rotazione in basso e indietro della mandibola, una contrazione del mascellare superiore, con un incremento dell'arco palatino in senso verticale, ed infine una maggiore frequenza di crossbite posteriore.

Numerosi studi confermano la stretta relazione tra contrazione del mascellare, respirazione orale ed ostruzione nasale; Behlfelt et al. in uno studio effettuato nel 1990 hanno sottolineato come una ipertrofia tonsillare significativa si associasse ricorrentemente ad un palato alto ed ogivale, con una maggiore incidenza di crossbite posteriori rispetto alla popolazione pediatrica generale. Lofstrand-Tidestrom et al. hanno riportato i medesimi risultati in pazienti affetti da ostruzione nasale e respirazione orale; fino a stimare in casistiche proposte da altri autori che il 47% dei pazienti con ostruzione nasale presentassero una contrazione del mascellare superiore associato ad un crossbite posteriore. Gray in uno studio condotto più di trenta anni fa già indicava come il 70% dei pazienti trattati per una contrazione del mascellare superiore

avessero una non valida respirazione nasale, associata a fenomeni flogistici recidivanti a carico delle alte vie aeree, quali le riniti infettive, quelle di natura disreattiva e le flogosi faringotonsillari ricorrenti. In tal senso ancor più accurato è stato lo studio di Timms che ha indagato sulla incidenza della patologia respiratoria nei pazienti con crossbite riscontrando che infezioni ricorrenti delle prime vie aeree, le riniti allergiche e l'asma si presentavano in questi soggetti con una incidenza tre volte superiore rispetto ad un gruppo di controllo con un corretto atteggiamento occlusale. Sempre nel medesimo studio veniva sottolineato come la rinite allergica e l'asma si associassero prevalentemente ad un pattern di accrescimento facciale di tipo verticale con crossbite posteriore.

Da tali premesse appare fondamentale una breve digressione sull'ostruzione nasale nel bambino, le sue possibili cause e l'associazione di tale condizione con la roncopia sintomatica e la sindrome delle apnee ostruttive nel sonno.

### **L'ostruzione nasale in età pediatrica**

Per la diagnostica differenziale tra le varie cause di ostruzione nasale persistente i parametri da valutare sono molteplici. Un primo criterio è rappresentato ovviamente dall'età; le ostruzioni precoci che si manifestano nel primo anno di vita riconoscono prevalentemente fenomeni di natura malformativa: l'atresia coanale, la patologia disrafica della linea mediana, la sindrome oloprosencefalica sono solo alcune delle patologie che possono venire alla nostra attenzione. Il corretto inquadramento di questi pazienti prevede la collaborazione di vari specialisti poiché frequentemente l'aspetto respiratorio concomita con patologie a carico di altri organi ed apparati ad esprimere quadri plurimalformativi complessi. Escludendo, quindi, tale fascia d'età, le ostruzioni nasali che insorgono più tardivamente riconoscono, in termini di incidenza, soprattutto altre tre principali cause: l'ipertrofia adenoidea, la patologia flogistica rinosinusale (allergica e non) e la patologia malformativa acquisita prevalentemente di natura post-traumatica.

L'ipertrofia adenoidea è condizione particolarmente frequente ed esprime il suo acme tra i tre e cinque anni di vita del bambino quando è massima la spinta allo sviluppo del sistema linfatico, per poi progressivamente regredire fino alla completa atrofia in epoca prepuberale. Il respiro orale, la rinolalia, la roncopia, insieme con il mancato drenaggio posteriore delle secrezioni, le complicazioni otitiche e sinusitiche sono solo alcune delle manifestazioni cliniche associate all'adenoidismo. La diagnosi è agevole

e si basa oltre che su evidenti criteri clinici sull'indagine endoscopica che ci consente di definire rapidamente sia l'aspetto ostruttivo che flogistico. Le riniti sono un gruppo estremamente eterogeneo di flogosi della mucosa nasale che vengono distinte in due categorie principali. Le forme allergiche e non, includendo in questo ambito le forme infettive, quelle vasomotorie, le NARES, le forme ormonali e quelle indotte dall'uso di farmaci.

Le riniti allergiche sono secondarie ad una reazione Ig-E mediata che si verifica in seguito all'esposizione ad uno o più allergeni nei confronti dei quali il paziente è sensibilizzato. Gli studi di prevalenza della rinite allergica in età pediatrica forniscono dati variabili in funzione dei criteri utilizzati, comunque, mediamente in Europa si stima affetto da tale disturbo circa il 15% della popolazione pediatrica. Il picco di massima incidenza si attesta tra gli 8 e i 12 anni di vita del bambino, con una pari distribuzione tra i due sessi. La patologia rinitica è spesso associata alla patologia asmatica ad esprimere il comune coinvolgimento nello stesso processo di flogosi allergica di tutta la via aerea. In base alla stagionalità la rinite allergica si distingue in perenne e stagionale; la forma perenne è legata alla costante esposizione da parte del soggetto sensibilizzato agli allergeni specifici. Si tratta soprattutto di allergeni indoor quali gli acari, le muffe, i derivati epidermici di gatto che possono essere presenti nelle proprie abitazioni o nell'ambiente scolastico.

La definizione di "rinite perenne" può peccare di un eccessivo schematicismo, per gli acari ad esempio la sintomatologia risulta più esacerbata nel periodo autunnale ed invernale mentre tende a regredire nel periodo estivo; inoltre, il quadro di una rinite perenne può essere legata nei primi anni di vita anche alle forme alimentari, in particolare all'allergia alle proteine del latte vaccino.

La rinite rappresenta, comunque, la patologia allergica di più frequente riscontro ed un marker della possibilità di sviluppare asma da parte di un paziente. Il sintomo dominante nelle forme perenni è rappresentato dalla ostruzione nasale.

La rinite stagionale, invece, presenta una ciclicità annuale correlata allo specifico periodo di pollinazione delle erbe, degli alberi o delle composite responsabili. I pazienti presentano sintomi periodicamente, ogni anno negli stessi mesi, anche se sono possibili variazioni annuali in relazione alle specifiche caratteristiche climatologiche. Nelle forme pollinose la piena sintomatologia prevede la presenza di prurito nasale, starnuti e rinorrea acquosa.

Le riniti non allergiche comprendono un gruppo eterogeneo di forme non sostenute da un meccanismo Ig E mediato.

Si distinguono le *forme infettive* che sono sostanzialmente secondarie a infezioni virali in cui la sovrapposizione batterica appare in genere come un fenomeno di sovrapposizione che si associa usualmente al coinvolgimento flogistico dei seni paranasali.

Le *forme vasomotorie*, non associate ad eosinofilia nasale, non riconoscono né una premessa immunologica né infettiva nella loro patogenesi; si caratterizzano per una marcata reattività verso stimoli aspecifici quali l'aria fredda, l'umidità ambientale, i forti odori, gli irritanti inalatori, il fumo di tabacco, la polvere che sono in grado di scatenare una reazione infiammatoria che in termini sintomatologici sembra sovrapponibile ad una forma disreattiva. In ultima istanza ricordiamo le *NARES*, riniti non allergiche, non particolarmente comuni, nelle quali si riscontra una intensa eosinofilia nello striscio nasale, associata ad una sintomatologia analoga alle forme su base allergica di tipo "perenne" con prurito nasale, rinorrea e starnuti a salve ma senza una evidente sensibilizzazione su base allergica. Non è possibile, pertanto, accertare per tali forme una sensibilizzazione specifica; in tal senso è fondamentale l'esclusione di tutti i possibili fattori causali, ricorrendo eventualmente anche all'utilizzo dei test di provocazione nasale.

Per quanto attiene la "patologia malformativa acquisita" si tratta nella maggioranza dei casi di deviazioni settali più o meno significative che a volte rimangono misconosciute almeno fino a quando non sopravvengono infezioni delle vie aeree superiori o manifestazioni allergiche.

In realtà le deformità settali possono essere sia congenite che acquisite, intendendosi come forme congenite delle forme secondarie ad anomale compressioni esercitate sulla piramide nasale da parte delle pareti uterine durante la vita fetale o nel passaggio attraverso il canale del parto nella fase espulsiva. Successivamente, i traumi a carico della piramide nasale, soprattutto con l'inizio della deambulazione, sono la causa più frequente di deformità settali.

La deviazione settale quando si associ ad evidenti alterazioni morfologiche della piramide nasale si caratterizza per la presenza di una ostruzione nasale significativa con flussi aerei anomali che non si accompagnano all'idoneo condizionamento dell'aria; tale situazione induce la comparsa di aree distrofiche della mucosa, soprattutto quando la deviazione interessa la porzione settale anteriore.

La correzione manuale, con il relativo riposizionamento della cartilagine settale va tentato solo nel neonato o nelle forme legate a trauma da parto. In tutte le altre forme, la correzione chirurgica va presa in considerazione in base alla gravità dell'anomalia, al grado di difficoltà respiratoria, evitando interventi demolitivi, e cercando di salvaguardare il più possibile la continuità cartilaginea.

## **Ostruzione nasale e disturbi respiratori nel sonno in età pediatrica.**

Una respirazione rumorosa durante il sonno, definita come russamento abituale primario, è una condizione abbastanza frequente in età pediatrica (variando in termini di incidenza, nelle varie casistiche, dal 3,2% al 12,1%); tale condizione si identifica però come vera patologia del sonno (Obstructive Sleep Apnea Sindrome) con un quadro clinico complesso e a prognosi grave se non adeguatamente trattata, con una incidenza nettamente inferiore (dall'1,1% al 2,9% delle varie casistiche).

Recentemente Brunetti et al. hanno riportato per la popolazione pediatrica in Italia una prevalenza del 4,9% per i russatori abituali e dell'1,8% per le OSA. I disturbi respiratori del sonno sono rappresentati da un continuum sintomatologico che include: il *russamento primario*, una condizione benigna con minime alterazioni fisiologiche e complicazioni; la sindrome da aumento delle resistenze delle alte vie respiratorie (*UARS*), una variante della più classica sindrome ostruttiva caratterizzata da un incremento delle resistenze nelle alte vie aeree con “un lavoro respiratorio durante il sonno” associato a roncopatia e a sintomi diurni quali la sonnolenza o una diminuita capacità neuro-cognitiva.

L'*ipoventilazione ostruttiva*, caratterizzata da una ostruzione parziale della via aerea responsabile sia del russamento ma anche di un aumento del lavoro respiratorio, senza apnee; che si esprime con un incremento della CO<sub>2</sub> polmonare nella maggior parte del riposo notturno in assenza di una concomitante patologia polmonare; ed infine la sindrome delle apnee ostruttive del sonno (*OSAS*) con la classica presentazione di ostruzioni prolungate e parziali delle vie aeree superiori caratterizzate dalla presenza di russamento, che viene interrotto da ostruzioni totali del lume aereo con i relativi fenomeni apnoici, cui consegue una più o meno marcata ipossiemia ed un alterato pattern del sonno che induce la relativa insorgenza di sintomi diurni.

Numerosi studi di fisiopatologia documentano l'importanza di una corretta respirazione nasale durante il sonno; quest'ultimo è caratterizzato da notevoli modificazione della dinamica respiratoria che possono schematicamente essere riassunte nei due punti seguenti:

- Nel sonno si inverte la situazione di prevalenza delle resistenze nasali su quelle del distretto ipo ed orofaringeo, tipica dello stato di veglia, per effetto del parziale collasso delle strutture presenti a questo livello in conseguenza della fisiologica ipotonia dei muscoli dilatatori della faringe (il m. genioglosso, il m. tensore del velo palatino, il m. genioioideo)
- È stata ipotizzata, inoltre, anche l'esistenza di un riflesso naso-diaframmatico, a partenza da recettori nasali, in grado di incremen-

tare la contrazione dei muscoli diaframmatici e di assicurare quindi un più efficace flusso di aria verso le basse vie respiratorie anche in condizione di aumentate resistenze a monte. Il passaggio da una respirazione nasale ad una prevalentemente orale comporta, dunque, nelle ore notturne un flusso aereo a più alta resistenza. Malgrado le numerose verifiche clinico-sperimentali sulla influenza negativa che l'ostruzione nasale esercita sul flusso d'aria attraverso le vie respiratorie, con le relative conseguenze sulla dinamica respiratoria, si riscontrano comunque pareri discordanti sulla eventualità che tale fattore possa isolatamente costituire l'elemento determinante nella patogenesi del russamento e dell'osap.

L'analisi della letteratura su tale argomento evidenzia innanzitutto che la correlazione tra ostruzione nasale e patologia respiratoria ostruttiva del sonno assume significato ed importanza diversa a seconda dell'età. Se nell'adulto una situazione di ostruzione nasale sempre mal tollerata e con riflessi negativi sulla qualità di vita, è riconosciuta come fattore patogenetico, forse non unico ma senza dubbio importante, della patologia ostruttiva del sonno; nel bambino il suo ruolo è senza meno importante ma secondario rispetto alla ostruzione a livello del distretto oro ed ipofaringeo.

Un giudizio obiettivo sulla reale importanza dei problemi ostruttivi non può prescindere dalla considerazione che difficoltà di flusso d'aria attraverso il naso sono spesso presenti nel bambino anche in assenza di evidenti patologie. È noto che le resistenze nasali in età pediatrica sono fisiologicamente più alte e con un range estremamente ampio rispetto all'adulto.

Indagini rinomanometriche eseguite per fasce d'età in soggetti oltre i 5 anni, in cui è stato possibile effettuare con una buona collaborazione una rinomanometria anteriore attiva, hanno dimostrato che le maggiori difficoltà al flusso di aria e i range più ampi si registrano sino ad otto anni, le resistenze diminuiscono poi gradatamente e si assestano a valori simili a quelli dell'adulto nell'età prepuberale.

Le alte resistenze nasali sono condizionate nel bambino sia da fattori anatomici (fosse nasali strette, deviazioni settali, quadri più o meno accentuati di ipertrofia adenoidea, etc) ma anche e soprattutto da situazioni funzionali peculiari, in particolare il fisiologico ciclo respiratorio nasale che assume caratteristiche del tutto proprie nell'età evolutiva.

È noto che nell'adulto il ciclo comporta una alternanza di pervietà nelle due fosse nasali, per cui per 4-6 ore si verifica la maggiore ostruzione di una delle due fosse nasali per una fisiologica ipertrofia dei turbinati, senza però alcun condizionamento delle resistenze totali. Nel bambino il

ciclo è invece solidale, in quanto la ciclica ostruzione delle fosse nasali coinvolge contemporaneamente le due cavità, con evidente difficoltà respiratoria molte ore della giornata. Questa situazione, presente in oltre la metà dei bambini al di sotto dei sei anni di vita, entro certi limiti non rappresenta una condizione patologica, ma va attentamente considerata nella valutazione dell'ostruzione nasale soprattutto in previsione di eventuali decisioni chirurgiche.

Il complesso di situazioni ostruttive nasali se da un lato comporta un migliore adattamento del bambino alla respirazione oro-nasale, dall'altro spiega il russamento, spesso abituale ma non patologico, che caratterizza questa età.

Il concetto di adattamento alla respirazione oro-nasale del bambino rende difficile spiegare come l'ostruzione nasale, anche se di notevole entità possa condizionare importanti patologie del sonno, quali l'osas.

Cassano et al. in una recente pubblicazione hanno dimostrato su un gruppo di pazienti affetti da osas grave, con una notevole ipertrofia adenoidica e tonsillare, come l'ostruzione rinofaringea possa essere causa di russamento ma non costituisce un fattore patogenetico esclusivo di una sindrome apnoica nel sonno; rappresenta piuttosto una concausa in grado di aggravare una condizione di predisposizione al collasso delle strutture oro ed ipofaringee sia di tipo anatomico che funzionale.

### **Ruolo dei dispositivi ortopedici-ortodontici nel trattamento dell'ostruzione nasale e dei disturbi respiratori nel sonno in età evolutiva**

La terapia ortodontica, che nei soggetti in crescita mira al ripristino di un rapporto armonico tra le arcate, consente spesso di ottenere, attraverso l'applicazione di determinate procedure terapeutiche (espansione rapida palatale, avanzamento mandibolare) notevoli benefici respiratori.

L'espansione rapida palatale (RME) è una procedura ortopedica-ortodontica che è indicata nel trattamento della contrazione del mascellare associata a cross-bite e palato ogivale. La procedura è resa possibile attraverso un dispositivo metallico ancorato al primo premolare e al primo molare di ciascuna emiarcata superiore che si raccordano in posizione mediana a mezzo di un distanziatore che viene periodicamente attivato; consentendo la disarticolazione dei processi palatini di entrambi i mascellari lungo la sutura mediana. Tale procedura induce oltre che un evidente ampliamento del palato, il relativo allontanamento delle due pareti laterali di entrambe le fosse nasali con il conseguente incremento dello spazio respiratorio. Buccheri et al. in uno lavoro condotto nel 2004 hanno dimostrato con studi cefalometrici che la RME è in grado anche di

incrementare lo spazio faringeo, contribuendo in senso più ampio ad un miglioramento del flusso aereo naso-faringeo.

In merito al ruolo che l'espansione palatale avrebbe sulle ricorrenti infezioni del alte vie aeree sono presenti in letteratura pochi ed isolati studi epidemiologici ; Timms et al., hanno evidenziato in un gruppo di pazienti sottoposti ad RME una riduzione superiore all'80% delle infezioni rinosinusal. Gray, studiando 310 casi sottoposti ad espansione rapida palatale, ha verificato in più dell'85% dei casi la modificazione del pattern respiratorio da orale a nasale, con il dimezzamento della incidenza di flogosi rinitiche su base infettiva ed allergica, oltre che sulla ricorrenza degli attacchi d'asma. L'autore riporta, in conclusione, che il dispositivo ortopedico oltre ad indurre l'evidente correzione ortodontica, produce effetti positivi sulle flogosi recidivanti delle vie aeree superiori, sulle manifestazioni allergiche, sul riposo notturno, sulla deglutizione e sul linguaggio.

Cazzolla et al., studiando la flora microbica di 50 respiratori orali, affetti da contrazione del mascellare, candidati a RME, hanno verificato dopo il trattamento una riduzione del 40% di portatori di *Staphylococcus aureus*, germe potenzialmente patogeno.

Interessanti sono, inoltre, i risultati riportati in letteratura in merito alla sindrome delle apnee ostruttive del sonno nei pazienti sottoposti all'espansione rapida del palato. Nel 2007 uno studio condotto da Villa et al. ha suggerito che l'espansione rapida palatale ha effetti positivi nel trattamento dell'Osa pediatrica non solamente per incremento dello spazio faringeo, ma anche per la nuova postura della lingua, e per l'incremento del flusso aereo nasale e la relativa riduzione degli episodi flogistici rinofaringei.

Per quanto attiene, invece, l'avanzamento mandibolare può essere ottenuto con dispositivi ortodontici di vario genere, inducendo un aumento simultaneo dello spazio respiratorio superiore stirando la parete faringea e anteriore e allontanando la base della lingua dalla parete posteriore del faringe. L'aumento che tali dispositivi possono indurre anche della dimensione verticale, attraverso l'attivazione dei muscoli genioglossi, induce una ulteriore protrusione della lingua e il relativo ampliamento del lume faringeo e delle vie aeree superiori con risultati ovviamente vantaggiosi per la respirazione soprattutto nel sonno.

## **Conclusioni**

La diagnosi e il trattamento dei bambini affetti da ostruzione nasale e contrazione del mascellare richiede un approccio multidisciplinare.

Il pediatra e l'otorinolaringoiatra non devono essere estranei alla letteratura odontoiatrica per quanto concerne lo sviluppo dento-scheletrico

ed alcuni concetti basici riguardanti i trattamenti ortodontici e i relativi dispositivi ortopedici. Ciò consentirà un livello assistenziale migliore per i pazienti pediatrici con la risoluzione di problematiche di diversa natura, ma strettamente correlate tra loro. Sebbene, infatti, il trattamento ortodontico deve essere prescritto solo con lo scopo di fornire il corretto atteggiamento occlusale, correggendo le discrepanze dento-scheletriche, produrrà una serie di “effetti secondari” positivi sulla respirazione nasale, sulle flogosi recidivanti delle vie aeree, sui disturbi respiratori nel sonno, contribuendo, complessivamente, ad un più armonico sviluppo del paziente in età evolutiva.

**Bibliografia**

- Lentini, L. et al. "Orthodontic and orthopaedic treatment for anterior open bite in children – review" THE COCHRANE LIBRARY -2009, issue 1
- Monini, S. et al. "Rapid Maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years" ARCH OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG, vol 135-1(jan 2009)
- Kilic, N. et al. "Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: a literature review" INTERN J PEDIATRIC OTORHINOLARYNGOLOGY, vol 72(2008); 1595-1601
- Smith, S.D. "Oral appliances in the treatment of obstructive sleep apnea" ATLAS ORAL AND MAXILLOFACIAL SURG CLIN N AM, vol 15 (2007); 193-211
- Altug Bicakci, A. et al. "Nasal airway changes due to rapid maxillary expansion time" ANGLE ORTHODONTIST, vol 75-1(2005)
- Doruk, C. et al. " Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry" EUROPEAN J OF ORTHODONTICS, vol 26-4 (2004)
- Buccheri, A. et al. "Enuresi notturna e avanzamento mandibolare" MONDO ORTODONTICO, vol 4 (2004)
- Basciftici, F.A. et al. "Does the timing and method rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions?" ANGLE ORTHODONTIST, vol 72-2(2002)

## **CHIRURGIA ORTOGNATICA: CLASSIFICAZIONE ED INQUADRAMENTO**

*B. Pesucci, T.M. Marianetti*

### **Introduzione**

La chirurgia ortognatica è la branca della Chirurgia Maxillo-Facciale che ha come obiettivo la correzione delle malformazioni dento-scheletriche maxillo-mandibolari. Sebbene sia possibile in alcuni casi la prevenzione di tali malformazioni, i pazienti adulti che necessitano di questo tipo di chirurgia sono numerosi. Le ragioni che spingono i pazienti a rivolgersi al chirurgo sono di ordine sia estetico che funzionale. Alcuni cibi per esempio possono essere difficili da incidere o masticare; il linguaggio è spesso alterato, perché il rapporto scorretto tra elementi dentari, lingua e labbra non permette di articolare in maniera corretta le parole. Inoltre, un'occlusione alterata (in particolar modo di II classe) predispone all'insorgenza di disfunzioni dell'articolazione temporo-mandibolare. L'indicazione e la programmazione dell'intervento chirurgico devono scaturire dalla stretta collaborazione tra chirurgo ed ortodontista. Da tale collaborazione è spesso possibile prevenire l'instaurarsi della malformazione evitando o riducendo la necessità dell'intervento chirurgico. Se si interviene precocemente durante la crescita, infatti, è oggi possibile, in alcuni casi, mediante dispositivi ortopedici, guidare la crescita maxillo-mandibolare. Ciò è sempre vero in una II classe dento-scheletrica, che dovrebbe sempre più rappresentare una malformazione in via di estinzione grazie all'esistenza di numerosi attivatori funzionali. Questi ultimi, applicati precocemente durante la crescita, possono nella gran parte dei casi stimolare la crescita mandibolare fino a raggiungere valori cefalometrici nel range di normalità. Meno si può invece ottenere nelle III classi dento-scheletriche, soprattutto se queste sono a prevalente componente mandibolare. In conclusione, i pazienti che giungono all'intervento chirurgico sono fondamentalmente di 3 ordini: A) Pazienti non curati durante la crescita o per rifiuto del paziente stesso o per mancata o errata diagnosi; B) Pazienti che, nonostante la terapia funzionale, necessitano di uno spostamento chirurgico delle basi scheletriche; C) Pazienti trattati male: è purtroppo un caso frequente che i pazienti si rivolgano al chirurgo dopo aver eseguito per anni trattamenti ortodontici impropri, che hanno cercato di ottenere una compensazione esclusivamente dentale della II o della III classe dento-scheletrica, ignorando il problema della dismorfia scheletrica. È dunque importante che i pazienti vengano

valutati precocemente da ortodontisti esperti o da chirurghi ortognatici, allo scopo di impostare un corretto iter terapeutico che può, in alcuni casi, allontanare la necessità dell'intervento chirurgico, in altri, evitare di spendere tempo e denaro per trattamenti inutili e spesso dannosi.

### **Classificazione ed inquadramento delle malocclusioni dentali su base scheletrica**

Le malocclusioni dentali su base scheletrica consistono in deformità dei mascellari che coinvolgono sia la componente ossea che dentale dell'apparato stomatognatico e dal punto di vista classificativo possono essere inquadrate in due diversi modi a seconda della componente, ossea o dentale, che prendiamo in considerazione.

Dal punto di vista dentale, è ancora valida la classificazione introdotta da Angle agli inizi del XX secolo che individua tre classi sulla base dei rapporti sagittali a livello dei canini e dei primi molari:

- I° classe di Angle – il canino superiore è situato distalmente al canino inferiore di circa mezza cuspidale e la cuspidale mesio-vestibolare del I molare superiore è posizionata nel solco vestibolare del I molare inferiore.
- II° classe di Angle – il canino e il molare superiori sono situati più mesialmente rispetto agli inferiori.
- III° classe di Angle – il canino e il molare superiori sono situati più distalmente rispetto agli inferiori.

Naturalmente a questa classificazione si associa la valutazione di altri rapporti trasversali (cross bite), verticali (over bite, open bite), sagittali (over jet) e di affollamento dentario. (Fig. 1 a-b-c-d)

La presenza di una malocclusione dentaria non sempre si associa ad un difetto scheletrico, quindi una II° o III° Classe possono interessare solo la componente dentale e quindi non essere suscettibili di trattamento chirurgico.

Dal punto di vista scheletrico, classificheremo il difetto in:

- protrusione mandibolare
- retrusione mascellare
- retrusione mandibolare
- protrusione mascellare
- eccesso di sviluppo verticale del mascellare superiore
- asimmetria facciale.

La protrusione mandibolare e la retrusione mascellare si associano ad una malocclusione dentale di III° Classe. Sarà necessario valutare dove è



**Fig. 1 a-b-c-d**

predominante il difetto scheletrico, se in misura maggiore a carico della mandibola o del mascellare, oppure se uno dei segmenti ossei è ben posizionato. In base a questa valutazione, moduleremo il nostro trattamento chirurgico. (Fig. 2 a-b)



**Fig. 2 a-b**

La stessa cosa vale per la retrusione mandibolare e la protrusione mascellare, che normalmente si associano ad una malocclusione di II° Classe. (Fig. 3 a-b)



Fig. 3 a-b

L'eccesso di sviluppo verticale del mascellare o long face (faccia lunga) è caratterizzato da un eccessivo sviluppo in altezza del terzo inferiore del viso, con conseguente sproporzione tra larghezza e altezza in questa regione. È un tipo di difetto molto complesso che necessiterà di una rigorosa valutazione cefalometrica ed estetica per l'opportuno trattamento.

Le asimmetrie facciali, dette anche maxillo-mandibolari, sono caratterizzate da una crescita asimmetrica di uno dei due mascellari, che il più delle volte influenza anche l'altro. (Fig. 4 a-b-c-d)

### Programmazione

Fino a pochi anni fa la pianificazione del trattamento in chirurgia ortognatica era basata principalmente su una fusione di criteri derivanti dall'osservazione clinica e dall'analisi statica di modelli e radiografie e gli scopi principali del trattamento erano quelli di riportare alla "norma" i valori cefalometrici e di ottenere un'occlusione corretta. Il principale difetto di questo tipo di programmazione era la mancata considerazione della relazione statica e dinamica intercorrente tra tessuti duri e tessuti molli. Non bisogna infatti "guardare solo all'osso" e programmare gli spostamenti solo in base a valori cefalometrici, ma bisogna considerare in che

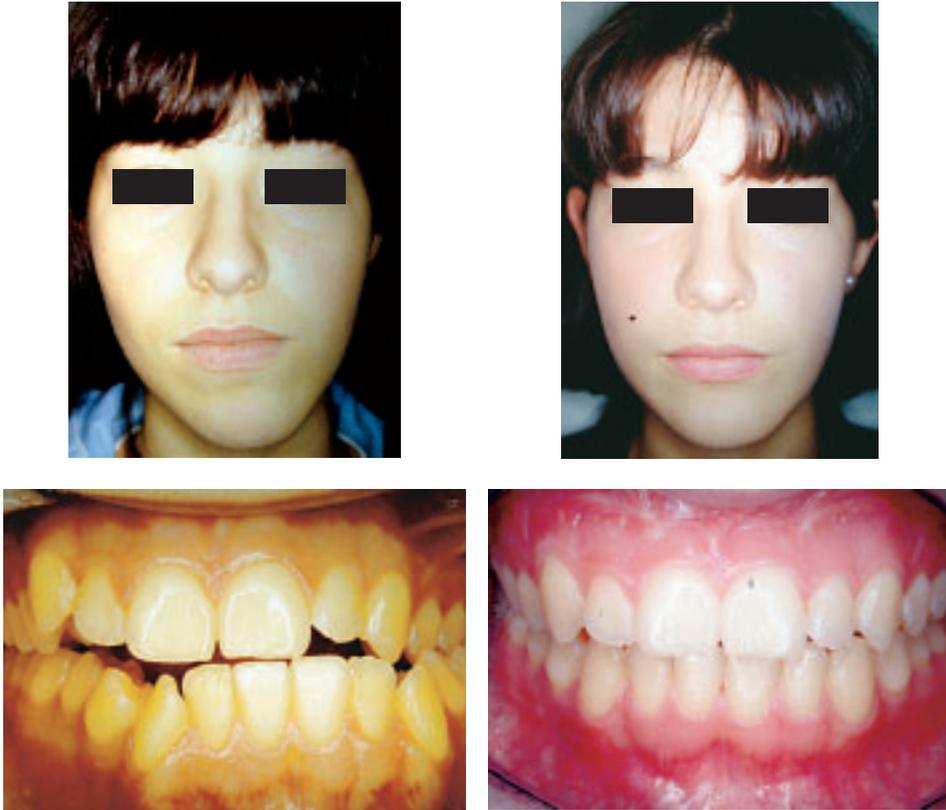


Fig. 4 a-b-c-d

misura lo spostamento scheletrico programmato è in grado di correggere il difetto estetico del III inferiore e medio della faccia. Inoltre, la cefalometria quantifica le relazioni dento-scheletriche in misure angolari e lineari, che non sono interamente rappresentative delle interrelazioni tridimensionali tra i vari tessuti costituenti il volto. Nell'ultimo decennio si è venuta gradualmente affermando un nuovo metodo di analisi sistematica dento-facciale, che mira a studiare il paziente nella sua tridimensionalità, prestando maggiore attenzione alle interrelazioni tissutali statiche e dinamiche, con l'obiettivo finale di migliorare, oltre alla funzione e all'occlusione, anche e soprattutto l'estetica del volto. Un esempio di tale transizione concettuale è la sempre meno diffusa tendenza all'estrazione dei premolari mascellari per la correzione di una malocclusione di classe II: infatti, sebbene con tale estrazione si riescano a soddisfare obiettivi funzionali ed occlusali, il risultato a livello estetico è spesso insoddisfacente perché si viene a creare un profilo piatto ed un terzo inferiore del volto retruso.

L'analisi su cui basarsi per programmare correttamente la chirurgia ortognatica è molto complessa perché deve essere la risultante dell'integrazione di dati derivanti da:

1. esame obiettivo
2. esame cefalometrico
3. esame estetico
4. studio dell'ATM
5. studio dell'occlusione con modelli in gesso e montaggio in articolatore
6. previsualizzazione 2D e 3D del risultato chirurgico

1. Un accurato esame obiettivo del paziente resta uno degli elementi fondamentali ed indispensabili per la programmazione. Il volto del paziente va osservato nelle diverse proiezioni alla ricerca di segni indiretti di malformazioni ossee e di alterazioni inestetiche dell'euritmia del volto. Osservare il paziente di fronte è molto utile al fine di rilevare asimmetrie, ma anche a determinare un'alterazione dello sviluppo verticale della faccia (long face o short face). Sempre in proiezione frontale, facendo sorridere il paziente, si può facilmente determinare l'entità di un'eventuale ipersviluppo mascellare a seconda del grado di esposizione della gengiva aderente. Il volto va osservato nel suo insieme, valutando anche la forma delle orecchie (che per esempio potrebbero orientare la diagnosi verso una microsomia emifacciale), del naso e la conformazione delle orbite. Un altro elemento importante è rappresentato dai solchi naso-genieni, i quali, se molto approfonditi, stanno ad indicare un mascellare retruso. L'osservazione del paziente di profilo è fondamentale per stabilire la proiezione sagittale del mascellare e soprattutto della mandibola (Fig. 5 a-b).

L'angolo goniaco, la forma della regione mentoniera e la competenza labiale sono ben valutabili nella visione di profilo. L'angolo nasolabiale è un altro elemento importante dell'estetica facciale ed una sua alterazione può dipendere sia da un'alterazione dello sviluppo sagittale del mascellare superiore sia da una non corretta proiezione e rotazione della punta nasale. L'esame clinico, sebbene possa dare una prima idea sul trattamento, è da solo soggettivo e deve sempre essere integrato con l'analisi cefalometrica e l'analisi estetica del paziente.

2. L'analisi cefalometrica è un importante strumento di misurazione che permette lo studio oggettivo dei rapporti esistenti tra le strutture dentali e scheletriche facciali. Sebbene il suo utilizzo sia imprescindibile in una corretta diagnosi della malformazione facciale, oggi si tende a conside-



Fig. 5a-b

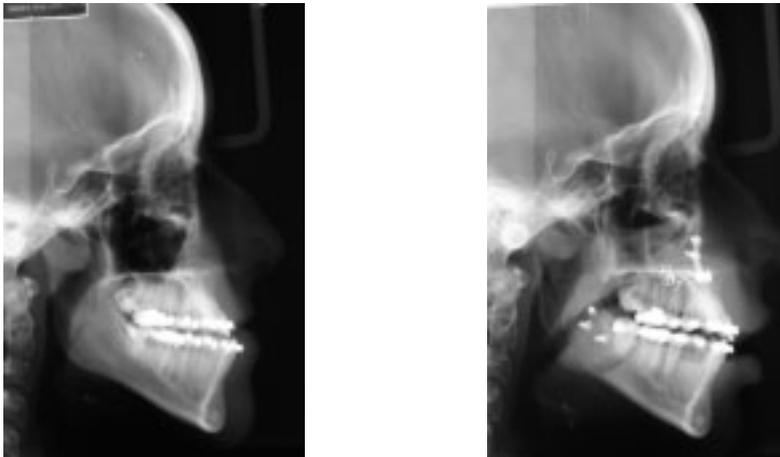
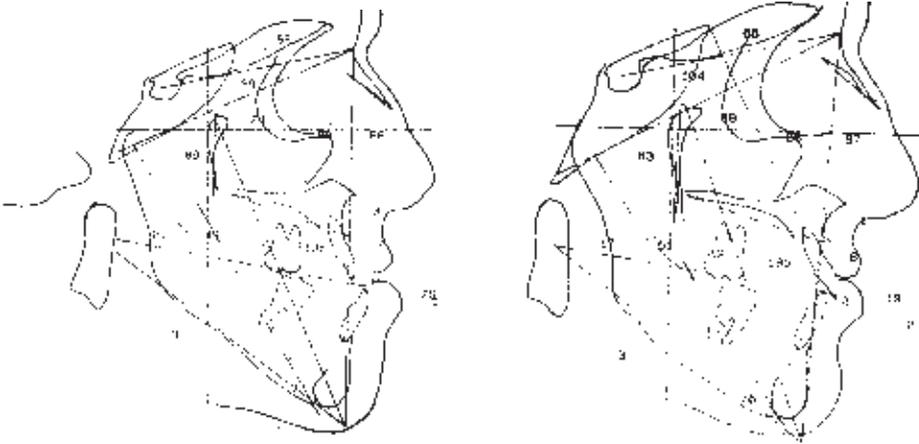


Fig. 6 a-b

rarla solo una parte della programmazione chirurgica. Gli esami cefalometrici possono essere sviluppati nelle tre proiezioni teleradiografiche del cranio (latero-laterale, postero-anteriore e submentovertice) per studiare il paziente nei tre piani dello spazio (sagittale, frontale e orizzontale). Le proiezioni più utilizzate sono soprattutto la latero-laterale (Fig. 6 a-b) e la postero-anteriore.

Dalla prima possono essere ricavati i rapporti di sagittalità intermascellare e di un mascellare rispetto a piani di riferimento standard (Francoforte e Sella/Nasion), l'inclinazione del piano palatale o bispinale, la prominenza della spina nasale anteriore, la divergenza dell'angolo mandibolare, l'in-



**Fig. 7 a-b**

clinazione del piano oclusale, l'asse degli incisivi superiori ed inferiori (Fig. 7 a-b).

L'analisi cefalometrica in proiezione postero-anteriore serve invece a determinare la presenza di eventuali asimmetrie facciali sul piano frontale. La diagnosi di asimmetria maxillo-mandibolare va in ogni caso integrata con il montaggio in articolatore, che è un esame più accurato nella quantizzazione dell'asimmetria sul piano verticale. Sono state descritte numerose metodiche di analisi cefalometrica, che si avvalgono di misurazioni lineari ed angolari. Tra gli Autori più conosciuti vanno annoverati Ricketts, Nahoum, Arnett, Farkas, Biggerstaff, Steiner, Silvestri, Bjork. Sta alla preferenza del chirurgo e dell'ortodontista decidere l'analisi cefalometrica che garantisce una migliore diagnosi scheletrica.

3. L'esame estetico sta assumendo sempre più importanza nella programmazione dell'intervento chirurgico ortognatico. Si sta recentemente diffondendo il concetto americano del "retroengineering", vale a dire "retroprogettare". L'ortodontista ed il chirurgo hanno il compito di analizzare il volto del paziente e capirne le alterazioni estetiche oggettivamente desiderabili e soggettivamente desiderate dal paziente. Sulla base del risultato estetico tridimensionale che ci si prefigge si può "poi" "retroprogrammare" gli spostamenti dei tessuti duri ed i cambiamenti oclusali necessari per ottenere il cambiamento morfologico desiderato. L'analisi estetica può essere effettuata sia su fotografie del paziente in laterale e frontale sia su teleradiografie eseguite con raggi molli, allo scopo di evidenziare i tessuti molli del volto. Recenti tendenze permettono anche la realizzazione di tale analisi su TC 3D o fotografie 3D del paziente. Il

pioniere di questo tipo di approccio alla programmazione in Chirurgia Ortognatica è stato Arnett. Egli ha stabilito un tipo di analisi cefalometrica estetica basata sui tessuti molli, che ha come riferimento una linea verticale passante per il punto Subnasale cutaneo e perpendicolare alla posizione naturale della testa quando il paziente guarda un oggetto all'orizzonte (o, più semplicemente, quando si guarda negli occhi allo specchio). Tale linea si chiama TVL (True Vertical Line) e vanno misurati i valori lineari di distanza da essa di punti cefalometrici dei tessuti molli determinanti nell'estetica facciale. Tra questi ultimi vi sono, per esempio, il Nasion cutaneo, il Punto A cutaneo, il punto più anteriore del labbro superiore e di quello inferiore, il margine incisale dell'incisivo superiore e di quello inferiore, il punto B cutaneo ed il Pogonion cutaneo. Anche utilizzando l'analisi estetica di Arnett, bisogna comunque tener conto che l'obiettivo non deve mai essere la standardizzazione o la normalizzazione di un volto rispetto a valori di riferimento, ma i valori ottenuti servono a farsi un'idea dei cambiamenti necessari per il singolo paziente.

4. Lo studio dell'articolazione temporomandibolare deve sempre precedere l'intervento chirurgico. L'anamnesi, l'esame obiettivo e le stratigrafie dell'ATM a bocca aperta e chiusa devono far parte della routine preoperatoria. In presenza di un disturbo articolare sia di incoordinazione condilodiscale sia di origine muscolare extra-articolare, esso dovrebbe sempre essere risolto prima dell'intervento chirurgico con una appropriata terapia, pena il peggioramento dello stesso nel periodo post-operatorio.

5. Nessuna programmazione chirurgica ortognatica può prescindere da un accurato studio dell'occlusione e dei modelli in gesso. Come su specificato, in un rapporto interarcata ideale di I classe di Angle, la cuspid vestibolare del primo molare superiore deve essere allineata assialmente al solco mesiovestibolare del primo molare inferiore. Se essa è distale, si parla di II classe occlusale, mentre, se è mesiale, i rapporti occlusali sono di III classe. Oltre alla classe dentale, valori fondamentali per la programmazione sono l'overjet, l'overbite, la curva di Spee e l'asse degli incisivi centrali superiori ed inferiori. L'overjet rappresenta la distanza tra il margine occlusale dell'incisivo superiore ed il margine occlusale dell'incisivo inferiore, misurata parallelamente al piano di Francoforte. L'overbite rappresenta la distanza tra gli stessi punti misurati nell'overjet, ma su un piano perpendicolare al Francoforte. La curva di Spee è la curvatura sul piano sagittale che assume mesio-distalmente l'emiarcata dentaria mandibolare. Essa dovrebbe essere raddrizzata il più possibile durante l'ortodonzia prechirurgica. L'esame clinico dell'occlusione deve essere sempre integrato dallo studio dei modelli in gesso, squadrate secondo le tecni-



**Fig. 8 a-b-c-d**

che ortodontiche: sulla base di questi infatti si valutano gli spostamenti ortodontici necessari o si giudica terminata l'ortodonzia prechirurgica. Le arcate dentarie, infatti, vanno considerate indipendentemente l'una dall'altra e la valutazione della progressione del trattamento ortodontico prechirurgico va fatta sui modelli e non sulla occlusione del paziente, che solitamente peggiora gradualmente (man mano che vengono eliminati tutti i compensi occlusali) fino all'intervento chirurgico (Fig. 8 a-b-c-d).

Il montaggio in articolatore, con l'ausilio dell'arco facciale, consente di studiare la posizione del mascellare nei tre piani dello spazio. È possibile anche eseguire il set-up dei modelli per simulare lo spostamento delle basi scheletriche che verrà effettuato in sala operatoria.

6. La previsualizzazione del risultato dell'intervento chirurgico è molto utile innanzitutto al chirurgo, ma anche al paziente, in modo da discutere gli obiettivi del trattamento ed evitare l'insorgenza di aspettative irrealistiche. Fino a qualche anno fa, l'unica previsualizzazione possibile era il VTO (Visual Treatment Objective), che consisteva nella sovrapposizione dei trattati cefalometrici pre-operatori con quelli post-operatori supposti in base agli spostamenti scheletrici programmati. Oggi i progressi delle

metodiche di imaging permettono di visualizzare in maniera più accurata i cambiamenti estetici del volto indotti dai movimenti scheletrici programmati. Ciò è possibile su fotografie digitali ottenendo immagini bidimensionali, che, man mano che i programmi (Dolphin per esempio) si fanno più precisi e sofisticati, sono sempre più simili alle reali fotografie post-operatorie dei pazienti. La metodica di previsualizzazione più all'avanguardia è attualmente rappresentata dal Surgicase: si tratta di un programma che consente la previsualizzazione 3D dei cambiamenti morfologici dei tessuti molli indotti da modificazioni scheletriche. Tuttavia i costi sono alti soprattutto nella fase di acquisizione dell'immagine perché sono necessarie 6 telecamere che scattino contemporaneamente da angolazioni diverse e che trasmettano i dati ad un processore comune in grado di ricostruire una immagine 3D del paziente.



## **TRATTAMENTO ORTODONTICO PREPARATORIO ALL'INTERVENTO CHIRURGICO**

*S. Leccisotti*

### **Introduzione**

Nella società moderna si riscontra un progressivo aumento nelle richieste di trattamento chirurgico del volto, sia per problemi funzionali che per motivazioni estetiche.

La chirurgia facciale per fini non squisitamente terapeutici, non è più appannaggio esclusivo di personaggi pubblici, per i quali la cura esasperata dell'immagine costituisce una esigenza professionale, ma è rivolta anche a persone comuni, consapevoli che un piacevole aspetto può significare moltissimo per il proprio benessere psicofisico.

Il progresso continuo delle tecniche chirurgiche di rimodellamento, ricostruzione e fissazione delle ossa mascellari e facciali, coinvolge specialisti di diverse branche, quali il chirurgo maxillo-facciale, l'otorinolaringoiatra, il chirurgo plastico, il neurochirurgo, spesso chiamati a collaborare in team multidisciplinari.

Il ruolo dell'ortodontista è rilevante fin dall'inizio del processo diagnostico di inquadramento delle disarmonie del terzo medio e del terzo inferiore del viso, per la valutazione delle necessità di intervento e l'individualizzazione del progetto di correzione.

Nella formulazione di un piano di trattamento ortodontico-chirurgico non si può prescindere da alcune fondamentali considerazioni.

L'armonia di un volto è determinata da un insieme di parametri, la cui eventuale modifica deve essere ben valutata e seguire sequenze e protocolli precisi per evitare gli stravolgimenti della fisionomia, poiché a volte caratteristiche atipiche possono rendere attraente un viso e non esiste un sistema valido e certo per giudicare o prevedere la bellezza di un volto.

È ben noto che il gusto estetico e le mode cambiano nel tempo; ad esempio nel 1900 piacevano le attrici dal viso lungo, mentre oggi sono considerati più attraenti i visi di forma rotondeggiante. Studi recenti hanno evidenziato i parametri che aumentano l'attrattiva sessuale del viso di una donna dal punto di vista maschile: ridotta altezza facciale inferiore, occhi e labbra grandi, mento leggermente retruso.

In ogni modo, pur essendo il concetto di bellezza estremamente aleatorio, individuale e difficilmente obiettivabile "La bellezza è negli occhi di

chi guarda”, esistono tuttavia sistemi di misurazione del volto e criteri di analisi che stabiliscono i valori nell'ambito della norma.

L'ortodontista ed il chirurgo devono sempre puntare ad effettuare correzioni tendenti all'ideale, ma individualizzate, poiché ogni viso è unico, e si deve evitare che dopo l'intervento tutti si somiglino come se fossero clonati.

Molto importante è capire come l'individuo vede sé stesso, l'IDEA che egli ha di sé; è fondamentale chiedere sempre al paziente cosa vuole, cosa si aspetta da noi e dal trattamento, se è disposto a sopportare i sacrifici richiesti.

A volte può essere utile, per i pazienti ortodontico-chirurgici, richiedere una consulenza specialistica psicologica, in quanto non è sempre facile accettare cambiamenti, per quanto migliorativi essi siano, della propria fisionomia e del proprio aspetto.

### **Fasi dell' Ortodonzia Prechirurgica**

L'ortodonzia o ortognatodonzia è la disciplina dell'odontoatria che mira alla correzione della posizione dei denti e delle ossa mascellari, ed al loro equilibrio funzionale.

L'ortodonzia prechirurgica è dedicata ai pazienti con gravi anomalie dentali, dento-scheletriche, estetiche e/o funzionali delle ossa facciali, per la cui correzione non è sufficiente il solo trattamento con apparecchi ortodontici e/o dispositivi ortopedici-funzionali, ma è necessario un intervento di chirurgia ortognatica maxillo-facciale.

Si tratta di pazienti **adulti**, nei quali non possono più essere sfruttati i meccanismi compensativi della crescita scheletrica, oppure di **pazienti più giovani ma con gravi malformazioni di origine congenita o traumatica**.

Si può inoltre considerare ortodonzia prechirurgica anche la preparazione che precede un intervento di chirurgia orale per esempio nel caso di preparazione dello spazio per il recupero di elementi dentari inclusi o pre-implantare.

Nei casi di alterazioni maxillo-facciali, il primo compito **dell'ortodontista** è lo **studio preliminare del caso, la raccolta dei records diagnostici, il progetto grafico e la simulazione degli obiettivi di trattamento, per dare al paziente ed al chirurgo le informazioni utili all'intervento**.

Successivamente, mediante il trattamento ortodontico, egli si propone l'obiettivo di **allineare e coordinare le arcate dentarie** tra loro, anche eliminando i compensi dentari intervenuti a mascherare la discrepanza scheletrica, in modo che, una volta effettuato l'intervento di correzione

delle basi ossee mascellari, si possa ottenere una occlusione corretta dal punto di vista estetico e funzionale, e soprattutto stabile.

L'ortodontista deve successivamente seguire il paziente nelle **fasì dell'intervento, post-operatoria di bloccaggio intermascellare, di ripresa funzionale e di rifinitura ortodontica della dentatura**, nonché di controllo periodico durante la **contenzione** a lungo termine.

Fondamentale per l'ortodontista è la **collaborazione** e lo scambio costante di informazioni con il chirurgo maxillo-facciale, soprattutto in fase diagnostica e di preparazione ortodontica.

## 1. RECORDS DIAGNOSTICI

- 1.1 CARTELLA CLINICA (anamnesi, esame obiettivo intra ed extra-orale)
- 1.2 ANALISI ESTETICA
- 1.3 FOTO
- 1.4 MODELLI IN GESSO (montati in articolatore)
2. ESAMI RADIOGRAFICI
  - 2.1 Ortopanoramica
  - 2.2 Telecranio laterale
  - 2.3 Telecranio postero-anteriore
  - 2.4 Tomografia computerizzata
3. TRACCIATO ED ANALISI CEFALOMETRICA E VTO
  - 3.1 Analisi Cefalometrica
  - 3.2 VTO

- 1.1 CARTELLA CLINICA (*anamnesi, esame obiettivo intra ed extra-orale*)

La cartella clinica dei pazienti ortodontico-chirurgici, trattandosi di casi complessi, oltre all'anamnesi medica generale ed all'esame intra ed extra-orale, deve comprendere alcune valutazioni particolari. Infatti, sebbene il trattamento combinato ortodontico-chirurgico riduca i tempi rispetto alla sola terapia ortodontica correttiva, soprattutto nei soggetti adulti, la cui dentatura non è quasi mai indenne da precedenti patologie ed interventi, le fasi chirurgiche e di bloccaggio sono particolarmente delicate, specialmente se la situazione orale è già compromessa.

In fase di rilevazione anamnestica è opportuno accertare:

- Le ragioni che spingono il paziente a richiedere il nostro intervento, le sue richieste ed aspettative;
- La presenza di anomalie respiratorie o funzionali;
- L'esistenza di abitudini viziate, quali il bruxismo, l'onicofagia o il taba-

- gismo, che potrebbero costituire controindicazioni al trattamento;
- Una eventuale storia di malattie passate o in atto, pregressi traumi o precedenti tentativi di trattamento; se vi sono altri familiari affetti dalla stessa anomalia;
  - Una valutazione dello stato di igiene orale, della salute parodontale e della stabilità dentale, la presenza di eventuali patologie cariose, di ricostruzioni o manufatti protesici che potrebbero far sorgere problemi in corso di trattamento.

## 1.2 ANALISI ESTETICA

Nel corso della prima visita è importante per il chirurgo e l'ortodontista, se possibile congiuntamente, effettuare una accurata valutazione del volto del paziente ed una analisi dei tessuti molli nei tre piani dello spazio, sia statica che in funzione.

Molti chirurghi maxillo-facciali considerano lo studio clinico e le proprie sensazioni estetiche soggettive, il fattore determinante nel percorso diagnostico-decisionale, più dei rilevamenti cefalometrici e delle misurazioni dei singoli parametri.

Si devono considerare con particolare attenzione:

### a. a livello frontale:

- le proporzioni verticali del volto (Fig. 1)
- la simmetria tra i due lati
- l'altezza del vermillion delle labbra (Fig. 2) (v.i. 7 mm sup, 10 mm inf)
- il profilo di emergenza degli incisivi superiori con labbra a riposo (4-5 mm) (Fig. 2)
- lo studio della linea del sorriso, l'entità di esposizione degli incisivi superiori e della gengiva (Fig. 3) (v.i. 10-12 mm e 1-2 mm)

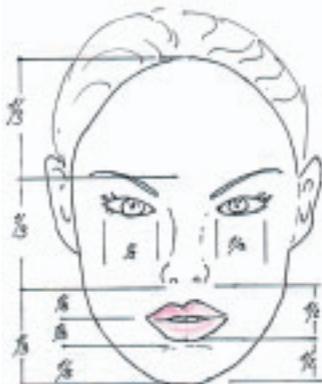


Fig. 1: Proporzioni del volto



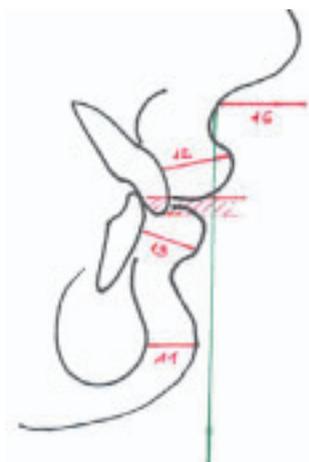
Fig. 2:  
Labbra a riposo



Fig. 3:  
Bocca in sorriso

*b. a livello del profilo:*

- le proporzioni verticali del volto e delle labbra cfr. Fig.1
- il profilo e la lunghezza delle labbra (angolo sottonasale: valore ideale  $105^\circ \pm 2$ ) (Fig. 4)
- lo spessore delle labbra rispetto alla superficie dentale: v.i. 13-15 mm labbro superiore; 14-15 mm labbro inferiore. NB: Per il sostegno al labbro superiore, la superficie vestibolare dell'incisivo superiore non deve essere posteriore alla spina nasale anteriore. (Fig. 4)
- la proiezione dei tessuti molli rispetto alla verticale sottonasale (Fig. 5): naso (16-17 mm); labbro sup (+1/ +4 mm); labbro inf (0/-2 mm); Pogonion (-3/-4 mm)
- la linea del labbro superiore a riposo e nel sorriso: l'emergenza e la procidenza degli incisivi superiori (3-4 mm a riposo; 10 - 12 mm nel sorriso con evidenza al massimo di 1-2 mm di gengiva)
- la forma del naso e del mento e il loro rapporto
- il profilo della guancia
- l'apertura dell'angolo sottomentale



**Fig. 4:** Spessore dei tessuti molli



**Fig. 5:** Angolo e verticale sottonasale e sporgenza labbra e mento

### 1.3 FOTO EXTRA ED INTRAORALI

Le fotografie hanno importanza diagnostica, documentale, come strumento per la motivazione del paziente e per la valutazione dei progressi conseguiti.

Nelle foto **extraorali** il volto deve essere ritratto di fronte, di profilo sui due lati e a tre quarti di profilo, a labbra chiuse, a riposo ed in sorriso.

L'inquadratura deve comprendere tutto il cranio ed il collo; le orecchie e la fronte devono essere ben scoperte. Gli uomini dovrebbero avere il viso rasato, le donne i capelli lunghi legati indietro.

Lo sfondo deve essere di colore omogeneo e possibilmente sempre uguale anche per le foto successive di controllo. L'ingrandimento deve essere standard e ripetibile. È opportuno usare un flash anulare per evitare di proiettare le ombre.

Le foto **intraorali**, sono effettuate con l'ausilio di divaricatori e specchi intraorali, e mediante macchine fotografiche con obiettivo "Macro". La serie standard comprende le foto: frontale, laterali (destra e sinistra), occlusali (superiore ed inferiore), ingrandimento dell'overjet e dei particolari eventualmente rilevanti come discromie, anomalie o fratture dentali.

#### 1.4 MODELLI DI STUDIO

In ortodonzia prechirurgica i modelli devono essere montati in **articolatore** con la cera registrata in **occlusione centrica**. È in tal modo possibile valutare non solo l'affollamento dentale, la forma e la congruenza tra le arcate, ma anche la presenza di precontatti e l'inclinazione del piano occlusale rispetto al piano di Francoforte.

Inoltre, mediante la procedura del **set-up chirurgico** sui modelli, sezionando e rimontando le basi ossee con i valori ottenuti dall'esame clinico e della cefalometria, è possibile simulare le osteotomie chirurgiche e quantificare l'osso da asportare.

## 2. ESAMI RADIOGRAFICI

La moderna eidologia medica mette a disposizione sempre nuovi ausili diagnostici, di scansione, misurazione e ricostruzione tridimensionale sia a livello radiografico che fotografico, per pianificare e visualizzare gli obiettivi del trattamento (VTO). Ma l'interpretazione deve sempre essere affidata al clinico. *Per le descrizioni degli esami in dettaglio vedi "Diagnostica delle anomalie di crescita".*

#### 2.1 ORTOPANTOMOGRAFIA

L'ortopantomografia (OPT) è un esame fondamentale per la programmazione di un trattamento ortodontico, per lo studio dei denti e della struttura delle ossa mascellari, per la ricerca di carie o patologie radicolari, alterazioni ossee di tipo cistico o sclerotico, l'individuazione di denti inclusi (soprattutto gli ottavi devono essere valutati ed eventualmente estratti preventivamente, se situati in corrispondenza delle linee di osteotomia).

Se correttamente eseguita, l'OPT permette lo studio preliminare della simmetria della mandibola e delle ATM.

## 2.2 TELECRANIO LATERALE

La teleradiografia del cranio in proiezione laterale si effettua con un apparecchio dedicato, in cui la distanza fuoco-pellicola è di 152,5 cm, in modo ridurre le distorsioni e l'ingrandimento.

Per lo studio prechirurgico la testa del paziente deve essere nella posizione naturale, il condilo deve essere in relazione centrica con i denti a contatto, le labbra devono essere rilassate. Alcune analisi prevedono il posizionamento cutaneo di reperi metallici (infraorbitale, subpupillare zigomatico, base naso, giunzione collo-gola). Il piano di Francoforte (tra il punto infraorbitario e il punto superiore del meato acustico esterno) sarà orizzontale e servirà da piano di riferimento per l'analisi cefalometrica ed estetica.

## 2.3 TELECRANIO POSTERO-ANTERIORE

La teleradiografia del cranio in proiezione postero-anteriore è un esame che permette di studiare il paziente chirurgico frontalmente, ed è indispensabile nei soggetti con asimmetria facciale. È un esame la cui esecuzione ed interpretazione presenta maggiori difficoltà rispetto al telecranio in proiezione laterale. Il tracciato cefalometrico secondo vari Autori quali ad esempio Ricketts o Grummonds prevede l'utilizzo del piano bizigomatico e del piano normale mediano come assi di riferimento per il confronto fra i due lati.

## 2.4 TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

La TC è un esame indicato in chirurgia ortognatica per lo studio delle malformazioni cranio-facciali complesse; la diagnostica per immagini 3D e le simulazioni chirurgiche, con programmi ottimizzati (TC Scan) offrono immagini suggestive e di grande utilità. Il problema principale è costituito dalla maggiore somministrazione di radiazioni, anche se sono allo studio sistemi "cone beam" che consentano la riduzione della dose.

# 3. TRACCIATO ED ANALISI CEFALOMETRICA E VTO

## 3.1 ANALISI CEFALOMETRICA

In ortodonzia prechirurgica il tracciato cefalometrico delle strutture scheletriche, dentali e dei tessuti molli consente di misurare e convalidare le rilevazioni cliniche, in particolar modo quelle riguardanti l'analisi estetica e dentale. Sono infatti questi i parametri che condi-

zioneranno le decisioni chirurgico-ortodontiche ancor più dei valori scheletrici.

L'analisi cefalometrica consente inoltre di effettuare previsioni di crescita e di trattamento (VTO), e la valutazione dei risultati terapeutici con il confronto mediante sovrapposizione dei tracciati eseguiti all'inizio ed alla fine del trattamento.

Sebbene queste immagini non siano sempre identiche al risultato, permettono di quantificare e di stimare la validità dei nostri obiettivi.

### 3.2 VISUAL TREATMENT OBJECTIVE o VTO

Nei pazienti chirurgici o border-line è indispensabile effettuare il **VTO (Visual Treatment Objective)** cioè la **simulazione grafica**, a partire dal tracciato cefalometrico, delle varie ipotesi di correzione della malformazione scheletrica, per quantificare gli **spostamenti dei segmenti ossei e il rimodellamento dei tessuti molli**.

Anche la **dentatura** viene riposizionata in normocclusione sulle basi mascellari corrette. Di norma il VTO viene effettuato sul tracciato cefalometrico laterale, ma nei casi asimmetrici è indispensabile anche lo studio in proiezione postero-anteriore.

Oggi alcuni programmi computerizzati permettono di sovrapporre i tracciati cefalometrici e il telecranio alle foto dei pazienti, e di effettuare il VTO sulle fotografie, in modo da visualizzare in maniera realistica l'aspetto previsto dopo l'intervento (**Morphing**). Questo potente mezzo comunicativo rischia però di creare aspettative che potrebbero non venire soddisfatte pienamente.

Esistono diverse metodiche per realizzare manualmente il VTO chirurgico:

#### 1. *Silvestri*:

- Su un nuovo foglio di acetato, si tracciano il piano di Francoforte e la perpendicolare per Ptv (punto più alto e posteriore dell'incisura pterigo-palatina) che costituiscono il riferimento spaziale per le sovrapposizioni successive alla cefalometria iniziale.
- Si traccia il mascellare superiore (eventualmente eseguire una sagoma a parte) e si eseguono gli spostamenti in senso verticale, anteroposteriore o di inclinazione, secondo la nostra ipotesi terapeutica basata sui valori cefalometrici ed estetici rilevati.
- Viene riposizionata la mandibola, in occlusione con la nuova posizione del mascellare; si esegue la mentoplastica se necessario.
- Infine si tracciano i tessuti molli, che seguiranno gli spostamenti ossei in diversa proporzione:
  - ♦ Innalzamento mascellare – punta del naso si innalza di 1/3;

- ♦ Avanzamento mascellare–punta del naso avanza di 1/2; labbro superiore avanza 7/10
- ♦ Arretramento o abbassamento mascellare–punta del naso arretra o si abbassa di 1/5; labbro superiore arretra di 1/2
- ♦ Arretramento mandibolare degli incisivi- labbro inferiore arretra di 4/5
- ♦ Avanzamento mandibolare-labbro inferiore avanza di 7/10
- ♦ Il mento segue in rapporto di 1:1 gli spostamenti mandibolari

## 2. Ricketts:

- Su un nuovo foglio di acetato, si tracciano il piano di Francoforte e la perpendicolare per Ptv, che costituiscono la griglia di riferimento spaziale per le sovrapposizioni successive alla cefalometria iniziale ed il piano oclusale.
- A parte si tracciano su due foglietti di acetato (template) il mascellare e la mandibola con gli incisivi ed i molari in posizione corretta.
- I due template vengono fatti scorrere secondo il trattamento previsto e viene eseguito il tracciato finale; a livello della verticale Ptv è possibile misurare l'entità degli spostamenti ossei eseguiti.
- Il disegno dei tessuti molli avviene proporzionalmente al doppio spostamento, osseo e dentale, secondo parametri stabiliti

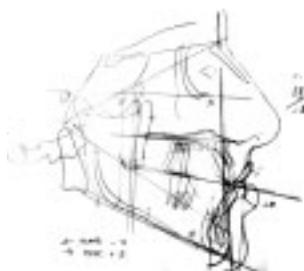


Fig. 6a: Cefalometria iniziale Fig. 6b: VTO

Fig. 6c: Cefalometria finale

## 3. Arnett:

- Correzione incisivi mandibolari
- Correzione incisivi mascellari
- Definizione posizione incisivi superiori
- Rotazione della mandibola fino a 3 mm di overbite
- Posizionamento della mandibola rispetto al mascellare
- Definizione del piano oclusale
- Definizione della proiezione ideale del mento

#### 4. TRATTAMENTO ORTODONTICO PRECHIRURGICO

Gli obiettivi finali di un trattamento di chirurgia ortognatica sono i seguenti (Arnett):

1. Occlusione funzionale
2. Salute parodontale
3. Equilibrio facciale
4. Stabilità (ortodontica, chirurgica, di crescita, delle ATM)
5. Salute delle articolazioni temporo-mandibolari
6. Aumento delle vie respiratorie
7. Soddisfazione del paziente (è l'obiettivo più importante)

*Per quanto riguarda le classificazioni e i diversi interventi di chirurgia ortognatica, si rimanda all'apposito capitolo .*

La **terapia ortodontica prechirurgica** viene eseguita in base al **piano di trattamento** ed agli **obiettivi** che sono stati stabiliti in fase di progettazione.

Nel VTO dentale si registrano le linee mediane e i rapporti molari, l'entità dell'affollamento inferiore e superiore ed i movimenti dentali da compiere, in maniera simile al normale trattamento ortodontico.

Dal punto di vista della sequenza terapeutica, si deve seguire un certo ordine di ragionamento.

Anzitutto è importante armonizzare i **diametri trasversali** dell'arcata superiore con l'inferiore. In moltissimi casi il palato risulta contratto, a prescindere dal tipo di malocclusione sagittale. **L'espansione superiore** può essere effettuata con apparecchi rimovibili (come le placche a vite), scarsamente usate negli adulti o con apparecchi fissi a lenta attivazione, come il Quad Helix o l'espansore rapido di Haas.

Nei casi più gravi può essere necessario ricorrere ad una espansione



**Fig. 7 a, b:** Espansione mascellare in soggetto adulto mediante Quad Helix

mascellare chirurgicamente assistita, da eseguirsi alcuni mesi prima dell'intervento correttivo principale.

L'aumento di spazio in arcata conseguente all'espansione mascellare, favorisce inoltre un più rapido movimento della dentatura, una volta applicata l'**apparecchiatura fissa multibrackets**, possibilmente con **gancini** sugli attacchi. Noi preferiamo utilizzare le più solide apparecchiature in metallo, anche se ne esistono in ceramica o polimeri sintetici. In alcuni casi è possibile utilizzare l'ortodonzia linguale.

Con l'apparecchiatura multibracket, cambiando gli **archi di filo metallico** secondo l'ordine di progressione dal più flessibile ed elastico – per allineare – al più rigido – per stabilizzare – si otterranno denti allineati e arcate congruenti.

Spesso sono necessarie ulteriori correzioni, quale il livellamento- spianamento della curva occlusale sagittale (Curva di Spee), in modo da ottenere un contatto uniforme e simultaneo delle superfici occlusali; tale correzione a volte è di competenza chirurgica.

Un'altro importante obiettivo del livellamento dentale è l'**eliminazione delle inclinazioni di "compenso"**.

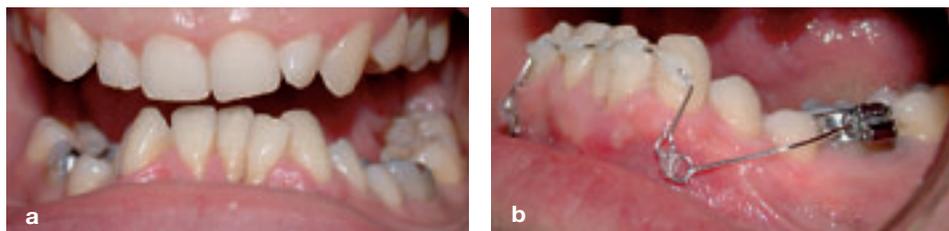


Fig. 8 a, b: Curva di Spee accentuata in visione frontale e laterale



Fig. 9 a, b, c, d, e: Esempi di compenso dentale di discrepanze scheletriche nei tre piani dello spazio

Il **compenso della dentatura**, oc-corso spontaneamente o ottenuto con precedenti trattamenti in età giovanile, non è altro che una anomala inclinazione degli incisivi e a volte dei denti posteriori, che “**maschera**” la disarmonica morfologia scheletrica.

In particolare nelle classi III si riscontra spesso una inclinazione linguale degli incisivi inferiori e vestibolare dei superiori. Viceversa nelle classi II può essere presente una retro-inclinazione degli incisivi superiori, ma non sempre, ad esempio se è presente una interposizione labiale disfunzionale. Ovviamente una volta eliminato il compenso, si avrà un **peggioramento** della malocclusione fino al momento dell'intervento.

Quando le arcate dentali risultino adeguatamente espanse ed allineate, ed ogniqualvolta sia necessario un controllo intermedio, vengono rilevate impronte in alginato e **modelli in gesso** per un controllo continuo delle modifiche in corso.

La fase ortodontica prechirurgica si considera terminata e quindi il paziente pronto per l'intervento, quando le arcate dentarie sono sufficientemente congruenti nei tre piani dello spazio ed i modelli intercuspидano con un'**occlusione stabile, priva di precontatti**.

I denti devono essere ben allineati in modo che sia possibile inserire archi di acciaio a pieno spessore, che permettano di ottenere due **arcate rigide** su cui dare **appoggio stabile** ai segmenti mascellari, dopo averli sezionati mediante **osteotomia** e ricongiunti mediante fissazione rigida interna.

Sugli attacchi o sugli archi, qualche giorno prima dell'intervento, si posizionano **ganci** saldati o speciali legature (Kobayashi), per poter inserire gli elastici intermascellari di mantenimento post-operatorio.

A volte, sia per ovviare a piccole imprecisioni, sia per ottenere un controllo migliore della posizione finale dei mascellari, si possono utilizzare **splint di stabilizzazione** in resina.

## 5. ORTODONZIA POSTCHIRURGICA

L'ortodontista partecipa all'intervento di chirurgia ortognatica fornendo le indicazioni per il riposizionamento maxillo-mandibolare e per la **fissazione rigida con viti e placche in titanio** secondo le misure del VTO. Successivamente le arcate dentarie del paziente vengono mantenute in occlusione tramite **elastici intermascellari**, e non con fili metallici rigidi come in passato, per circa 40 giorni, per ottenere la ossificazione delle linee osteotomiche.

Vengono eseguiti controlli ambulatoriali ogni settimana per cambiare gli elastici e controllare l'**igiene**, particolarmente difficoltosa per i pazienti, per l'impossibilità di aprire la bocca.

Molto importante è anche controllare che essi si alimentino a sufficienza, poiché costretti a una **dieta liquida**, e fornire loro **supporto psicologico**, poiché si tratta di una fase molto delicata e difficile.

Dopo questo periodo si può alleggerire la fissazione elastica e permettere piccoli movimenti senza sforzo, giusto per masticare cibi molto morbidi e poter eseguire le manovre igieniche più agevolmente. Dopo un altro mese o due si può passare alla rifinitura dei dettagli, che può durare da un minimo di tre mesi a un anno circa, secondo il caso e la collaborazione del paziente.

In particolare nei pazienti disfunzionali con morso aperto, si tende a prolungare la fase ortodontica finale per verificare la stabilità della correzione, poiché in tali pazienti vi è una maggiore probabilità di recidiva.

Anche nei casi trattati chirurgicamente vale la regola ortodontica dell'**iper-correzione** della malocclusione rispetto al difetto di partenza. Infatti a distanza dell'intervento si è frequentemente riscontrata una tendenza alla **recidiva**, dovuta alle forze di trazione muscolari, poiché in tali interventi vengono modificate le strutture ossee ma non i muscoli, che conservano oltre alle dimensioni originali, anche e soprattutto una "memoria" della linea di azione delle fibre e delle forze esercitate prima dell'intervento, e quindi tendono a spostare la mandibola, osso mobile, verso la posizione originaria.



Fig. 10a: inclusione di 21



Fig. 10b: apertura dello spazio e intervento chirurgico di allaccio



Fig. 10c: apparecchiatura di trazione



Fig. 10d: trattamento terminato con elemento in arcata



**Fig. 11:** Progenismo prima e dopo il trattamento ortodontico-chirurgico

Dopo la rimozione dell'apparecchiatura fissa, la **contenzione** avviene solitamente con placche rimovibili superiori in resina e con splint fissi linguali inferiori, deve essere controllata periodicamente e mantenuta almeno per qualche anno.

Il caso viene terminato con la raccolta della documentazione finale, modelli, foto, radiografie di controllo.



Fig. 12: Morso aperto dento-scheletrico prima e dopo il trattamento ortodontico-chirurgico

## 6. BREVE CENNI DI ORTODONZIA PRECHIRURGICA NEI SOGGETTI IN CRESCITA

Le malformazioni facciali nei soggetti in crescita possono essere di tipo **congenito** o **acquisito**.

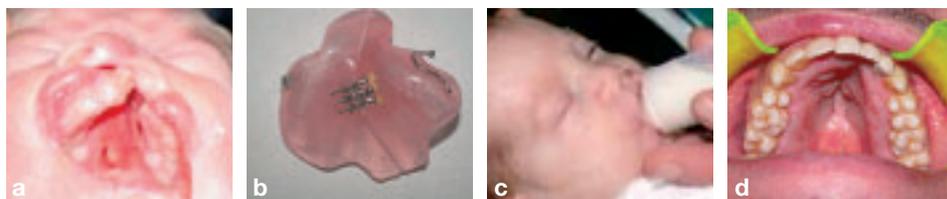
1. *Malformazioni facciali congenite*
  - a. Schisi Labiopalatine
  - b. Sindromi con presenza di anomalie craniofacciali  
Es: Sindrome di Franceschetti, di Crouzon, di Apert ecc.
2. *Malformazioni facciali acquisite*
  - a. Displastiche
  - b. Post traumatiche es/ Fratture di condilo
  - c. Infiammatorie (artrite reumatoide giovanile idiopatica)
  - d. Esiti di interventi

Le **labiopalatoschisi**, sono fra le anomalie congenite più frequenti. Esistono oggi diversi **protocolli terapeutici** per la chiusura chirurgica del palato molle e dei difetti ossei, con interventi multipli, da eseguirsi in età diverse. In tal modo si evita che il tessuto cicatriziale formatosi troppo precocemente, impedisca l'accrescimento dei vari segmenti, che invece si sviluppano se lasciati separati o se vengono stimolati ortodonticamente o mediante osteodistruzione. L'ortodontista inizia a seguire questi pazienti sin dai primi giorni di vita, in collaborazione con gli specialisti in otorinolaringoiatria, chirurgia plastica e maxillo-facciale, foniatra, logopedia e psicologia.

Il **trattamento ortodontico** dei casi più gravi avviene in **tre fasi**:

1. L'ortopedia prechirurgica subito dopo la nascita, in caso di una comunicazione oro-nasale, che prevede l'applicazione di un otturatore o una placca in resina, da sostituire ogni 40 giorni circa, via via che il palato cresce e la schisi si riduce, per consentire l'alimentazione con il biberon (età 0-3 anni). Nelle schisi della premaxilla si applicano precocemente presidi extraorali per contenere i segmenti.
2. In dentizione mista si dovrà accompagnare la crescita del palato ed eventualmente stimolarla con apparecchiature di espansione fisse o mobili o mediante trazione anteriore con maschera di Delaire (età 8-12 anni).
3. Una volta terminata la permuta e gli interventi chirurgici precoci, l'ortodontista rifinirà l'occlusione, in accordo con il protesista

che dovrà sostituire gli elementi mancanti (età 12-16 anni). A fine crescita può essere necessaria una plastica dei tessuti molli o una correzione chirurgica degli esiti dovuti a precedenti interventi.



**Fig. 13 a, b, c:** Schisi labiopalatina, placca in resina che permette l'alimentazione; **13 d:** Esiti cicatriziali di labiopalatoschisi in soggetto adulto

Nelle **anomalie cranio-facciali congenite** bisogna studiare ogni singolo caso in accordo con il chirurgo. È necessario intervenire in caso di iposviluppo del palato o della mandibola mediante chirurgia, distrazione osteogenetica, apparecchi ortodontici e terapia ortopedico-funzionale, monitorando i pazienti per tutta la durata della crescita.

Anche nelle **alterazioni scheletriche acquisite** gravi, che spesso comportano ipo o ipersviluppo mandibolare, mono o bilaterale, la terapia ortodontica può offrire enormi benefici in particolare con apparecchi funzionali tipo gli attivatori, simmetrici o asimmetrici, che stimolano l'attività di crescita della cartilagine condilare secondaria, correggendo l'anomalia o coadiuvando eventuali interventi chirurgici.

## 7. DISTRAZIONE OSTEOGENETICA ED ORTODONZIA

La **distrazione osteogenetica** è una tecnica chirurgica che permette di ottenere la formazione di nuovo osso mediante lo stiramento meccanico di tessuto calloso di riparazione, formatosi nella rima osteotomica.

Il grande vantaggio dell'osteodistrazione è costituito soprattutto dalla possibilità di essere utilizzata anche in pazienti in **età di crescita**, permettendo quindi di intervenire meno invasivamente e molto più precocemente di quanto non fosse possibile con le tecniche classiche di aumento osseo per innesto.

Attualmente la tecnica è impiegata per pazienti con alterazioni ortodontiche e maxillo-facciali di origine congenita o acquisita, mediante dispositivi extra ed intraorali ad appoggio osseo o dentale.

Ulteriori indicazioni per la distrazione osteogenetica sono l'aumento dell'osso alveolare, sia in senso verticale, che orizzontale, il recupero in

arcata di elementi anchilosati infraocclusi, l'accelerazione di terapie ortodontiche che prevedano apertura degli spazi per impianti.

Nell'adulto tale tecnica può sostituire alcuni interventi maxillo-facciali classici di avanzamento del mascellare o della mandibola.

Nelle **sindromi malformative** congenite che presentano ***iposviluppo dei mascellari o stenosi cranio facciali*** è possibile un intervento precoce in età infantile per incrementare e rimodellare le ossa interessate, così come nelle **patologie congenite o acquisite** che determinano ***iposviluppo della mandibola***.

Il ruolo dell'ortodontista, è di progettare insieme al chirurgo le apparecchiature idonee, che dovranno esercitare le forze di trazione secondo precisi vettori; successivamente egli deve seguire i pazienti in crescita durante la fase di osteodistrazione e per tutta la durata dello sviluppo, anche mediante apparecchiature di contenzione o funzionali. Quando sono erotti tutti i denti sarà possibile rifinire l'occlusione con dispositivi fissi multibracket.

**Bibliografia**

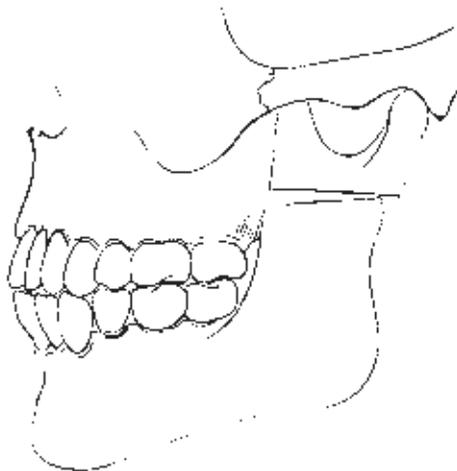
- G. W. ARNETT, R. T. BERGMAN, *Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; 103: 299-312
- G. W. ARNETT, R. T. BERGMAN, *Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103: 395-411
- G.W. ARNETT, R.P. MC LAUGHLIN, *Pianificazione estetica e programmazione ortodontica in chirurgia ortognatica*. Masson Ed., Milano.2004
- G. WILLIAM ARNETT, J.S. JELIC, J. KIM, D.R. CUMMINGS et. Al., *Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 116: 239-53.
- CAPOZZI L.,KOELE H., ROSSI G., PERKO M., MICLAVEZ N.: *Chirurgia Ortognatodonica*. I.T.E. Editore S. Nicolò – Lido Venezia-1969.
- R. CAVEZIAN, G. PASQUET, *La diagnostica per immagini in odontoiatria*. B & C Edizioni, Viterbo 2006
- DE NUCCIO F., PELO S.: *Chirurgia ortognatica*. Collana di Aggiornamenti della Scuola Medica Ospedaliera di Roma e della Regione Lazio. Roma, gennaio-marzo 2000.
- R.A. HOLDAWAY: *A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I Am J Orthod* 1983; Jul: 84 1): 1-28
- G. IANNETTI, *Il trattamento multidisciplinare degli esiti delle labiopalatoschisi*. Ed. Minerva Medica Saluzzo, 1984.
- W.R. PROFFITT, *Ortodonzia Moderna*. Masson Editore, Milano, 2001
- N.R.E. ROBERTSON, *Ortopedia dei mascellari e Ortodonzia nelle labiopalatoschisi*. Scienza e Tecnica dentistica Edizioni, Milano, 1984.



**CHIRURGIA ORTOGNATICA:  
TECNICA CHIRURGICA**  
*B. Pesucci, T.M. Marianetti*

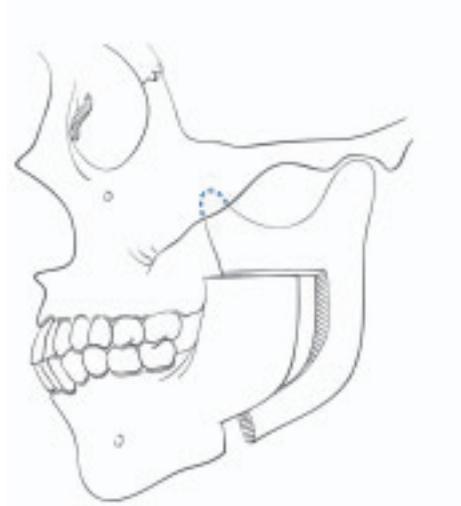
**Cenni storici**

Il primo a descrivere, nel 1849, un'osteotomia mandibolare al fine di correggere una protrusione mandibolare con open bite anteriore fu Hulihen. A circa 50 anni di distanza Angle descrisse un'osteotomia del corpo mandibolare, poi realizzata da Blair. Lo stesso autore popolarizzò in seguito un'osteotomia orizzontale del ramo mandibolare mediante via extraorale. Ernst descrisse l'approccio endorale per la stessa osteotomia, ma essa non ebbe futuro a causa della scarsa stabilità post-operatoria. (Fig. 9)



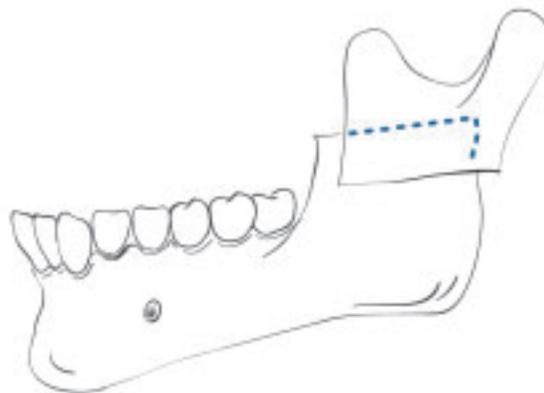
**Fig. 9**

Allo scopo di aumentare la stabilità diversi autori, tra cui Limberg, Was-smund, Herbert e Caldwell, hanno proposto differenti disegni osteotomici subcondilari del ramo mandibolare a forma di C o di L rovesciata posteriormente alla lingua per preservare il nervo alveolare inferiore. (Fig. 10)



**Fig. 10**

Il più grande sviluppo nelle osteotomie verticali del ramo si deve ad Hugo Obwegeser, la cui tecnica originale di osteotomia sagittale, descritta nel 1955, è sopravvissuta fino ad oggi, con qualche modifica. Lane, prima di Obwegeser, aveva avuto l'intuizione di una osteotomia orizzontale parallela su piani sfalsati, con il taglio mediale del ramo mandibolare subito al di sopra della lingula ed il taglio laterale subito al di sotto di essa. (Fig. 11)



**Fig. 11**

Schuchardt prima e Obwegeser poi espansero l'area di splittaggio mandibolare, in modo da aumentare l'area di contatto post-operatoria dei monconi osteotomizzati e garantire una maggiore stabilità. La più importante modifica all'osteotomia di Obwegeser fu quella apportata da DalPont, che estese anteriormente l'area di osteotomia sagittale. Attualmente la tecnica di Obwegeser/DalPont è quella universalmente adottata. (Fig. 12)

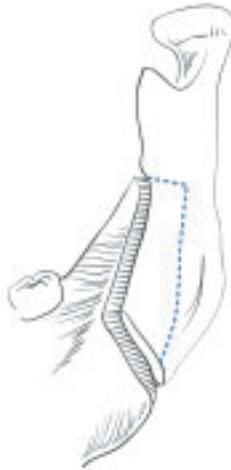


Fig. 12

La chirurgia di mobilizzazione del mascellare superiore fu descritta per la prima volta da von Langenbeck nel 1859 come approccio per la rimozione di polipi nasofaringei. Nel 1901 Le Fort pubblicò la sua classica descrizione dei piani naturali di frattura del mascellare superiore e, nel 1927 Wassmund descrisse l'osteotomia tipo Le Fort I per la correzione di deformità del terzo medio facciale. Tuttavia, la mobilizzazione totale del mascellare non fu realizzata prima del 1934 da Axhausen ed il distacco della giunzione pterigo-mascellare fu introdotto per la prima volta nel 1942 da Schuchardt. Successivamente Kole, Wunderer e Schuchardt descrissero le osteotomie segmentarie del mascellare per la correzione di difetti di settori alveolo-dentari localizzati.

Gillies, Rowe ed Obwegeser introdussero l'inserimento di osso autologo nel gap osteotomico allo scopo di aumentare la stabilità, ma, qualche anno dopo Wilmar in uno studio controllato, non trovò differenza di stabilità nella Le Fort I con o senza innesti ossei.

La contenzione delle osteotomie era inizialmente eseguita con fili metallici sia per la Le Fort I sia per l'osteotomia sagittale della man-

dibola. Essendo poco robusta, tale contenzione richiedeva l'associazione con il bloccaggio intermascellare rigido, che doveva essere tenuto in sede per almeno 30-40 giorni, con le importanti conseguenze di pericolosità nell'immediato periodo postoperatorio per la difficoltà di respirazione e l'impossibilità di aprire la bocca (si pensi all'emesi post-operatoria per esempio). Inoltre l'igiene orale difficoltosa, l'alimentazione liquida e la difficoltà nel linguaggio rendevano più difficile l'accettazione sociale dell'intervento. Una vera rivoluzione in chirurgia ortognatica è avvenuta con l'introduzione della fissazione rigida. Le prime descrizioni della fissazione rigida in chirurgia ortognatica sono state pubblicate da Michelet e colleghi nel 1973, da Horster nel 1980, da Luhr nel 1981 e da Luyk e Ward-Booth nel 1985. Nell'ultimo ventennio abbiamo assistito ad una esplosione di tecniche e metodi di fissazione e numerosissimi studi sono stati pubblicati sull'argomento. È stato dimostrato in tutti i lavori scientifici più importanti che la fissazione rigida garantisce di gran lunga maggiore stabilità a lungo termine rispetto a quella con fili metallici sia nella contenzione delle osteotomie mascellari che di quelle mandibolari. La tendenza attuale è quella di fissare il mascellare superiore con 4 placche (2 anteriori e 2 posteriori).

Per la mandibola la discussione è maggiormente aperta e le 2 principali tendenze sono il ricorso a viti bicorticali (2 o 3 per lato) oppure la contenzione con placche e viti.

## **Tecnica chirurgica**

### **OSTEOTOMIA TIPO LE FORT I**

L'intervento chirurgico comincia con un'incisione orizzontale della mucosa del fornice gengivale superiore 2-3 mm al di sopra della linea muco-gengivale. A seconda delle preferenze del chirurgo, tale incisione può essere realizzata da principio con l'elettrobisturi oppure essere disegnata con il bisturi freddo e condotta fino all'osso con il bisturi elettrico o il radiobisturi. Tale incisione si estende dal primo molare di un lato al primo molare controlaterale. Durante questa fase bisogna individuare l'orifizio di sbocco del dotto di Stenone ed evitare di danneggiarlo. Si passa quindi allo scollamento sottoperiosteo del mascellare, iniziando dalla parete anteriore del seno mascellare ed estendendosi anteriormente fino all'apertura piriforme e posteriormente fino alla giunzione pterigo-mascellare. Il progressivo scollamento e la divaricazione verso l'alto del lembo muco-periosteo porta talora ad esporre il nervo infraorbitario che non deve essere traumatizzato nella divaricazione del

lembo. Nello scollamento posteriore dell'area della tuberosità mascellare bisogna fare attenzione a rivolgere sia gli strumenti per divaricare sia lo scollatore verso il basso senza approfondirsi medialmente allo scopo di evitare sanguinamenti imprevisti. L'importante è mantenersi sempre su un piano sottoperiosteale: in tal modo il sanguinamento si riduce notevolmente e si evita anche l'esposizione della "bolla adiposa del Bichat", la quale, quando ernia attraverso lacerazioni periostali, causa difficoltà ed impaccio nel proseguo dell'intervento. Quando si verifica l'erniazione, è opportuno riposizionarla in sede ed assicurarla con uno o più punti riassorbibili. Per completare lo scollamento è necessario elevare il periostio della porzione basale di entrambe le fosse nasali, iniziando dal pavimento del naso ed estendendosi medialmente alla cresta nasale del mascellare e lateralmente alla parete laterale del naso per evitare successive lacerazioni della mucosa durante l'osteotomia. È molto importante, ancora una volta, procedere delicatamente lasciando integro il periostio e la mucosa nasale, tenendo in considerazione che lo scollamento può risultare più difficile dal lato del tubo naso-tracheale. Una volta completato lo scollamento si può procedere con l'osteotomia, il cui disegno varierà a seconda della programmazione. Si può utilizzare sia un trapano con fresa sia una sega reciprocante: la scelta varia a seconda delle preferenze del chirurgo e della necessità o meno di effettuare un innalzamento del mascellare. Si deve infatti considerare che se non è programmato un innalzamento è più opportuno utilizzare la sega perché la fresa richiede un "sacrificio" osseo di circa 1 mm per la realizzazione dell'osteotomia. Il bisturi piezoelettrico può essere utilizzato, ma prolunga i tempi operatori. (Fig. 13)

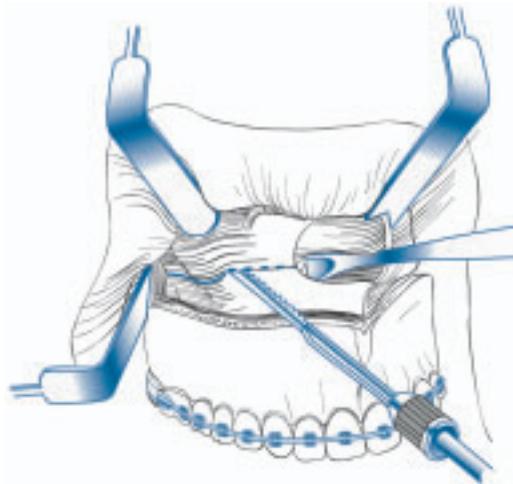


Fig. 13

L'osteotomia basica della Le Fort I segue la seguente direzione: essa comincia a livello dell'apertura piriforme a circa 2-3 mm dal pavimento delle fosse nasali inferiormente alla testa del turbinato inferiore, mentre con uno scollatore dall'interno della fossa nasale si mantiene sollevato il muco-periostio in modo da preservarlo. L'osteotomia continua quindi lateralmente coinvolgendo la parete antero-laterale del seno mascellare, l'apofisi piramidale del mascellare fino alla giunzione pterigo-mascellare con direzione approssimativamente parallela all'arco ortodontico mascellare, mantenendosi sempre superiormente agli apici radicolari degli elementi dentari mascellari. (Fig. 14)



**Fig. 14**

Dopo aver completato bilateralmente tale osteotomia, il tempo successivo è quello di staccare il setto basale dalla cresta settale del mascellare: uno speciale osteotomo a coda di rondine con margini smussi viene introdotto subito al di sopra della spina nasale anteriore e spinto posteriormente, mantenendo sempre una direzione convergente verso il pavimento della fossa nasale. La tendenza alla naturale deviazione verso l'alto quando si supera la cartilagine quadrangolare e si passa alla separazione del vomere deve essere contrastata mantenendo sempre leggermente inclinato verso il basso lo strumento. L'osteotomia della parete laterale del naso è completata da un sottile osteotomo a una guida. Esso viene spinto indietro per una distanza non superiore a 2 cm per evitare premature lesioni del fascio vascolo nervoso palatino discendente che si trova a livello dell'angolo postero-laterale della fossa nasale. Dopo aver completato tali osteotomie, il tempo chirurgico successivo consiste nella separazione della giunzione pterigo-mascellare, nella separazione cioè della tuberosità mascellare dai processi pterigoidei dello sfenoide. A questo scopo, viene utilizzato

un'osteotomo curvo, che viene introdotto nella giunzione e fatto avanzare con direzione antero-infero-mediale. Può essere utile introdurre un dito dal lato palatale in corrispondenza della tuberosità mascellare per verificare l'orientamento dello scalpello ed evitare di danneggiare il peduncolo vascolare palatino. Prima di mobilizzare il mascellare, è necessario eseguire con la fresa sull'osso due piccoli segni per lato corrispondenti al di sopra e al di sotto dell'osteotomia, che serviranno come reperi nella fase di riposizionamento mascellare. Ultimate tutte le osteotomie, non resta che effettuare la "down fracture" mascellare. Con strumenti posti all'interno dell'osteotomia che facciano da leva ed applicando una pressione verso il basso, se le osteotomie sono state realizzate correttamente, è possibile "aprire il mascellare". (Fig. 15)

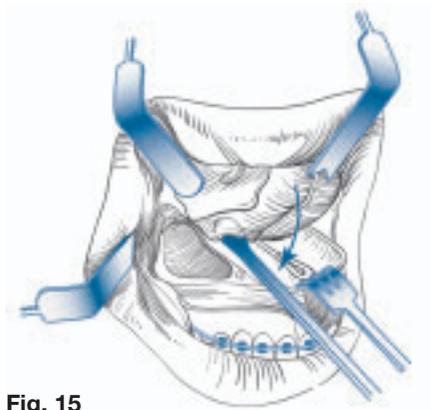
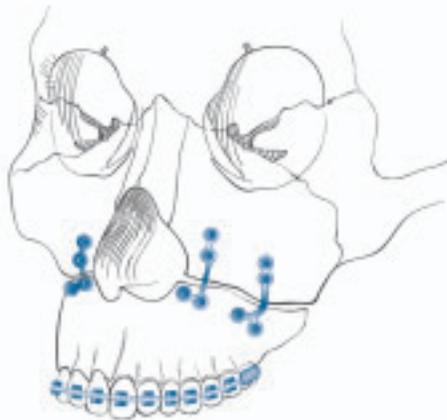


Fig. 15

È un tempo chirurgico in cui può aumentare il sanguinamento e si deve avvertire l'anestesista di realizzare una buona ipotensione controllata. Durante la "down fracture", bisogna accertarsi che il pavimento della fossa nasale sia stato ben scollato, per evitare lacerazioni mucose in questa fase. L'osteotomo curvo, utilizzato per la separazione della giunzione pterigo-mascellare, può essere reintrodotta nella stessa ed utilizzato per far leva e spostare anteriormente il mascellare divaricando le inserzioni muscolari posteriori e riducendo le ultime resistenze osteo-muscolari al suo movimento. Le porzioni di tuberosità mascellare, di parete posteriore del seno mascellare e di osso palatino, che resistono ancora alla frattura, possono essere fratturate ora sotto visione diretta con uno scalpello ad una guida. Se è programmato un movimento di innalzamento mascellare (anche detto "impattamento"), è necessario eliminare tutti gli ostacoli ossei che impediscano tale movimento. Il punto più delicato è la parete postero-laterale della fossa nasale (o parete postero-mediale del

seno mascellare), a livello della quale decorre il fascio vascolo-nervoso palatino discendente. La separazione dall'osso di questa struttura non è facile e talora si incorre nella lesione dell'arteria. In questo caso, si può procedere con la sua legatura o (più semplicemente) la cauterizzazione, senza paura di compromettere la vascolarizzazione del mascellare, che viene comunque garantita dal lato palatale mediante le arterie faringee ascendenti. Un altro ostacolo all'innalzamento mascellare è rappresentato dal setto nasale, la cui porzione basale può essere resecata per via sottomucosa, avendo anche la possibilità di eseguire una contemporanea settoplastica per via inferiore. Prima di procedere alla fissazione nella posizione programmata, il mascellare deve essere totalmente mobilizzabile con una leggera pressione, pena la recidiva. Per il posizionamento del mascellare sulla base del programma preoperatorio vi sono 2 sistemi: o si utilizzano come riferimento i reperi precedentemente disegnati oppure ci si avvale di uno splint intermedio, costruito dall'ortodontista, che indichi la posizione mascellare sulla guida della mandibola. Posizionato correttamente il mascellare, non resta che fissarlo con placche e viti. Solitamente si utilizza una placca a "L" per lato anteriormente, a lato dell'apertura piriforme. (Fig. 16)



**Fig. 16**

Posteriormente, si può usare sia l'osteosintesi a filo sia una placca retta o ad L per lato posta in corrispondenza dell'apofisi piramidale del mascellare. In caso di abbassamento del mascellare superiore alcuni Autori suggeriscono l'utilizzo di un innesto autologo o alloplastico interposto nel gap osteotomico al fine di aumentare la stabilità post-operatoria (Fig. 17).

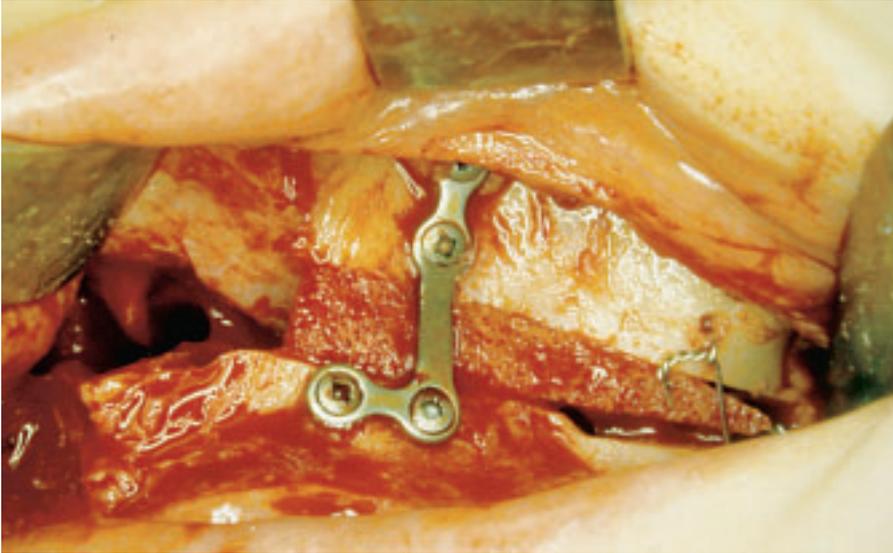


Fig. 17

#### OSTEOTOMIE SEGMENTARIE DEL MASCELLARE SUPERIORE

La chirurgia segmentaria del mascellare superiore trova indicazione laddove solo una parte dell'arcata dento-alveolare superiore necessita di venir riposizionata o quando si vogliono correggere chirurgicamente i diametri trasversali alterati del mascellare superiore. Sono state descritte numerose osteotomie segmentarie del mascellare, la cui indicazione deve essere concordata con l'ortodontista in base ad un accurato studio dei modelli in gesso, dei valori cefalometrici e dell'estetica dento-facciale. Se sono necessarie concomitanti estrazioni dentarie in corrispondenza delle osteotomie, queste ultime sono più semplici da realizzare perché non rischiano di causare danni dento-parodontali. Quando sono invece programmate osteotomie interdentali senza estrazioni, è sempre opportuno che l'ortodontista realizzi preoperatoriamente un movimento ortodontico che porti alla divaricazione degli apici radicolari allo scopo di far spazio all'osteotomia. Le tecniche di segmentazione maggiormente utilizzate sono l'osteotomia di Wassmund-Wunderer, la disgiunzione intermascellare, la "three-piece maxillary osteotomy" e l'osteotomia segmentaria del mascellare posteriore secondo Schuchardt.

L'osteotomia di Wassmund-Wunderer è indicata per la correzione di malformazioni del mascellare superiore limitate alla zona anteriore (Fig. 18 a-b-c-d-e-f).



Fig. 18 a-b-c-d-e-f

L'incisione mucosa è simile a quella dell'osteotomia tipo Le Fort I, ma più limitata, estendendosi fino al primo premolare. Lo scollamento sottoperiosteale deve prevedere, oltre alle fosse nasali e alla porzione anteriore del mascellare, anche il palato da canino a canino e la regione interdentaria tra canino e primo premolare. È tra questi due elementi dentari (o tra canino e secondo premolare se è prevista un'estrazione del primo premolare) che viene realizzata l'osteotomia verticale bilaterale. È preferibile utilizzare una sega reciprocante per effettuare un taglio più sottile ed è consigliabile ultimare l'osteotomia con degli scalpelli per non danneggiare il parodonto. L'osteotomia orizzontale è la stessa della Le Fort I, ma si interrompe in corrispondenza dei due tagli verticali. (Fig. 19)

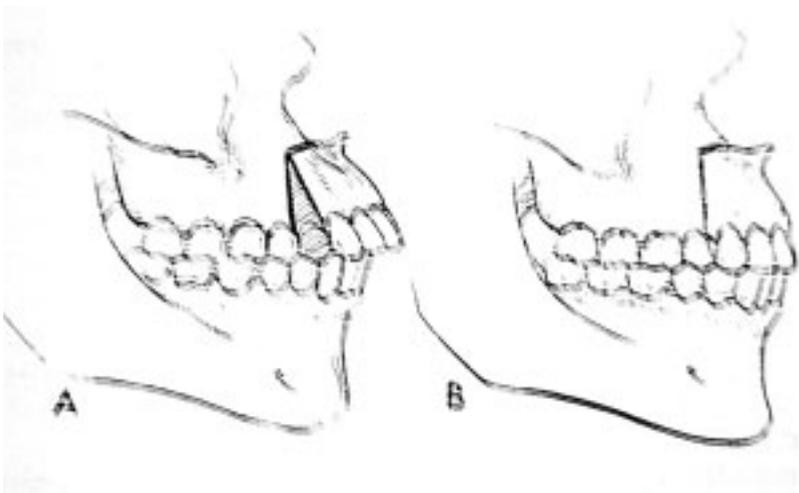


Fig. 19

L'osteotomia dal lato palatale viene infine eseguita ricongiungendo sulla linea mediana intermascellare le due osteotomie verticali. Nel caso debba essere effettuato un arretramento della premaxilla è necessario asportare una programmata quantità di osso. La contenzione è oggi sempre effettuata con fissazione rigida interna. In questa come nelle altre osteotomie segmentarie, è preferibile applicare uno splint di contenzione post-operatoria in modo da aumentare la stabilità ed evitare complicanze quali la pseudoartrosi o la necrosi avascolare dei frammenti.

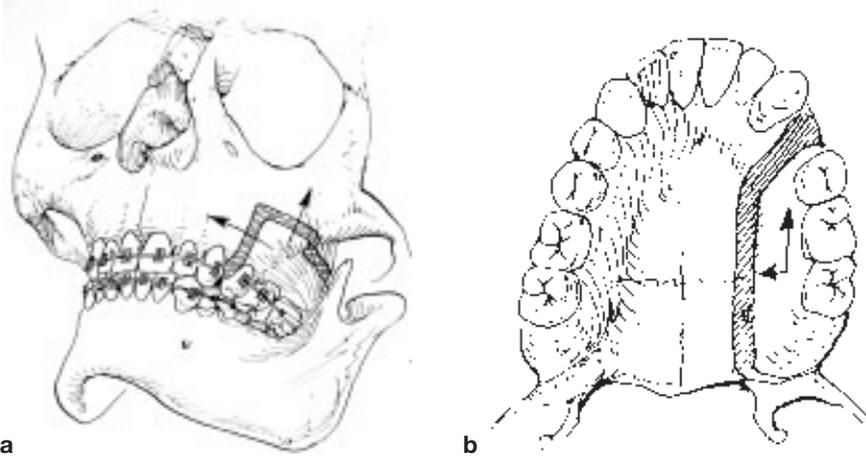
La disgiunzione intermascellare viene eseguita quando non sia stato possibile correggere con l'ortopedia ortodontica una correzione dei diametri trasversali del mascellare. La realizzazione di tale osteotomia implica l'aver già effettuato un'osteotomia tipo Le Fort I. Dopo la down frac-

ture, con il mascellare abbassato, si effettua un'osteotomia mediana del mascellare che congiunga la spina nasale anteriore con quella posteriore. Durante questa disgiunzione bisogna porre attenzione a non lacerare la fibromucosa palatale e a rispettare l'integrità dei due incisivi centrali superiori. Anche in questo caso è conveniente utilizzare la sega reciprocante e completare il tratto più inferiore dell'osteotomia verticale con un sottile scalpello. Per ridurre il rischio di lacerazione della fibromucosa palatale, alcuni autori hanno proposto di eseguire 2 osteotomie paramediane a livello del pavimento delle fosse nasali. Questo in considerazione del fatto che i tessuti molli del palato sono molto sottili sulla linea mediana, mentre sono più spessi lateralmente.

La "three-piece maxillary osteotomy" può essere considerata una combinazione della disgiunzione intermascellare con la Wassmund-Wunderer. Essa viene infatti realizzata come la Le Fort I con disgiunzione mediana: la disgiunzione però segue la linea mediana solo posteriormente, mentre anteriormente, a circa 2 cm dalla spina nasale anteriore, l'osteotomia si sdoppia deviando lateralmente e raccordandosi con le 2 osteotomie interdentali realizzate tra canino e premolare. È un'osteotomia che divide in 3 frammenti il mascellare superiore e dà ampie possibilità di correzione dei diametri trasversali mascellari o di malformazioni alveolodentarie anteriori. Tale tipo di osteotomie viene utilizzata quasi di routine da alcune scuole chirurgiche, che la considerano più malleabile ed in grado di ridurre i tempi di trattamento ortodontico prechirurgico. In realtà, la segmentazione espone comunque ad un rischio maggiore di complicanze e, secondo altri autori, dovrebbe essere riservata a casi eccezionali.

L'osteotomia secondo Schuchardt, infine, viene utilizzata per la correzione di mal posizione dei settori latero-posteriori dell'arcata dento-alveolare mascellare. È realizzata molto raramente e consiste in una mobilitazione del mascellare dalla tuberosità alla regione premolare. L'incisione mucosa va dal primo premolare al secondo molare a circa 7-8 mm dalla fibromucosa aderente. Dopo lo scollamento sottoperiosteale, si procede dapprima con l'osteotomia orizzontale da apofisi piramidale del mascellare a tuberosità. Segue l'osteotomia dal versante palatale che viene realizzata direttamente dall'osteotomia vestibolare al fine di evitare lo scollamento palatale che potrebbe compromettere un'adeguata vascolarizzazione del frammento mobilizzato. Infine viene distaccato il frammento eseguendo un'osteotomia verticale interdentale nella regione programmata e distaccando con gli appositi scalpelli la tuberosità mascellare dalla pterigoide. (Fig. 20 a-b)

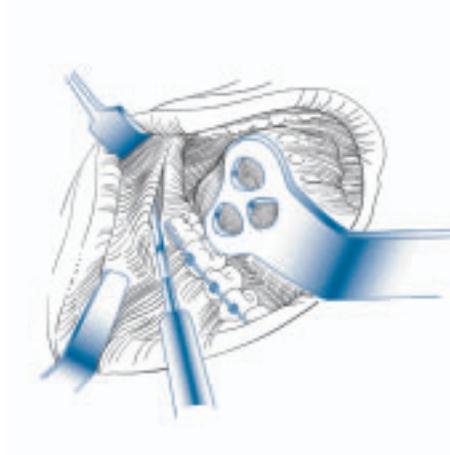
La contenzione, dopo il riposizionamento, viene effettuata anche in questo caso mediante osteosintesi rigida interna.



a  
Fig. 20 a-b

#### OSTEOTOMIA SAGITTALE BILATERALE DELLA MANDIBOLA.

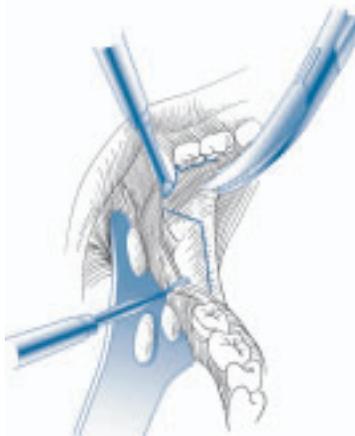
La BSSO (Bilateral Sagittal Split Osteotomy) è diventata in poco tempo la procedura chirurgica ortognatica della mandibola pressoché universalmente accettata ed adottata. L'osteotomia originale descritta da Obwegeser, nel 1955, prevedeva il taglio mediale orizzontale del ramo mandibolare subito superiormente alla lingula, mentre quello laterale subito al di sopra dell'angolo mandibolare, almeno 25 mm inferiormente al taglio corticale linguale. Era dunque già prevista un'ampia zona di "splitting" mandibolare inter-corticale, con attenzione già rivolta alla salvaguardia del fascio vascolo-nervoso alveolare inferiore. La maggiore modifica all'osteotomia di Obwegeser fu apportata da DalPont, che estese il taglio della corticale vestibolare mandibolare fino al II molare inferiore. Egli inoltre suggerì di non estendere il taglio mediale fino al margine posteriore della mandibola, ma di fermarsi subito posteriormente alla lingula in modo da provocare uno split verticale fino al solco miloioideo. In tal modo si divide infatti solo la porzione anteriore del ramo, che è quella più spessa, evitando di spingersi posteriormente dove le 2 corticali sono quasi a contatto ed è più facile produrre fratture con decorso imprevedibile che possono arrivare a coinvolgere il condilo mandibolare. Sono state proposte numerose altre modifiche della tecnica, ma, sorprendentemente, l'osteotomia universalmente adottata ad oggi è ancora quella di Obwegeser-DalPont. L'intervento comincia con un'incisione mucosa di circa 3 cm estesa lungo la linea obliqua esterna mandibolare dal secondo molare (a volte il primo) verso l'alto. L'incisione va tenuta laterale in misura sufficiente da permettere un'agevole sutura a fine intervento. (Fig. 21)



**Fig. 21**

Si procede quindi con lo scollamento sottoperiosteale di tutto l'angolo mandibolare fino al margine inferiore. Lo scollamento si estende poi verso l'alto fino all'incisura sigmoide. Il margine anteriore del ramo presenta tenaci aderenze muscolari: per il suo scollamento si utilizza uno strumento particolare a coda di rondine. Il periostio viene quindi scollato dal lato mediale del ramo mandibolare, cominciando a livello dell'incisura sigmoide ed estendendosi posteriormente ed inferiormente. (Fig. 22)

La dissezione inferiore termina in corrispondenza della lingua, prestando attenzione a minimizzare il trauma a questo livello, subito al di sotto del quale fa il suo ingresso nella mandibola il nervo alveolare inferiore, circondato da



**Fig. 22**

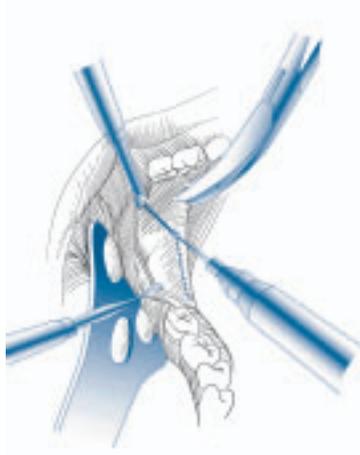


Fig. 23

una piccola quantità di tessuto adiposo, che aiuta ad identificarlo e a proteggerlo. Sono stati descritti diversi retrattori dei tessuti molli della porzione mediale della mandibola, ma bisogna considerare che una retrazione eccessiva può danneggiare il nervo. L'utilizzo di uno scollatore di Obwegeser per divaricare i tessuti molli è il miglior compromesso tra necessità di divaricazione e di protezione del nervo. Completato lo scollamento, si procede con l'osteotomia, cominciando proprio dalla porzione mediale del ramo con un taglio orizzontale superiore alla lingula che coinvolga esclusivamente la corticale. Tale taglio va esteso posteriormente fino a superare di qualche millimetro la lingula, laddove finisce la convessità ossea, ma non vi è necessità di arrivare fino al margine posteriore della mandibola. (Fig. 23 – 24)

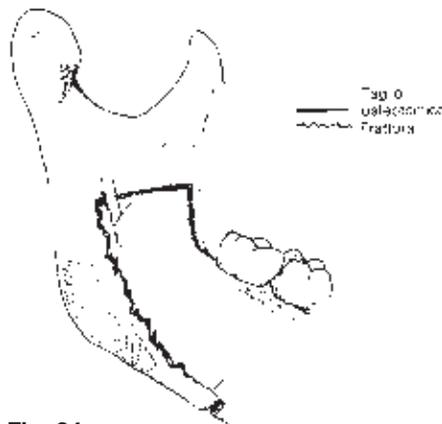


Fig. 24

Per meglio visualizzare la convessità del ramo mandibolare, può essere utile smussare con una fresa l'angolo tra l'osteotomia orizzontale mediana e quella verticale del ramo. (Fig. 25)

Anteriormente l'osteotomia discende sulla faccia anteriore del ramo a metà strada tra corticale linguale e vestibolare, per poi piegare lateralmente a livello del II molare inferiore. L'ultimo tratto dell'osteotomia è verticale e deve giungere fino al margine inferiore della mandibola con decorso perpendicolare ad esso. (Fig. 26)



**Fig. 25**



**Fig. 26**

A questo livello il nervo alveolare inferiore è subito mediale alla corticale vestibolare e quindi l'osteotomia non deve approfondirsi. Qualche difficoltà può derivare dalla presenza di un terzo molare incluso, che molti autori consigliano di estrarre prima della chirurgia ortognatica. Sebbene infatti i chirurghi con più esperienza riescano a sormontare il problema agevolmente, un elemento dentario incluso può aumentare il rischio di fratture non programmate e può rendere la fissazione rigida più difficile. Completata l'osteotomia, si procede con lo "splitting" mandibolare, ossia con la separazione delle due corticali. Come primo passo va inserito un'osteotomo di circa 4 mm a completare e dare la giusta inclinazione infero-laterale all'osteotomia orizzontale mediana. Lo stesso osteotomo può essere utilizzato lungo tutto il disegno osteotomico corticale per completare quest'ultima e penetrare delicatamente nella midollare. (Fig. 27)

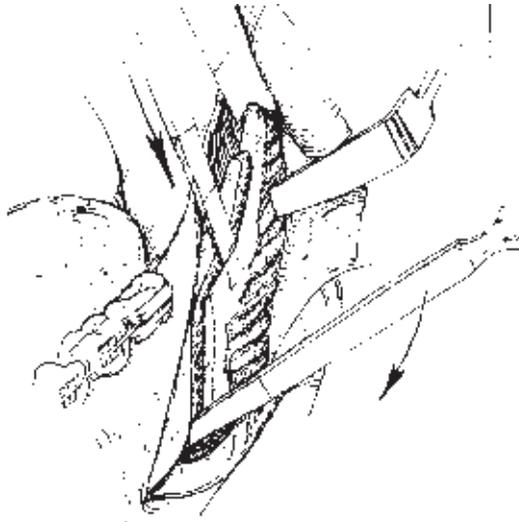
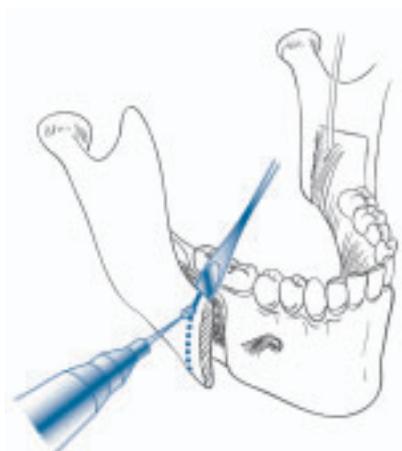


Fig. 27

Lo split viene quindi realizzato utilizzando osteotomi cuneiformi di maggiore dimensione che vanno tenuti il più possibile vicini alla corticale laterale in modo da evitare di danneggiare il nervo e lasciarlo sul frammento mediale. Man mano che le due corticali cominciano a divaricarsi, diventa visibile il nervo che, se ancorato al frammento laterale, va delicatamente liberato e lasciato medialmente. Superato il nervo, gli osteotomi possono essere condotti fino al margine inferiore della mandibola in modo da ultimare con precisione lo splitting. Nelle persone anziane, in cui l'osso è meno elastico, occorre prestare la mas-

sima attenzione per evitare che le linee di frattura possano avere un decorso imprevisto. Se è programmato un movimento di arretramento mandibolare, deve essere rimossa una opportuna porzione di osso dal margine anteriore del frammento laterale. (Fig. 28)



**Fig. 28**

Una volta completata l'osteotomia sagittale della mandibola bilateralmente, quest'ultima è completamente libera e può essere riposizionata in occlusione con il mascellare superiore (se non vi è occlusione stabile, è necessaria la costruzione pre-operatoria di uno splint) e stabilizzata con un temporaneo bloccaggio intermascellare rigido. L'osteosintesi mandibolare è diversa a seconda delle scuole chirurgiche. L'osteosintesi con filo metallico, descritta nella tecnica originale di Obwegeser, è stata ormai quasi abbandonata a causa della scarsa stabilità post-operatoria. Le due metodiche di fissazione più utilizzate sono le viti bicorticali (2 o 3 per lato) o le placche e viti in titanio. Sono stati proposti anche sistemi di fissazione rigida con viti e placche riassorbibili costituite da polimeri di polilattico e poliglicolico, ma il loro utilizzo deve essere prudente visto l'altissimo carico che viene esercitato sui mezzi di sintesi dai muscoli masticatori (tale talora da spezzare anche le placche in titanio). Dopo la fissazione rigida, si rimuove il bloccaggio intermascellare e si controlla la stabilità occlusale. Si procede quindi con la sutura con filo riassorbibile, senza necessità di posizionamento di drenaggio.

#### OSTEOTOMIE SEGMENTARIE DELLA MANDIBOLA

Sono state descritte numerose alternative all'osteotomia sagittale bilaterale della mandibola, ma la maggior parte di esse hanno attualmente solo un valore storico.

L'osteotomia secondo Köle è l'unica osteotomia segmentaria della mandibola ancora oggi largamente impiegata. Anche detta osteotomia subapicale anteriore della mandibola, essa trova indicazione nella correzione di malformazioni limitate alla porzione dentoalveolare antero-inferiore, con possibilità di correggere curve di Spee particolarmente accentuate. La programmazione ortodontica prechirurgica è sempre fondamentale e spesso prevede l'estrazione dei primi premolari inferiori. La tecnica chirurgica è relativamente semplice, ma occorre prestare la massima attenzione a non danneggiare gli elementi dentari vicini all'osteotomia. Quest'ultima segue un decorso ad "U", i cui tratti verticali vengono eseguiti tra canino e primo premolare o nella zona del primo premolare se è prevista l'estrazione di quest'ultimo. Il tratto orizzontale dell'osteotomia viene quindi realizzato per via vestibolare ad almeno 1 cm dagli apici radicolari degli elementi dentari. (Fig. 29)



Fig. 29

Nella protrusione dentoalveolare frontale inferiore, che rappresenta la situazione classica in cui si ricorre a tale osteotomia, è necessario innalzare e retroposizionare il segmento mobilizzato. Per retroposizionarlo è necessario asportare una certa quantità di osso nella zona del primo premolare estratto. È prudente rimuovere una minima quantità di osso a questo livello, eventualmente incrementando l'asportazione in fasi successive, perché una rimozione eccessiva può causare gravi danni parodontali. Il tassello osseo prelevato (o in alternativa ottenuto dalla regione sinfisaria), modellato in forma triangolare, viene inserito nello spazio venutosi a creare in seguito al movimento verso l'alto del segmento dentoalveolare mobilizzato. In questo modo si aumenta la stabilità e si evita l'insorgenza di danni parodontali. La stabilizzazione avviene mediante la

fissazione rigida interna, coadiuvata talora da uno splint di stabilizzazione costruito preoperatoriamente.

Un'altra tecnica osteotomica mandibolare prevede la disgiunzione mediana della mandibola con osteotomia mediosinfisaria. La tecnica chirurgica è molto semplice e prevede l'esecuzione di un'osteotomia verticale al centro della sinfisi mandibolare fino alla regione tra i due incisivi centrali inferiori, opportunamente divaricati con l'ortodonzia prechirurgica. (Fig. 30)

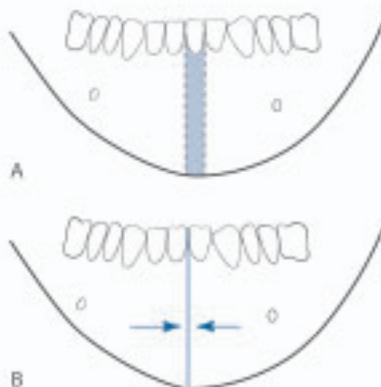


Fig. 30

La rimozione di un tassello osseo verticale permette di correggere il diametro trasversale mandibolare. Tuttavia, tale osteotomia presenta un elevato rischio di provocare insorgenza di disturbi a livello dell'articolazione temporo-mandibolare, perché altera la posizione condilare, modificandone l'asse di inclinazione.

### Prevenzione e trattamento delle complicanze in chirurgia ortognatica

Sia per la chirurgia mascellare sia per quella mandibolare le complicanze possono essere di natura vascolare, neurale, infettiva, fratturativa, occlusale, disfunzionale o dentale. La maggior parte delle complicanze post-operatorie deriva da errori nella programmazione pre-operatoria, mentre le complicanze intra-operatorie sono talora dovute ad errori di tecnica chirurgica.

L'**emorragia** è una complicanza frequente più nella chirurgia del mascellare superiore che della mandibola. Le arterie maggiormente a rischio durante

la chirurgia mascellare sono la mascellare interna, l'alveolare postero-superiore e la palatina discendente. La fase chirurgica che espone questi vasi al rischio di rottura è la "down fracture", che dovrebbe perciò essere eseguita con delicatezza. L'arteria mascellare interna è a rischio di rottura quando si effettua la separazione della tuberosità del mascellare dalle pterigoidi mediante lo scalpello curvo. Quest'ultimo deve essere orientato verso il basso senza approfondirsi medialmente, tenendo conto che l'arteria mascellare interna è a soli 25 mm dalla giunzione pterigo-mascellare. Talora l'arteria mascellare interna può essere responsabile di emorragie tardive che possono verificarsi anche a distanza di una settimana dall'intervento. L'arteria palatina discendente viene invece spesso lacerata nel tentativo di liberarla dall'osso circostante interferente con un programmato innalzamento del mascellare. In caso di sanguinamento importante, conviene sempre ricercare il vaso e legarlo o cauterizzarlo. Se l'emorragia oscura il campo operatorio, uno stipato tamponamento con garza imbevuta di acqua ossigenata può ridurre l'emorragia, pulire il campo operatorio ed aiutare a trovare il vaso lesionato. Se l'emorragia è minima perché la parete del vaso è stata solo parzialmente lacerata, potrebbe essere sufficiente apporre intorno al vaso una certa quantità di materiale pro-coagulante (Tabotamp).

Altra complicanza che può riguardare sia il mascellare sia la mandibola è la **pseudoartrosi**, ossia la mancata unione dei segmenti osteotomizzati. Questo può essere dovuto sia a fattori locali che sistemici. I fattori locali che possono predisporre a tale complicanza sono di 3 ordini: 1) Ridotta vascolarizzazione; 2) Scarsa stabilizzazione; 3) Osteotomie segmentarie del mascellare. I pazienti affetti da LPS presentano una naturale segmentazione mascellare, che peraltro risulta più sottile e fragile rispetto alla normalità. I fattori sistemici sono rappresentati dal diabete mellito e dal fumo di sigaretta. In tutti questi casi bisogna prevenire la pseudoartrosi stabilizzando in maniera importante il mascellare ed ogni suo frammento con placche e viti, e, nel caso ciò non fosse sufficiente, prevedendo anche un periodo post-operatorio di bloccaggio intermascellare rigido. Se si è effettuata un'osteotomia di abbassamento del mascellare, è consigliabile riempire i gap ossei maggiori di 5 mm con innesti ossei autologhi o alloplastici al fine di aumentare la stabilità. Per quanto riguarda la mandibola, cause di pseudoartrosi possono essere un insufficiente contatto osseo (in importanti avanzamenti mandibolari) e soprattutto una instabilità della fissazione rigida. Per avanzamenti maggiori di 7 mm, è infatti consigliato utilizzare un'ulteriore placca di stabilizzazione, pena la pseudoartrosi o la recidiva della II classe. Se, dopo aver eseguito la fissazione rigida interna, si dovessero ancora avere dubbi sulla stabilità mandibolare, è opportuno un breve periodo post-operatorio di bloccaggio intermascellare.

Un **danneggiamento dei denti e del tessuto peridentale** può essere secondario ad un insulto traumatico diretto o vascolare. Questo tipo di problema è ovviamente molto più frequente con le osteotomie segmentarie, soprattutto se con l'ortodonzia preoperatoria non sono state divaricati gli apici radicolari per far spazio all'osteotomia. Bisogna tener conto che è richiesto uno spazio minimo di 3 mm per compiere un'osteotomia tra 2 elementi dentari ed è raccomandato di tenersi ad almeno 5 mm dagli apici dentari quando si realizza l'osteotomia tipo Le Fort I al fine di evitare lesioni pulpari.

Le **lesioni nervose** in chirurgia ortognatica riguardano quasi esclusivamente la chirurgia mandibolare, se si eccettua una transitoria ipoestesia del territorio di innervazione del nervo infraorbitario, dovuta ad un trauma "da divaricazione" su quest'ultimo nervo. Il nervo invece più a rischio è l'alveolare inferiore, il cui danneggiamento potrebbe avvenire durante l'osteotomia sagittale della mandibola. Da casistiche molto numerose l'incidenza di tale complicanza è del 3,5%. Per prevenire la lesione nervosa, bisogna sempre procedere con delicatezza al momento di effettuare lo splitting mandibolare, cercando di visualizzare il nervo in modo da evitarlo. In caso di lesione nervosa, è consigliabile effettuare una neuroanastomosi termino-terminale dei due monconi perché è stato dimostrato che anche ad anni di distanza si può avere un parziale recupero della sensibilità (Turvey). A volte l'ipoestesia può complicare il decorso post-operatorio anche quando il nervo non sia stato danneggiato durante l'intervento. Ciò può essere provocato dall'edema, dallo stiramento eccessivo del nervo durante lo scollamento della porzione mediale del ramo o dalla compressione del nervo tra le due corticali durante la fissazione rigida. Si tratta comunque, nella maggior parte dei casi, di un'ipoestesia temporanea, il cui recupero può essere accelerato dalla terapia steroidea. È comunque fondamentale tener presente la posizione del nervo quando si effettua la fissazione rigida, soprattutto se questa viene eseguita con le viti bicorticali, che, se mal applicate, possono danneggiare direttamente il nervo o provocare un danno indiretto mediante un meccanismo compressivo.

Il danneggiamento del nervo linguale è evenienza molto più rara. Dato il suo decorso a livello della faccia mediale della mandibola, è invece frequente una temporanea ipoestesia del territorio di innervazione di tale nervo quando si realizza lo scollamento del versante linguale della mandibola. Il danneggiamento del nervo facciale durante l'osteotomia sagittale della mandibola è evenienza estremamente rara, ma descritta. Le cause supposte per spiegare tale evenienza sono un danneggiamento del nervo posteriormente al ramo mandibolare (con lo scollatore

o i divaricatori) oppure una frattura dei processi stiloidei. La maggior parte dei casi riportati in letteratura si sono verificati in associazione ad importanti arretramenti mandibolari. Per prevenire questa complicanza, è consigliabile non estendere di molto oltre la lingula l'osteotomia della porzione mediale del ramo mandibolare e rimanere rigorosamente su un piano sottoperiosteale nello scollamento del margine posteriore del ramo.

**La disfunzione dell'articolazione temporo-mandibolare** può talora rappresentare un'importante complicanza post-operatoria, nella maggior parte dei casi derivante da un incompleto studio preoperatorio del problema. La sindrome algico-disfunzionale dell'ATM dovrebbe infatti essere trattata preoperatoriamente ed il paziente dovrebbe arrivare asintomatico all'intervento.

**La recidiva** è descritta soprattutto per la chirurgia mandibolare, in particolare nei casi in cui siano stati realizzati importanti avanzamenti. Questo può talora portare a riassorbimenti condilari e alla ricomparsa di alterazioni occlusali, molto spesso con open bite anteriore. Una solida fissazione rigida può aiutare a prevenire tale problema.

CASI CLINICI

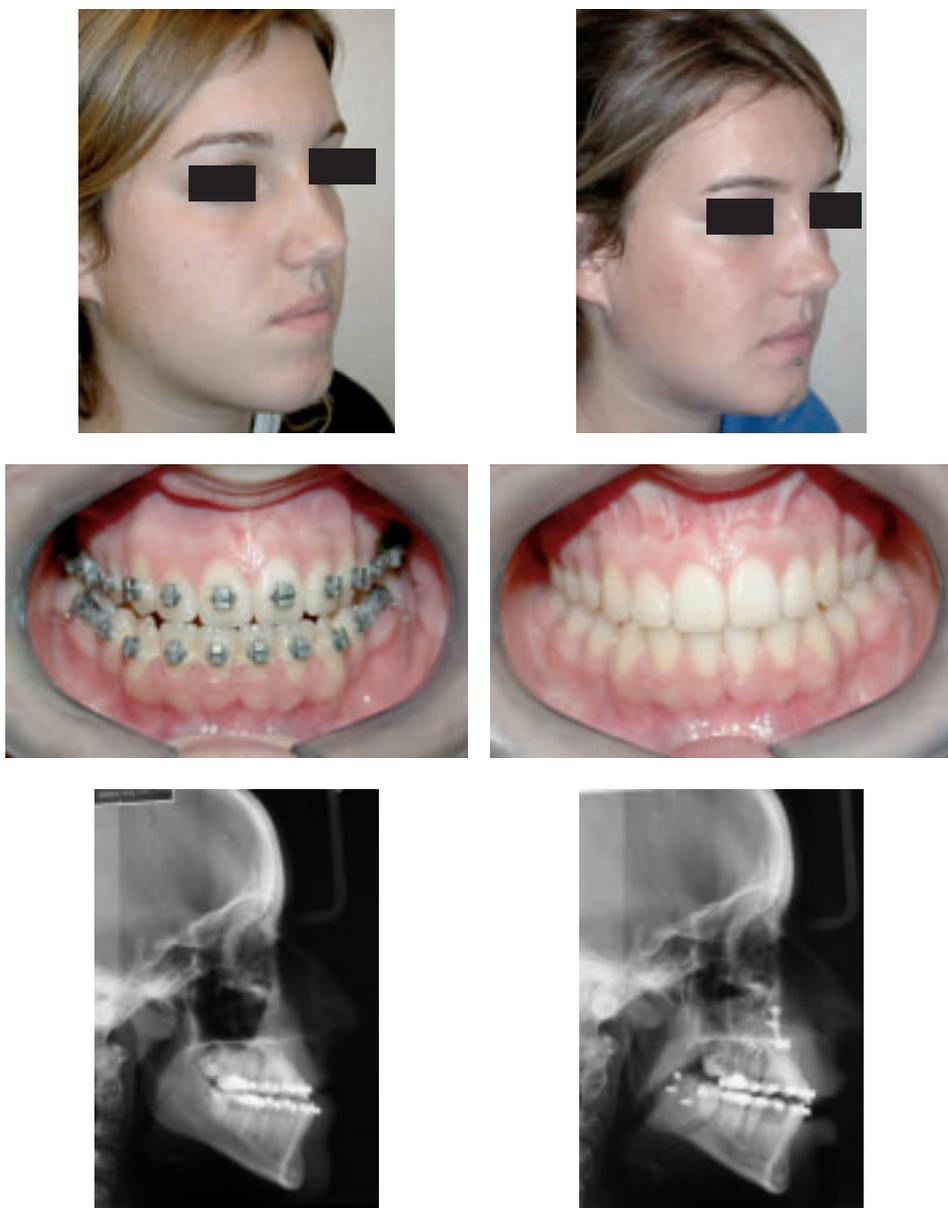


Fig. 31 a-b-c-d-e-f



Fig. 32 a-b-c-d-e-f



Fig. 33 a-b-c-d-e-f

**Bibliografia**

- Arnett GW, MacDonald Worley C. The treatment motivation survey: defining patient motivation for treatment. *Am J Orthod and Dentofac Orthoped* 1999, 115: 233-238.
- Arnett GW, Bergman RT. Facial key sto orthodontic diagnosis and treatment planning – part II. *Am J Orthod and Dentofac Orthoped* 1993, 103: 393-411.
- Arnett GW, Jelic JS, Kim J et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod and Dentofac Orthoped* 1999; 116: 239-253.
- Ellis E III, Carlson DS. Stability two years after mandibular advancement with and without suprahyoid myotomy: an experimental study. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47: 451-9.
- Epker BN. Vascular considerations in orthognatic surgery. *Oral Surg* 1984; 57: 467.
- Epker BN, Wolford LM. Deformità dento-facciali. *Correzione chirurgico-ortodontica*. Milano, Scienza e Tecnica dentistica. Edizioni internazionali, 1982.
- Epker BN. Dentofacial deformities. In: *Integrated orthodontic and surgical correction*. St Louis (MO): C.V. Mosby, 1986.
- Kole H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg* 1959; 12: 277.
- Hullihen SP. Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn, successfully treated. *Am J Dent Sci* 1849; 9: 157.
- Iannetti G. *Chirurgia maxillofacciale*. CISU Ed. Universitarie, 1992.
- Le Fort R. Fractures de la machoire superieure. *Rev Chir* 1901; 4: 360.
- Luhr HG. The significance of condylar position using rigid fixation in orthognatic surgery. *Clin Plast Surg* 1989; 16: 147-153.
- Mehra P, Castro V, Freitas RZ et al. Complications of the mandibular sagittal split ramus osteotomy associated with the presence or absence of third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 854-9.
- Obwegeser H. Eingriffe an Oberkiefer zur Korrektur des progenem. Vol 75. *Zahnheilk*, 1965, 356.
- Olson RE, Laskin DM. Expectation of patients from orthognatic surgery. *J Oral Surg* 1980; 38: 283-5.
- Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, second edition. BC Decker Inc Hamilton, London, 2004.
- Schuchardt K. Experiences with the surgical treatment of deformities of the jaws: prognathia, micrognathia and open bite. In: Wallace AG, editor. *Second Congress of International Society of Plastic Surgeons*. Vol 73, London: E & S Livingstone; 1959.
- Van Sickels JE, Hatch JP, Dolce C et al. Effects of age, amount af advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1012-9.



## **LA CORREZIONE DELLE ATROFIE OSSEE DEI MASCELLARI**

*A. Nisii, R. Pistilli, F.A. Govoni, F. Bozza,  
V. Marcelli, V. Del Deo, G. Mascolo*

### **Introduzione**

L'implantologia è una scienza medica odontoiatrica che studia come sostituire in modo efficace e prolungato nel tempo i denti che un paziente può perdere nel corso della vita per vari motivi (traumatici-parodontali-carie destruenti-oncologici).

La sostituzione dei denti perduti con impianti osteointegrati è un trattamento ormai universalmente accettato ed ad altissima predicibilità che richiede, però, una quantità ed una qualità di osso sufficiente al posizionamento implantare. Sappiamo che la perdita degli elementi dentari comporta una inevitabile perdita dell'osso alveolare e periodi molto lunghi di edentulia comportano un riassorbimento osseo di grado variabile fino ad esitare in quadri di atrofia estrema.

Fino alla fine degli anni '80 obiettivo dell'implantologia era ottenere una corretta osteointegrazione sfruttando l'osso residuo posizionando l'impianto lì dove era presente tale quantità di osso. Era poi compito del protesista realizzare un manufatto protesico che fosse un compromesso tra estetica e funzione.

Agli inizi degli anni '90, contestualmente allo sviluppo della GBR ed intravedendo la possibilità di creare nuovo osso in aree atrofiche, si è andato affermando il concetto di implantologia protesicamente guidata. Quindi, mentre prima si posizionavano gli impianti dove era presente osso residuo, dagli anni '90 si cerca di creare osso dove è più corretto posizionare l'impianto ai fini protesici.

Pertanto lo scopo della attuale chirurgia preimplantare è quello di ricreare le condizioni anatomiche che esistevano prima della perdita degli elementi dentari presenti ricostruendo l'impalcatura scheletrica ed i tessuti molli. Ciò consente all'implantologo di posizionare l'impianto in posizione ideale al fine di ristabilire le normali funzioni masticatorie, fonetiche ed estetiche. Nel corso di questi anni sono state messe a punto tecniche chirurgiche, materiali e strumenti che ci agevolano nel compito di rigenerare il tessuto osseo ed i tessuti molli persi.

## Fisiopatologia del riassorbimento dei mascellari e classificazione delle atrofie

Le ossa dei mascellari sono costituite da una componente basale (osso basale) e da una componente alveolare (osso alveolare) deputato al sostegno degli elementi dentali. La presenza dei denti naturali fa in modo che le forze masticatorie vengano trasmesse, attraverso il legamento parodontale, all'osso sottostante sotto forma di "tensione-deformazione" determinando uno stimolo positivo per il continuo rimodellamento del processo alveolare (Wolff 1892).

La perdita degli elementi dentali annulla tale meccanismo fisiologico e, di conseguenza, l'osso alveolare ed i tessuti molli gengivali associati vanno incontro ad una progressiva atrofia (Atwood 1971). La perdita del processo alveolare si verifica velocemente entro i primi 6-24 mesi e poi continua ad un tasso inferiore per i successivi 25 anni (Tallgren 1972).

Il "pattern" di riassorbimento è predicibile, con vettori differenti a seconda della sede anatomica (la mandibola subisce un riassorbimento in senso centrifugo al contrario del mascellare superiore che si riassorbe in senso centripeto—Cawood & Howell 1988) e ciò ha consentito di suddividere le atrofie ossee dei mascellari in classi ben distinte (Fig. 1).



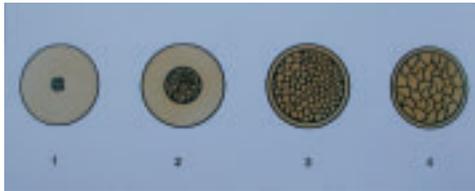
- Classe I: alveolo dentulo
- Classe II: alveolo post-estrattivo
- Classe III: alveolo di spessore ed altezza sufficiente a garantire l'inserimento di impianti endosseii
- Classe IV: alveolo di altezza sufficiente ma spessore inadeguato (cresta sottile)
- Classe V: alveolo di spessore e altezza insufficiente
- Classe VI: alveolo inadeguato con parziale riassorbimento dell'osso basale.

**Fig. 1:** Classificazione di Cawood & Howell 1988

Nocini e coll (2005) hanno introdotto un'ulteriore classe (classe VII) in cui si osserva una completa mancanza di tessuto osseo oltre i 6 mm e/o la presenza di un tessuto di classe VI scarsamente vascolarizzato o cicatriziale (esiti di resezioni oncologiche o traumatiche).

A tale analisi quantitativa dell'osso residuo deve essere accompagnata una analisi di tipo qualitativo.

Per tale motivo Lekholm e coll introdussero nel 1985 una classificazione che valutasse anche questo secondo fattore (Fig. 2).



Classe I: osso con corticale ben rappresentata e scarsa spongiosa (tipico della mandibola atrofica e della sinfisi mandibolare)  
Classe II: osso con corticale spessa e spongiosa a maglie strette (tipico del corpo mandibolare)  
Classe III: osso con corticale sottile e spongiosa a maglie strette (tipico della pre-maxilla)  
Classe IV: osso con corticale sottile e spongiosa a maglie larghe (tipico della tuberosit  mascellare)

**Fig. 2:** Classificazione di Lekholm e Zarb 1985

Tali classificazioni sono estremamente utili per il chirurgo perch  consentono di inquadrare il singolo caso clinico e di programmare scelte terapeutiche adeguate confrontandole con i risultati terapeutici di altri centri clinici di riferimento.

Una classificazione molto semplice, che ci mostra una immediata visione della problematica anatomica da risolvere,   la classificazione di Seibert (Fig. 3)



Classe I: ipoalveolia trasversale

Classe II: ipoalveolia verticale

Classe III: ipoalveolia mista

**Fig. 3:** Classificazione di Seibert

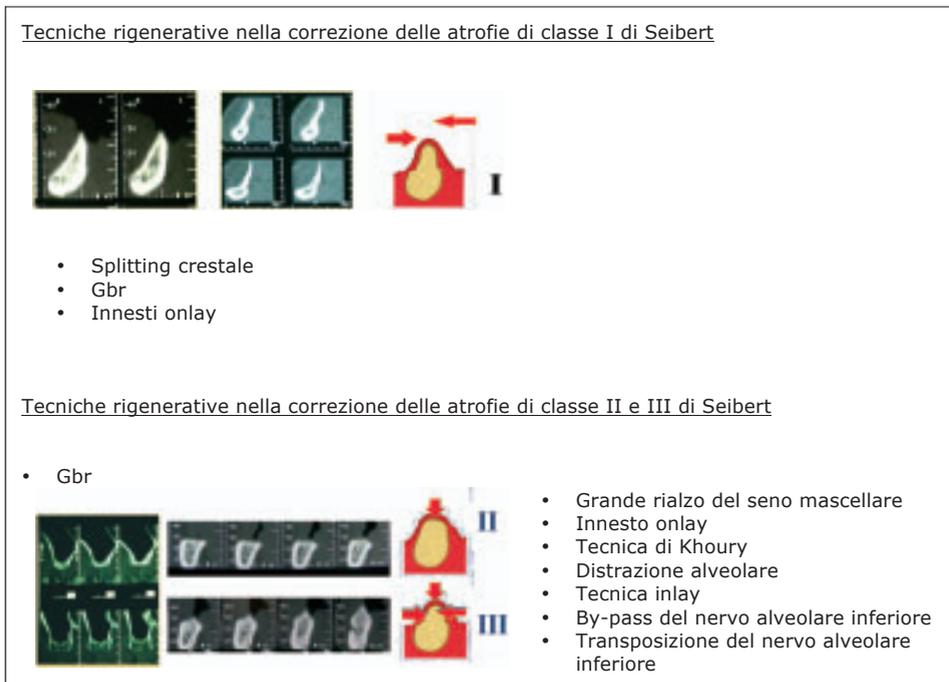
La classificazione di Seibert analizza unicamente il tipo di atrofia che dovremo trattare ma non tiene conto degli altri criteri anatomici (qualit  dell'osso residuo, limitanti anatomiche, rapporti scheletrici intermascellari e sede dell'atrofia) presenti e fondamentali nel scegliere una tecnica rispetto alle altre.

Utilizzeremo questa classificazione unicamente in questo lavoro dove ci concentreremo sull'analisi della semplice tecnica chirurgica, mentre in un lavoro successivo analizzeremo l'applicazione della tecnica al settore

mascellare interessato dall'atrofia e del perché della scelta in base agli altri criteri anatomici precedentemente elencati.

## Tecniche Rigenerative

Le tecniche rigenerative utilizzate nella correzione delle atrofie ossee dei mascellari sono molteplici (Schema 1) e vanno dalla tecnica dello splitting crestale, alla GBR, agli innesti onlay, al grande rialzo del seno mascellare, alla tecnica sandwich sino a tecniche particolari come la tecnica di Khoury, la distrazione alveolare e la trasposizione del nervo alveolare inferiore. Analizzeremo tutte queste tecniche una per una.



Schema 1

## Splitting crestale e “pre-splitting”

Tale tecnica è particolarmente indicata nei deficit trasversali lievi del mascellare superiore in cui è ancora rappresentata una minima quantità di midollare presente tra le due corticali ossee.

Scopo del trattamento è sfruttare l'elasticità e la plasticità dell'osso mascellare per allargare lo spazio compreso tra la corticale vestibolare e la corticale palatale al fine di consentire l'inserimento degli impianti endossei.

Per il successo di questa tecnica è fondamentale mantenere una adeguata vascularizzazione del frammento da dislocare allestendo un lembo a spessore parziale ed eseguendo almeno tre corticotomie, una corticotomia crestale, una mesiale ed una distale. L'inserimento delicato e progressivo di uno scalpello sottile deve consentire la frattura a legno verde della corticale vestibolare con la conseguente espansione ossea (Fig. 4).

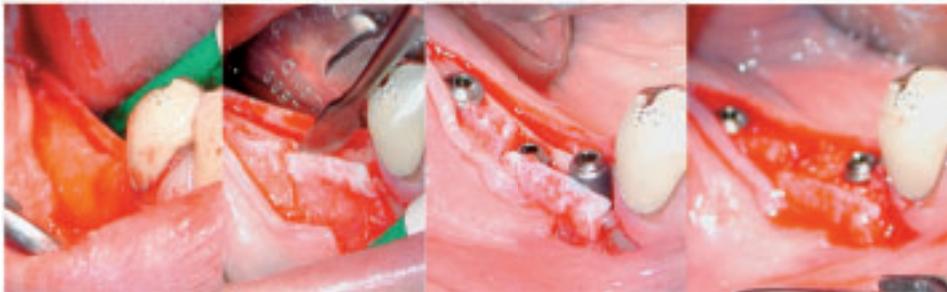
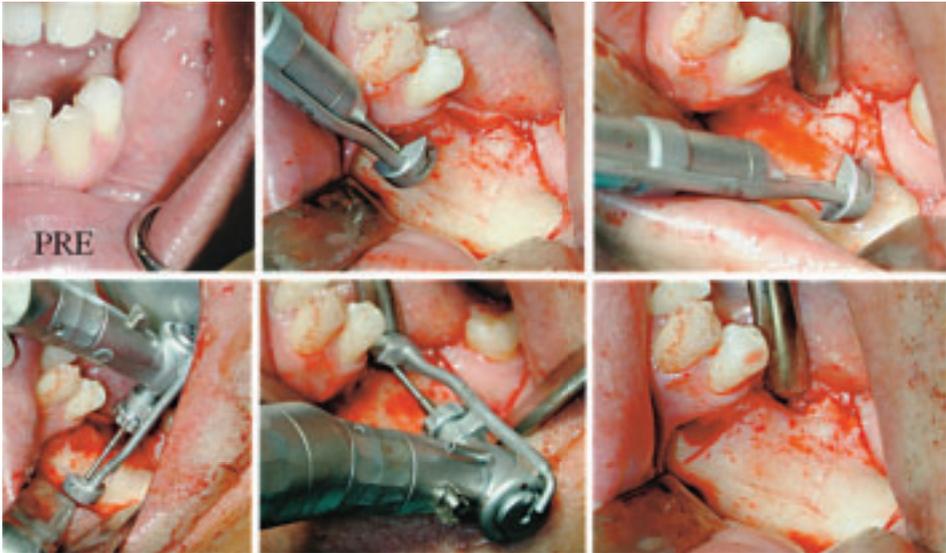


Fig. 4

Tutto ciò è facilmente eseguibile e predicibile nel mascellare superiore per la presenza di un osso estremamente elastico e ricco di componente midollare. Non lo è altrettanto nella mandibola dove la corticale vestibolare oppone forte resistenza al cedimento e, se si frattura, tende a cedere in modo imprevedibile. Per tale motivo nella mandibola trova indicazione una tecnica di pre-splitting (George Einslidis – Preliminary report on a staged ridge splitting technique for implant placement in the mandible). Tale tecnica prevede un primo tempo chirurgico in cui, con lembo trapezoidale di accesso a spessore totale, viene scheletrizzato il settore mandibolare da espandere. Vengono eseguite le tre corticotomie classiche dello splitting (corticotomia crestale, mesiale e distale) a cui viene associata la corticotomia basale (estesa in profondità sino a raggiungere la componente midollare) disegnando un vero e proprio rettangolo osteotomico (Fig. 5). La posizione in altezza della corticotomia basale deve essere eseguita valutando la posizione del canale mandibolare e lasciando una componente di osso sopraneurale integro per avere la possibilità di stabilizzare l'impianto a livello apicale durante la seconda fase chirurgica. Si riposiziona il lembo di accesso con una semplice sutura a punti staccati. Si attendono quindi 4-5 settimane per dare la possibilità di ricrearsi una interconnessione vascolare tra il periostio e la corticale mandibolare



**Fig. 5**

senza che si riformi un callo osseo stabile a livello delle corticotomie. Nella seconda fase chirurgica si esegue una semplice incisione crestale senza incisioni di rilascio e non si esegue lo scollamento del lembo vestibolare; è possibile eseguire uno scollamento lungo il versante linguale quando si vuole ottenere una chiusura per prima intenzione a fine intervento. Individuata la linea corticotomica crestale eseguita nel precedente intervento, si inserisce uno scalpello sottile e con procedura delicata si esegue un approfondimento progressivo che, per la cedevolezza della componente midollare, consente il depiazzamento vestibolare del lembo osseo della corticale vestibolare.

Lo spostamento corporeo della corticale vestibolare rimarrà peduncolato e quindi stabilizzato e vascolarizzato dal periostio (Fig. 6).



**Fig. 6**

A questo punto è possibile eseguire la preparazione implantare a livello apicale per potere stabilizzare gli impianti da inserire (Fig. 7).

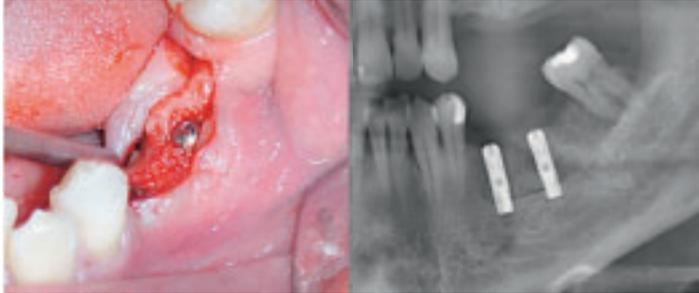


Fig. 7

La scelta o meno di biomateriali o collagene per riempire il gap osseo interimplantare e l'opportunità di eseguire un lembo linguale di chiusura o cercare una guarigione per prima intenzione è lasciata all'esperienza del singolo operatore. Noi preferiamo l'utilizzo di biomateriali ed una chiusura per prima intenzione.

Nel rispetto del mantenimento di una corretta banda di gengiva aderente (Fig. 8), i controlli clinici (Fig. 9) e radiologici dental scan nel tempo



Fig. 8

mostrano la stabilità della componente ossea vestibolare che altrimenti tenderebbe al progressivo riassorbimento (Fig. 10).

Il confronto del dental scan pre e post-operatorio mostra il reale spostamento della corticale vestibolare (Fig. 11).



Fig. 9

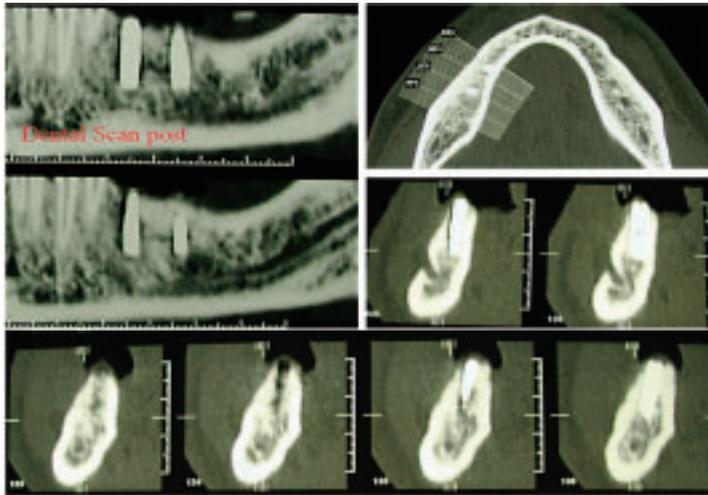


Fig. 10

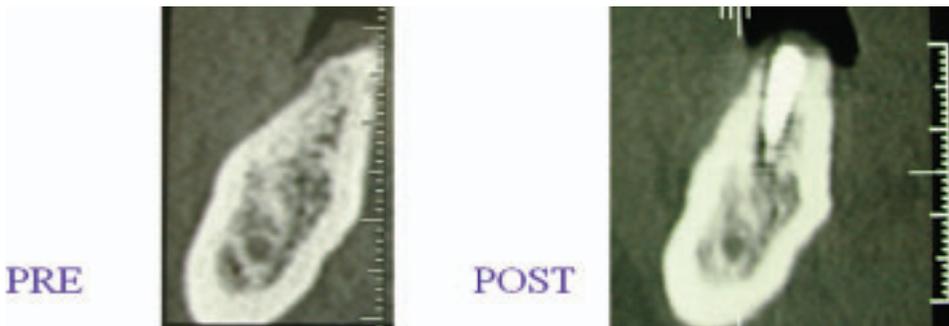
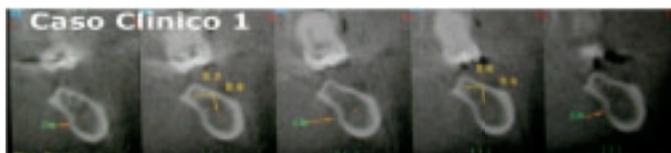
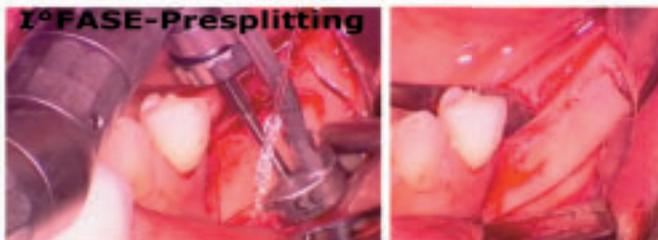


Fig. 11

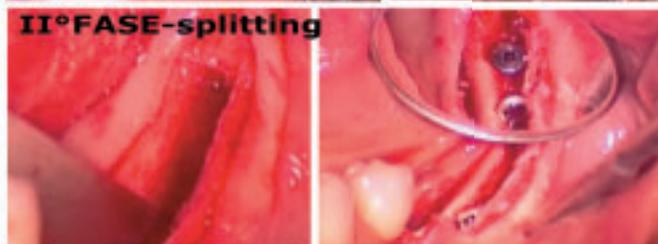
### CASO CLINICO 1



**I° FASE - Presplitting**

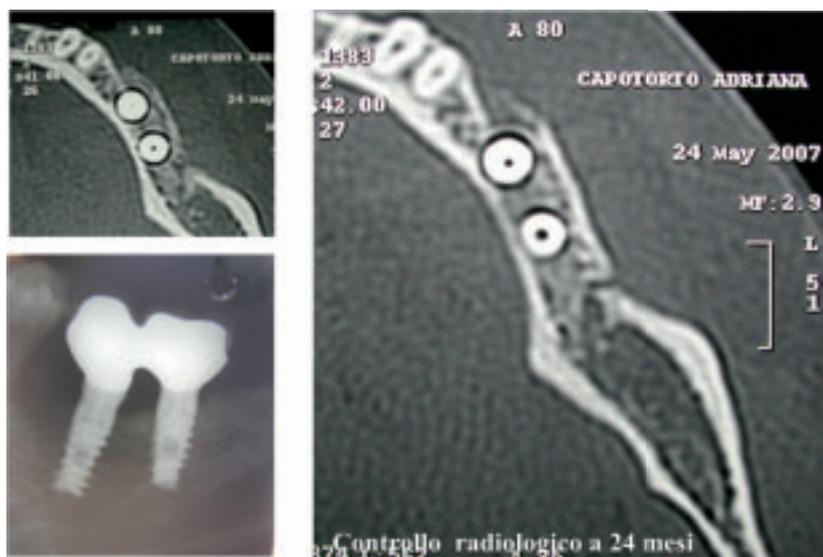


**II° FASE - splitting**



**Finalizzazione protesica**





**Caso Clinico 1:** paziente con deficit trasversale ma con un buon mantenimento dei valori verticali. Si esegue la tecnica del presplittig e a distanza di 5 settimane si rientra per eseguire, senza eseguire lembi, lo splitting crestale ed il posizionamento impiantare. Il mantenimento di una vascolarizzazione del frammento dislocato consente di non avere riassorbimenti trasversali nel tempo ed un buona stabilità dei tessuti molli (Dr. R. Pistilli).

## GBR

Nel 1980 Nymann e Karring eseguirono studi sperimentali su animale dimostrando che era possibile rigenerare i tessuti parodontali andati persi solo posizionando una barriera fisica che impedisse la ripenetrazione delle cellule connettivali e dell'epitelio gengivale favorendo, invece, la crescita delle cellule provenienti dal legamento parodontale con conseguente rigenerazione di nuovo cemento radicolare, nuovo legamento parodontale e nuovo osso alveolare (Karring et al., 1980; Nyman et al., 1980; Karring et al., 1984).

Era nato il principio della rigenerazione tissutale guidata (GTR) applicato all'odontoatria.

Basandosi sullo stesso principio, Dahlin e coll (1988) riuscirono a rigenerare osso a livello di difetti creati chirurgicamente nelle mandibole di ratto dando origine alla GBR (Guided Bone Regeneration).

Fondamentale nel successo di tale tecnica è la protezione dell'area da rigenerare con una membrana che sia biocompatibile, impermeabile alle cellule svolgendo la funzione di barriera selettiva ai tessuti indesiderati, facilmente maneggevole ma anche sufficientemente rigida da stabiliz-

zare tutto il materiale (particolato di osso autologo o biomateriale) posto al di sotto di essa e che si integri nei tessuti del paziente senza scatenare reazioni indesiderate.

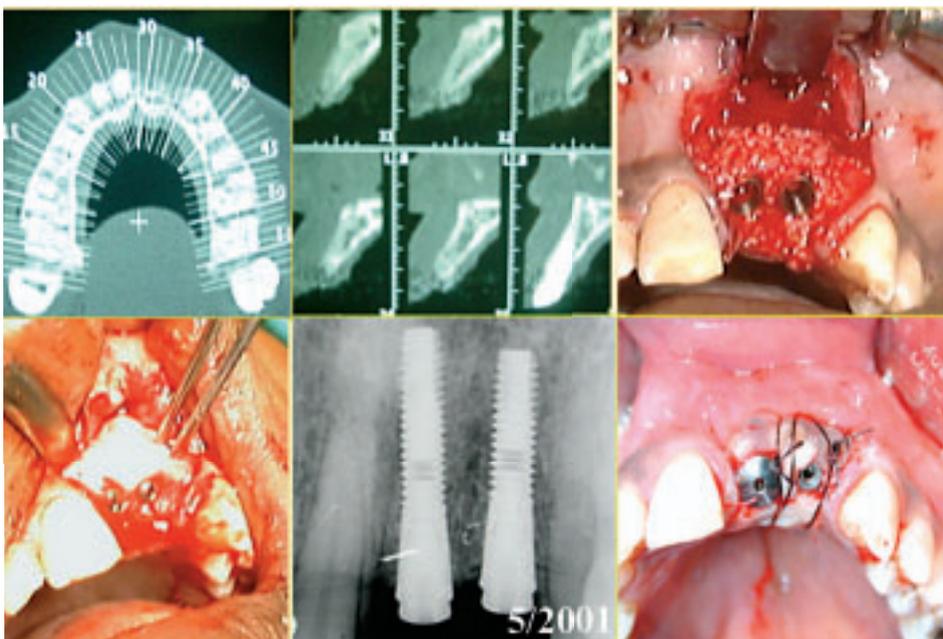
Esistono in commercio membrane non riassorbibili e membrane riassorbibili. Le membrane non riassorbibili sono in politetrafluoroetilene espanso (e-PTFE) rinforzate o meno con sottili lamine in titanio che consentono di dare alla membrana la forma voluta.

Il vantaggio di tali membrane è di essere maggiormente stabilizzanti e di rimanere in situ fino a quando non si reinterviene per la loro rimozione decidendo a priori i tempi di guarigione; lo svantaggio è la necessità di questo secondo intervento chirurgico e le maggiori complicazioni legate alla precoce esposizione della membrana stessa che deve essere necessariamente rimossa con conseguente fallimento del processo rigenerativo. Le membrane riassorbibili vengono prodotte in collagene di origine bovina o suina o, quando totalmente di sintesi, in acido polilattico–poliglicolico; entrambe hanno un tempo di riassorbimento variabile di circa 4-8 settimane.

Hanno il vantaggio di non richiedere un secondo intervento chirurgico di rimozione e consentono una più facile gestione di una loro eventuale esposizione ma, proprio per l'incontrollabile processo di degradazione, presentano un effetto barriera molto meno predicibile.

Pertanto chiave del successo di tale tecnica è stabilizzare perfettamente la membrana scelta proteggendo il coagulo e il materiale sottostante e, come per tutta la chirurgia rigenerativa, avere un lembo di periostio e mucosa perfettamente passivato tale da consentire una sutura totalmente priva di tensioni.

CASO CLINICO 2



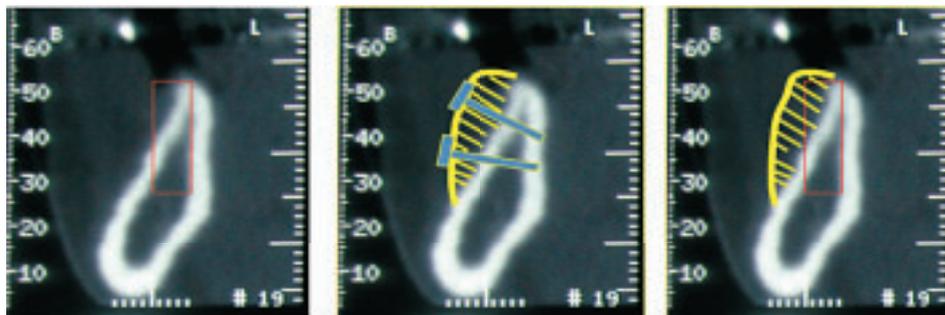


**Caso Clinico 2:** paziente affetta da frattura corono-radicolare del 21-22 con mobilità del 12-11. Eseguita l'estrazione atraumatica del 21-22 e stabilizzati gli elementi traumatizzati con splintaggio ortodontico.

Si attende la guarigione tissutale e, valutato il deficit osseo all'esame dental scan, si opta per una tecnica GBR con una buona guarigione. Nella fase di riapertura si esegue una tecnica rigenerativa sec. Palacci della papilla interimplantare. Il tessuto gengivale interimplantare viene gestito dal protesista (Dr. Vavalli P.) con provvisori modellati per guidare i tessuti che mostrano una buona stabilità nel controllo a 7 anni.

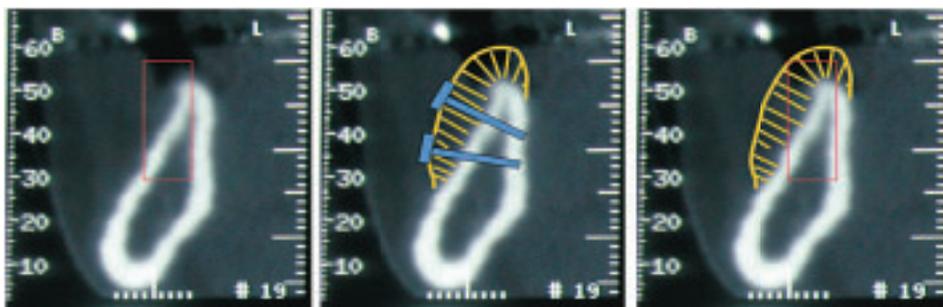
### Innesto onlay

Nei deficit trasversali puri, in cui la tecnica dello splitting crestale o della GBR non consentono di colmare l'entità del deficit, un'importante possibilità è l'utilizzo di un blocco di osso fissato all'area da correggere (Schema 2).



Schema 2

Tale blocco di osso può essere posizionato anche a correggere un associato deficit verticale, per cui rappresenta una tecnica estremamente versatile che consente di colmare qualsiasi tipo di deficit osseo (Schema 3).



**Schema 3**

Il blocco di osso autologo rappresenta il gold standard nella chirurgia rigenerativa perché viene riconosciuto immediatamente come proprio dall'organismo ed assume in breve tempo le stesse caratteristiche dell'osso natio.

Tuttavia, tale tecnica aumenta drasticamente la morbilità dell'intervento dovendo ricorrere ad un prelievo osseo che potrà essere intraorale od extraorale a seconda della quantità di osso necessario a correggere l'atrofia. Negli ultimi anni si è andato diffondendo l'uso di osso omologo, prelevato da cadavere o da vivente, preventivamente congelato, al fine di eliminarne il potere antigenico pur conservandone la capacità osteogenetica. Tale osso omologo viene fornito nella forma desiderata (chips, stecche mono o bicorticali, osso articolato) dalle banche regionali dei tessuti, che certificano sia la provenienza dello stesso (selezione dei donatori) sia il trattamento eseguito per poterne garantire un uso assolutamente sicuro.

Ciò non ha ridotto l'indicazione all'utilizzo di osso prelevato da altri distretti dello stesso paziente, per cui analizzeremo quali sono le aree di prelievo sia intraorale che extraorale. La scelta dipende dalla quantità d'osso utile per la risoluzione del caso clinico. Nel trattamento di atrofie alveolari di grado moderato, un approccio chirurgico ambulatoriale consente, mediante tecniche di prelievo osseo intraorali dal ramo mandibolare o dalla sinfisi mentoniera (2), di compensare la carenza ossea. Per la risoluzione delle atrofie di entità medio-gravi, dove inevitabilmente la quantità d'osso necessaria è maggiore, bisogna ricorrere a tecniche chirurgiche di prelievo da siti extraorali. Indipendentemente dalla provenienza, il blocco di osso deve essere gestito in modo che ci sia un per-

fetto fitting tra l'innesto ed il letto ricevente, che a sua volta deve essere preparato con micro perforazioni della corticale (questa procedura, chiamata "refreshing", sembra che aiuti la rivascolarizzazione dell'innesto stesso) e che venga perfettamente stabilizzato con almeno due viti di osteosintesi. È importante, come per tutta la chirurgia rigenerativa, che l'innesto venga protetto da un lembo di copertura sano con un periostio integro (nelle detensioni del lembo le incisioni periostee vanno eseguite lontano dall'area di sutura) che sigilli perfettamente l'area con una sutura priva assolutamente di tensioni.

### Prelievo da siti intraorali

Fra i siti di prelievo intraorali i siti donatori di maggiore utilizzo sono la sinfisi mentoniera ed il corpo e ramo mandibolare, mentre il tuber mascellare e la spina nasale anteriore forniscono ridotte quantità di osso.

#### SINFISI MENTONIERA

Il prelievo viene eseguito nell'area interforaminale al di sotto degli apici del gruppo incisivo-canino sfruttando la componente corticale vestibolare ed una quantità variabile di midollare senza intaccare la corticale linguale. Utilizzando una incisione in gengiva mobile, estesa massimo sino all'area canina, a 6-7 mm dalla giunzione muco-gengivale, si individuano e si incidono i due capi del quadrato del mento (che è fondamentale risuturare a fine intervento) (Fig. 12).

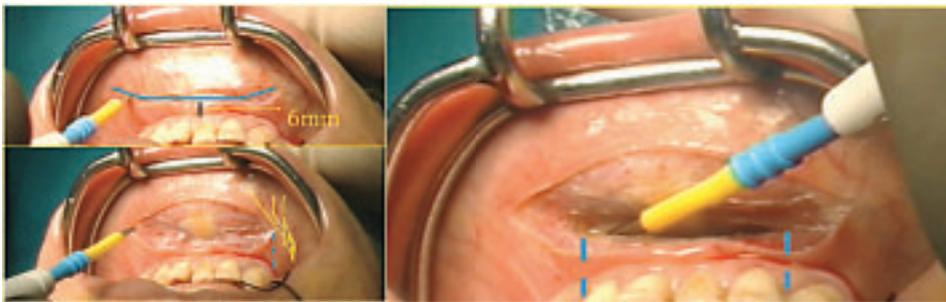


Fig. 12

Si esegue una esposizione sottoperiosteale della sinfisi visualizzando il bordo mandibolare inferiore e i due forami mentonieri. Il blocco osseo da prelevare (5-10 ml) viene programmato in base alle esigenze ricostruttive (Fig. 13).

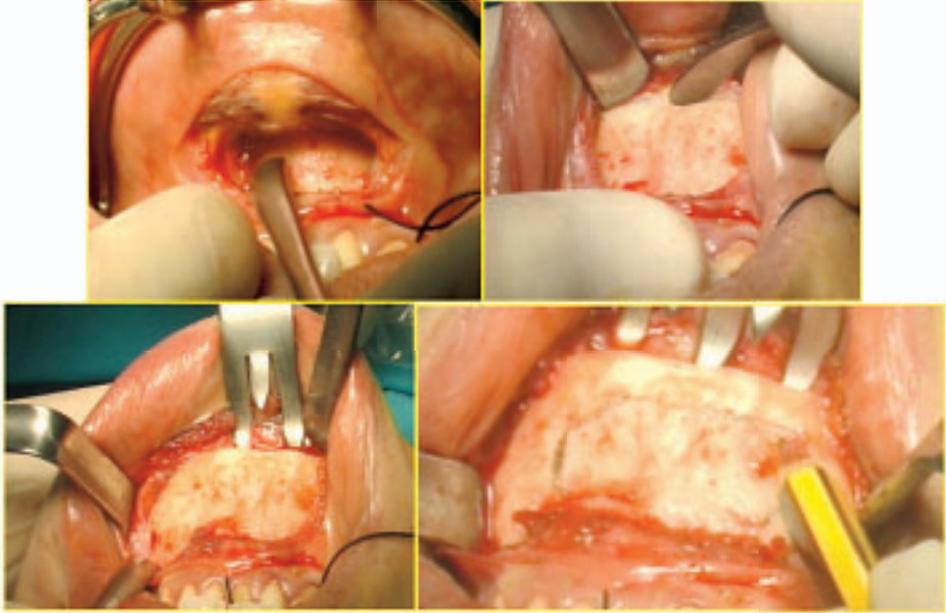


Fig. 13

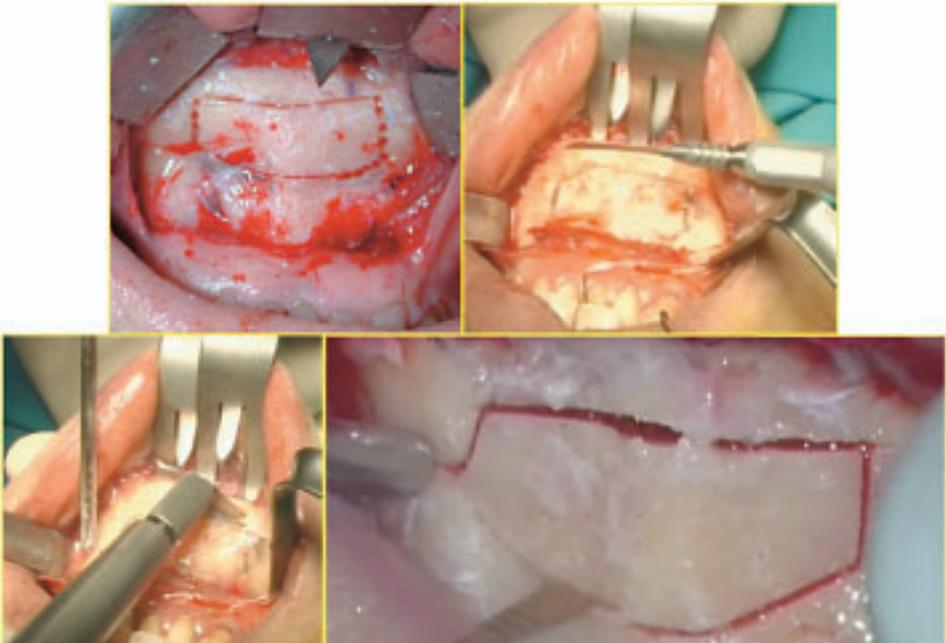


Fig. 14

L'osteotomia può essere eseguita mediante frese a fessura, seghe oscillanti o reciprocanti, dischi cilindrici diamantati calibrati o con strumenti piezoelettrici (Fig. 14).

Il distacco del blocco osseo viene completato con scalpelli sottili e l'area di prelievo viene piombata con biomateriali granulari.

È importante una accurata sutura sia del piano muscolare che del piano mucoso (Fig. 15).

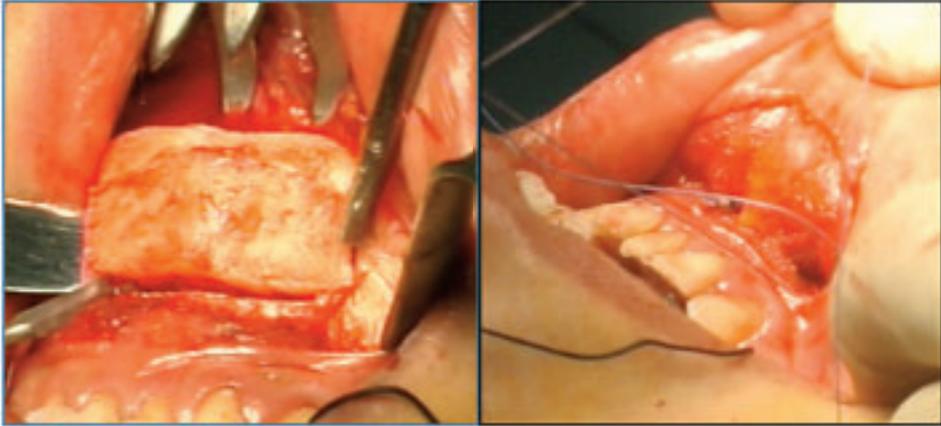
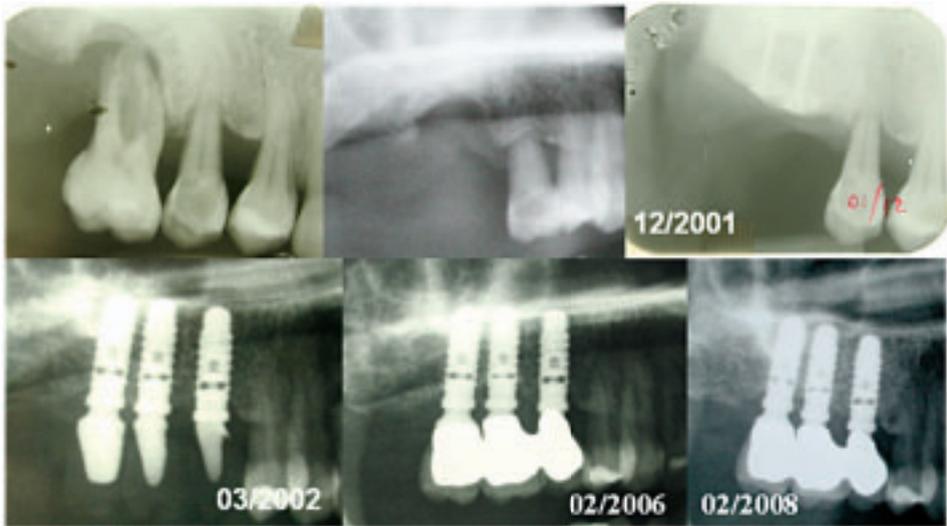


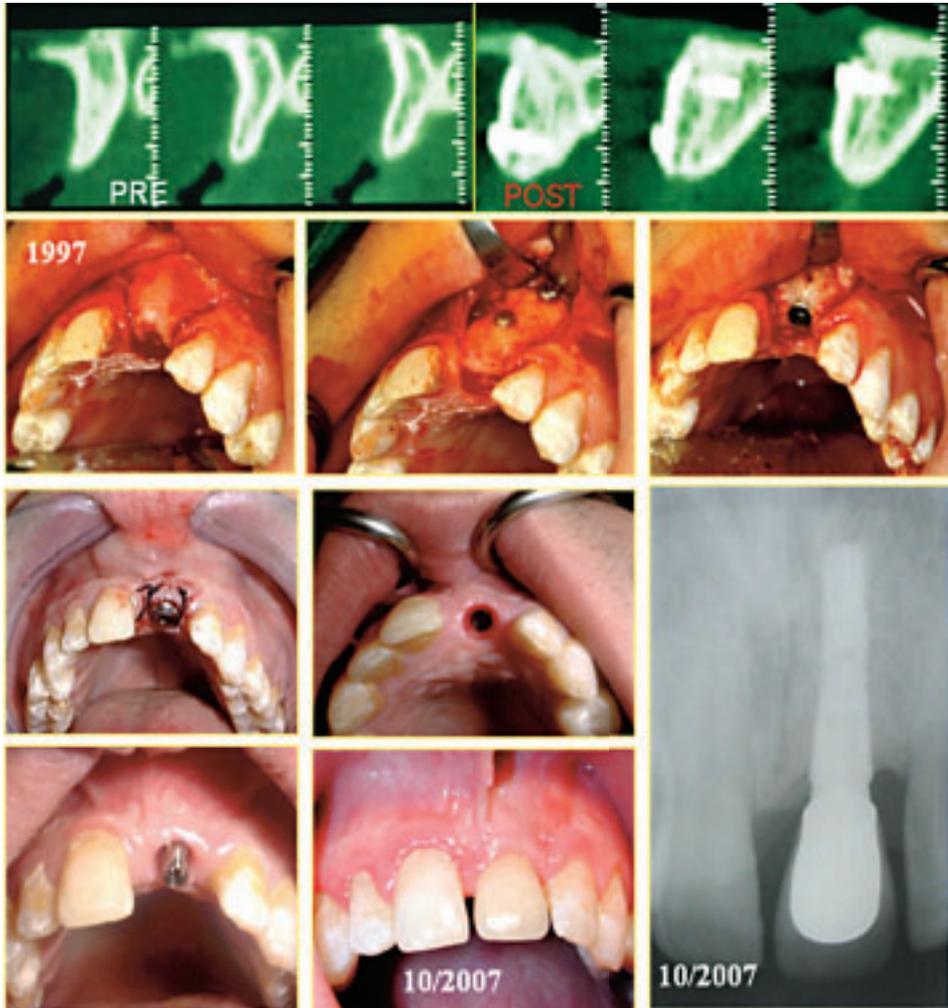
Fig. 15

**CASO CLINICO 3**



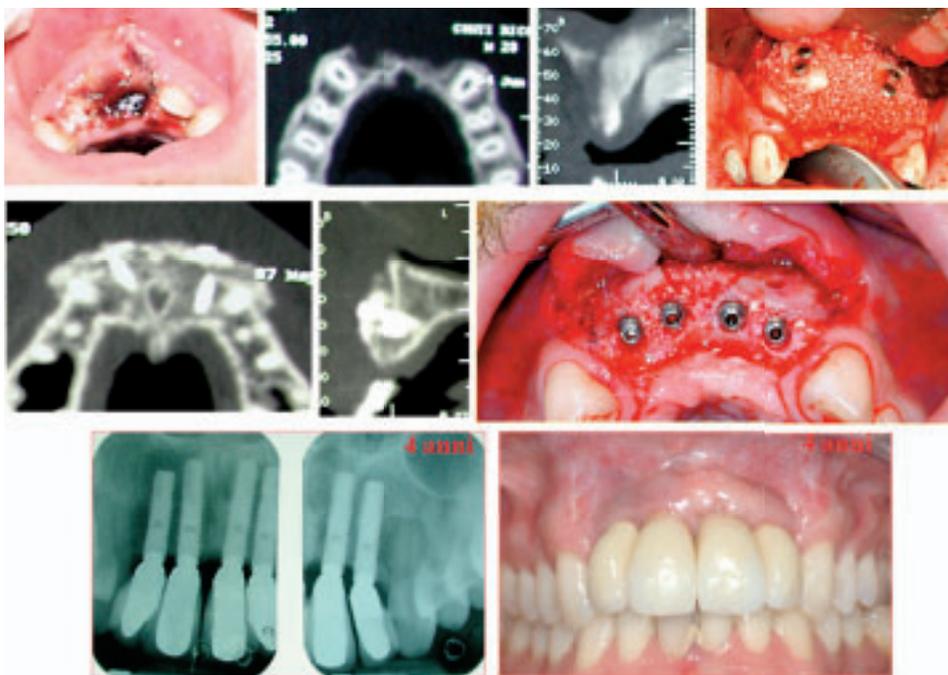
**Caso Clinico 3:** grave deficit verticale del settore molare del mascellare superiore di destra. Al fine di evitare un rapporto corona-impianto estremamente sfavorevole si decide di associare al grande rialzo del seno mascellare, un innesto onlay di osso autologo prelevato dal mento e fissato con due miniviti in titanio. L'esame dental scan di controllo a 5 mesi mostra l'incremento volumetrico ottenuto con la doppia tecnica. I controlli radiografici a distanza di 4 e 6 anni dal carico protesico (Dr. Falconi S.) mostrano, dopo una fase iniziale fisiologica di riassorbimento crestale, una perfetta stabilità del risultato.

### CASO CLINICO 4



**Caso Clinico 4:** atrofia post-traumatica della regione 21 rigenerata con un innesto onlay di osso autologo prelevato dal mento. Dopo 4 mesi vengono rimosse le viti di osteosintesi e posizioniamo un impianto. La corretta gestione dei tessuti molli consente di creare i presupposti di una buona salute parodontale nel tempo, migliore che su i denti naturali.

## CASO CLINICO 5



**Caso Clinico 5:** grave deficit post-traumatico della premaxilla corretto con un innesto onlay prelevato dalla sinfisi associato a biomateriale in granuli. Il controllo a 4 anni dal carico protesico (Dr. Boatta M.) mostra una buona stabilità del risultato ottenuto.

### Ramo-corpo mandibolare

Rappresenta una valida alternativa alla sinfisi mentoniera, specialmente se abbiamo necessità di una quantità di osso più ridotto in spessore ma più esteso in estensione. Possiamo prelevare sino a 5-10 ml di osso monocorticale di forma rettangolare curva, alto circa 10 mm e largo fino a 30 mm. L'incisione di accesso è la medesima che si utilizza in chirurgia ortognatica con un andamento ad "s" eseguita in gengiva mobile vestibolare. Lo scollamento sottoperiosteale sarà più o meno esteso in base alla quantità di osso da prelevare senza coinvolgere il bordo inferiore della mandibola ed evidenziando, ma senza coinvolgerla nel prelievo, la linea obliqua interna (Fig.16).

L'osteotomia viene eseguita con gli stessi strumenti rotanti utilizzati per la sinfisi. Molto utili, in particolare, sono i dischi diamantati calibrati di

Khoury che consentono di eseguire senza difficoltà il taglio corticale basso per una profondità di 3 mm (Fig. 17).

In alternativa può essere eseguito con inserti piezoelettrici adeguati.

Eseguite le quattro corticotomie, il blocco di osso viene rimosso utilizzando uno scalpello sottile ed un martello. L'area di prelievo viene colmata con un foglio di collagene e chiusa con una sutura a due strati (piano muscolare e piano mucoso).



Fig. 16

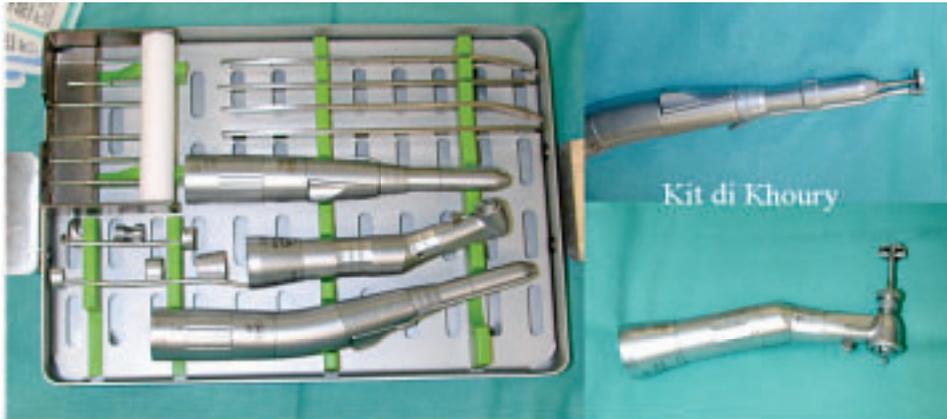
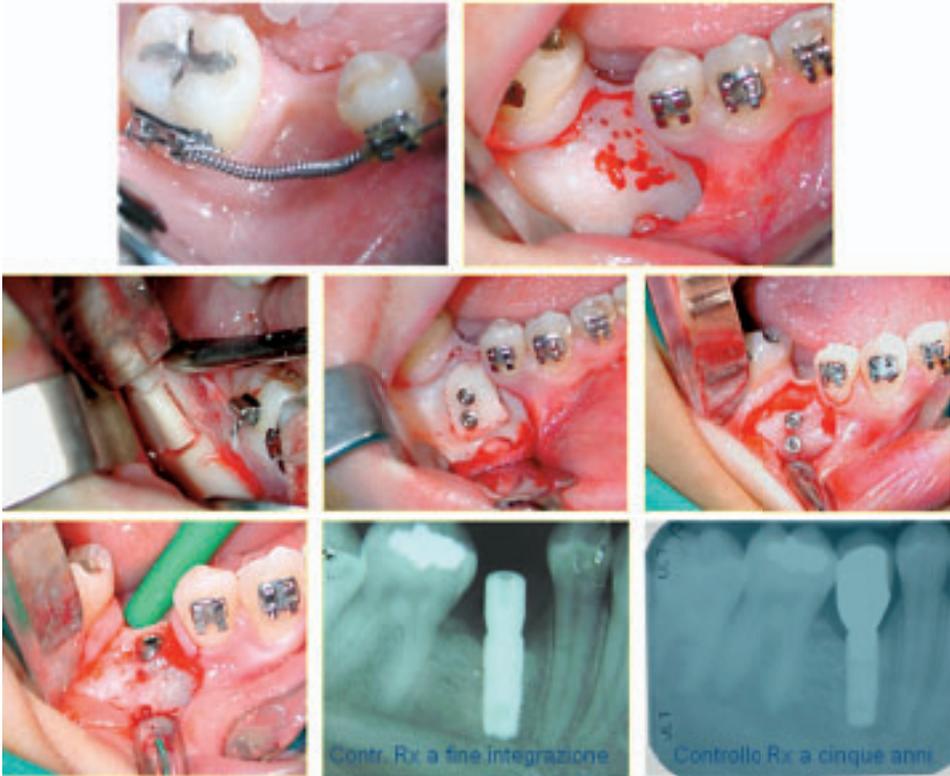


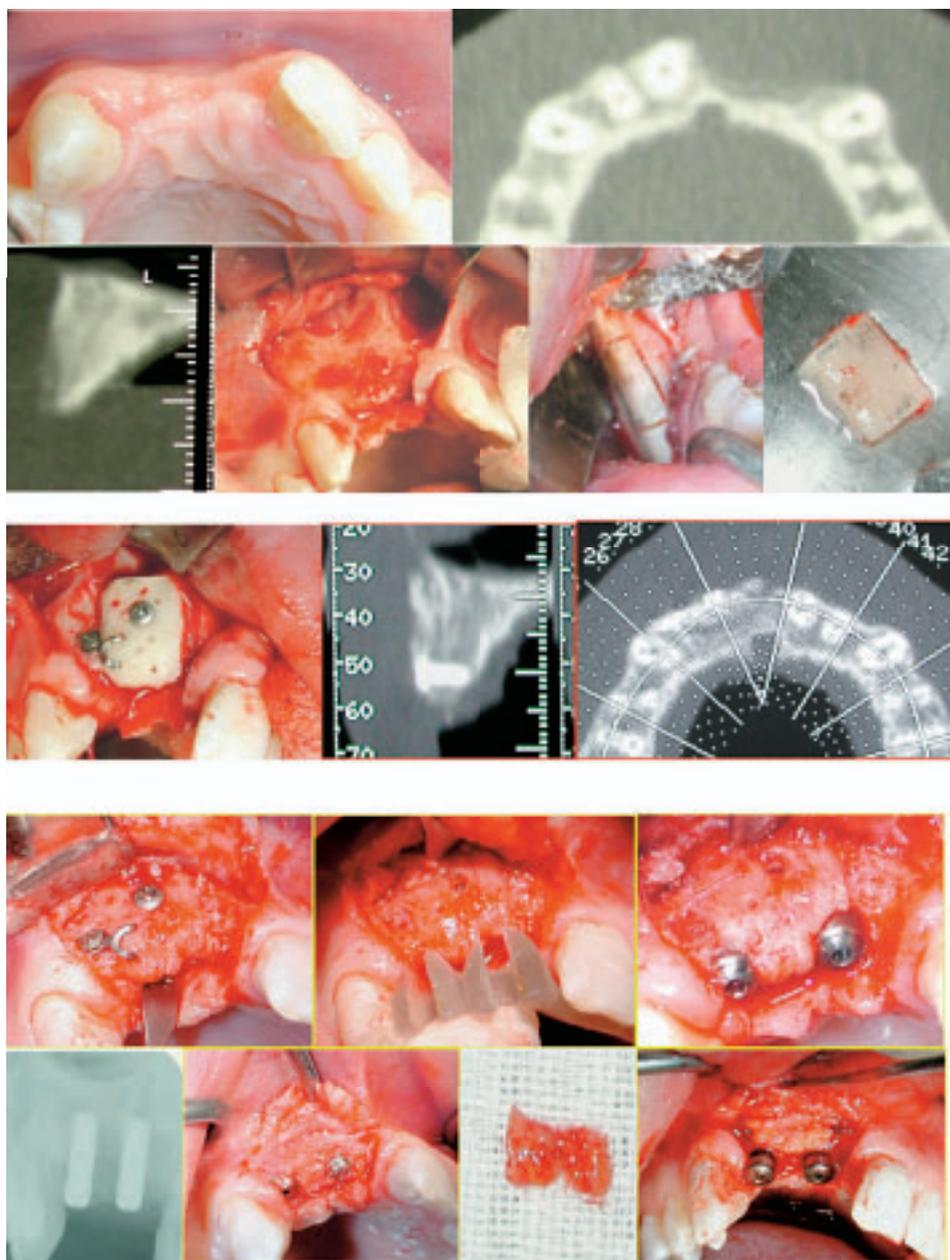
Fig. 17

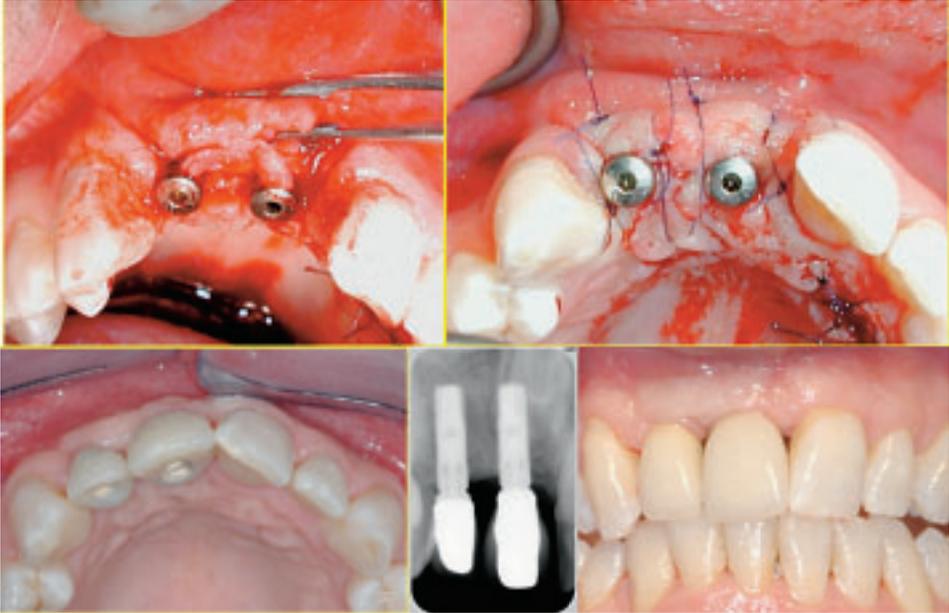
**CASO CLINICO 6**



**Caso clinico 6:** agenesia del 45. Creato ortodonticamente lo spazio necessario, si riscontra un deficit trasversale con corticalizzazione della cresta residua. Il blocco di osso autologo, prelevato dalla regione del trigono, viene fissato con due microviti in titanio. Alla riapertura, l'incremento ottenuto consente il posizionamento di un impianto di diametro adeguato (4x13) con un risultato stabile nel tempo dimostrato dal controllo rx a 5 anni dal carico protesico (Dr. Boatta M.).

### CASO CLINICO 7





**Caso Clinico 7:** grave deficit misto della regione 12-11 colmato con innesto onlay di osso autologo prelevato dal ramo mandibolare e fissato con una vite in titanio ed una microplacca modellata a rampino al fine di poterla fissare con una seconda microvite non coinvolgente l'innesto ma stabilizzata unicamente sull'osso nativo. Questa può essere una buona soluzione quando le dimensioni ridotte dell'innesto non consentono l'inserimento della seconda vite di osteosintesi. Alla riapertura a 4 mesi si rimuovono i mezzi di sintesi e, utilizzando un dima chirurgica, si posizionano due impianti. Nella fase di scoperta si esegue un lembo a spessore parziale, si incrementano i volumi con un innesto libero di tessuto connettivale prelevato dal palato e si allestiscono due lembi pedunculati sec. Palacci ad aumentare il tessuto interim plantare, dando al protesista (Dr. Boatta M.) la possibilità di condizionare i tessuti molli con una protesi provvisoria. Il controllo clinico in visione oclusale mostra l'incremento trasversale ottenuto. Il controllo radiologico e clinico a distanza di 4 anni mostra la stabilità del tessuto interimpianto ottenuto.

### Prelievo da siti extraorali

Fra i siti di prelievo extraorali di osso autologo, la cresta iliaca e la calvaria cranica sono le sorgenti maggiormente descritte in Letteratura e predici-bili a lungo termine.

#### CRESTA ILIACA

La cresta iliaca, che ha un origine embrionale del tipo encondrale, presenta la caratteristica di possedere una corticale sottile ed una notevole

componente midollare. Tra i prelievi extraorali questa sede rappresenta il sito donatore maggiormente utilizzato nelle atrofie alveolari di grado medio-grave (13, 14, 15, 16) per vari motivi: la munificità di osso cortico-spongioso disponibile e prelevabile (fino a 70-90 ml, 33-95 mm di lunghezza, 16-45 mm di profondità, 8-11 mm di larghezza superiore, 4-8 mm di larghezza inferiore) (Fig. 18); l'approccio chirurgico sufficientemente agevole e la elevata percentuale d'accettazione da parte dei pazienti.

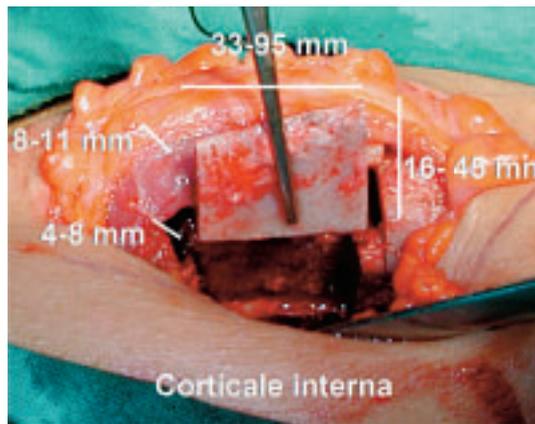


Fig. 18

Dal punto di vista qualitativo è importante evidenziare che tale osso subisce un riassorbimento di circa il 30% (percentuale variabile a seconda del paziente) durante il processo di guarigione (attecchimento), rendendo quindi necessario ipercorreggere, a scopo compensativo, il distretto anatomico da riabilitare. Il rimodellamento sembra essere dovuto alla densità e quantità della componente corticale ed all'ampia area midollare che induce una rivascolarizzazione (neoangiogenesi) veloce: la qualità ossea può essere paragonata a quella di categoria D4.

Un'appropriata tecnica chirurgica consente di ottenere segmenti ossei con doppia componente corticale (bicorticale) monocorticale, o solo midollare a seconda dell'uso.

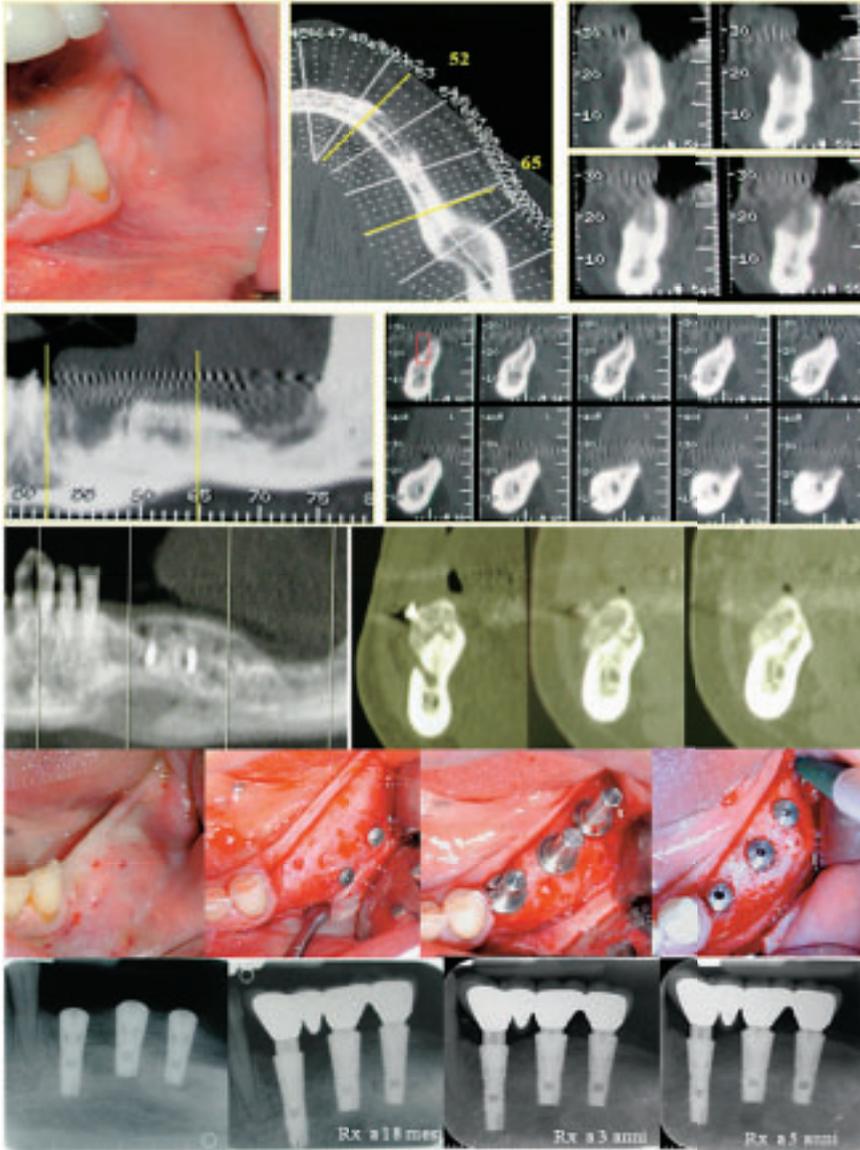
Quando si effettua una chirurgia di innesto onlay, secondo la nostra esperienza, la tecnica opportuna prevede un prelievo della quantità d'osso utile di tipo monocorticale dalla porzione antero-mediale dell'ala iliaca e successivamente, se necessari, particolari della componente midollare. Il timing di ricostruzione ossea-inserimento impianti è di 4 mesi.

Anche se, come ampiamente descritto da vari Autori, il prelievo dalla cresta iliaca presenta una morbilità maggiore rispetto alle altre sedi (comun-

que dipendente dalla quantità di osso prelevato), in realtà le problematiche post-chirurgiche sono decisamente di scarsa entità.

Il decorso post-operatorio prevede: edema loco-regionale; leggero dolore in sede di prelievo dominabile con antinfiammatori; deambulazione di poco compromessa e per breve tempo (3-4 settimane) ed eventuali parestesie temporanee sulla faccia antero-laterale della coscia. Anche in caso di prelievi estesi il paziente è in grado di caricare l'arto dopo 2-3 giorni. Con una sutura appropriata la cicatrice cutanea diventa di scarso rilievo. Le complicanze post-operatorie possono essere: ematomi e deiscenza della ferita chirurgica; infezione sopra e sotto fasciale; parestesia permanente della faccia antero-laterale della coscia; lesione del legamento inguinale e claudicatio prolungato. Sebbene in Letteratura siano riportate fratture a distanza del sito di prelievo, si tratta di una eventualità che possiamo ritenere rarissima. Autori hanno descritto come complicanza un esteso ascesso iliaco manifestatosi 4 anni dopo il prelievo.

### CASO CLINICO 8



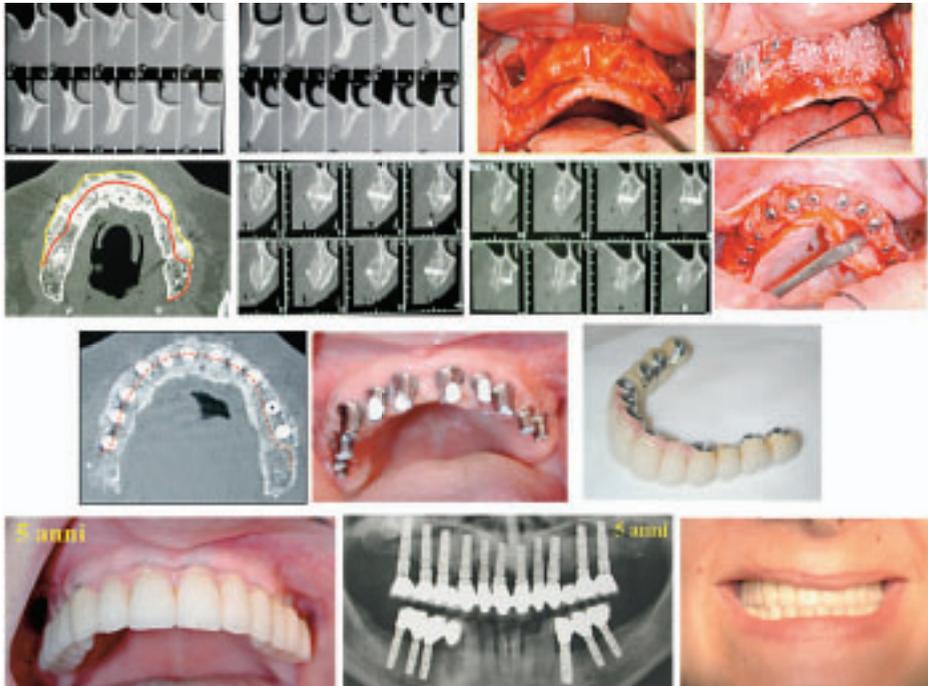
**Caso Clinico 8:** deficit misto del settore mandibolare posteriore di sinistra corretto con un innesto onlay di osso autologo prelevato dalla cresta iliaca. A distanza di 4 mesi l'incremento verticale ottenuto consente di posizionare 3 impianti di lunghezza 15 mm (Dr. Pistilli R.) con una stabilità nel tempo che mostra un miglioramento del quadro di mineralizzazione dell'osso innestato sottoposto a carico.

### CASO CLINICO 9



**Caso Clinico 9:** grave atrofia del mascellare superiore che non consente alcuna possibilità di posizionare impianti anche se di dimensione ridotta. Si esegue rigenerazione con innesti ossei multipli a prelievo dalla cresta iliaca a cercare di ottenere volumi sufficienti nei settori laterali ed anteriore mentre nel settore posteriore si associa un grande rialzo bilaterale. Il posizionamento di otto impianti consente la realizzazione di una protesi fissa/rimovibile (Dr. Pistilli R.) con un buon risultato estetico e funzionale, stabile a 3 anni di carico.

## CASO CLINICO 10



**Caso Clinico 10:** caso clinico analogo al precedente in cui l'incremento rigenerativo ottenuto con i suoi profili vestibolari e il supporto impiantare consentono di realizzare una protesi (Dr. Pistilli R.) totalmente fissa con una modica flangia di gengiva finta in porcellana che riproduce unicamente i profili estetici delle papille interdentali. Il controllo clinico e radiografico a 5 anni mostra una stabilità del risultato.

### Calvaria

La calvaria cranica, che ha un'origine embrionale di tipo membranoso, presenta la caratteristica di essere un osso prevalentemente corticale con una densa trabecolatura.

È un osso di alta qualità rigenerativa con un ridotto riassorbimento e una minima contrazione volumetrica nella fase di attecchimento.

Tale peculiarità è assicurata dalla sua struttura compatta che ne rallenta la rivascularizzazione.

È possibile ottenere una quantità di osso che può essere pari anche a 30-40 ml a seconda dell'estensione del prelievo. Per queste sue caratteristiche rappresenta l'area di scelta nelle grosse atrofie ossee, ma solo se

esistono gli spessori anatomici della diploe cranica sufficienti a consentirci un prelievo in assoluta sicurezza.

È pertanto necessario sottoporre il paziente ad esame TAC della regione parietale e solo se la diploe è ben rappresentata con spessori della teca cranica superiori a 10 mm (Fig. 19) può essere posta indicazione ad un prelievo di calvaria.

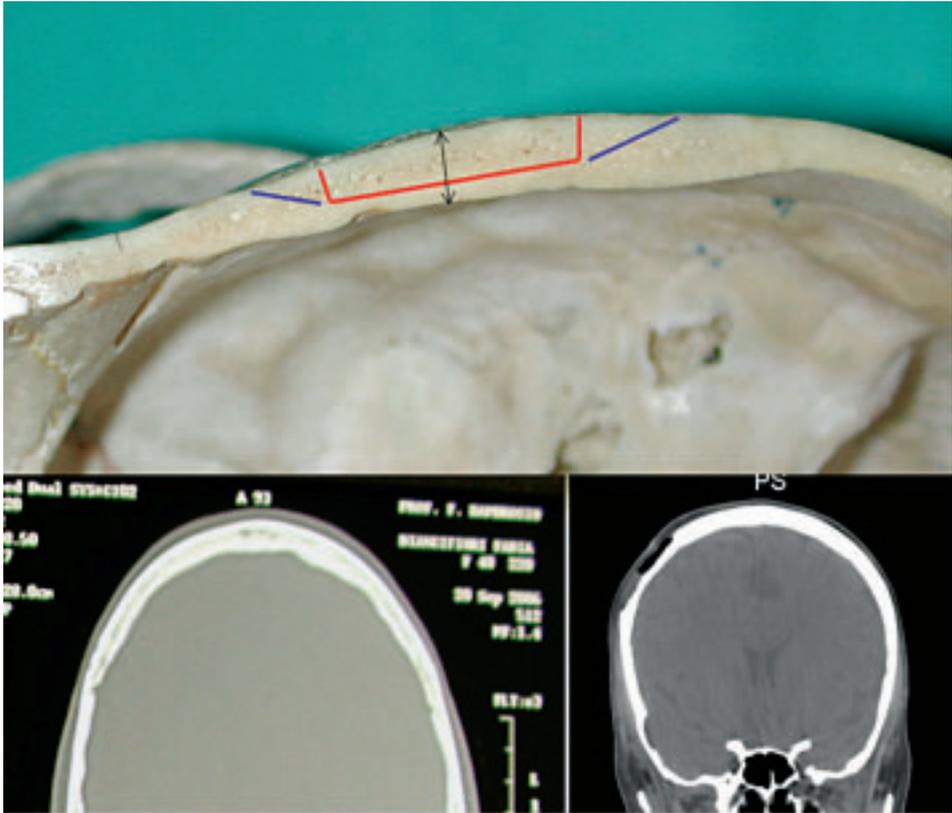


Fig. 19

Il prelievo avviene nella zona compresa tra la linea temporale e la sutura sagittale: dopo l'isolamento dell'osso parietale, una tecnica chirurgica appropriata consente di ottenere, con una serie di osteotomie, porzioni corticomidollari dallo spessore di circa 4-5 mm.

La nostra tecnica prevede l'utilizzo di corticotomie eseguite con dischi rotanti calibrati a seconda dello spessore della teca cranica.

Viene progettato il prelievo disegnando un rettangolo inscritto in un secondo rettangolo più largo e più lungo di 8 mm.

La prima corticotomia interna, che disegna il tassello da prelevare, viene eseguita perpendicolarmente alla superficie cranica.

Per il secondo taglio, quello del rettangolo esterno, il disco viene angolato a 45 gradi in modo da creare un piccolo tassello osseo a sezione triangolare che viene facilmente rimosso e conservato per poi essere frammentato e trasformato in particolato. La rimozione delle quattro bacchette periferiche consente di creare un vallo osseo che favorirà l'inserimento dello scalpello osteotomico il più possibile parallelo al tavolo osseo, in modo da prevenire la penetrazione e quindi la frattura accidentale della corticale interna (Fig. 20).

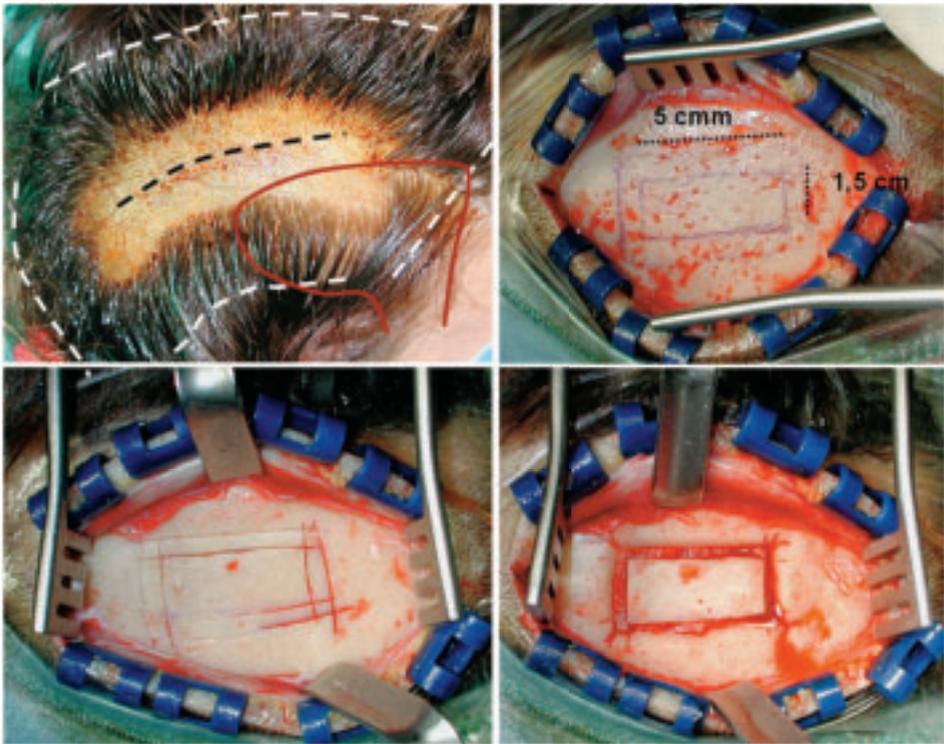


Fig. 20

Una volta rimosso il primo tassello osseo, è possibile prelevare ulteriori quantità di corticale parietale in base alle necessità (Fig. 21).

Al termine del prelievo si controlla il sanguinamento con cera da osso, si posizionano dei fogli di collagene a colmare la perdita di sostanza ossea e si esegue una sutura emostatica a più strati.

Se si ha una buona esperienza ed una perfetta conoscenza dell'area ana-

tomica, la percentuale di complicanze è contenuta ed il decorso postoperatorio è estremamente favorevole con edema e dolore praticamente assenti.

Il timing di ricostruzione ossea-inserimento impianti è di 5-6 mesi.

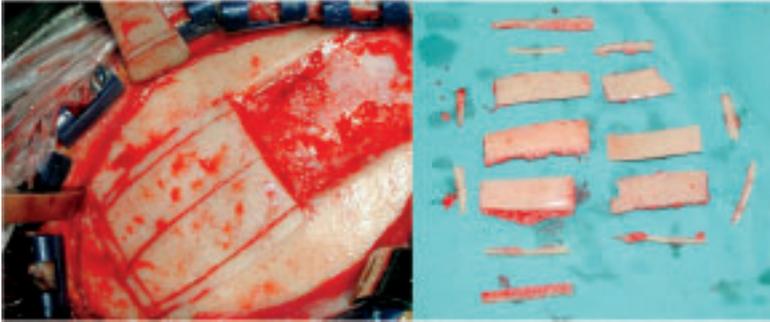
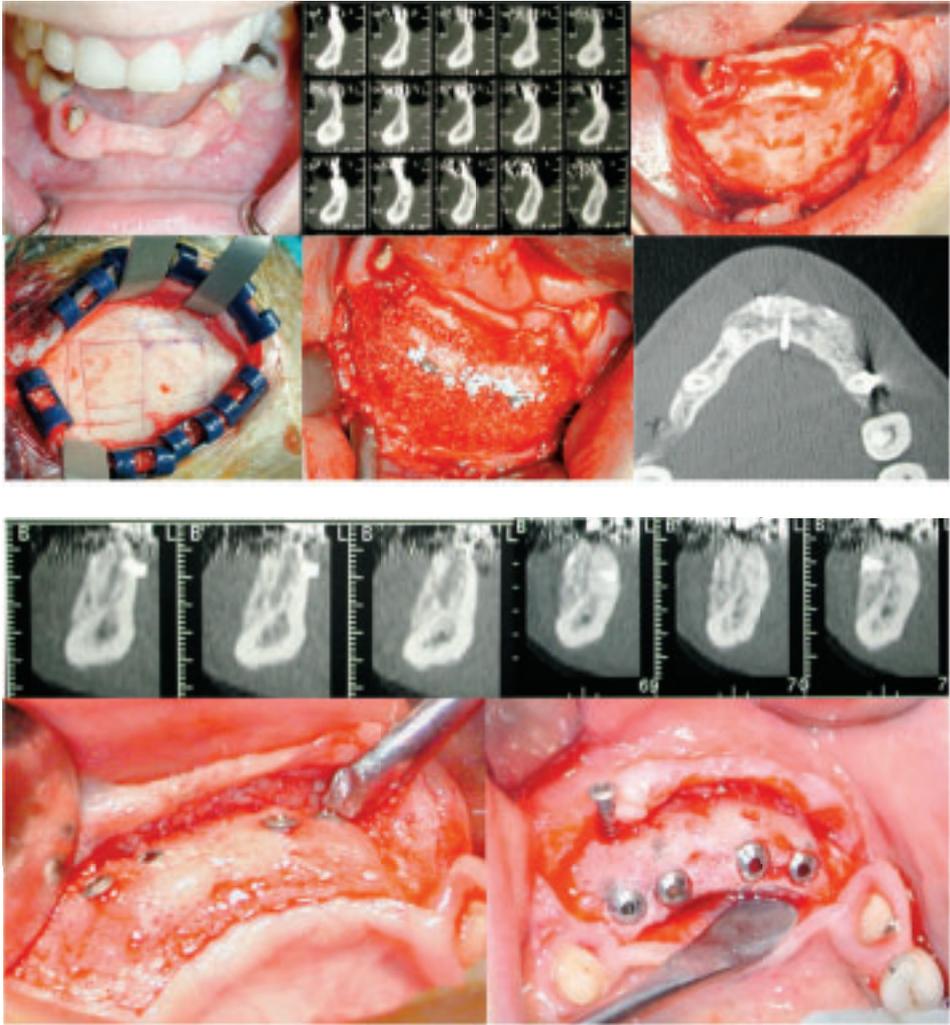
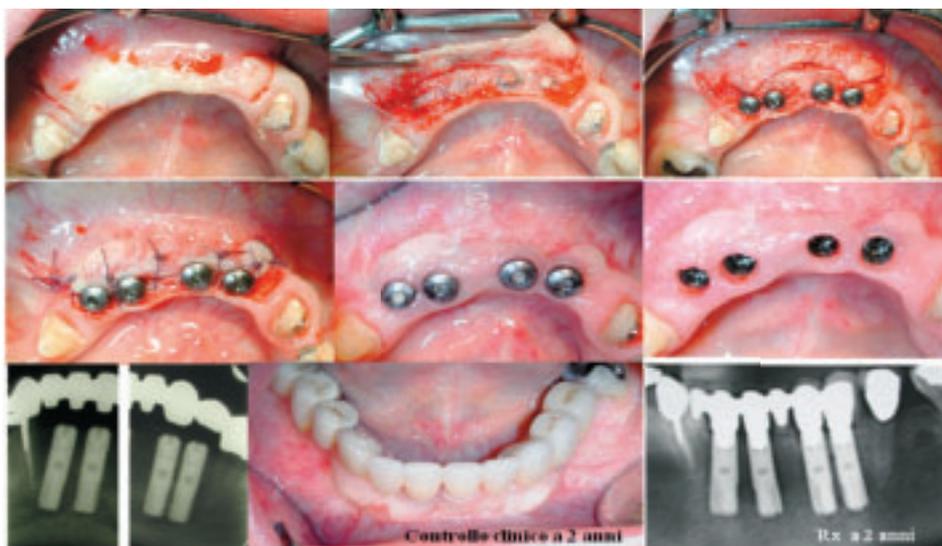


Fig. 21

CASO CLINICO 11





**Caso Clinico 11:** agenesie multiple con atrofia consensuale e perdita in età adulta del 23. La paziente rifiuta un prelievo dalla cresta iliaca e la quantità di osso prelevabile esclude un utilizzo di osso intraorale. Si prelevano due blocchi di calvaria che vengono fissati a correggere l'area incisivo-canina. I blocchi fissati vengono ricoperti da granuli di biomateriale e da membrana in collagene. Il controllo dental-scan ed il rientro mostrano un'assenza di riassorbimento dell'osso innestato e ciò consente il posizionamento di 4 impianti. Nell'intervento di scopertura si esegue il consueto lembo a spessore parziale che viene trasposto vestibolarmente a recuperare gengiva aderente perimplantare. Il controllo clinico e radiologico a 2 anni dal carico protesico (Dr. Pistilli R.) mostra la stabilità del risultato.

### Tecnica di Khoury

La tecnica di Khoury è una tecnica rigenerativa che prevede, con una procedura particolare e delicata, una ricostruzione tridimensionale di una cresta alveolare. La prima particolarità è la creazione di un lembo di accesso a tunnel; si esegue un'unica incisione lineare mesiale, 3 mm distalmente all'attacco epiteliale dell'ultimo elemento dentale presente in arcata, estesa vestibolarmente in basso sino a gengiva mobile e lingualmente per almeno 5 mm. Si esegue uno scollamento sottoperiosteo generoso esteso sia vestibolarmente che lingualmente o palatalmente tale da consentirci di creare un vera e propria manica (simile ad una manica di un kimono) sufficiente ad accogliere un innesto sottostante. La seconda particolarità di questa tecnica è come vengono disposti i blocchi ossei per la ricostruzione tridimensionale della cresta atrofica. Il blocco osseo prelevato a livello della regione molare viene splittato con un disco diamantato in modo da creare due lamine ossee estremamente sottili (Fig. 22).



Fig. 22

La prima lamina viene inserita sotto il tunnel mucoso, posta orizzontalmente sulla cresta residua cercando un appoggio sul picco osseo mesiale e distale e viene fissata con due microviti in titanio (Fig. 23).



Fig. 23

Al di sotto di questa prima lamina si creerà uno spazio vuoto che viene riempito con particolato di osso autologo (Fig. 24).



Fig. 24

A questo punto la seconda lamina verrà posizionata verticalmente a creare la parete vestibolare ed a proteggere il particolato. La seconda lamina viene fissata anch'essa con due microviti creando un vero e proprio box osseo (Fig. 25). La sutura, estremamente semplice, chiude l'incisione lineare. A distanza di quattro mesi si rientra per il posizionamento impiantare.

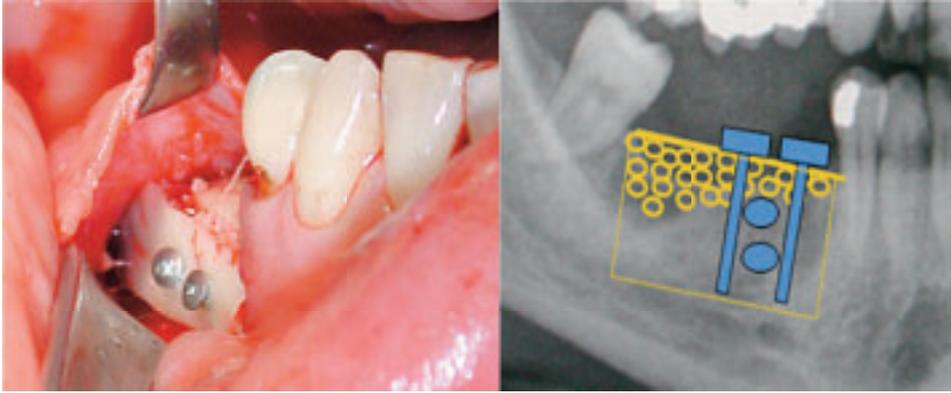
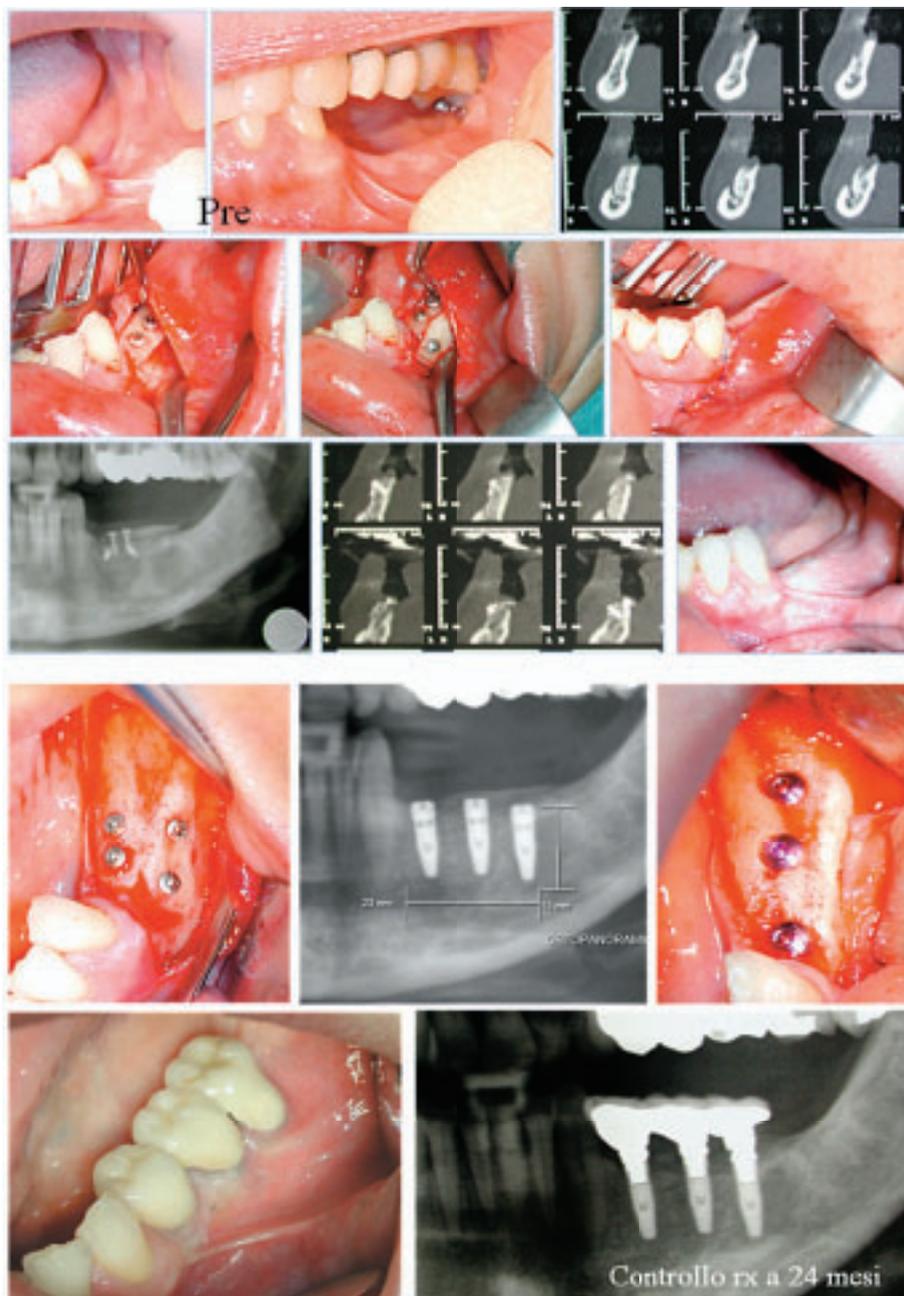


Fig. 25

### CASO CLINICO 12



**Caso Clinico 12:** atrofia mista del settore mandibolare inferiore di destra trattato con tecnica di Khoury . La riapertura a 4 mesi mostra un'ottima rigenerazione e consente un inserimento di impianti di dimensione adeguata (3,5x11,5). Il controllo clinico e radiologico a 24 mesi dal carico protesico (Dr. Mascolo G.) mostra una buona stabilità del risultato.

### **Grande Rialzo del seno mascellare**

Questa metodica rigenerativa, pubblicata per la prima volta da Boyne e James nel 1980, consiste nel sollevamento della mucosa sinusale e nel posizionamento al di sotto di essa di materiali da innesto capaci di formare nell'arco di 5-7 mesi un tessuto mineralizzato idoneo all'inserimento di impianti. A differenza del piccolo rialzo, che viene eseguito per via crestale e presuppone il posizionamento contestuale degli impianti, il grande rialzo viene eseguito eseguendo una finestra ossea sulla parete antero-laterale del seno nella zona premolare-molare interessata dall'edentulia. La sua indicazione principe è l'edentulia posteriore semplice in cui la progressiva pneumatizzazione del seno mascellare ha determinato il riassorbimento dell'osso radicolare con il mantenimento di un sottile livello di osso crestale ed uno spazio interarcata normale. Fino ad alcuni anni fa, nel rispetto della classificazione di Misch, quando l'osso crestale residuo era di 5 mm, veniva eseguita la tecnica classica in due tempi. Le attuali morfologie implantari consentono oggi di realizzare la tecnica ad un tempo (posizionando gli impianti contestualmente al grande rialzo) anche con residui di osso di 3 mm. La tecnica prevede, dopo un attento studio delle condizioni fisiologiche del seno mascellare (che non deve presentare patologie del complesso osteo-meatale) e delle sue caratteristiche anatomiche (morfologia della parete laterale e del pavimento, presenza di setti ossei, profondità, spessore della parete vestibolare e ricerca del passaggio al suo interno dell'arteria alveolo-antrale), l'allestimento della finestra ossea che dovrà essere ribaltata all'interno del seno mascellare scollando e rispettando l'integrità della membrana sinusale (Fig. 26).

La preparazione della finestra ossea, di forma e dimensione variabile a seconda dell'anatomia e delle necessità, può essere eseguita con frese rotanti a rosetta od a palla diamantata (Fig. 27) montate su manipolo diritto, o con strumenti piezoelettrici (Fig. 28) che, per la loro caratteristica, consentono un approccio più sicuro alla membrana.

Giunti a contatto con la membrana sinusale, questa dovrà essere delicatamente scollata (anche in questo caso con strumenti manuali idonei -Fig. 29- o con apparecchio piezoelettrico - Fig. 30) sino a visualizzare la parete intersinusal-nasale in modo da orizzontalizzare completamente la finestra ossea (Fig. 31).

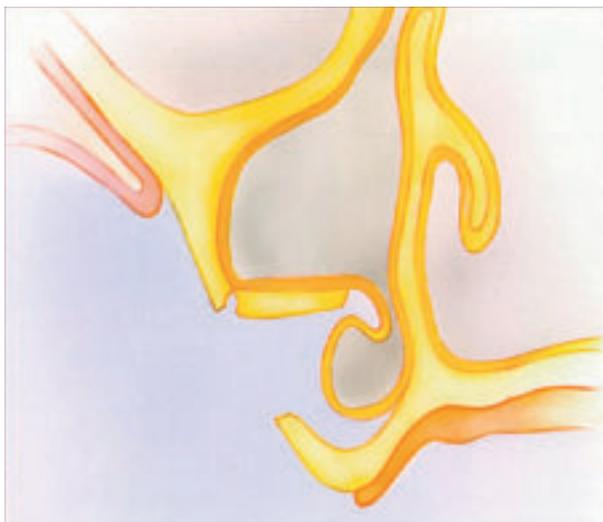


Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29

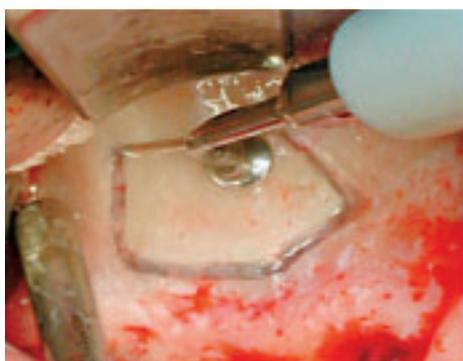


Fig. 30



**Fig. 31**

Controllata l'integrità della membrana, si riempirà lo spazio creato con un materiale da innesto. Nella nostra esperienza ormai decennale siamo passati dal riempimento con osso autologo a blocco fissato con miniviti in titanio, al particolato di osso autologo, al particolato di osso autologo (50%) e biomateriale (50%), alla aggiunta a ciò di PRP, al solo biomateriale miscelato con PRP fino ad arrivare oggi ad utilizzare unicamente il biomateriale (Fig. 32).

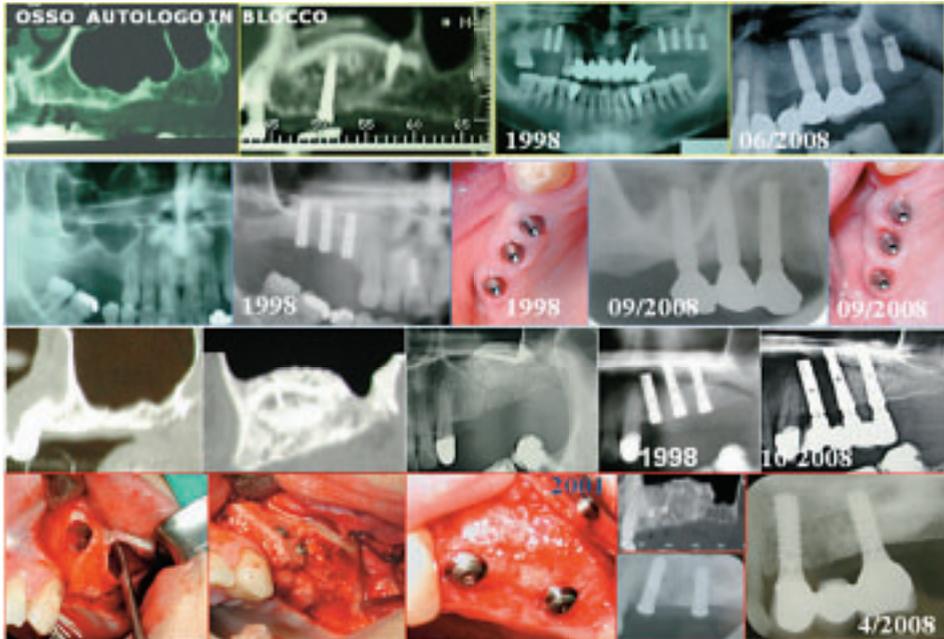


**Fig. 32**

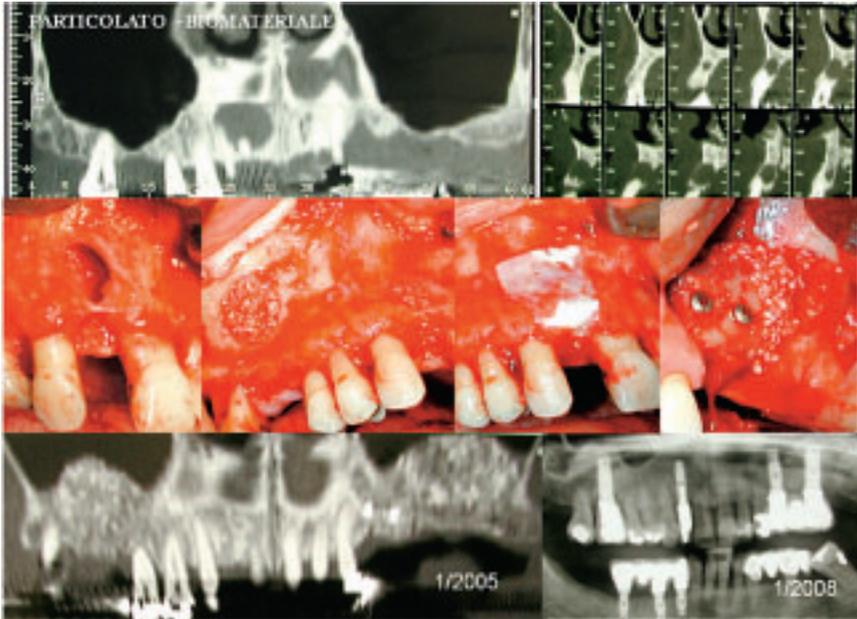
Tutto ciò è confermato dalla revisione della letteratura internazionale effettuata sia da Wallace che da Testori-Del Fabbro che avvalorano l'ormai certa affidabilità dei bioamateriali attualmente presenti in commercio (osso eterologo di origine bovina, idrossiapatite e solfato di calcio). L'utilizzo di una membrana semipermeabile in collagene a chiudere la finestra ossea per stabilizzare l'innesto non è, a nostro avviso, sempre necessa-

rio mentre è molto più importante mantenere un lembo con un periostio sano da riposizionare a fine intervento.

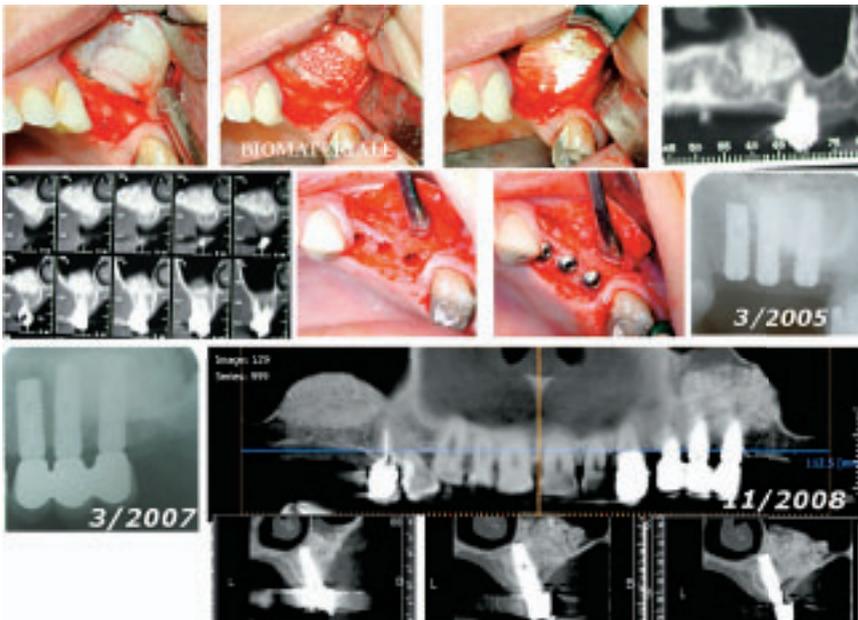
La membrana in collagene diventa indispensabile se inavvertitamente abbiamo creato una contenuta lacerazione della membrana sinusale e deve essere posizionata con attenzione per tamponare la fenestrazione e stabilizzare il materiale innestato.



Grande rialzo del seno mascellare con osso autologo in blocco (Dr. Pistilli R.)

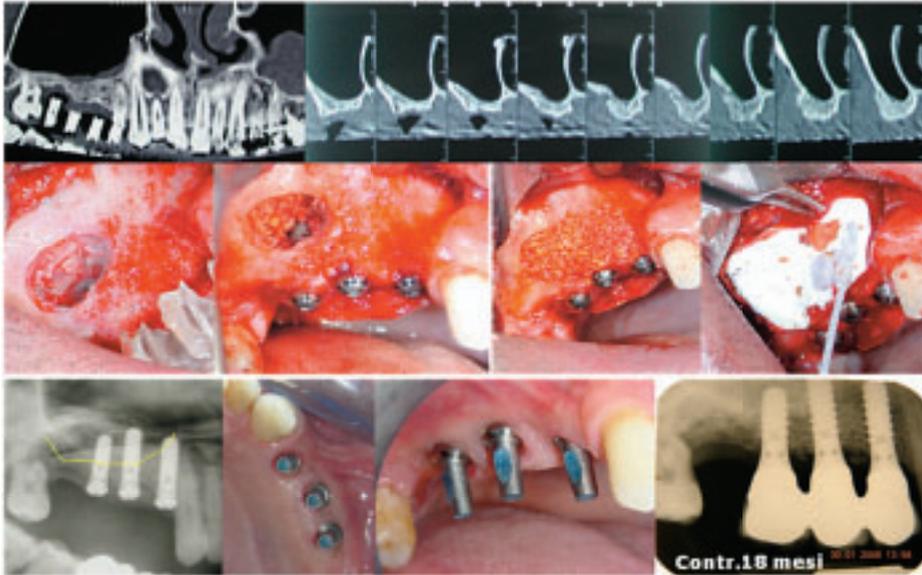


Grande rialzo del seno mascellare con particolato di osso autologo (50%) e biomateriale (50%). (Dr. Pistilli R.)



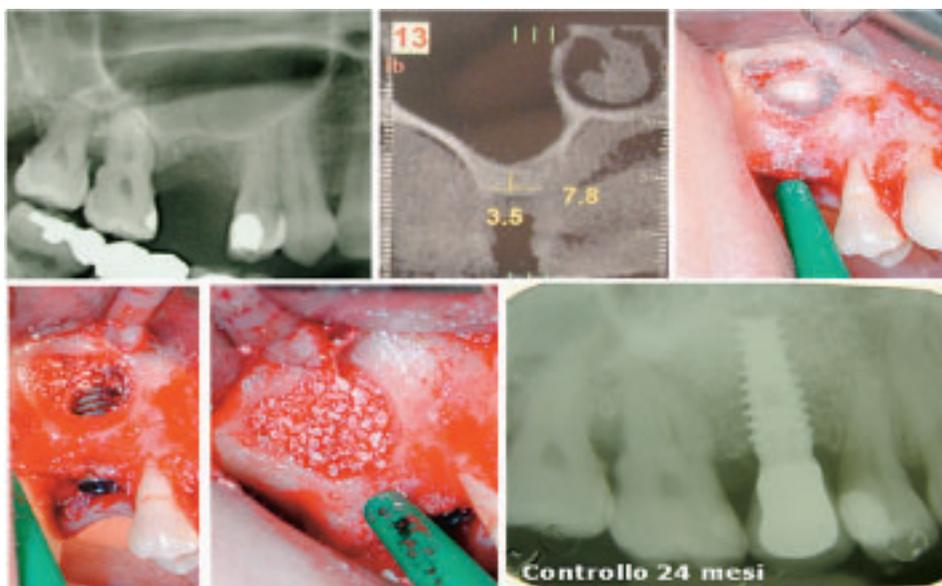
Grande rialzo del seno mascellare con biomateriale e PRP (Dr. Pistilli R.)

### CASO CLINICO 13



**Caso clinico 13:** atrofia ossea del mascellare post. di destra con residuo osseo crestale di 5 mm in cui si decide comunque per una implantologia contestuale al grande rialzo (riempimento con solo biomateriale). Il controllo radiologico a 18 mesi dal carico protesico (Dr. Magliocco C.) mostra una buona stabilità del risultato.

## CASO CLINICO 14



**Caso Clinico 14:** caso analogo al precedente in cui si sfrutta la capacità dell'impianto di stabilizzarsi anche in 3,5 mm di osso crestale residuo. Il biomateriale a più rapido riassorbimento consente di mostrare un buon risultato clinico e radiologico a 24 mesi dal carico protesico (Dr. Pistilli R.).

### Distrazione alveolare

La distrazione osteogenetica applicata ai settori alveolari atrofici è nata nella metà degli anni '90 (Block et al. 1996) grazie all'esperienza maturata in campo ortopedico con gli studi di Ilizarov (1967). Questa tecnica si basa sulla formazione di nuovo osso tra due segmenti ossei separati tra loro chirurgicamente e progressivamente allontanati mediante apparecchi dedicati. Con la miniaturizzazione degli apparecchi distrattori nacque, con grande entusiasmo, l'osteodistrazione alveolare. La tecnica consiste nel creare un tassello osseo crestale completamente disgiunto dall'osso basale, nell'applicare a queste due componenti un apparecchio idoneo a stabilizzare il tutto e, dopo aver atteso 5-7gg., ad allontanare lentamente la componente alveolare facendo ricrescere nuovo osso interposizionale. L'importante è salvaguardare la vascolarizzazione del segmento da allungare eseguendo una incisione lineare nel fornice vestibolare, limitando lo scollamento all'osso basale ed evidenziando unicamente l'area mesiale e distale della componente crestale (Fig. 33).

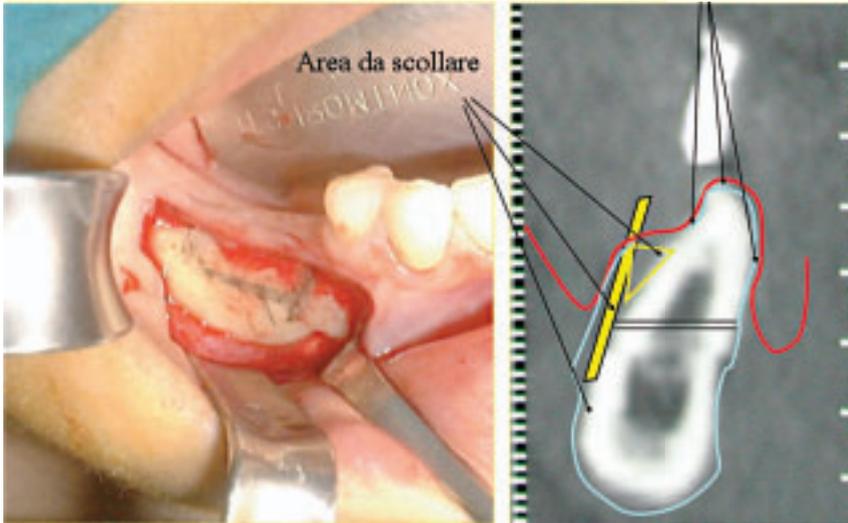


Fig. 33

A questo punto si programma il tassello osseo da allungare e si inizia ad eseguire le osteotomie mesiale, distale e basale senza completarle (Fig. 34). Si posiziona e si fissa l'osteodistrattore dopo averlo testato e, nel fissarlo, si cerca di valutarne quale sarà il vettore di crescita (Fig. 35).



Fig. 34



Fig. 35

Esistono degli accorgimenti nel modificare il vettore che, per le azioni muscolari, tende sempre ad essere linguale. Abbiamo anche cercato di realizzare un distrattore alveolare con il controllo vettoriale (Fig. 36) ma, aumentandone l'ingombro osseo, deve essere limitato a settori alveolari coinvolgenti più di tre elementi dentari.

Una volta stabilita la posizione definitiva del distrattore, questo viene rimosso per consentire di completare le osteotomie. Distaccato com-

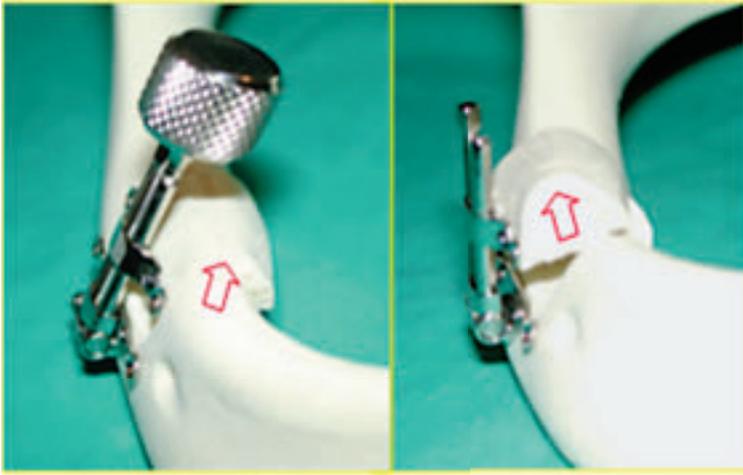


Fig. 36

pletamente il tassello osseo, si rimonta il distrattore alveolare sfruttando il preplating eseguito; si controlla che non vi siano interferenze nell'allungamento (è importante evitare di eseguire delle osteotomie verticali convergenti che comporterebbero la formazione di sottosquadri) e che si sia rispettato il vettore di crescita desiderato (Fig. 37).

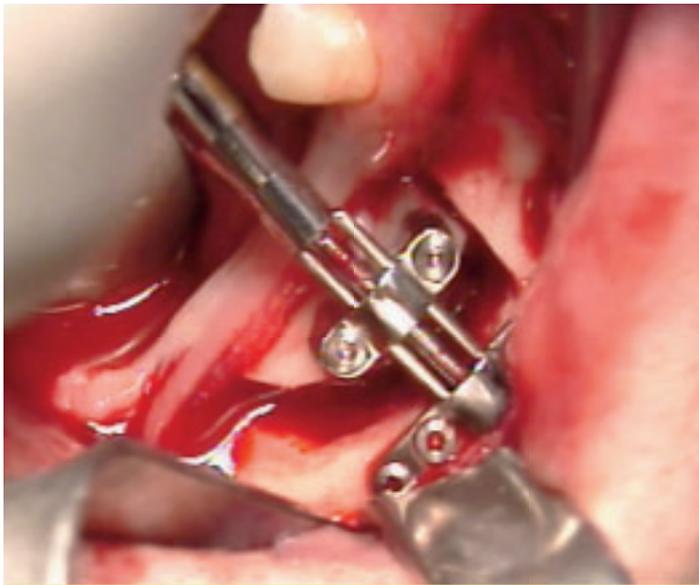
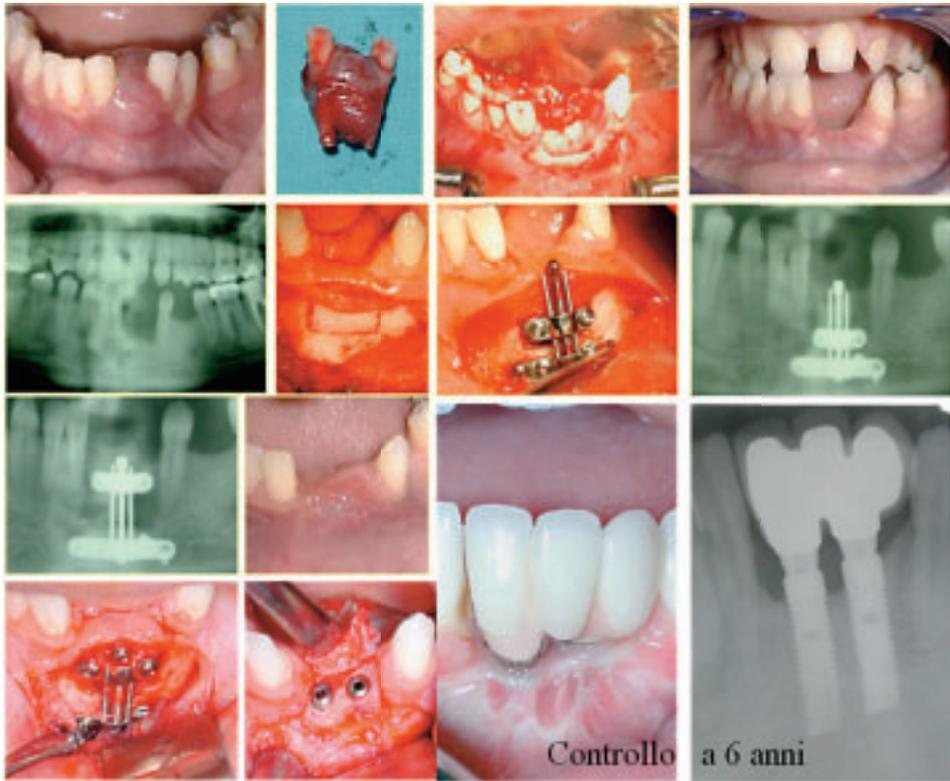


Fig. 37

Si completa l'intervento suturando il lembo di accesso da cui deve fuoriuscire la componente attivabile del distruttore. In settima giornata post-operatoria si inizia la fase distrattiva con un allungamento di 1 mm al giorno, suddiviso in due frazioni di 0,5 mm. Una volta ottenuto l'allungamento desiderato, si attendono 12-14 settimane prima di rimuovere l'osteodistrattore e contestualmente posizionare gli impianti.

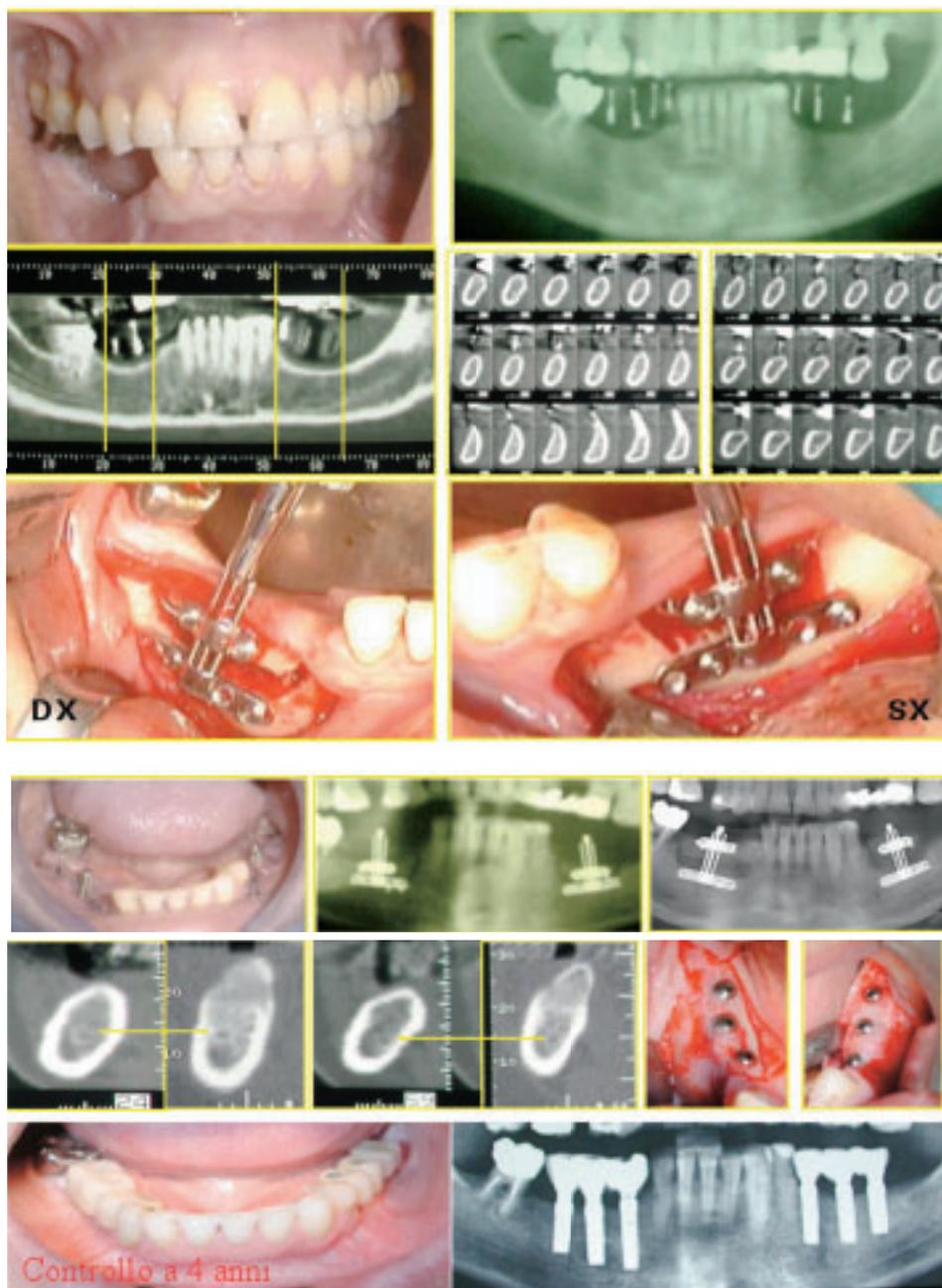
Tale tecnica rigenerativa, dopo gli entusiasmi iniziali, è andata man mano perdendo le sue indicazioni mantenendo una sua utilità nelle atrofie post-traumatiche con gravi esiti cicatriziali in cui è necessario distrarre anche la componente tissutale molle. Nei casi di atrofia non post-traumatica, tale tecnica è stata decisamente sostituita dalla tecnica inlay (con innesti di interposizione).

**CASO CLINICO 15**



**Caso Clinico 15:** grave atrofia mista dopo asportazione di epulide. Visti gli esiti cicatriziali, si opta per una tecnica osteodistrattiva. Lo spazio ridotto comporta la necessità di progettare un tassello osseo con pareti non divergenti. Ne scaturisce un problema in fase osteodistrattiva con angolazione del tassello. Si ottiene una buona rigenerazione lunga la radice del 33 ma non altrettanto lungo la radice del 41. Si riesce comunque a posizionare due impianti che a distanza di 6 anni dal carico protesico (Dr. Pistilli R.) mostrano ancora una buona stabilità.

### CASO CLINICO 16



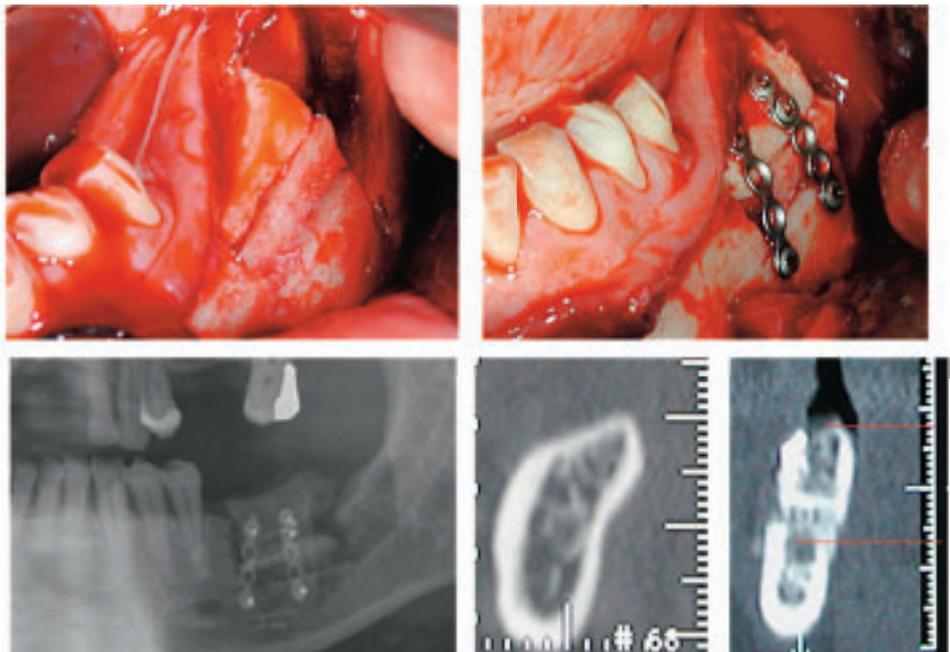
**Caso Clinico 16:** deficit bilaterale del settore mandibolare posteriore corretto con osteodistrazione. Il notevole incremento verticale consente il posizionamento di sei impianti lunghi 13 e 15 mm con una buona stabilità a 4 anni dal carico protesico (Dr. Pistilli R.).

### Tecnica inlay

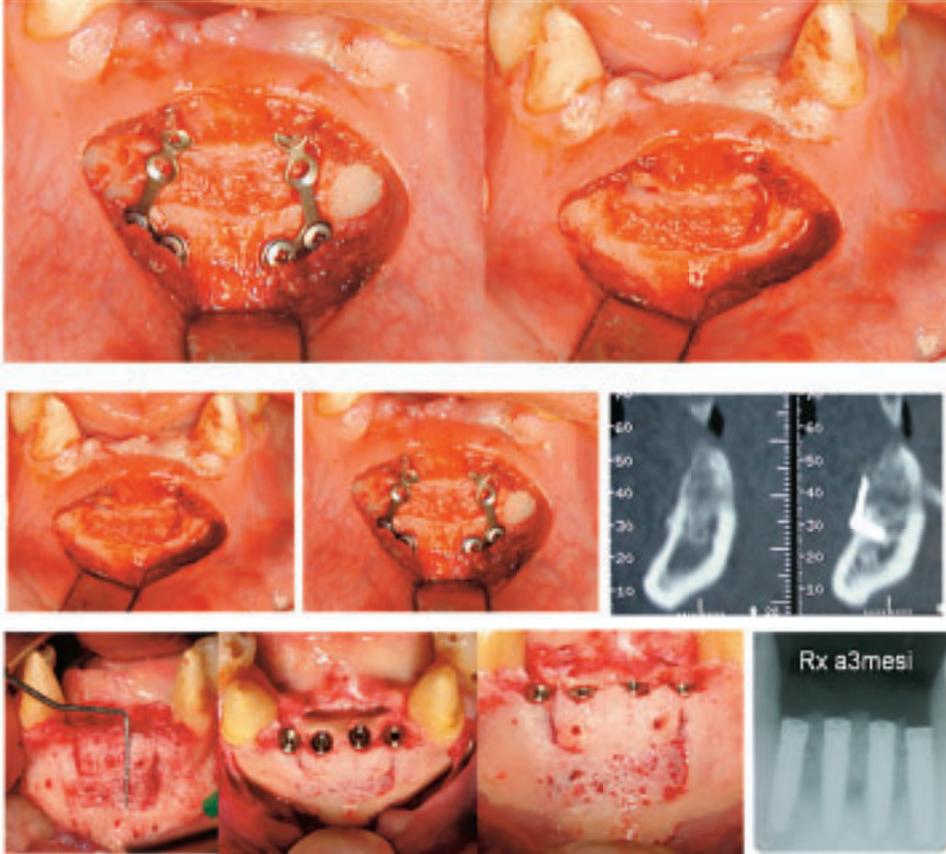
Tale tecnica non è altro che l'evoluzione della tecnica precedente con la grande differenza che, una volta distaccato il tassello osseo e sollevato in base alle nostre necessità, viene stabilizzato interponendo un innesto



Innesto inlay con blocco di osso autologo prelevato dal ramo mandibolare



Innesto inlay con blocco di osso autologo prelevato dalla sinfisi mandibolare



Innesto inlay con blocco di osso autologo prelevato dalla cresta iliaca e successiva riapertura con posizionamento di 4 impianti (Dr. Ariano V.).

libero di osso autologo od omologo in blocco od un blocco di biomateriale; il tutto viene fissato con viti e placche in titanio. Il blocco di osso autologo ideale in questo tipo di ricostruzione deve essere molto ricco di midollare. Per tale motivo è preferibile il prelievo di cresta iliaca rispetto alla sinfisi o, ancor di più, all'angolo mandibolare. Diventa però alto il costo biologico di una tale scelta e studi recenti della Scuola di Bologna (Felice P.-Marchetti C. 2008) stanno dimostrando risultati altamente incoraggianti interponendo unicamente blocchi di biomateriale (bio-oss).

### By-pass del nervo alveolare inferiore e la trasposizione del nervo alveolare inferiore

Il nervo alveolare inferiore rappresenta il grande limite anatomico dei settori mandibolari posteriori ed il suo rispetto, mantenendo il posizionamento dell'apice impiantare ad almeno 1,5 mm dal suo canale osseo, è la regola fondamentale per una implantologia corretta. Esistono casi di atrofia ossea con situazioni anatomiche molto particolari in cui vi può essere l'indicazione al by-pass od alla trasposizione del nervo alveolare inferiore. Nel paziente totalmente edentulo con grave atrofia del settore mandibolare posteriore è necessario privilegiare sempre l'area intraforaminale, anche utilizzando impianti di dimensione ridotta, non prendendo mai in considerazione alcuna tecnica rigenerativa nei settori al di sopra del canale mandibolare. Il problema si pone quando il paziente presenta un'edentulia limitata al settore posteriore. Se lo spazio esistente tra il margine crestale utile (dove per utile intendiamo un margine crestale con uno spessore di almeno 7 mm) ed il canale mandibolare è inferiore a 7 mm ed i rapporti occlusali sono tali che lo spazio libero interarcata è particolarmente ridotto per l'estrusione degli elementi dentari dell'arcata superiore, diventa necessario ricorrere ad una tecnica coinvolgente il nervo alveolare inferiore.

Se il fascio vascolo-nervoso è posizionato in prossimità di una delle due corticali e lo spessore del corpo mandibolare utile è tale da consentire il posizionamento di un impianto di diametro 3,5 mm transitando 2 mm lingualmente o vestibolarmente al canale (Fig. 38), è necessario valutare il rapporto interarcata con l'elemento dentario antagonista e se è possibile dare un corretto rapporto occlusale tra l'elemento superiore e la capsula che costruiremo sull'impianto in by-pass; solo in questo caso saremo autorizzati a scegliere tale opzione chirurgica (Fig. 39). Se non si realizzano queste due condizioni particolari non è possibile tentare tale manovra e si deve optare per una trasposizione del nervo alveolare inferiore.



Fig. 38

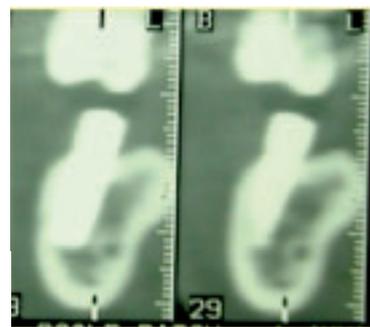


Fig. 39

La tecnica di trasposizione del nervo alveolare inferiore rappresenta la pratica chirurgica più delicata in cui l'esperienza e la manualità del chirurgo nel gestire i tessuti nervosi è fondamentale nell'ottenimento di un risultato finale con le minori sequele post-operatorie di carattere neurologico.

In caso di edentulia parziale che interessa i soli primo e secondo molare è possibile riposizionare parzialmente il N.A.I. ma nella nostra esperienza, seppur limitata, abbiamo sempre affrontato casi di edentulia coinvolgente anche l'area premolare ed in questi casi preferiamo il riposizionamento totale del nervo con sezione del ramo incisivo.

Le sequele di questa tecnica si sono drasticamente ridotte da quando è stata introdotta la chirurgia piezoelettrica che consente di eseguire un tassello osseo estremamente ridotto, perfettamente lungo il decorso del canale mandibolare (Fig. 40).

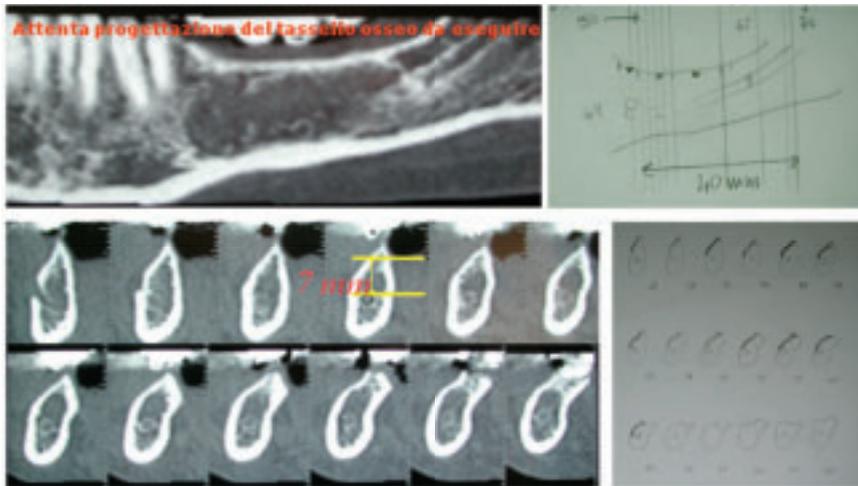


Fig. 40

L'osteotomia iniziale viene eseguita con un inserto ad alta capacità di taglio mentre quando si è in prossimità del tessuto nervoso si opta per un inserto diamantato con una evidente azione di salvaguardia dei tessuti molli (Fig. 41).

Rimossa la bacchetta ossea, sia anteriormente che posteriormente al forame mentoniero, si esegue un attento scollamento del fascio vascolonervoso dal canale osseo, si caustica con pinza bipolare il prolungamento incisivo a 4 mm dal loop anteriore e si traspone totalmente il nervo (Fig. 42) andandolo ad intascare nei tessuti molli della guancia. Dopo aver eseguito una incisione del periostio, si crea un letto nel muscolo



Fig. 41



Fig. 42

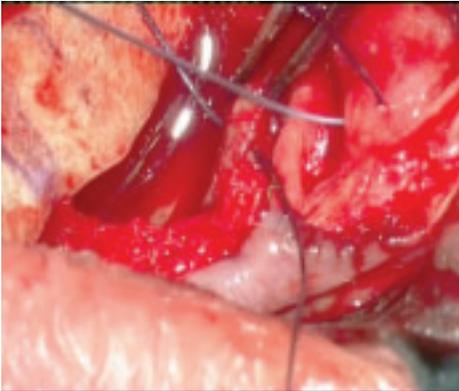


Fig. 43

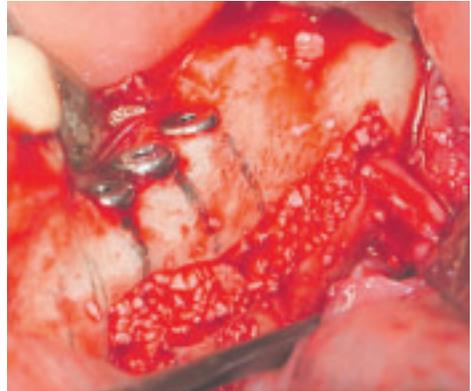


Fig. 44



Fig. 45

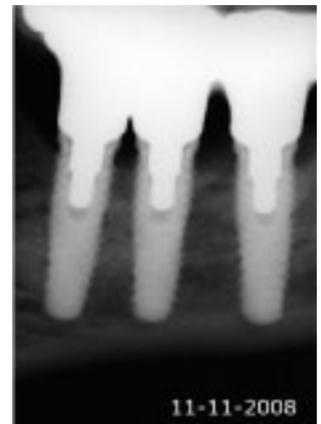


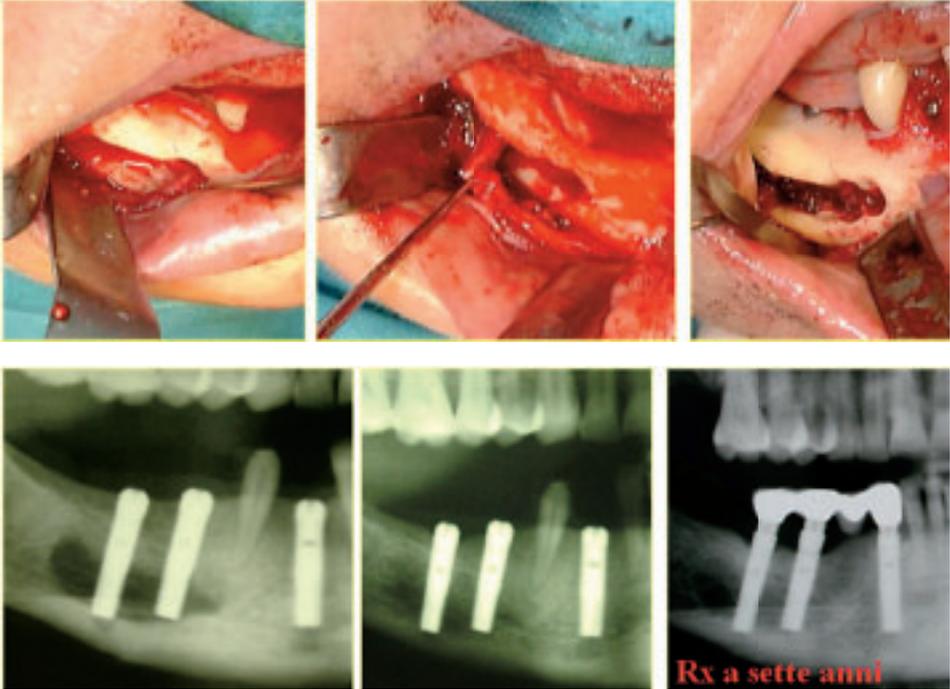
Fig. 46

buccinatore con una forbice smussa; ciò consente di indovare, proteggendolo, il tratto trasposto del N.A.I. (Fig. 43) creando le condizioni anatomiche esistenti in natura con il risultato di aver creato un nuovo forame mentoniero spostato più posteriore in area molare (Fig. 44).

Al controllo radiografico è possibile sempre visualizzare il neoforame mentoniero (Fig. 45).

Già a distanza di pochi mesi non è più visibile il precedente canale mandibolare (Fig. 46).

### CASO CLINICO 17



**Caso Clinico 17:** deficit osseo con spazio interarcata ridotto con conseguente impossibilità di eseguire tecniche rigenerative di incremento verticale. Si opta per una trasposizione totale del nervo alveolare inferiore e suo intascamento nei tessuti molli genieni. Il controllo radiologico a sette anni dal carico protesico (Dr. Nisii A.) mostra un parziale riassorbimento crestale ma una perfetta guarigione ossea nell'area del pregresso canale alveolare con il nuovo forame mentoniero posizionato subito distalmente all'impianto in regione 47.

## **Conclusioni**

Negli ultimi quattro anni l'elevato costo biologico di tali tecniche rigenerative, in particolare quando si ricorre a prelievi ossei dal paziente stesso, sta spingendo l'implantologia verso la ricerca di materiali alternativi e verso un ritorno al passato (tecniche minimamente invasive in cui si cerca di sfruttare al massimo l'osso ancora disponibile utilizzando impianti di dimensioni decisamente ridotte). Resta comunque importante conoscere tutte le varie tecniche rigenerative perché, ancora oggi, ci troviamo di fronte a casi di atrofie talmente gravi in cui una qualsiasi riabilitazione implanto-supportata non può prescindere da un precedente intervento ricostruttivo delle creste alveolari.

### Bibliografia

1. Atwood D.A. (1971) Reduction of residual ridges: a major oral disease entità. *J. Prost. Dent.* 26:266-279.
2. Bianchi A., Felice P., Lizio G., Marchetti C. Alveolar distraction osteogenesis versus inlay bone grafting in posterior mandibular atrophy: a prospective study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontc* 2008 Mar;105(3):282-92.
3. Boniello R, Clementini M, Pelo S. Department of maxillo-facial surgery, University "Sacro Cuore", Rome, Italy. Autologus bone multiple harvesting in the surgery of the atrophic maxilla: optimization of the harvesting in function of the reconstructive project and the postoperative morbidity. *European journal of implant prosthodontics.*
4. Branemark P.I., Zarb G.A., Albrektsson T. (1985) (eds). *Tissue-integrated Prosthesis. Osseointegration in Clinical Dentistry.* Chicago. Quintessence Publ.Co.176-178
5. Burchardt H. The Biology of bone graft repair. *Orthopedics and Related Research* 1983;174:28-42.
6. Buser D. (2001) Clinical Application of Bio-gide membranes with autogenous bone graft and bio-oss. *Osteology News Geistlich Biomaterials.*
7. Carnes DI, Cochran DL, Melloning TJ. Evaluation of two novel approach for assessing the ability of DFDBA to induce new bone formation. *J Periodontol* 1999;70:353-63.
8. Cawood J.I. & Howell R.A. (1988) A classification of the edentulous Jaws. *Int. J. Oral Maxillofac.Surg.* 17: 232-236.
9. Chiapasco M, Zaniboni M, Giatti F. Distrazione osteogenica verticale e impianti edossei per la riabilitazione dei mascellari edentuli e atrofici: revisione critica della letteratura e casistica personale. *Implantologia orale* 2006;3:25-39.
10. Chiapasco M., Romeo E. (2003) *La Riabilitazione Implantoprotesica nei casi complessi – UTET*
11. Coetzee A.S. "Regeneration of bone in the presence of Calcium Sulfate". *Arch Otolaryngol* 1980;92(3):277-286
12. D'Alia E, Santi E, Franchini M. Utilizzo di osso omologo fresh frozen in chirurgia. *Italia Oral Surgery* 2006 Nov; 5.
13. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plastic Reconstructive Surgery* 1988;81:672-6.
14. Enneking WF. Immunological aspect of bone trasplantation. *South Med J* 1962;55:894-9.
15. Felice P, Marchetti C., Piattelli A., Pellegrino G., Checchi V., Worthington H., Esposito M. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional bloc grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. Results up to delivery of the final prostheses from a split-mouth, randomized controlled clinical trial. *European Journal Oral Implantology* 2008; Vol 1, 2.
16. Felice P, Iezzi G, Lizio G, Piattelli A, Marchetti C. Reconstruction of atrophied posterior mandible with inlay technique and mandibular ramus block graft for implant prosthetic rehabilitation. *J. Oral and Maxillofacial Surgery*, 2009. 67:372-380.

17. Ilizarov G.A. (1988) The principles of the ilizarov method. Bull Hosp.Joint Dis Orthop. Inst. 1:49-53.
18. Isaksson S, Alberius P. Comparison of regenerative capacity elicited by demineralized bone matrix of different embryologic origins. J Cranio Maxillofac Surg 1992;20:73-80.
19. Jacotti M. Innesto di osso deidratato, rialzo del seno e posizionamento di fixture in una seduta con tecnica 3d block. Implantologia. Quintessenza 2006;4.
20. Kahnberg K-H, Ridell A. (1987) Transposition of the mental nerve in orthognatic surgery. J.Oral Maxillofac.Surg.315-318.
21. Khoury F. (1999) Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation:a 6\_year clinical investigation.Int.J.Oral Maxillofa. Implants 14:557-564.
22. Lindh C., Petersson A. (1989) Radiologic examination for location of the mandibular canal: comparison between panoramic radiography and conventional tomography. Int.J.Oral Maxillofac.Implants 4:249-253.
23. Lundgren S.,Nystrom E.,Nilson H.,Gunne J.,Lindhagen O. (1997) Bone grafting to the maxillary sinuses,nasal floor and anterior maxilla in the atrophic edentulous maxilla.A two stage technique.Int.J.Oral Maxillofac.Surg.26:428-434.
24. Maiorana C, Beretta M, Grossi G B, Santoro F. Incremento osseo nei gravi deficit alveolo-mascellari: revisione delle tecniche chirurgiche. Il Dentista Moderno 2007 Mag;25:5.
25. Marchetti C., Trasarti S., Corinaldesi G., Felice P. Interpositional bone grafts in the posterior mandibular region: a report on six patients. International Journal Periodontics Restorative Dentistry 2007 Dec; 27(6):547-55.
26. Marx R.E., Kline S.N. (1983) Principles and methods of osseous reconstruction. Int. Adv.in Surg.Oncol. 6:167-228.
27. Nyman SR, Lang NP. Guided tissue regeneration and dental implants. Periodontology 2000 1994;4:109-18
28. Nocini P.F. ,Chiarini L. De Santis D. (2005) Trattato di Chirurgia pre-protetica e ingegneria tissutale – Edizioni Martina Bologna.
29. Palacci P. (1996) Optimal implant position and soft-tissue considerations. Oral. Maxillofac.Surg.Clin.North Am. 8:445-452.
30. Pecora G., S.Andreana, J.E.Margarone III, U.Covani, J.Sottosanti .”Bone regeneration with a Calcium Sulfate barrier”. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1997;84:227-234
31. Peltier L.F., Orn D. “The effect of the addition of Plaster of Paris to autogenous and homogenous bone grafts in dogs”.Surg Forum 1958;8:571-574
32. Piattelli A.,Corigliano M, Scarano A., Quaranta M.(1997) Bone reactions to early occlusal loading of tho-stage titanium plasma-spray implants:a pilot study in monkeys.Int J. Period.Rest.Dent.17(2): 162-169.
33. Piattelli M.,Favero G.A.,Scarano A.,Orsini G.,Piattelli A. (1999) Bone reaction to anorganic bovine bone (Bio-oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. Int.J.Oral Maxillofac. Implants 14:835-840.

34. Porcaro G, Carini F, Baldoni M. Speciale implantologia. Ricostruzione preimplantare di mascellari atrofici: protocollo ambulatoriale. *Dental Cadmos* 2007;6:19-29.
35. Reddi AH, Weintraub S, Muthukumar N. Biologic principles of bone induction. *Orthopedic Clinics of North America* 1987;18:207-12
36. Rocci A, Martignoni M. Aumento localizzato di cresta mediante innesto di block cortico-midollare omologo mineralizzato: presentazione di un caso clinico. *Quint Int* (ed. it.) 1999;11-12:373-80.
37. Scarano A, A.Piattelli, G.Pecora, L.Petrizzi, L.Valbonetti, V.Varasano, G.Iezzi. "A Histomorphometric Comparison of Anorganic Bovine Bone (ABB) and Calcium Sulphate (CaS) Used in Sinus Augmentation Procedures: A Study in Sheep". *Titanium* 2009 1(2):0-0
38. Stellingsma C.,Raghoobar G.M., Meijer H.J.,Batenburg R.H. (1998) Reconstruction of the extremely resorbed mandible with interposed bone grafts and placement of endosseous implants preliminary report on outcome of treatment and patient's satisfaction. *Br.J.Oral Maxillofac.Surg.*36(4):290-295
39. Stoelinga P.J., Tideman H., Berger J.S., De Koomen H.A. (1978) Interpositional bone graft augmentation of the atrophic mandible: a preliminary report:*J.Oral Surg.*36(1):30-32
40. Tallgren A. (1972) The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed longitudinal study covering 25 years. *J. Prosthet. Dent.* 27(2): 120-132.
41. Tatum O.H. (1986) Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent.Clin.of North Am.*30(2):207-229
42. Urist MR. Bone: formation by autoinduction. *Science* 1965;150:893-9.
43. Underwood A.S. (1910) An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus.*J.Anat.Physiol.*44:354-369
44. Vercellotti T. (2001) Razionalità clinica in chirurgia del seno mascellare: come ridurre la morbilità:*Riv.Int.Stomatol.*:115-122
45. Wolff J. (1892) *Das Gesetz der transformation der Knochen*. Berlin, Germany: Verlag von August Hirschwald.

**APPROCCIO ORL AL PAZIENTE DA SOTTOPORRE  
A CHIRURGIA PROTESICO-IMPLANTOLOGICA**

*V. Damiani, A. Camaioni, C. Viti*

Storicamente, le tecniche implantologiche dell'arcata dentaria superiore si sono dovute confrontare con al rilevante problematica della possibile atrofia dell'osso mascellare, il che metteva a rischio di significative e permanenti alterazioni dell'omeostasi rinosinusale per uno sconfinamento all'interno del seno mascellare durante le procedure implantologiche o per la caduta di protesico all'interno del seno stesso.

A partire dal 1980, con la introduzione da parte di Boyne e James, del cosiddetto "rialzo del seno mascellare", la riabilitazione dell'arcata dentaria superiore sta raggiungendo sempre nuove frontiere.

Brevemente il rialzo del seno mascellare, come già descritto estensivamente in altri capitoli del presente volume, consiste nella creazione di una tasca muco-periostale al di sopra del pavimento del seno mascellare (ma al di sotto della membrana di Schneider) e nell'introduzione in essa di materiali in grado di promuovere la produzione di matrice ossea con un conseguente aumento dello spessore dell'osso alveolare senza compromissione della spazio inter-alveolare.

Negli ultimi 20 anni, i risultati di questa tecnica sono stati senz'altro più che promettenti, rendendo possibile una efficace riabilitazione masticatoria anche in pazienti edentuli. Tuttavia, l'uso estensivo del rialzo del seno mascellare ne ha portato alla luce anche i rischi e le possibili complicanze, prima fra tutte una alterazione della funzionalità rinosinusale.

È ormai ben definito in letteratura che qualsiasi procedura chirurgica a carico del seno mascellare può indurre una sinusopatia infiammatoria reattiva; tale evenienza è particolarmente temibile nel caso di un rialzo del seno mascellare in quanto uno degli effetti più evidenti della flogosi cronica del seno mascellare è proprio un certo grado di riassorbimento osseo delle pareti dello stesso, andando così ad inficiare il risultato della procedura chirurgica.

Una analisi delle casistiche presenti in letteratura ci porta a stimari e la percentuale di comparsa di una sinusite mascellare acuta post rialzo del seno come pari al 4-6% dei pazienti, mentre una cronicizzazione del processo sinusitico si verifica in circa l'1,5% dei casi.

In pratica, la procedura di rialzo del seno mascellare può andare ad alterare l'omeostasi rinosinusale attraverso vari percorsi fisiopatologici. Innanzitutto, la stessa manipolazione dei tessuti sinusale può condurre

ad un edema transitorio dell'ostio del seno mascellare con gli ovvi riflessi sulla meccanica del trasporto muco ciliare; una elevazione eccessiva della membrana di Schneider rispetto al pavimento del seno mascellare può, poi, inibire l'attività ciliare delle cellule della mucosa sinusale, con ristagno di muco e predisponendo allo sviluppo di una infezione batterica. Infine, una lacerazione traumatica della membrana di Schneider può favorire la penetrazione di frammenti del materiale innestato nella tasca mucoperiostale all'interno della cavità sinusale.

Alla luce di ciò, diviene essenziale un corretto monitoraggio del distretto rinosinusale sia prima che dopo un rialzo del seno mascellare. Per tale ed altre ragioni, il rapporto tra odontoiatra e specialista otorinolaringoiatra si è fatto progressivamente più stretto.

In particolar modo, l'otorinolaringoiatra viene chiamato in causa in tre momenti fondamentali dell'approccio diagnostico-terapeutico di un paziente con atrofia del mascellare:

1. in fase diagnostico-preventiva per svelare patologie nasosinuali predittive di un fallimento della procedura di rialzo del seno.
2. in una fase preliminare all'intervento al fine di correggere le alterazioni rinosinusalì che potrebbero rappresentare controindicazioni alla procedura chirurgica.
3. in fase post-operatoria per una rapida diagnosi ed appropriato trattamento di possibili complicanze rinosinusalì di un rialzo del seno mascellare.

In fase pre-operatoria è fondamentale un corretto inquadramento dell'omeostasi sinusale di ogni singolo paziente così come una accurata ricerca ed identificazione di fattori di rischio reversibili e/o irreversibili di complicanze sinusali post-operatorie.

Sarà, quindi, opportuna una accurata indagine anamnestica per svelare pregressi traumi nasali o pregressa chirurgia naso-sinusale, stenosi respiratorie nasali o sinusopatie acute o croniche in atto o pregresse. Allo stesso modo sarà opportuno appurare la presenza di patologie sistemiche che possono interferire con l'attecchimento dell'impianto endosinusale quali diabete mellito scompensato, patologie autoimmunitarie, immunodeficit, abitudini voluttuari errate (alcool, fumo, droghe, in particolar modo abuso di cocaina), parodontopatie, pregressa irradiazione della regione facciale.

Lo step successivo è certamente rappresentato dalla valutazione fibroendoscopica al fine di svelare ostruzioni anatomiche (concha bullosa, ipertrofia turbinati, poliposi rinosinusale) e/o funzionali (rinopatie vasomotorie, sinusopatie) del distretto rinosinusale e del complesso osteomeatale in particolar modo. È stata, infatti, dimostrata da più autori una correlazione tra il grado di compromissione pre-operatoria del com-

plesso osteometale, in termini di disventilazione dello stesso, ed il rischio di complicazione locali post-operatorie.

In tal senso, sono da considerarsi controindicazioni irreversibili al rialzo del seno mascellare:

- a) alterazioni anatomiche della regione naso-sinusale non suscettibili di correzione chirurgica.
- b) patologie infettivo-infiammatorie croniche rinosinusalali che non trovano una soluzione definitiva medico-chirurgica perché associate ad alterazioni genetiche dei meccanismi di trasporto muco ciliare (ad. Es.: fibrosi cistica, Sindrome di Kartagener, Sindrome di Young) o ad alterazioni persistenti del sistema immunitario (AIDS).
- c) pazienti con localizzazioni nasali di granulomatosi di Wegener Sarcoidosi.
- d) patologie neoplastiche maligne del distretto sinusale.

Sono invece da considerarsi come controindicazioni potenzialmente reversibile dopo adeguata terapia medico-chirurgica:

- a) alterazioni anatomiche naso sinusali correggibili chirurgicamente.
- b) patologie infettivo-infiammatorie croniche rinosinusalali non associate ad alterazioni genetiche dei meccanismi di trasporto muco ciliare o ad immunodeficit.
- c) corpi estranei antro-etmoidali.
- d) fistole oroantrali di estensione limitata.
- e) patologie neoplastiche benigne del distretto rinosinuale di cui è praticabile una completa asportazione con ripristino della normale funzionalità osteo-meatale.

Tralasciamo la descrizione della gestione chirurgica delle singole controindicazioni reversibili al rialzo del seno mascellare in quanto esulerebbe dagli scopi di questo quaderno di aggiornamento e rimandiamo a testi specifici di chirurgia endoscopica naso sinusale per una esaustiva trattazione dei singoli argomenti.

Infine, la collaborazione tra otorinolaringoiatra e chirurgo maxillo-facciale o chirurgo odontoiatra deve tornare a farsi stretta nel periodo post-operatorio al fine di identificare e trattare rapidamente le possibili complicanze del rialzo del seno mascellare:

- a) precoci (rottura della membrana di Schneider, fistola oro-antrale, dislocazione dell'impianto all'interno del seno mascellare, rinosinusite acuta).
- b) tardive (sinusite mascellare cronica, sequestri ossei endosinusalali).

In particolar modo le sinusopatie acute e croniche potranno beneficiare di una terapia medica locale e sistemica (antibioticoterapia, decongestionanti nasali, corticosteroidi topici, ecc) eventualmente associata ad un

intervento di chirurgia endoscopica naso sinusale, anche precoce, al fine di garantire un efficace drenaggio delle secrezioni e di scongiurare, così, una sovra-infezione del sito dell'innesto.

La rimozione di un impianto (o di porzione di esso) dislocatosi all'interno del seno mascellare potrà essere condotta o tramite il classico approccio chirurgico di Caldwell-Luc, o, quando possibile, con un approccio endoscopico mini-invasivo combinato per via endonasale e attraverso la fossa canina.

In conclusione, in considerazione dell'impatto sull'omeostasi del seno mascellare che avviene negli interventi di rialzo del seno e della sua importanza nel successo della procedura chirurgica stessa, il ruolo dello specialista Otorinolaringoiatra è determinante e necessario in tutti i pazienti che presentino indicazione a questa chirurgia.

**Bibliografia.**

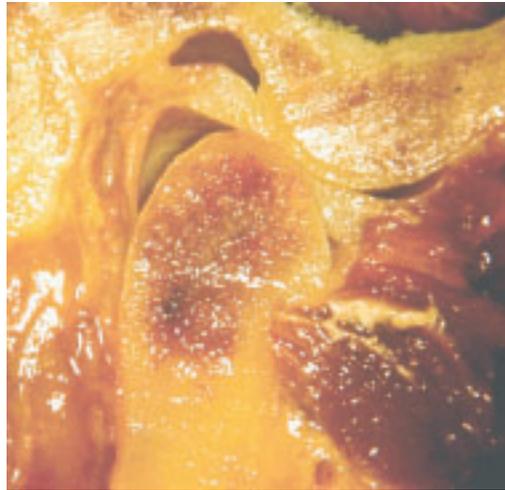
- Boyne PJ., James RA: grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow bone. *J Oral Surg* 1980; 38: 613-6.
- Kasabah S., Krug J., Simunek A. Lecaro MC. Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? *Acta Medica (Hradec Kralove)* 2003; 46: 19-23.
- Pignataro L., Mantovani M., Torretta S., Felisati G., Sambataro G., ENT assessment in the integrated management of candidate for (maxillary) sinus lift. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2008; 28: 110-9.
- Quiney RE., Brimble E., Hodge M. Maxillary sinusitis from dental osseointegrated implants. *J Laryngol Otol* 1990; 104: 333-4.
- Raghoobar GM., Brouwer TJ., Reintsema H., Van Oort RP. Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 1198-203.
- Raghoobar GM., Timmenga NM., Reintsema H., Stegenga B., Vissink A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Implant Res* 2001; 279-86.
- Regev E., Smith RA., Perrott DH., Pogrel MA. Maxillary sinus complications related to endosseous implants. *Int Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 451-61.
- Ten Bruggenkate CM., Van den Bergh JP. Maxillary sinus floor elevation: a valuable pre-prosthetic procedure. *Periodontol* 2000; 17: 176-82.
- Timmenga NM., Raghoobar GM., van Weissenbruch R., Vissink A. Maxillary sinusitis after augmentation of the maxillary sinus floor: a report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 200-4.
- Ueda M., Kaneda T. Maxillary sinusitis caused by dental implants: report of two cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 285-7.
- Van den Bergh JP., Ten Bruggenkate CM., Krekeler G., Tuinzing DB. Maxillary sinus floor elevation and grafting with human demineralized freeze dried bone. *Clin Oral Implant Res* 2000; 11: 487-93.



## **CENNI DI ANATOMIA DELL'ATM**

*P. Cascone, F. Fatone*

Le patologie dell'ATM sono attualmente oggetto da parte dei ricercatori di una revisione critica sia da un punto di vista diagnostico che terapeutico. Questo è dovuto al considerevole aumento del numero di pazienti che giungono all'osservazione dello specialista affetti da disfunzioni articolari, algie temporomandibolari, cefalee, disordini posturali e muscolari, che presentano come denominatore comune un'alterazione del corretto funzionamento dell'ATM.

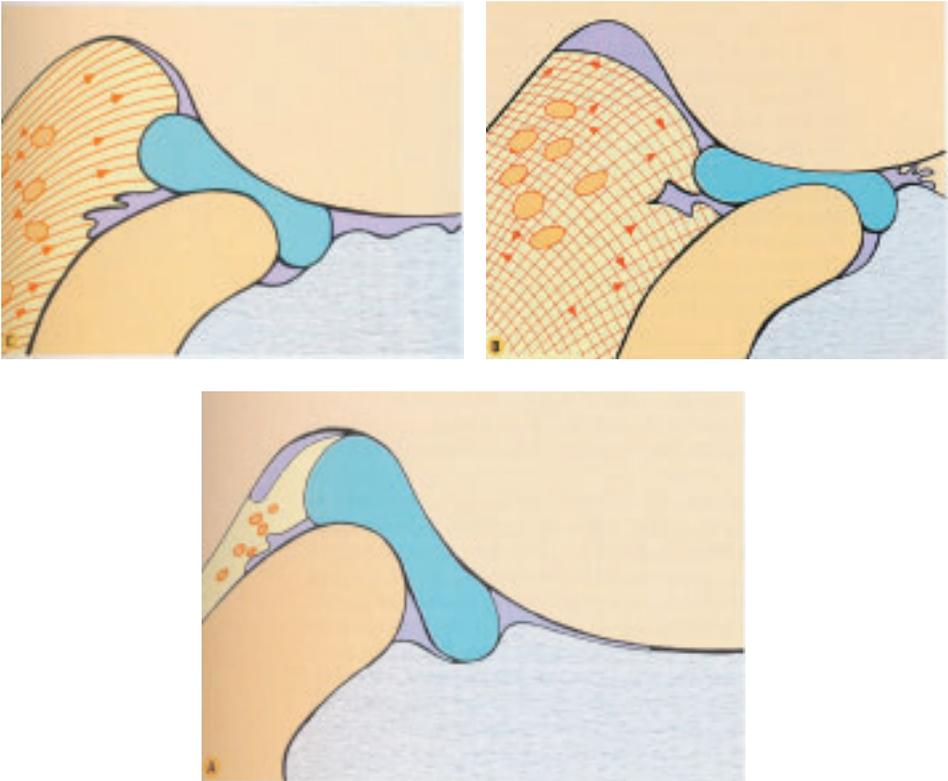


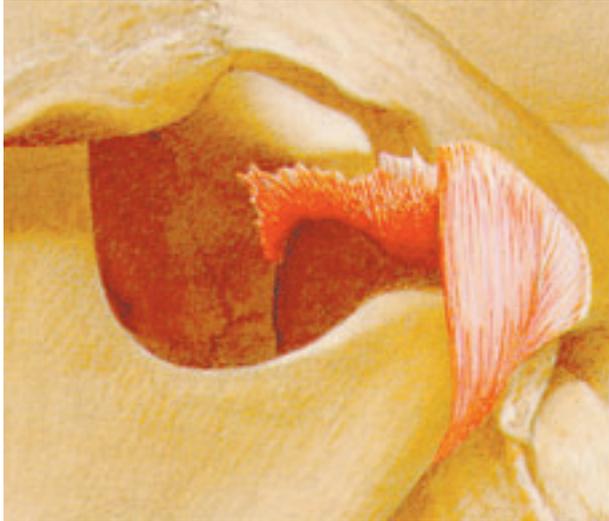
L'articolazione temporo-mandibolare è una diartrosi condiloidea doppia costituita da due superfici articolari, da un disco intra-articolare, da una capsula e da legamenti. Viene definita doppia per la presenza di una complessa struttura capsulare, discale e sinoviale che divide la cavità articolare in due parti distinte sia sul profilo funzionale che anatomico.

Le superfici articolari sono costituite dalla superficie del condilo mandibolare e da quella del tubercolo del temporale e dalla cavità glenoide. Le due superfici articolari sono in rapporto tra loro attraverso l'interposizione di un menisco articolare di forma ovalare che presenta continuità con la capsula articolare. La porzione laterale e mediale del disco

fibrocartilagineo prendono inserzione sul condilo ad opera dei legamenti laterali propri del disco. Nel menisco si evidenziano anatomico-macroscopicamente due zone ben definite che, procedendo in senso anteroposteriore, sono rappresentate dal disco articolare e dalla zona bi laminare.

Queste strutture suddividono la cavità articolare in un compartimento superiore, o temporomeniscale ed in un compartimento inferiore, o condilomeniscale. In particolare, la zona bilaminare è così chiamata perché formata da due fasci, uno superiore ed uno inferiore, di tessuto fibroso tra i quali vi è un cuscinetto retrodiscale in cui esiste una ricca rete vascolare contenente varie anastomosi glomerulari. Essendo la zona bilaminare un tutt'uno con le altre zone del menisco, essa segue queste ultime nei movimenti meniscali: così facendo, riempie lo spazio che altrimenti verrebbe lasciato vuoto dal condilo durante il movimento di traslazione creando, di conseguenza, una pressione negativa che ridiventa positiva quando il condilo stesso ritorna in sede.

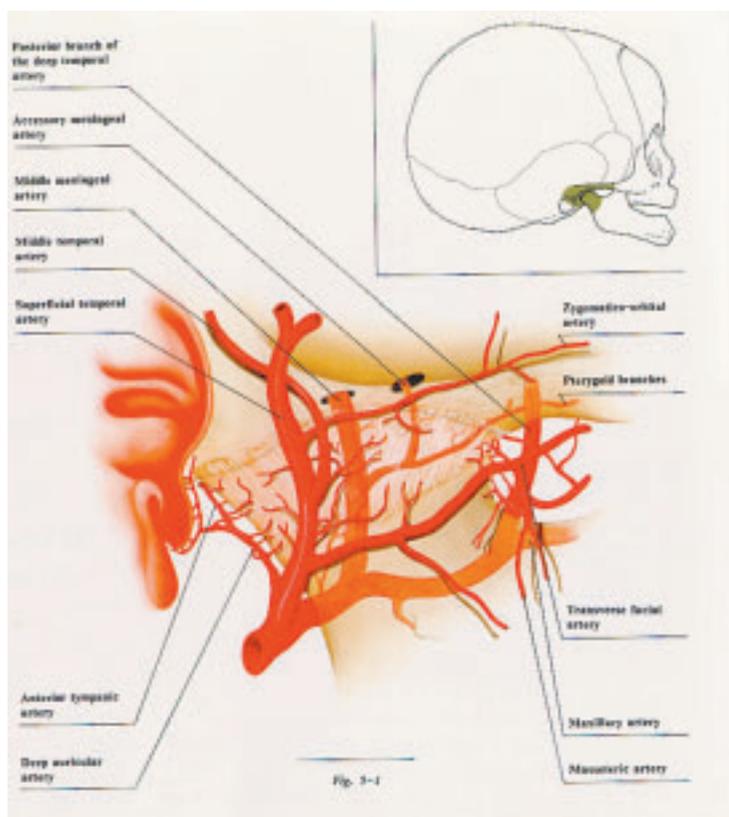




La capsula articolare mantiene in rapporto i capi articolari ed il disco articolare, presenta una forma tronco-conica e si inserisce sul condilo mandibolare e sul versante temporale all'osso temporale stesso. Esternamente la capsula presenta come rinforzo i legamenti collaterali mediale e laterale ed i legamenti estrinseci (sfeno-mandibolare, stilo-mandibolare e pterigo-mandibolare) che hanno la funzione di limitare i movimenti dell'articolazione. Le due ATM sono funzionalmente interdipendenti e fanno parte, insieme alle strutture scheletriche mandibolari e mascellari, al sistema neuromuscolare, ai denti e al parodonto, di un'unica entità dinamico-funzionale.

Lo sviluppo embriogenetico dell'ATM si differenzia considerevolmente da quello delle altre articolazioni. La maggior parte delle altre articolazioni sinoviali completa l'organizzazione della propria struttura alla 7<sup>a</sup> settimana di vita intrauterina, mentre l'ATM, in tale epoca, ha appena cominciato lo sviluppo. Inoltre, mentre le articolazioni si differenziano generalmente da un solo blastoma, l'ATM, che deriva dalla cartilagine di Meckel si origina da due blastomi: il blastoma condilare e quello temporale.

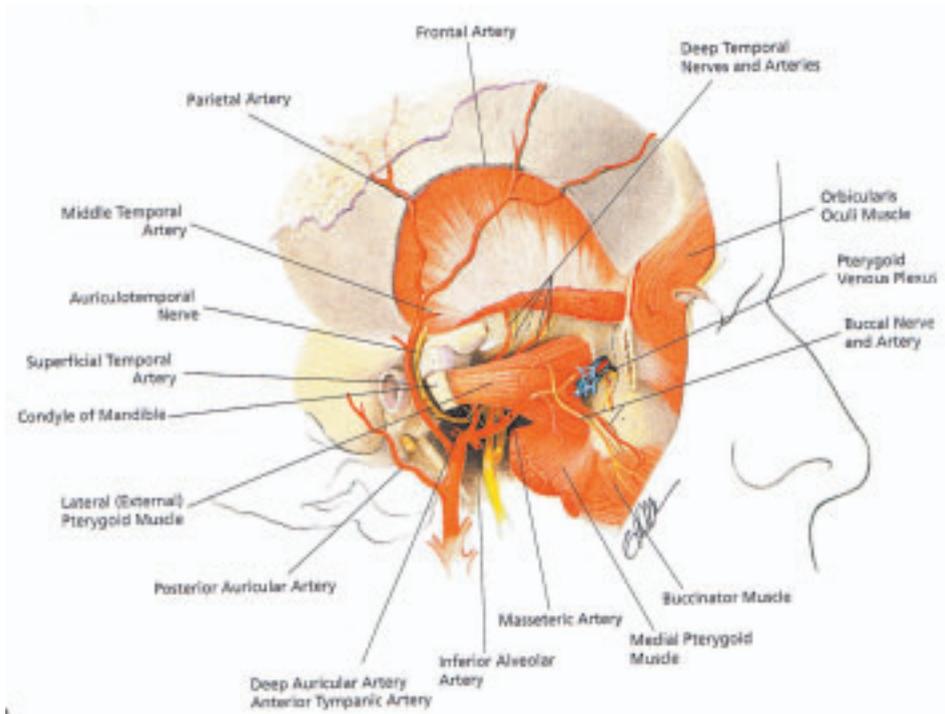
A parte il ricco plesso venoso contenuto nella zona bi laminare, i vasi sanguigni dell'ATM si distribuiscono soprattutto alla capsula: rami dell'arteria temporale superficiale e della mascellare interna vascolarizzano la capsula posteriormente, mentre rami dell'arteria masseterina vi penetrano anteriormente piccole branche dell'arteria auricolare interna penetrano nella parte più alta dello pterigoideo, sul bordo anteriore della capsula e attraverso un piccolo foro penetrano nella testa del condilo, e ciò spiega la rarità di necrosi del condilo dopo un trauma.



Per ciò che concerne l'innervazione dell'ATM, il disco fetale risulta innervato dai rami provenienti dai nervi auricolotemporale, masseterino e temporale profondo posteriore, che penetrano anteriormente e posteriormente al disco articolare; nell'adulto le fibre nervose assumono una distribuzione peridiscale, al margine tra questo e la capsula, nella parte posteriore. La mancanza di innervazione nella parte centrale del disco articolare dà ragione del fatto che durante la normale funzione articolare la dissipazione di forze nell'ATM non venga percepita. Invece, nel momento in cui si superano i bordi meniscali innervati, si manifestano le varie sindromi dolorose. Essendo la mandibola fissata al cranio mediante le ATM, gli organi nervosi terminali, che indicano al cervello la posizione della mandibola nello spazio, sono situati nei legamenti dell'articolazione stessa. La percezione della posizione e dei movimenti mandibolari è da mettere in rapporto con i recettori situati nella capsula articolare, che tra l'altro potrebbero influenzare i nuclei motori del trigemino ed essere così implicati nel controllo dei muscoli masticatori.

Da un punto di vista funzionale l'ATM è suddivisa in due porzioni; la condilo-discale, e la temporo-discale. La porzione condilo-discale partecipa al movimento di rotazione che costituisce la prima fase di apertura della bocca, mentre la porzione temporo-discale partecipa allo spostamento in basso e in avanti della testa del condilo proseguendo la rotazione della prima fase.

Il sinergismo delle due fasi crea quindi un movimento complesso di roto-traslazione, che determina l'apertura della bocca.





## **LE MANIFESTAZIONI CLINICHE DELLE DISFUNZIONI TEMPOROMANDIBOLARI**

*P. Cascone, F. Fatone*

Le manifestazioni cliniche delle disfunzioni temporomandibolari, comunemente chiamate disordini temporomandibolari (DTM), possono essere distinte in:

- Incoordinazione condilo-discale
- Disordini muscolari

L'incoordinazione condilodiscale o internal derangement, secondo gli autori anglosassoni, rappresenta la causa più frequente di dolore e disfunzione articolare, ha una incidenza maggiore nelle donne e rare sono le manifestazioni cliniche in età pediatrica. Il sovraccarico funzionale dell'ATM è l'elemento scatenante delle alterazioni degenerative intrarticolari e dell'osteoartrosi e gli eventi traumatici al volto possono essere considerati appunto degli elementi scatenanti o aggravanti.

L'incoordinazione condilo-discale si caratterizza per un'alterazione della sinergia del disco articolare rispetto al condilo mandibolare. In funzione dell'evoluzione e dell'interessamento delle strutture articolari possiamo avere quattro principali quadri clinici:

1. Lussazione anteriore della mandibola
2. Dislocazione riducibile del disco articolare o click articolare
3. Dislocazione irriducibile del disco articolare o closed lock
4. Osteoartrosi secondaria.

Con il termine lussazione o dislocazione anteriore della mandibola o del condilo si intende la completa perdita dei fisiologici rapporti articolari tra il complesso condilo-discale e la fossa glenoidea del temporale durante il movimento di massima apertura della bocca con l'impossibilità del fisiologico ritorno alla posizione di chiusura. Il meccanismo eziologico di tale condizione è legato principalmente a due fattori: il primo è rappresentato da una dissinergia muscolare per un'alterata sincronia e sinergia dei muscoli masticatori nei movimenti mandibolari; il secondo, ad una lassità legamentosa articolare che determina una notevole libertà di movimento dell'ATM.

Il ripetersi di tale movimento patologico provoca uno stiramento delle componenti legamentose della capsula articolare che diminuisce ulteriormente la funzione "protettiva" che i legamenti esercitano sui capi articolari e sul disco, predisponendo sia a nuovi episodi di lussazione che

all'insorgenza di una patologia intracapsulare vera e propria con in coordinamento morfofunzionale tra condilo e disco.

La dislocazione riducibile (Fig. 1) del disco articolare rappresenta la condizione di più frequente riscontro clinico a carico dell'ATM e si manifesta con l'epifenomeno acustico denominato dalla letteratura internazionale "click". Questa fase è caratterizzata dalla dislocazione antero-mediale del disco articolare con conseguente alterazione dei fisiologici rapporti morfofunzionali tra disco, condilo e zona bilaminare: in chiusura, infatti, il condilo si articola non più sul disco ma sulla zona retro discale. Durante il movimento di apertura della bocca si produce un rumore articolare, il click appunto, dovuto allo scavalcamento (ricattura) che il condilo si trova a dover effettuare nel margine posteriore del disco articolare durante la fase traslatoria. Con il movimento di chiusura della bocca, il passaggio del condilo dal fisiologico rapporto con il disco all'articolazione sulla zona retrodiscale determinerà un altro rumore causato dallo scivolamento sulla banda posteriore del disco (click reciproco). Determinante per l'impostazione del piano terapeutico è il momento di comparsa del click in quanto più tardivo è il click in apertura (è necessario un tragitto molto ampio prima che il condilo "ricatturi" il disco) e precoce in chiusura (cioè un'anticipata perdita del disco), meno favorevole sarà la prognosi.

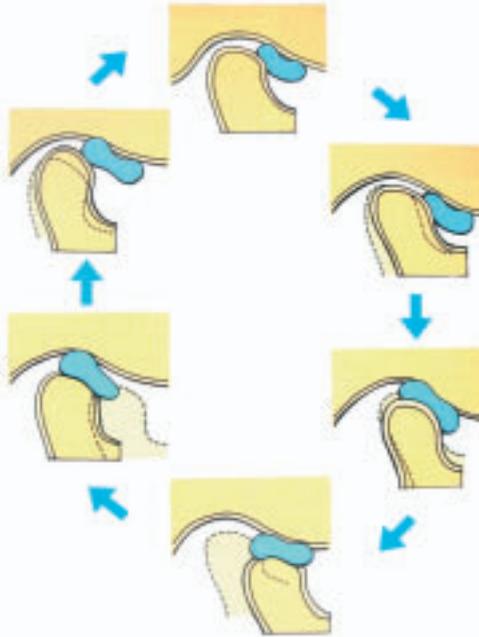


Fig. 1

La dislocazione irriducibile del disco articolare o closed lock (in genere, un'evoluzione del click reciproco) rappresenta la perdita permanente del rapporto condilo-disco con dislocazione antero-mediale completa di questo ultimo che, clinicamente, si manifesta con l'impossibilità alla massima apertura della bocca. Nel lock cronico, a differenza dello stadio acuto, il dolore è più lieve, in quanto con il passare del tempo i legamenti si sono allungati e l'apertura della bocca può sembrare quasi normale (fino a 35 mm). Nei casi più inveterati e sfavorevoli, il quadro può evolvere in un'alterazione strutturale delle superfici articolari, per interposizione di tessuto retrodiscale al posto del disco articolare oppure in una retrodiscite con un aumentato rischio di perforazione del tessuto retrodiscale stesso. La sintomatologia algica è sempre presente nel blocco articolare (sia acuto che cronico) ma è differente nelle due manifestazioni patologiche: nella forma acuta, infatti, il dolore è riferito in regione temporo-mandibolare omolaterale al lato offeso ed è sia spontaneo che provocato e peggiora con i movimenti funzionali; nel lock cronico, è invece di minore intensità, è omolaterale all'ATM patologica e si manifesta quasi sempre se provocato (massima apertura forzata, masticazione di cibi duro-elastici). L'artrosi dell'ATM (Fig. 3) può essere espressione di un processo primitivo (osteoartrosi generalizzata) che interessa anche altre articolazioni del corpo umano o di un danno organico prodottosi in seguito ad un traumatismo cronico per un sovertimento dei carichi articolari sulle zone più delicate dell'ATM come la zona retrodiscale (osteoartrosi localizzata). Essendo l'ATM una diartrosi, cioè un'articolazione i cui capi articolari non sono anatomicamente congruenti tra loro senza l'interposizione di una struttura (disco articolare) adatta al movimento, è facilmente intuibile come nei casi più reiterati di click o di lock possano comparire fenomeni degenerativi. In un dislocamento di questo tipo, la zona bilaminare posteriore viene stirata progressivamente andando incontro a possibili perfora-



Fig. 2

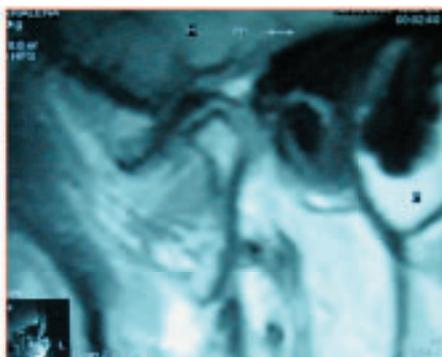


Fig. 3

zioni andando incontro a possibili perforazioni. In conseguenza di questa evoluzione peggiorativa avvengono cambiamenti morfologici nel condilo che comincia appiattirsi. Tali cambiamenti si estendono man mano che il processo si cronicizza portando come risultato finale della dislocazione anteriore del disco ad un'osteoartrite degenerativa.

Per quanto riguarda i disordini dei muscoli masticatori, questi sono in rapporto ad un'alterazione del tono muscolare ed i principali quadri clinici sono rappresentati da:

- Splinting muscolare o co-contrazione protettiva
- Mialgia non flogistica o dolenzia muscolare locale
- Dolore miofasciale
- Miosite
- Miospasma.

È oggi accettato che l'apparato stomatognatico nelle sue quattro componenti fondamentali (occlusione, ATM, apparato neuromuscolare, ossa basali) gioca un ruolo essenziale in diversi quadri patologici che necessitano di un inquadramento nosologico ed eziopatogenetico comune. Tale apparato può essere considerato un sistema integrato in cui oltre alle classiche componenti anatomiche sono coinvolti anche quegli aspetti legati ai fattori psicoemotivi ed alla tolleranza biologica individuale. In tale modello, integrato dalle attuali conoscenze in campo neurofisiologico, biologico, biomeccanico, posturale e psicoambientale, i rapporti tra le proprie componenti e tra queste e quelle associate sono regolati da sistemi non lineari ma complessi basati su fini meccanismi di feedback e di feedforward.

L'equilibrio stomatognatico è uno stato biologico dinamico, risultante dalla relazione funzionale tra le diverse componenti, non tutte ancora completamente conosciute, che permette al sistema di settarsi sulla base delle informazioni periferiche e degli schemi centrali.

I fattori che possono influenzare l'equilibrio dell'apparato stomatognatico e portare ad una patologia disfunzionale dell'articolazione temporo-mandibolare sono rappresentati da tutte quelle condizioni predisponenti (ad esempio, anatomia dei mascellari e degli elementi dentali, lassità legamentosa, sesso), scatenanti (ad esempio, traumi diretti ed indiretti) e perpetuanti (ad esempio, instabilità emozionale e psichica, qualità di vita, stress) che, rispettivamente, incrementano statisticamente il rischio di "rottura" dell'omeostasi stomatognatica, scatenano la patologia ed, infine, la sostengono e la perpetuano. Alla luce di tali premesse, possiamo affermare che il principale obiettivo del chirurgo maxillo facciale è quello di intervenire su tutte quelle condizioni disfunzionali che presentano alterazioni strutturali irreversibili nell'ambito dell'incoordinazione condilodiscale.

La terapia dell'incoordinazione condilodiscale deve mirare sia al recupero dei fisiologici rapporti occlusali sia alla riabilitazione neuromuscolare, ma non può a nostro avviso prescindere dal recupero delle restrizioni biomeccaniche intraarticolari. Di conseguenza, l'obiettivo chirurgico è il ripristino di un corretto e stabile rapporto morfofunzionale tra il condilo mandibolare ed il disco articolare. Tale obiettivo è perseguibile mediante un intervento terapeutico che, da un lato corregga le cause eziologiche della patologia in questione mediante un trattamento occlusale, dall'altro elimini quando presenti le alterazioni strutturali delle componenti articolari per mezzo di un'artroplastica funzionale dell'ATM.

Le indicazioni alla terapia chirurgica si riscontrano, principalmente, in quei pazienti affetti da un'incoordinazione condilodiscale con alterazioni strutturali irreversibili delle componenti articolari, associate a sintomatologia algica e/o disfunzionale, che non è possibile correggere in modo completo e stabile nel tempo mediante terapia conservativa.

### **Esame obiettivo**

Lo studio del paziente disfunzionale inizia da un'accurata anamnesi, raccolta secondo le regole della medicina classica. Il medico deve ascoltare la storia del raccontata dal paziente e cercare di focalizzare gli aspetti remoti e prossimi relativi alla problematica in esame. A tale scopo è opportuno mettere in luce il motivo della visita, i sintomi riferiti (dolore, rumore, impedimenti funzionali), la sede dei disturbi, la loro insorgenza, la durata e l'irradiazione degli stessi, il periodo di inizio della sintomatologia, eventuali cause scatenanti che il paziente riferisce in stretta relazione cronologica con l'esordio della sintomatologia stessa. Inoltre, è sempre opportuno evidenziare se il paziente ha già effettuato precedenti terapie odontoiatriche in generale e/o altre mirate alla risoluzione del disturbo in esame, se ricorda di aver subito traumi anche pregressi in regione temporomandibolare o cefalica sia diretti che indiretti (per esempio, un colpo di frusta) o se è affetto da qualche malattia sistemica. Nella compilazione della storia clinica si deve cercare di mettere in relazione qualsiasi accadimento con la problematica attuale per cercare, quando evidenziabile, un nesso cronologico. Vanno infatti raccolti i dati su eventuali relazioni con trattamenti a carico dell'apparato stomatognatico (quali restauri protesici, estrazioni nei settori degli ultimi molari, cure ortodontiche, terapia farmacologica) o terapie pregresse mediche e/o chirurgiche di ogni tipo, traumi fisici o psichici e modificazioni socio ambientali personali o familiari per evidenziare eventuali fattori stressanti. Durante il colloquio è importante

sia ascoltare che osservare il paziente, al fine di controllarne lo stato di equilibrio emotivo, evidenziare parafunzioni e/o abitudini viziate e, nello stesso tempo, notare la presenza di eventuali macroscopiche anomalie spaziali dei mascellari e delle linee di simmetria del viso con laterodeviezioni mascellari e/o mandibolari.

L'esame clinico prosegue con la valutazione della sintomatologia e della funzionalità articolare. Si valuta dapprima la funzione e poi la componente algica in quanto se il dolore è di natura disfunzionale è correlato all'escursione condilare. Questa ultima si esamina con l'analisi quantitativa e qualitativa dei movimenti centrici ed eccentrici della mandibola.

La *valutazione quantitativa* prevede la misurazione analitica e millimetrica dei movimenti funzionali con un calibro di precisione posizionato tra i margini incisali dei gruppi dentali anteriori superiori ed inferiori. Si devono annotare: massima apertura, deviazione della linea mediana, movimenti di lateralità destra e sinistra, overjet ed overbite e, se possibile, il punto di eventuale comparsa di un rumore. I valori di apertura e protrusione, per poter essere considerati reali ed assoluti, devono essere rispettivamente aumentati del valore dell'overbite e dell'overjet. Va inoltre rilevata la misura dell'elasticità finale (o test dell'*end-feel*) e la sua natura. Tale test consiste nel cercare di forzare, con due dita poste a forbice, la bocca del paziente in massima apertura o lateralità, ad una maggiore escursione. Normalmente esiste una certa elasticità articolare che permette di ottenere 1 o 2 mm di ulteriore apertura. Se si riesce ad ottenere un'escursione normale o quasi, anche provocando dolore, la limitazione è di natura muscolare; se ciò non è possibile, la limitazione è di natura meccanica.

La *valutazione qualitativa* consiste nell'analisi tridimensionale dei tracciati che la mandibola descrive nei suoi movimenti. Il fisiologico movimento mandibolare di apertura e chiusura, visto nella sua proiezione anteriore, è di tipo verticale. Le due evenienze di più frequente riscontro sono la laterodeviazione e la laterodeflessione. Per laterodeflessione si intende un movimento di apertura della bocca che inizia e termina negli stessi punti del movimento fisiologico ma che ne differisce per la presenza di spostamenti in senso laterale, sia in apertura che in chiusura, anche ad altezze millimetriche diverse. Si parla invece di laterodeviazione quando la mandibola devia dalla linea dell'apertura fisiologica in modo progressivo, costante e monolaterale in ogni movimento di apertura. In genere, si considera normale un'apertura di circa 35-45 mm. Il tragitto del movimento di apertura-chiusura nel soggetto normale è simmetrico. Un'escursione in lateralità di 7-10 mm si considera normale.

La sintomatologia articolare viene studiata annotando l'eventuale presenza di episodi di lussazione mandibolare che possono essere saltuari, recidivanti, abituali.

La palpazione dell'ATM viene eseguita per via cutanea laterale davanti al trago e per via intraauricolare, ponendo il mignolo all'interno del meato acustico esterno. La palpazione deve essere sempre bilaterale, sia a bocca aperta che a bocca chiusa e permette di identificare: la modificazione di forma e posizione dei condili; le alterazioni della motilità condilare; i fremiti patologici; la dolorabilità.

Per l'auscultazione articolare ci si avvale di due metodiche: la prima è mediata dai polpastrelli, che appoggiati a livello pretragico possono rilevare con facilità la presenza di click di apertura e chiusura; la seconda prevede l'uso di un fonendoscopio privato della membrana per evitare la sovrapposizione di rumori cutanei.

Al termine dell'analisi della funzione articolare e della valutazione dei segni e dei sintomi disfunzionali, gli stessi vanno messi in relazione alla presenza e/o all'esacerbazione del dolore che emerge dalla regione temporomandibolare. Anche a questo livello la valutazione del sintomo dolore va fatto con le stesse modalità precedentemente descritte cioè anamnestiche, soggettive (scala VAS) ed oggettive (palpazione dell'ATM durante lo studio delle escursioni mandibolari, test dell'end-feel) e va completata con l'esecuzione di due test fisici codificati che sono il test della compressione articolare e quello del gioco articolare. Questi due test consentono la contemporanea valutazione della funzione, della disfunzione, dello stato dei tessuti articolari e della componente dolore; l'insieme dei dati ottenuti mette in grado l'operatore di valutare indirettamente lo stato di salute dei tessuti articolari.

Il *test della compressione articolare* consiste nell'esercitare una compressione a livello delle strutture capsulo vascolari posteriori dell'ATM mediante una spinta postero superiore della mandibola agendo sulla regione sinfisaria; la dolorabilità provocata in questo modo è suggestiva di un disturbo infiammatorio a livello delle strutture capsulo legamentose.

Il *test del gioco articolare* viene eseguito impugnando fermamente l'emimandibola con il pollice sul piano oclusale e posizionando le altre dita sulla branca orizzontale in modo da effettuare una mobilitazione per valutare il grado di elasticità dei tessuti molli e periarticolari: la presenza di irregolarità e/o dolore deporrà per una patologia articolare.

L'esame ispettivo, integrato da quello palpatorio, comprende l'analisi morfologica e la valutazione dello stato di salute dei tessuti extra- e intraorali. Particolare attenzione va riservata all'esame statico e dinamico dell'occlusione. L'esame extraorale permette di evidenziare l'eventuale presenza di alterazioni nelle tre dimensioni dello spazio e nella comparazione tra destra e sinistra, al fine di rilevare anomalie quali malformazioni dentoscheletriche, asimmetrie o eventuali abitudini viziate. Nell'ambito della valutazione delle asimmetrie va ricercata la presenza di: dislivello

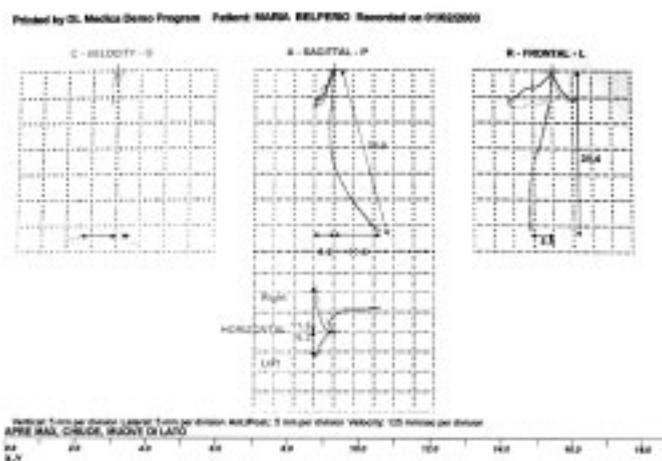
della linea bi pupillare, dislivello della rima labiale, deviazione della mandibola, iper o ipotrofie muscolari monolaterali, iper o iposviluppo scheletrico monolaterale. Vanno anche rilevati segni di anomalie della respirazione quali openbite od ostruzioni delle vie respiratorie nasali e della deglutizione, osservando il movimento e la posizione della lingua. Prima di focalizzare l'attenzione sullo stato oclusale, vanno esaminati i tessuti duri e molli del cavo orale, valutandone le codificate caratteristiche morfostrutturali e segnalandone le eventuali anomalie; va, infine, controllato lo stato di salute dell'apparato parodontale.

L'esame ispettivo intraorale deve prendere in considerazione tutti i tessuti orali e deve essere eseguito con particolare attenzione. L'esame oclusale prevede una prima analisi statistica nella quale si valutano: la formula dentaria, la classe oclusale (secondo lo schema di Angle), eventuali caratteristiche alterazioni dell'occlusione clinicamente correlabili con la disfunzione articolare come, per esempio, la presenza di una guida incisiva ripida, di un'alterata altezza verticale posteriore (che può essere causata dall'assenza di alcuni elementi dentali) o di anomalie delle curve di Spee o di Wilson. Tali anomalie oclusali rivestono una particolare importanza nella patogenesi delle disfunzioni temporomandibolari poiché, come riportato da vari studi clinici, possono essere causa di una distalizzazione mandibolare durante il momento di passaggio dalla posizione di riposo a quella di massima intercuspidazione. È necessario, inoltre, individuare i segni di abitudini parafunzionali, come il bruxismo ed il serramento dentario. Nel *bruxismo* si determinano abrasioni generalizzate delle superfici dentarie che nel tempo possono causare una perdita dell'altezza verticale, mentre nel *serramento* possono essere presenti un'intrusione degli elementi dentari ed un'ipertrofia localizzata prevalentemente a livello dei muscoli masseteri. Il paziente affetto da incoordinazione condilo-discale presenta algie articolari riferite in regione preauricolare, cefalea periorbitaria e nucale e dolore tipicamente irradiato dall'articolazione alla regione temporale, cervicale e brachiale omolaterale. I movimenti di massima apertura e lateralità si presentano ridotti in vario grado e spesso evocano dolore. Nell'induzione dei movimenti di traslazione condilare si può apprezzare la presenza di click, di grado sempre più severo sino alla comparsa di lock nei casi più gravi. Vi può essere la presenza di spasmi antalgici dei muscoli masticatori che possono interessare i muscoli cervicali quali il trapezio e lo sternocleidomastoideo.

Nei casi più severi è presente laterodeviazione mandibolare dal lato colpito evidenziabile quando il paziente è in massima apertura e protrusione. La cinetica mandibolare nel suo complesso appare ridotta di velocità ed ampiezza. Possono essere presenti alterazioni dell'occlusione e dello scheletro facciale se la patologia è insorta in età di crescita.

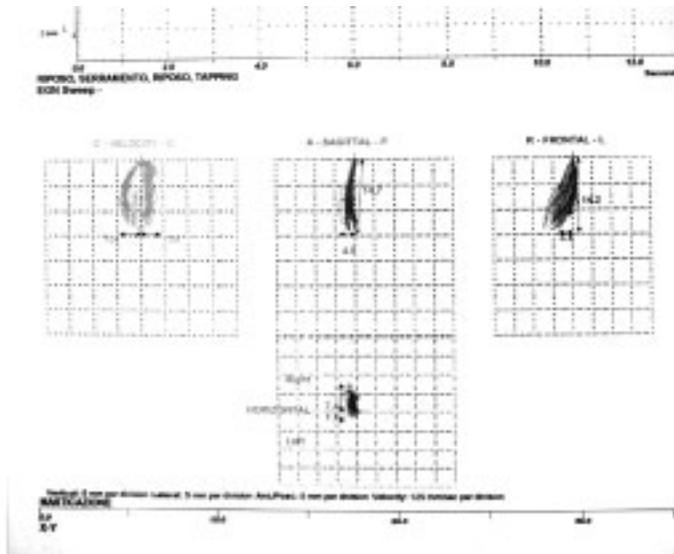
## Diagnosi clinica e strumentale

Patologie articolari differenti possono manifestarsi con quadri clinici simili; è importante, quindi, per il clinico e il chirurgo individuare un iter diagnostico che abbia un protocollo standardizzato comune. L'iter diagnostico si realizza step by step a partire dalla raccolta dettagliata dell'anamnesi e seguita dallo esame clinico che conducono ad una ipotesi diagnostica. L'ipotesi diagnostica viene quindi convalidata dagli esami strumentali, che per lo studio dell'ATM, si suddividono in standard e complementari. Gli esami standard sono l'Ortopanoramica e l'elettrognatomiografia. I complementari sono il Telecranio in latero-laterale e postero-anteriore, la TC, la RM ed, infine, l'artroscopia. In particolare, l'elettroinesiografia mandibolare o elettrognatografia rappresenta il metodo più attendibile e riproducibile per lo studio delle dinamiche della mandibola e delle articolazioni temporomandibolari. Gli elementi costitutivi dell'apparecchiatura sono rappresentati da un magnete permanente bipolare che viene solidarizzato agli incisivi inferiori del paziente e da un'antenna, a cefalo stato regolabile, che viene applicata sulla testa in modo da essere allineata con il piano trago-orbitale, idealmente parallelo a quello di Francoforte. L'antenna è dotata di otto rilevatori di campo magnetico, quattro per lato, che registrano, durante il movimento del magnete, le variazioni di intensità del campo, trasformandole in correnti elettriche. Le variazioni di potenziale elettrico trasdotte dall'antenna vengono trasformate dall'elaboratore in informazioni digitalizzate sulla posizione del magnete nello spazio. In tal modo, è possibile visualizzare sul monitor del computer, in tempo reale, la registrazione nei tre piani dello spazio dei movimenti mandibolari, con



associata analisi della velocità. L'elettrognatografo computerizzato consente di registrare qualsiasi tipo di movimento mandibolare, sia i movimenti semplici come i cosiddetti "movimenti limite" (apertura, chiusura, lateralità, protrusiva), sia i movimenti complessi funzionali, in particolare modo quelli di automatismo quali la deglutizione e la masticazione di vari tipi di bolo alimentare. In tal modo è possibile acquisire alcuni dati fondamentali sulla funzione mandibolare del soggetto in esame sia di ordine quantitativo, come le misure dei movimenti limite, sia qualitativo, come la presenza di deflessioni del normale tragitto mandibolare o di irregolarità delle curve di cinetica mandibolare.

Inoltre, possono risultare utili nello studio della patologia articolare il montaggio in articolatore dei modelli in gesso delle arcate dentarie; gli esami ematochimici di laboratorio ed, infine, la scintigrafia dell'articolazione temporomandibolare.



## Terapia

Gli obiettivi dell'iter terapeutico possono essere così riassunti:

1. La risoluzione della sintomatologia dolorosa
2. Il ripristino della funzionalità mandibolare
3. La riduzione della progressione dei processi degenerativi quali l'osteoartrosi e la degenerazione intrarticolare.
4. Il riposizionamento del disco articolare rispetto al condilo mandibolare.

Sulla progressione dei processi degenerativi sono poche le opzioni terapeutiche ma l'obiettivo principale è la risoluzione del dolore e la prevenzione dello sviluppo di eventuali asimmetrie facciali.

Le terapie per il trattamento delle disfunzioni temporomandibolari possono essere divise in due tipi: non chirurgico e chirurgico anche se spesso rappresentano due tempi di un medesimo trattamento.

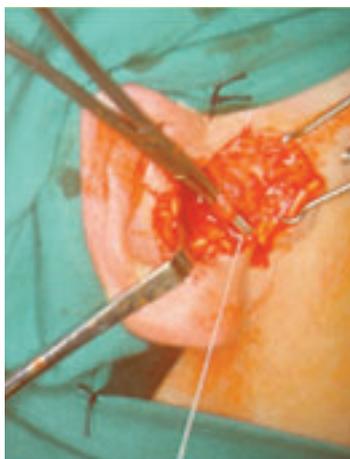
Della terapia non chirurgica si avvalgono pazienti con un grado di dolore e disfunzione da medio a moderato.

Soggetti invece con un grado di dolore e disfunzione severo vengono per lo più indirizzati in prima istanza ad un trattamento non chirurgico ma se questa nei primi 2-3 mesi non porta alla risoluzione della sintomatologia, si opta per il trattamento chirurgico.

La fisiochinesioterapia dà ottimi risultati nel mitigare le algie muscolo-scheletriche e le discinesie.

Fondamentale risulta essere inoltre la consapevolezza da parte del paziente che la modifica delle abitudini comportamentali legate ad uno stile di vita stressante, quali il serramento, il bruxismo e l'eccessivo consumo di chewing gum possono portare ad un peggioramento della sintomatologia. Le procedure chirurgiche internazionalmente riconosciute nel trattamento dell'osteoartrosi e delle alterazioni degenerative intrarticolari sono:

1. L'artrocentesi
2. L'artroscopia
3. L'artroplastica funzionale
4. Tecniche di riposizionamento del disco articolare e di stabilizzazione del legamento laterale.
5. La meniscectomia



**Fig. 4**

Queste metodiche chirurgiche possono essere eseguite singolarmente o associate o, ancora, in tempi diversi del piano terapeutico, potendole personalizzare in funzione della patologia, sintomatologia e compliance del paziente.

In particolare, presso la nostra struttura, viene eseguito l'intervento di artroplastica funzionale in tutti i casi di lesioni irreversibili delle strutture articolari. L'accesso alla capsula articolare prevede un'incisione preauricolare intertragica che, tra le varie vie di accesso proposte (preauricolare, intrauricolare e postauricolare), è quella da preferire poiché garantisce un eccellente risultato estetico a lungo termine, offrendo al contempo un ottimo accesso all'articolazione con un buon grado di sicurezza nei confronti delle strutture anatomiche adiacenti (Fig. 4). Superiormente si reperta per via smussa la fascia profonda del muscolo temporale. Inferiormente si segue il piano del condotto uditivo esterno cartilagineo, divaricando anteriormente il prolungamento auricolare della ghiandola parotide. Si uniscono, quindi, i due piani tagliando il tessuto residuo. Alla profondità dell'arco zigomatico si repertano l'arteria e la vena temporale superficiale che vengono legate lasciando, così, libero il piano della capsula articolare che viene ampiamente esposta nella sua superficie laterale ribaltando anteriormente il polo superiore della ghiandola parotide e con esso i rami del nervo facciale. A questo punto, si esegue di routine l'artroscopia diagnostica a cielo aperto del compartimento articolare superiore in modo da osservare direttamente le strutture intrarticolari, permettendo una migliore valutazione dei rapporti tra il condilo, il disco e la cavità glenoide.

Al termine dell'artroscopia diagnostica, che viene sempre abbinata ad un abbondante lavaggio articolare o artrocentesi, si passa all'intervento di artroplastica vero e proprio. Si individua il legamento laterale del disco che viene sezionato 2 mm sopra la sua inserzione sul condilo e si prolunga tale incisione postero inferiormente lungo la capsula articolare in modo da accedere al compartimento articolare inferiore (Fig. 5). Si esegue, quindi, un accertamento delle condizioni dell'articolazione andando a valutare principalmente la condizione e la posizione del disco in rapporto al condilo. Viene esposta ed isolata la testa condilare mediante il posizionamento di appositi divaricatori smussi e curvi che permettono la protezione delle strutture anatomiche fibrose e vascolo nervose superiori e mediali dell'articolazione. Si esegue, quindi, un'osteotomia alta della testa condilare (1-2 mm di spessore) in direzione posteroanteriore e lateromediale avendo cura che la linea osteotomica sia estremamente regolare (Fig. 6). Dopo aver irrorato abbondantemente il campo operatorio con soluzione fisiologica per eliminare eventuali residui ossei, si pinzetta il disco a livello del suo legamento laterale e lo si trazione posterolaterale-



Fig. 5

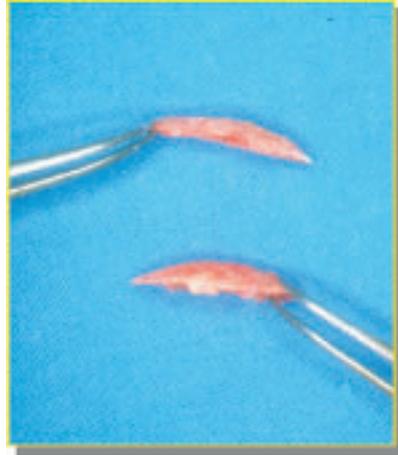


Fig. 6

ralmente per riportarlo nella sua posizione fisiologica. Qualora la zona bilaminare posteriore risultasse perforata vengono cruentati i margini della soluzione di continuità che viene poi suturata con filo riassorbibile. Il legamento laterale viene anche esso suturato per ripristinarne la continuità. Infine, si esegue una sutura per piani del sottocute e della cute e si applica una medicazione compressiva sulla regione temporomandibolare che viene mantenuta per 3 giorni. Nel decorso post-operatorio è prevista, nei primi 7 giorni, un'alimentazione semiliquida. In seguito, si attua una stimolazione funzionale dell'articolazione mediante esercizi di fisioterapia attiva e passiva.

La terapia post-chirurgica è fondamentale per il completamento del trattamento come anche il follow-up a lungo termine. Oltre alla pulizia accurata delle ferite chirurgiche bisogna porre attenzione nell'indirizzare il paziente ad una dieta liquido-morbida, alla gestione della motilità mandibolare, al controllo del serramento, del bruxismo e delle tensioni muscolari.

Fondamentali, inoltre, sono gli esercizi attivi e/o passivi volti a migliorare ed aumentare la funzionalità mandibolare.

**Bibliografia**

- Cascone P. Terapia chirurgica della lussazione anteriore del menisco. *Dental Cadmos*. 1987; 11:17-2.
- Cascone P, Vetrano S, Nicolai G. Le restrizioni biomeccaniche dell'A.T.M. Il legamento tempo-mandibolare. *Dental Cadmos*,1998.
- Dimitroulis G. Temporomandibular disorders: a clinical update. *BMJ*. 1998 Jul 18;317(7152):190-4.
- Dimitroulis, G. The role of surgery in the management of disorders of the temporomandibular joint: a critical review of the literature. Part 1. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 107–113.
- Dolwick MF, Dimitroulis G. Is there a role for temporomandibular joint surgery? *Br J Oral Maxillofac Surg* 1994;32: 307 -313.
- Fricton JR, Look JO, Schiffman E, Swift J. Long-term study of temporomandibular joint surgery with alloplastic implants compared with nonimplant surgery and nonsurgical rehabilitation for painful temporomandibular joint disc displacement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Dec;60(12):1400-11; discussion 1411-2.
- Gross A, Gale EN: A prevalence study of the clinical signs associated with mandibular dysfunction. *J Am Dent Assoc* 107: 932, 1983.
- Helkimo M: Studies on function and dysfunction of the masticatory system: IV. Age and sex distribution of symptoms of dysfunction of the masticatory system in Lapps in the north of Finland. *Acta Odontol Scand* 32:255, 1974.
- McKenna SJ. Discectomy for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 1051–1056.
- Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Nov;49(11):1163-7; discussion 1168-70.
- Politi M, Sembronio S, Robiony M, Costa F, Toro C, Undt G. High condylectomy and disc repositioning compared to arthroscopic lysis, lavage, and capsular stretch for the treatment of chronic closed lock of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 Jan;103(1):27-33. Epub 2006 Jul 27
- Schiffman EL, Fricton JR, Haley DP, et al: The prevalence and treatment needs of subjects with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 120:295, 1990.
- Stegenga B, de Bont LG, Boering G: Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: A unifying concept. *J Oral Maxillofac Surg* 47:249, 1989.

## **LA TERAPIA CONSERVATIVA DEI DISORDINI TEMPORO-MANDIBOLARI (DTM)**

*L. Giuliani, R. Ursini*

Come già descritto i disordini temporo-mandibolari si distinguono in:

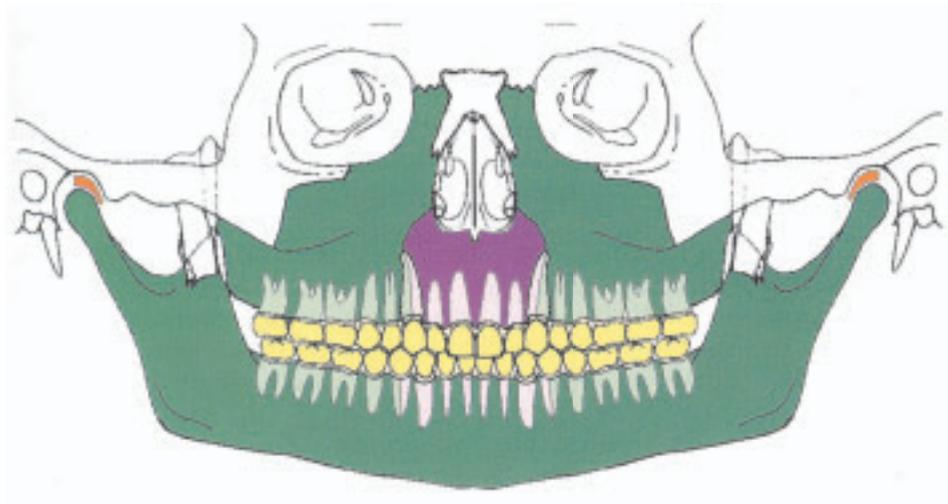
1. intra-capsulari (cioè alterazioni delle o tra le componenti anatomiche, condilo mandibolare, legamenti e disco, presenti all'interno della capsula articolare);
2. extra-capsulari (muscolari).

L'eziologia dei DTM è multifattoriale. In particolare le principali cause sono<sup>1,2</sup>:

- occlusale
- posturale
- psicologica

Non sempre è possibile stabilire una relazione diretta causa-effetto tra un ben determinato fattore scatenante e le relative conseguenze patologiche, perché spesso c'è una interazione tra i vari fattori nel determinare una alterazione o nel potenziarne l'effetto.

Il ruolo dell'occlusione (Fig. 1) è considerato oggi certamente di minore importanza rispetto a quello che si pensava anni fa<sup>3,4</sup>.



**Fig. 1**

In questo contesto dobbiamo cercare però di spiegare come l'occlusione, o meglio un'alterazione dell'occlusione fisiologica, può determinare una disfunzione temporo-mandibolare e dare spiegazione dei trattamenti conservativi che vengono oggi utilizzati in gnatologia. Una corretta ed equilibrata occlusione è certamente alla base di un buon funzionamento dell'intero apparato stomatognatico e non solo.

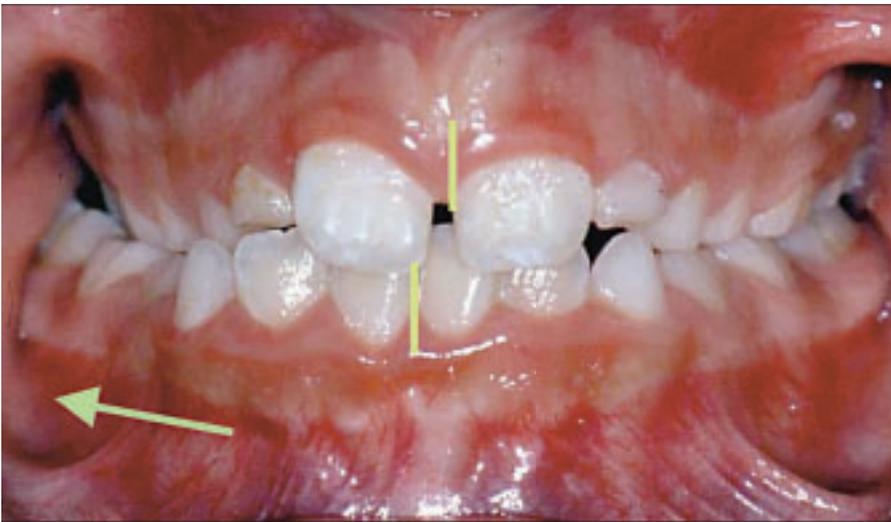
La diagnosi differenziale è quindi fondamentale per poter capire al meglio il quadro clinico, e poter impostare correttamente un piano terapeutico, spesso da svolgere in sinergia con più specialisti, che possa dare risultati efficaci e stabili.

Parafunzioni (abitudini viziate), alcuni tipi di malocclusione ed in alcuni casi alcuni "precontatti" dentali possono determinare una instabilità ortopedica della mandibola quando questa, alla fine del ciclo masticatorio, va in massima chiusura.

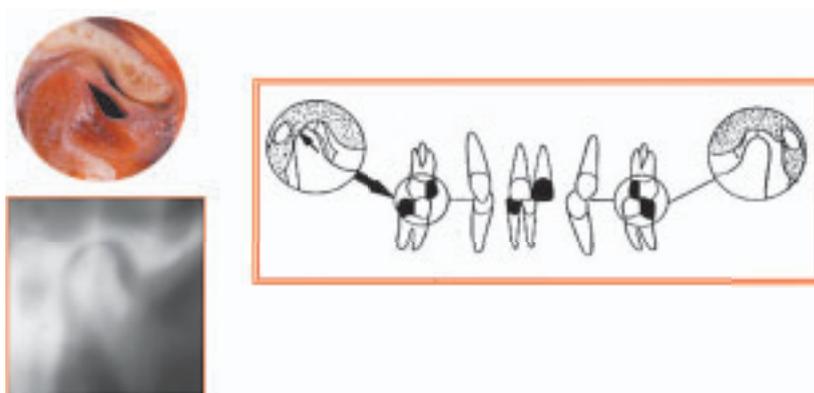
*".. interferenze occlusali (malocclusioni dislocanti) provocano una deviazione della mandibola quando va in massima chiusura... La nuova posizione comporta un dislocamento tridimensionale della mandibola."*<sup>5</sup>

Descriviamo di seguito alcuni quadri di malocclusioni dislocanti, nettamente divisi in problemi trasversali, verticali e sagittali per permettere una più semplice esposizione ben sapendo che spesso queste situazioni possono essere presenti contemporaneamente anche in una unica malocclusione.

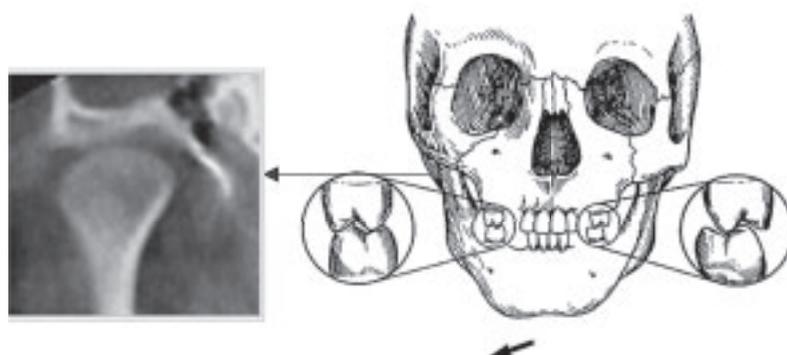
### **Cross-bite posteriore con deviazione mandibolare**



In questo tipo di malocclusione è possibile notare una non corretta coordinazione trasversale tra l'arcata superiore e quella inferiore dovuta ad un deficit di quella superiore. In massima intercuspidação (PIM), la mandibola scivola, in questo caso, verso destra, assumendo, in maniera ripetuta, ad ogni atto masticatorio, una posizione tridimensionale scorretta. In particolare se pensiamo all'ATM di destra possiamo immaginare quel che succede al rapporto tra le strutture anatomiche interne (intra-capsulari); ed è possibile verificarlo con degli esami radiografici in almeno due proiezioni (sagittale e frontale) (Fig. 2 e 3).



**Fig. 2:** notare la posizione distale del condilo all'interno della cavità articolare con relativa apertura dello spazio anteriore. Il disco articolare è tirato anteriormente dal capo superiore del muscolo pterigoideo laterale



**Fig. 3:** notare la posizione più esterna del condilo di destra all'interno della cavità articolare con relativa apertura dello spazio mediale. Immaginiamo il disco tirato medialmente dal capo superiore del muscolo pterigoideo laterale

In questa malocclusione, ogni volta che la mandibola va in PIM, il condilo mandibolare di destra assume all'interno della cavità articolare una posizione più posteriore e più esterna, lo spazio articolare antero-mediale della cavità articolare si apre, ed il disco ha lo spazio per scivolare in avanti e medialmente; infatti questa (antero-mediale) è la direzione di trazione del capo superiore dello pterigoideo mediale che è direttamente attaccato al disco.

Ad ogni atto di chiusura:

- il condilo esercita la sua pressione di masticazione sul legamento posteriore del disco. Ciò nell'immediato può determinare una sintomatologia dolorosa perché il legamento posteriore è riccamente vascolarizzato ed innervato e a lungo termine, se il trauma sul legamento è ripetuto nel tempo, può determinare delle lesioni dello stesso;
- il disco è tirato antero-medialmente ed è libero di scivolare in questa direzione perché non ha più il suo normale rapporto con la superficie articolare del condilo mandibolare che fisiologicamente lo tiene "incastrato" all'interno della cavità articolare.

Ad ogni atto di apertura si può avvertire la comparsa di un rumore (click) per effetto del riposizionamento del condilo al di sotto del disco articolare; in chiusura la perdita dei normali rapporti determina la comparsa di un secondo click (*click reciproco*).

### Morso profondo



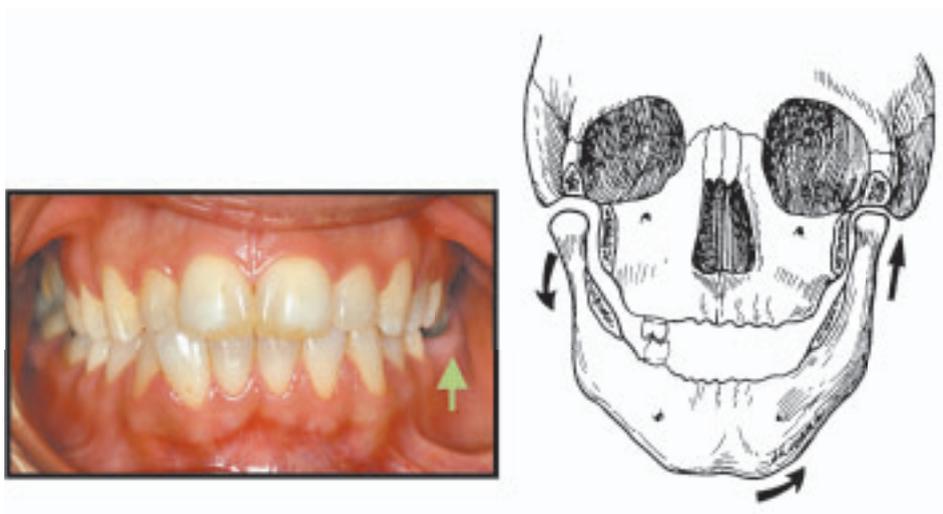
La malocclusione da morso profondo anteriore è caratterizzata dalla posizione molto verticale degli incisivi superiori e la “copertura”, più o meno completa, degli incisivi inferiori. Ciò determina una limitazione dei movimenti di protrusione durante la funzione masticatoria e costringe la mandibola, ad ogni atto di chiusura, in una posizione più retrusa. I condili mandibolari assumeranno una posizione più posteriore all’interno della cavità articolare determinando una incoordinazione condilo-discale (come descritto precedentemente) in una od in entrambe le ATM.

### **III Classe compensata**



La malocclusione scheletrica di III classe quando non è francamente espressa nella sua caratteristica di prognatismo mandibolare, è spesso mascherata dalle compensazioni dento-alveolari che fisiologicamente si verificano durante la crescita, per cercare di mantenere un corretto rapporto sagittale tra mascellare e mandibola. Questi compensi, però, nel tentativo di frenare l’avanzata sagittale della mandibola, possono determinare, durante la funzione masticatoria, una posizione più retrusa della mandibola, e quindi dei suoi condili all’interno delle loro cavità articolari e conseguentemente incoordinazione condilo-discale.

## Perdita della dimensione verticale posteriore



L'evenienza che si può verificare in caso di estrazioni o agenesia di elementi dentali posteriori è quella che ad ogni atto di masticazione la mandibola per un effetto di leva eserciti sull'ATM omolaterale alla mancanza dei denti una pressione eccessiva all'interno della cavità articolare (di per sé già fattore di stress per i tessuti connettivi articolari) ed una possibile acquisizione di postura mandibolare scorretta che può determinare incoordinazione condilo-discale.

Il meccanismo con il quale si verifica la disfunzione temporo-mandibolare (patogenesi) può avvenire in diversi modi. Qui di seguito, in maniera schematica, cerchiamo di descriverne i principali<sup>6</sup>:

1. l'instabilità occlusale (malocclusione o precontatto dislocante) provoca direttamente una instabilità ortopedica tale per cui si manifestano segni (click articolari: rumori dati dall'incoordinazione di posizione tra il condilo mandibolare ed il suo disco posto più anteriormente) e sintomi clinici (dolori articolari: dovuti al trauma del legamento posteriore) che possono limitare la funzione masticatoria;
2. l'instabilità occlusale (malocclusione o precontatto dislocante) attiva una funzione asimmetrica dei muscoli masticatori che può determinare una sintomatologia dolorosa muscolare (spasmo, anossia, ischemia);
3. la funzione muscolare asimmetrica, a lungo andare può a sua volta portare ad una instabilità ortopedica mandibolare. (Fig. 4)

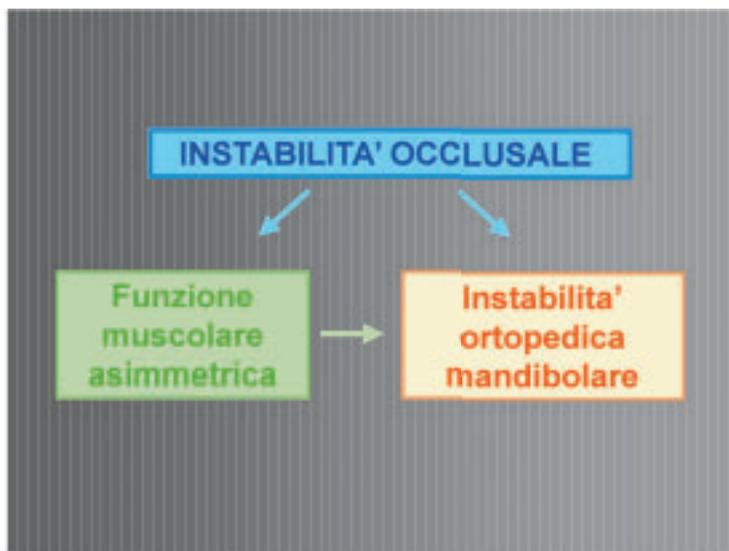


Fig. 4

**Nel caso di una disfunzione extra-capsulare**, quindi muscolare, il quadro clinico più classico è il seguente:

- dolore alla palpazione dei muscoli masticatori e a volte cervicali
- irradiato
- spesso bilaterale
- più frequente al mattino
- rumori, se presenti solo in apertura (per in coordinazione dei capi del muscolo pterigoideo laterale)
- funzionalità nella norma oppure
- talvolta dolente con ridotta apertura della bocca per effetto dalla contrattura muscolare.

Si predispone una terapia gnatologica utilizzando una placca (splint o bite) di svincolo piatta, senza indentazioni, di rilassamento muscolare (Fig. 5) che possa permettere:

1. svincolo del contatto tra le arcate (eliminazione dell'informazione nocicettiva della malocclusione);
2. rilassamento muscolare;
3. eliminazione del dolore (dovuto alla contrazione muscolare);
4. riposizionamento dei condili all'interno delle ATM in una posizione più fisiologica.



Fig. 5

**Nel caso di una disfunzione intra-capsulare**, e di **incoordinazione condilo-discale riducibile**, in generale il quadro clinico è il seguente:

- click reciproco (in apertura ed in chiusura)
- deviazione mandibolare durante i tragitti di apertura e chiusura
- dolore localizzato alle ATM
- il più delle volte monolaterale
- che aumenta nel corso della giornata.

Schematicamente possiamo distinguere tre principali tipologie di pazienti con incoordinazione condilo-discale riducibile:

1. pazienti (prevalentemente giovani) che hanno soltanto il click articolare reciproco. In questi casi si è ormai concordi in letteratura<sup>7,8</sup> nel non trattarli in assenza di una sintomatologia algica o di alterata funzione mandibolare;
2. pazienti che hanno click reciproco, ma che hanno sintomatologia algica e disfunzionale. In questo caso si può utilizzare la placca di riposizionamento mandibolare (vedi di seguito).
3. pazienti che hanno click reciproco, non hanno dolori ma avvertono una limitazione funzionale mandibolare dovuta alla presenza di instabilità occlusale. In alcuni di questi casi, quelli cioè nei quali la relazione causa-effetto (malocclusione-disfunzione) è chiara, si può iniziare direttamente una terapia di riabilitazione occlusale (ortodonzia, protesi ecc.) (vedi caso clinico presentato di seguito).

Si predisporre una terapia gnatologica utilizzando una placca di riposizionamento<sup>9,10,11</sup> diversa a seconda del tipo di problema occlusale che ha causato l'instabilità mandibolare. Questa viene realizzata per ricercare la posizione mandibolare terapeutica capace di determinare una posizione tridimensionale stabile della mandibola (Fig. 6) e:



**Fig. 6**

- elimina il dolore articolare (decomprimendo i tessuti retrodiscali);
- corregge i rapporti tra il condilo ed il menisco;
- rilassa la muscolatura.

*Esempi di due placche di riposizionamento:*



Placca con vallo anteriore per permettere, ad ogni movimento di chiusura, una posizione più anteriore della mandibola, in cui si ottiene la posizione condilare più centrata all'interno della cavità articolare correggendo i rapporti tra condilo e disco.



Stratigrafia ATM destra senza placca: notare il ridotto spazio articolare posteriore



Stratigrafia ATM destra con placca: notare la posizione condilare più centrata all'interno della cavità articolare



Placca con indentazioni nette che "obbligano" la mandibola in una determinata posizione terapeutica

Una volta acquisita la posizione corretta nello spazio della mandibola, è necessario stabilizzarla lavorando sull'occlusione dentale o con l'ortodonzia, o con la protesi o, in alcuni casi di malocclusioni scheletriche, con un trattamento combinato ortodontico-chirurgico.

**Il quadro clinico di incoordinazione condilo-discale irriducibile** che si verifica quando il disco è ormai completamente al davanti del condilo mandibolare che non riesce più a recuperare il suo rapporto con il disco stesso, il quadro clinico più classico è il seguente:

- assenza di rumori
- deflessione mandibolare (il disco totalmente al davanti del condilo rappresenta un ostacolo al movimento di traslazione condilare e ne impedisce un corretto movimento)
- riduzione dell'apertura
- ridotta lateralità controlaterale alla articolazione sofferente.

Questa patologia rappresenta l'evoluzione nel tempo della incoordinazione condilo-discale riducibile non trattata o può instaurarsi direttamente per un evento traumatico.

Va detto che le patologie disfunzionali delle ATM non sono naturalmente ed autonomamente degenerative, quindi che nel tempo esitano irrimediabilmente in quadri clinici peggiorativi fino all'artrosi. Ma talvolta si "autolimitano" grazie a meccanismi di compenso muscolare e/o di adattamento delle strutture anatomiche interessate delle ATM.

La terapia conservativa può essere rappresentata dall'uso di una placca che favorisca la distrazione condilare diminuendo la pressione intrarticolare e la compressione del legamento posteriore, riposizionando il condilo, all'interno della cavità articolare, in basso ed in avanti. Questa placca può essere costruita con uno spessore maggiore nei settori posteriori dell'arcata dentale che possa determinare una anterotazione mandibolare oppure si può ricorrere all'uso di apparecchiature più complesse, ma che risultano essere più efficaci in quei casi in cui la prognosi è più difficile, quali i distrattori o placche di decompressione (Fig.7).

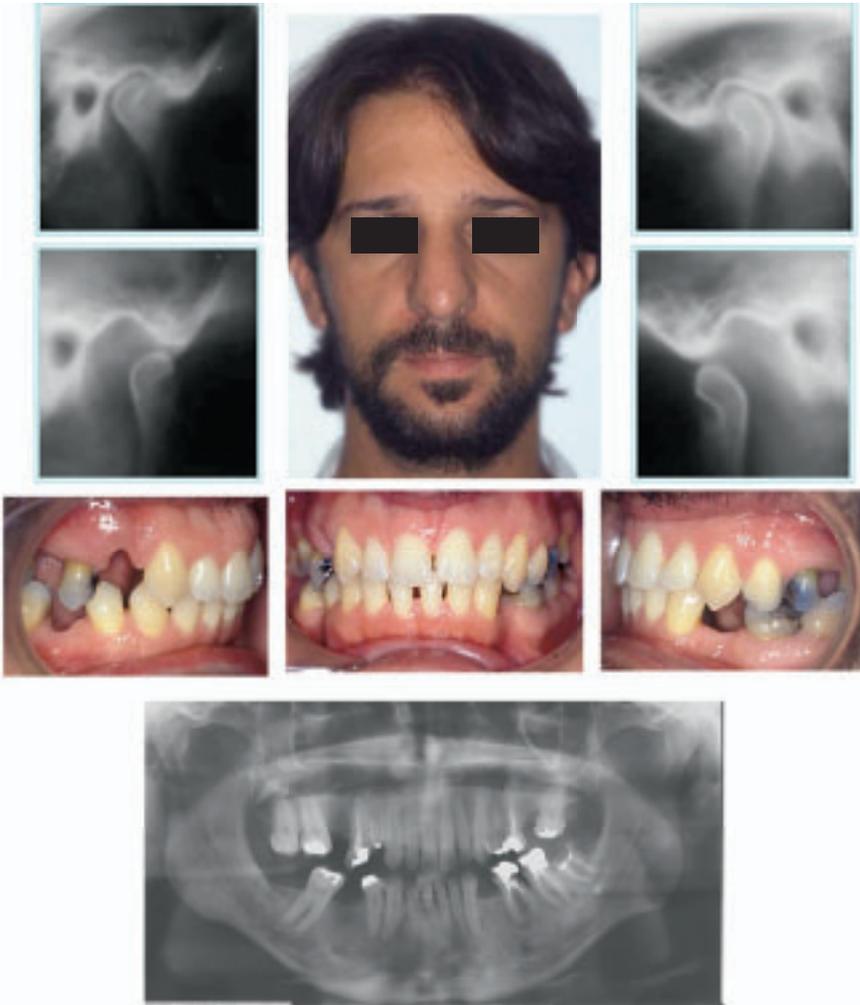


**Fig. 7:** Placca di decompressione articolare che permette una distrazione dei condili articolari

La diagnosi differenziale tra patologie muscolari e patologie articolari, oltre ad essere semeiologica (la semeiotica gnatologica è estremamente precisa) va posta con l'ausilio dell'esame radiografico (di elezione la RMN od in alternativa la stratigrafia delle ATM) che evidenzia, nel caso di patologie articolari, la malposizione reciproca tra condilo mandibolare e disco articolare. La RMN deve essere utilizzata anche al termine delle terapie gnatologiche con placche, per verificare la "ricattura" del disco da parte del condilo mandibolare, cioè l'instaurarsi nuovamente di corretti rapporti anatomici tra i capi articolari.

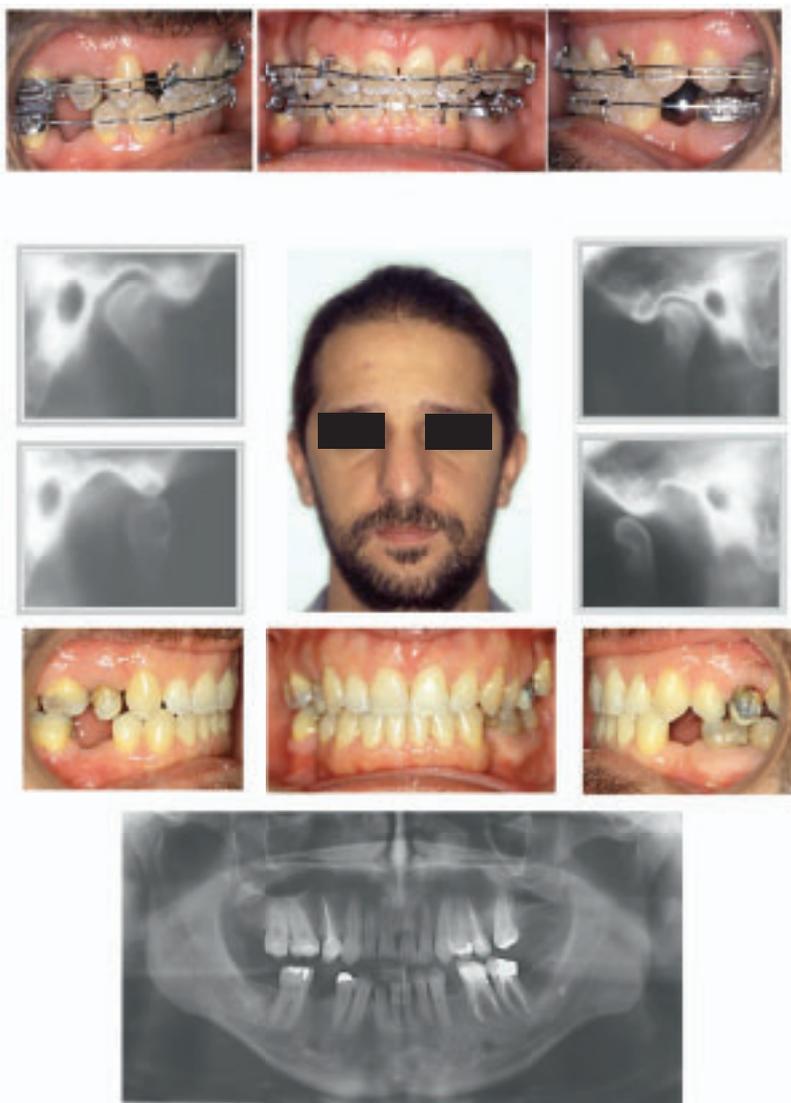
Clinicamente il successo terapeutico deve caratterizzarsi per la scomparsa della sintomatologia dolorosa, la ripresa di una corretta funzione mandibolare (in apertura, chiusura, lateralità e protrusione mandibolare) e se la patologia non era datata nel tempo, la scomparsa anche dei rumori articolari.

## CASO CLINICO

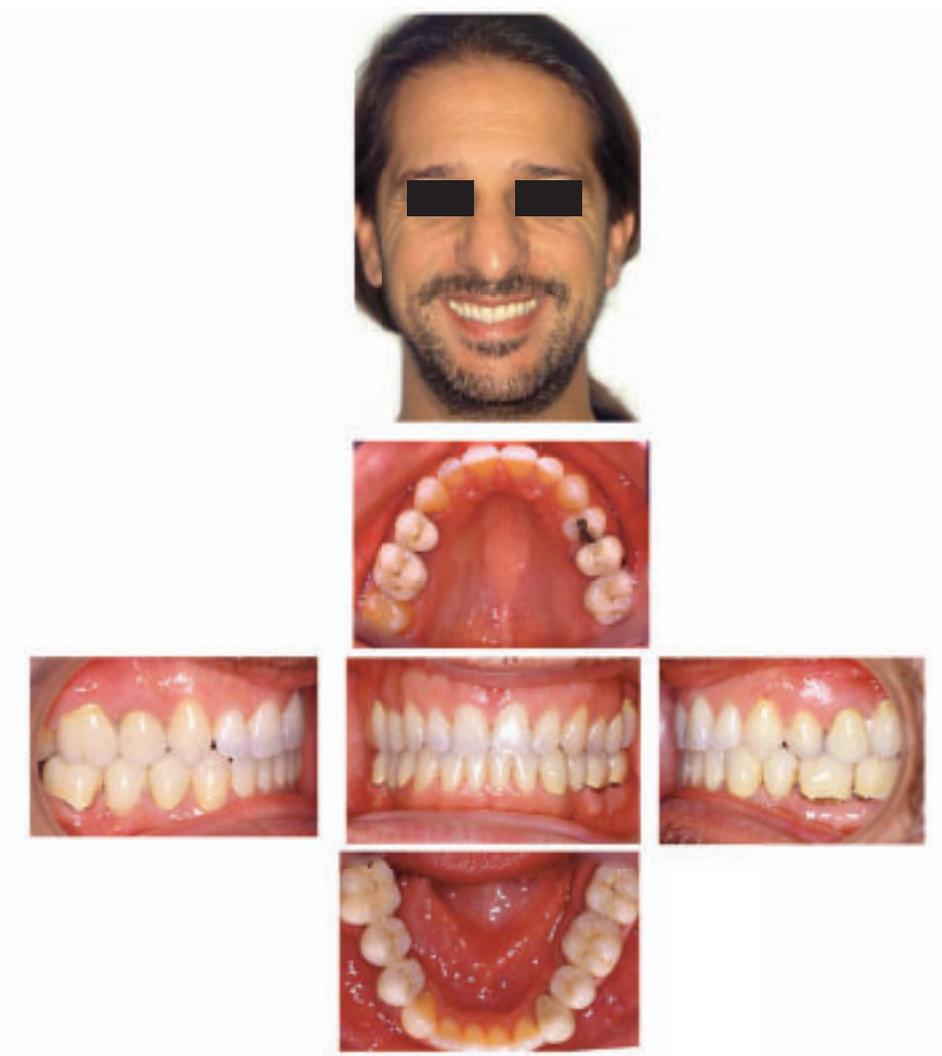


Paziente adulto di 35 aa che si è presentato alla nostra osservazione per una forte limitazione della funzione mandibolare in assenza di sintomatologia algica acuta e con un click reciproco bilaterale da dislocamento condilare distale (posteriore) e discale mesiale (anteriore) come evidenziato dalle stratigrafie articolari.

Considerata la malocclusione che il paziente presentava e cioè assenza di numerosi elementi dentali posteriori con perdita della dimensione verticale posteriore e conseguente superiorizzazione mandibolare e dunque condilare, ed alterazione dei rapporti sagittali occlusali, si è programmata direttamente una terapia ortodontica di preparazione alla riabilitazione protesica del paziente (sostituzione degli elementi dentali mancanti).



Dopo 18 mesi di terapia ortodontica la dentatura è corretta nei suoi rapporti tridimensionali (notare nella radiografia ortopantomica la riapertura degli spazi dentali mancanti ed il corretto parallelismo delle radici dentali ottenuto) ed è pronta per la riabilitazione protesica. Le stratigrafie articolari evidenziano una posizione centrata e dunque corretta dei condili all'interno delle cavità articolari, ed una maggiore ampiezza di escursione mandibolare.



Paziente al termine della riabilitazione protesica.

**Bibliografia**

1. Gesch d., Bernhardt o., Kirbschus a.: A association of malocclusion and functional occlusion with tmd in adults: a systematic review of population based studies. *Quintessence int.* 2004; 35: 211-21.
2. Kim m., Graber t., Viana m.:O orthodontics and temporo mandibular disorders: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 438-46.
3. Rinchuse d.j., Rinchuse d.j., Kandasamy s.:Evidence-based versus experience-based views on occlusion and tmd. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 249-254
4. Mc Namara Ja, Seligman Da, Okeson Ja: Occlusion, orthodontic treatment, temporo-mandibular disorders: a review. *J OROFACIAL PAIN* 1995; 9: 73-90.
5. Mongini, Schmid: "Ortopedia cranio-mandibolare e delle ATM" Scienza e Tecnica Ed.1990
6. J. Okeson : "Il trattamento delle disfunzioni dell'occlusione e dei disordini temporo-mandibolari" Ed Martina, 1996
7. stegenga b.de bont Igm., boering g., van willigen jd.: tissue responses to degenerative changes in the Tmj *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49, 1079 – 1088.
8. Katzberg rw., Westesson pl., Tallents rh., Drake cm.:Anatomic disorders of the tmj disc in asymptomatic subjects *J oral maxillofac surg* 1996; 34: 147 – 153.
9. Okeson Jp: Long term treatment of disk interference disorders of the TMJ with anterior repositioning occlusal splints. *J. Prost. Dent.*1988;60:611-616.
10. Simmons Hc, Gibbs Sj: Recapture of temporomandibular joint disks using anterior repositioning appliances:an mri study.*J CRANIOMANDIB PRACT* 1995;13:227-37.
11. National Institute Of Health Technology Assessment Conference Statement: Management of Temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1996; 127:1595-1606.



## MANIFESTAZIONI CLINICHE DI INTERESSE OTOLOGICO NELLA DISFUNZIONE TEMPORO-MANDIBOLARE (DTM)

R. Conflitti, V. Damiani, C.Viti

### Introduzione

Nell'uomo l'apertura del mascellare avviene attraverso la contrazione dei muscoli pterigoidei esterni e sotto-ioidei e rilasciando contemporaneamente i muscoli antagonisti (*temporali, masseteri*); ciò può essere obiettivamente all'elettromiografia.

Tale riflesso<sup>1</sup>, denominato anche "riflesso di apertura mandibolare" (*jaw opening reflex ou JOR*), è controllato dal secondo e terzo ramo del trigemino ed ha il compito di prevenire lesioni intra-orali consecutive a contrazione eccessiva dei muscoli durante la masticazione.

L'apparato manducatore possiede una ricca innervazione sensitiva trigeminale ed i nuclei del trigemino sono situati lungo tutto il tronco cerebrale (*dal midollo cervicale fino alla parte alta del mesencefalo*); questi inviano numerose afferenze ad altre formazioni e centri, tra i quali alcuni responsabili dell'equilibrio tonico posturale (*n. dei nervi oculomotori, nucleo cocleare ventrale ed al complesso olivare superiore talamo ed ipotalamo, XI n.c. collicolo*). I neurofisiologi ammettono che l'importanza di un sistema o apparato è tanto maggiore quanto più il suo complesso

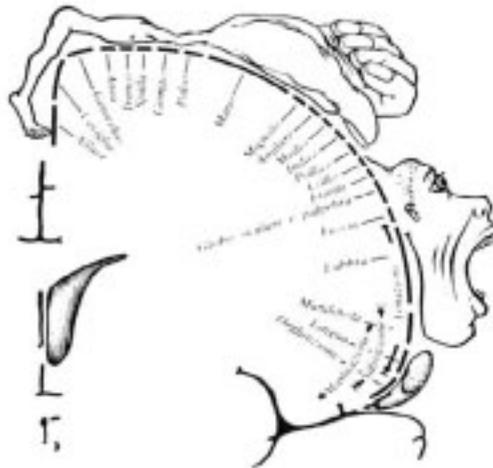


Fig. 1: "Omuncolo cerebrale"

sensoriale è differenziato. La “corteccia” è assegnata ad aree specializzate nella gestione senso-motoria ed è descritta da uno schema chiamato “omuncolo cerebrale” (Fig. 1). La propiocezione (recettori: *muscolari, articolari, tendinei, mucosi, parodontali*) informa continuamente sulla posizione della mandibola e permette la correzione, l’aggiustamento e la coordinazione dei movimenti.

Il rapporto tra arcata dentaria superiore ed inferiore avviene mobilizzando la mandibola, durante funzioni importanti quali: masticazione, deglutizione, fonazione, respirazione, mimica. La ricchezza di recettori propriocettivi dell’articolazione temporo-mandibolare permette una migliore discriminazione delle situazioni e delle posture. Le afferenze propriocettive di tale distretto giungono fino ai nuclei sensitivi del nervo facciale, del trigemino, dell’ipoglosso che inviano a loro volta delle afferenze al cervelletto, al locus ceruleus<sup>2</sup> ed al nucleo vestibolare laterale di Deiters<sup>3</sup>.

### **Diagnosi di disfunzione temporo-mandibolare (DTM)**

Fu Costen che nel 1934 descrisse per la prima volta disturbi consecutivi a perdita della dimensione verticale d’occlusione (*sindrome di Costen*), alcuni dei quali non interessavano direttamente l’articolazione temporo-mandibolare<sup>4</sup>.

In seguito un tale disordine cranio-cervico-mandibolare è stato denominato in diversi modi, corrispondenti dal punto di vista storico allo stato delle conoscenze ed alle nuove acquisizioni sull’argomento. Col passare degli anni, l’eziopatogenesi si è appesantita, passando dalla sindrome di Costen nel 1934 alla teoria biomeccanica, poi psicofisiologica, e infine alla teoria posturale. Il numero elevato delle denominazioni rispecchia in qualche modo la complessità e la difficoltà nell’inquadrare la DTM. (Tab. 1)

Per capire meglio tale patologia, può essere d’aiuto la definizione<sup>5</sup>:

*“La disfunzione cranio-mandibolare si può definire come un’interessamento meccanico delle A.T.M., d’eziologia multifattoriale, che può manifestarsi sia localmente alle A.T.M. sia a distanza”.*

La disfunzione temporo-mandibolare (DTM o ADAM) è una entità clinica particolarmente frequente e d’espressione sintomatologica polimorfa che interessa la metà della popolazione e che colpisce soprattutto soggetti giovani (20-40 anni) di sesso femminile; di questi solo il 10% si rivolge al medico in seguito a dolore o rumori articolari. Nella maggior parte dei casi non esiste un rapporto anatomo-clinico tra sintomi riferiti e lesioni a carico dell’apparato manducatore. Spesso la diagnosi si pone dopo una gestione interdisciplinare della patologia e dopo aver escluso altre patologie temporo-mandibolari quali: tumori, calcificazioni, necrosi condiloidee.

<p><b>Sindrome di Costen 1934;</b> <b>Sindrome algico-disfunzionale apparato manducatore</b> (S.A.D.A.M. Rozencweig 1970); <b>Disordini temporo-mandibolari (DTM)</b> <b>Algie disfunzionali dell'apparato mandibolare</b> (A.D.A.M. Rozencweig 1994). <b>Disordini Cranio Cervico Mandibolari (DCCM);</b> <b>Sindrome otomandibolare - Bernstein 1969</b></p>
<p><b><u>Sinonimi in lingua inglese:</u></b> Mandibular joint neuralgia, temporomandibular arthrosis, temporomandibular dysfunction syndrome, temporomandibular joint and muscle pain syndrome, temporomandibular joint pain dysfunction syndrome, temporomandibular joint syndrome, temporomandibular neuralgia, temporomandibular pain and dysfunction syndrome, temporomandibular syndrome, TMJ dysfunction syndrome, TMJ pain dysfunction syndrome.</p>

**Tab. 1:** Denominazioni e sinonimi in lingua inglese

## ESAME CLINICO

L'anamnesi ricerca i segni funzionali, un fattore traumatico iniziale, il terreno (*donne tra 20-40 anni spesso con un profilo psicologico particolare*). Lo stress rappresenta una causa aggravante e svolge un ruolo deleterio (*clenching*), in quanto non permette il riposo occlusale importante per evitare l'acidosi muscolare<sup>6</sup>. L'ispezione ricerca eventuali dimorfismi cranio facciali (*ricerca di asimmetrie della dimensione verticale d'occlusione*); di faccia: studiando i rapporti tra la linea bipupillare e linea bilabiale; di profilo: evidenziando un prognatismo o retrognatismo. Tra i controlli da effettuare: lo stato dei denti (*carie, segni di usura*), apertura della bocca e dell'occlusione (*esame cinetico*), sapendo che l'apertura massima deve essere di circa 4 cm che corrispondono a tre dita. La palpazione (*due dita poste simultaneamente sulle ATM*) permette di evidenziare la sinergia dei movimenti articolari o l'eventuale asimmetria. Tale manovra cercherà di evidenziare anche la presenza di punti dolorosi legati all'ipertono muscolare: massetere (*angolo mandibolare e zigomo*), temporale (*cellule anteriori, coronato*). Il riposizionamento mandibolare in posizione centrata (*condili simmetrici nella cavità glenoidea*) permette di evidenziare la disarmonia occlusale attraverso l'intercuspidazione. Il dolore evocato con la palpazione endorale dei muscoli pterigoidei mediale e laterale costituisce un elemento diagnostico importante nell'interessamento dell'ATM.<sup>7</sup>

Gli esami paraclinici hanno lo scopo di confermare il sospetto diagnostico e di escludere eventuali altre cause responsabili del dolore articolare e del trisma. L'ortopanoramica (Fig. 2) è richiesta in ogni caso in quanto ci permette di obiettivare: rimaneggiamenti delle superfici articolari (*condilo deformato, osteolisi, esostosi della fovea*), i segni d'iperfunzione musco-



Fig. 2: Ortopanoramica

lare (*ipertrofia degli angoli mandibolari*) i fattori favorenti dentari (*elementi dentari mancanti, soprattutto dei molari*).

L'esame di elezione da eseguire in questo caso è una risonanza magnetica nucleare (*senza mezzo di contrasto*) delle articolazioni temporo-mandibolari (*migliore dell'esame TAC*). Questa indagine unisce alla scarsa invasività per il paziente la possibilità di osservare in profondità sia le strutture dure (*ossa*) che quelle molli (*menisco, legamenti, muscoli*) e permette, grazie a "clichés dinamici" con bocca chiusa ed aperta, di obiettivamente le modifiche dell'apparato discale e delle superfici articolari. Un recente studio anatomico epidemiologico evidenzia che il 70-97% della popolazione presenta uno spostamento discale temporo-mandibolare in occlusione<sup>8</sup>. L'apparato discale è il primo ad essere studiato, ma esso non è mai il responsabile della patologia articolare, bensì solo l'espressione di una disarmonia della motilità articolare la cui eziologia è da determinare. Il disco è una struttura che evolve ed il suo esame in un certo momento è il riflesso del funzionamento passato e attuale delle ATM<sup>9</sup>. I risultati ottenuti con la risonanza magnetica hanno relegato l'artroscopia a scopo diagnostico dell'ATM a casi clinici rari e particolari.

#### SINTOMI CLINICI DI INTERESSE ORL (Tab. 3)

La DTM può incidere seriamente sulla qualità della vita sociale del paziente e sulle prestazioni lavorative.

I disturbi muscolari sono le manifestazioni più frequenti del trauma occlusale. I muscoli masticatori normalmente lavorano in sinergia ed armonia, sviluppando forze che controllano i recettori sensoriali parodontali

Autori	N Pazienti	% Otalgia	% Tinnito	% Vertigine	% ipoacusia	% Fullness
Costen 1934	400	38	13	12	13	6
Myrhaug 1964	1391	21	32	28	32	---
Dolowitz et al. 1964	64	100	43	5	38	48
Gelb et al. 1967	742	36	40	20	15	---
Bernstein et al. 1968	86	93	42	14	33	62
Gelb-Bernstein 1983	200	---	36	40	35	48
Cooper et al. 1986	476	50	36	40	38	---
Cooper et al. 1993	996	63	63	41	25	30
Parker y Chole 1995	338	100	59	70	---	---
Lam et al. 2001	470	32	26	18	12	---

**Tab. 3:** Sintomi clinici di interesse otologico in P. con DTM. Da "Chole RA., Parker WS. Tinnitus and vertigo in patients with temporomandibular disorders. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;118(8):817-21. – Modificato.

ed articolari. Una malocclusione, anche minima, stimola riflessi nocicettivi a partenza parodontale, ciò comporta un nuovo equilibrio muscolare atto ad evitare i contatti occlusali difettosi. La nuova occlusione "di convenienza" può comportare sia un adattamento dell'ATM (*assenza di sintomatologia*) sia sintomatologia disfunzionale. Stimoli ripetitivi di tipo nocicettivo, inducono sia sintomatologia locale (dolore) sia distonia muscolare assiale e comparsa di disturbi posturali e del movimento<sup>10</sup>. I sintomi più frequenti sono:

1. Dolore: rappresenta la causa più frequente di richiesta visita ORL. Si può manifestare con caratteristiche diverse: localizzazione, intensità, frequenza, periodicità, evoluzione nel tempo. Molto importante è individuare quei fattori che attenuano la sintomatologia o che l'aggravano. Il dolore incostante o più o meno permanente può avere parossismi spontanei o provocati (*masticazione, freddo*); spesso viene percepito la mattina al risveglio o tale da svegliare il paziente (*bruxismo*); è frequentemente monolaterale a localizzazione pre-auricolare e può accompagnarsi a rigidità nucale. Nella maggior parte dei casi si tratta di dolori miogenici legati ad una lesione cronica dell'articolazione, alla base di un riflesso locale; si parla di "infiammazione neurogena"<sup>10</sup> per interessamento delle terminazioni libere, nocicettive e dei meccanorecettori<sup>11</sup>. La palpazione dell'articolazione e dei muscoli masticatori e cervicali (*deve essere sempre effettuata*) permette di distinguere due forme dolorose: quella localizzata nella regione auricolare e pre-auricolare e dolore oro-cranio-facciale, che può accompagnarsi a cervicalgia o cervico-brachialgia.

2. Limitazione dell'apertura della bocca e disturbi della motilità mandibolare. In alcuni casi può essere permanente e disturba l'alimentazione e l'elocuzione. È espressione della contrattura dei muscoli masticatori, legata spesso al bruxismo o puramente antalgica. A volte possono verificarsi delle lussazioni complete mono o bilaterali. La motilità mandibolare deve essere studiata secondo i tre piani dello spazio: apertura, propulsione lateralità (*il lato deviato indica quello con lesione articolare*). Una deviazione inferiore a 2mm non è considerata come patologica.
3. Rumori articolari. Sono rapportati al tipo di lesione esistente a livello condilo-discale (*schiocchi, strofinii, crepitii, altro*) e testimoniano l'asincronismo menisco-condiloideo o corrispondono al contatto osseo diretto consecutivo a privazione del rivestimento articolare. I rumori sono avvertiti dal p. ma spesso anche dalle persone vicine o dall'esaminatore.
4. Sintomi di interesse otologico. Ootalgia, acufeni, vertigini e sensazioni vertiginose, dizziness, disturbi posturali. Tali sintomi sono talmente frequenti e le interazioni neuromuscolari tra i muscoli masticatori ed orecchio talmente complesse che meritano negli anni '70 la denominazione di "Sindrome Otomandibolare"<sup>12-13</sup>. Ricordiamo l'origine embriologica comune di ATM e orecchio medio (*cartilagine di Meckel 2° arco branchiale*). Questi p. presentano sintomi localizzati all'orecchio in presenza di spasmo di uno o più muscoli masticatori<sup>15</sup>. Più raramente il p. riferisce altri sintomi di interesse ORL quali: glossodinia, disturbi salivari o rino-faringei.

Teorie proposte nella patogenesi dei sintomi otologici (Tab. 2)

<p><b>Costen's Theories -Neural Compression, Reflex Muscular Spasm and Muscular Tone.</b>                  Costen 1934</p> <p><b>Otic Ganglion's Theory</b> Since 1934,  <b>Theory of the Referred Muscular Spasm</b> Myrhaug 1964  <b>Theory of Labiality in the Internal and Middle Ear Stability</b> -1964, Myrhaug  <b>High, Narrow, Arched Palate Theory</b> Marasa and Ham in 1988  <b>Articular Inflammatory Pattern's Theory</b> Myers, in 1988,  <b>Theory of Hypertonicity</b> Marasa in 1988, and Youniss in 1993  <b>Theory of the tensor veli palatini muscle origin</b> Rood e Doyle 1978  <b>Ligamental Biomechanical Theory</b>, Pinto 1962a Komori 1986  <b>Heterotopic Pain Theory</b> □Convergence □Sessle 1986, Miller e Wyrwa 1992,  <b>Cochlear Associated Innervation Theory</b> - Vass 1998  <b>Reflex Vascular Spasm's Theory</b> Merida-Velasco 1999</p>
--

**Tab. 2:** Sintomi di interesse otologico: teorie patogenetiche

Costen fu il primo a descrivere i sintomi otologici in pazienti edentuli parziali o totali che presentavano contrattura muscolare riflessa. Spiegò che tali disturbi erano consecutivi alla perdita unilaterale della dimensione verticale per dislocazione del condilo e conseguente compressione.

Lo stesso autore affermò che la perdita di dimensione verticale dell'occlusione avrebbe potuto compromettere la funzione della tuba di Eustachio la cui ipofunzione comportava anche una variazione della pressione intratimpanica responsabile di sintomi quali acufeni e vertigini. (*Costen's Theories-Neural Compression, Reflex Muscular Spasm and Muscular Tone*).

Il nucleo motorio del V° n.c. modula la neurofisiologia dell'apparato stomatognatico (*muscoli masticatori*), ma fornisce anche innervazione motoria e genera contrazione riflessa del m. tensore del velo palatino, dal quale dipende il buon funzionamento della tuba, e del muscolo del martello (*tensore del timpano*)<sup>15-16-17</sup>. Una disfunzione dei muscoli masticatori può determinare contrazione del tensore del timpano e del velo palatino e provocare ipoacusia<sup>18</sup>. Questo muscolo reagisce anche a stimoli esterni attivati dalla masticazione, deglutizione, contrazione dei m. facciali, vocalizzazione<sup>19</sup>. Un cattivo funzionamento tubarico consecutivo potrebbe anche essere la causa dell'ovattamento auricolare, dell'acufene obiettivo percepiti dall'esaminatore e registrabili (*mioclono del m. palatino*). (*Theory of the Referred Muscular Spasm*)

Se a causa della DTM i muscoli della masticazione sono ipertonici anche il tensore del velo palatino presenta ipertono in quanto tutti innervati da V3. Ciò può compromettere la funzionalità tubarica con comparsa di sintomi otologici<sup>20-21</sup>. (*Theory of Hypertonicity*)

L'anormale contrazione del tensore del timpano comporta irrigidimento della catena degli ossicini e conseguente ipoacusia trasmissiva.

Una lesione del nervo auricolo-temporale che innerva tra l'altro l'ATM, la membrana timpanica, la porzione antero-superiore del CUE, il trago, la porzione esterna del padiglione auricolare potrebbe spiegare l'otalgia e la sensazione di calore localizzata al CUE percepita dai pazienti. I disordini funzionali ed infiammatori dell'ATM in fase acuta o subacuta (*artralgie*) sono percepiti dal p. comeotalgie nel 70% dei casi<sup>22</sup>.

Alcuni AA<sup>23</sup> enfatizzarono il ruolo del legamento disco-malleolare nella patogenesi di alcuni sintomi della sfera otorinolaringoiatrica in soggetti con disordini temporo mandibolari.

Studi anatomici<sup>23-24</sup> confermarono uno stretto vincolo anatomico tra ATM, legamento sfeno-mandibolare ed orecchio medio, tramite il legamento disco-malleolare e malleolare anteriore che si inseriscono entrambi sul processo anteriore del martello. (*Ligamental Biomechanical Theory*)

La lussazione o infiammazione dell'ATM potrebbe comportare un coinvolgimento di tali legamenti e di conseguenza delle strutture dell'orec-

chio medio. A conferma di tale teoria uno studio evidenziò la stretta correlazione tra acufene e disordine dell'ATM in 53 p. con spostamento del disco articolare, in cui l'acufene veniva percepito dal p. nello stesso lato della lesione articolare<sup>25</sup>.

Altri studi evidenziarono che una infezione dell'orecchio medio soprattutto nel lattante, può interessare l'ATM e provocare una capsulite (*attraverso la fessura petrotimpanica*)<sup>26</sup>. Inoltre anche una infiammazione dell'ATM può propagarsi attraverso la fessura petrotimpanica all'orecchio medio e generare otite<sup>27</sup> (*Reflex Vascular Spasm's Theory*).

Una lesione del nervo auricolotemporale coinvolge non solo le fibre sensoriali ma anche la componente secretoria della parotide (*fibre postganglionari parasimpatiche del glossofaringeo*) (*Otic Ganglion's Theory*).

Un ruolo importante ma poco conosciuto, nella genesi ed aggravamento delle DTM, è attribuito all'ostruzione nasale.

L'ostruzione nasale può aggravare una DTM in quanto fattore generatore di dismorfosi maxillo-mandibolare, di disfunzione (*glossoptosi e macroglossia relativa*), o comportando precoce perdita di elementi dentari per carie, parodontopatie, iposialia<sup>28</sup>. L'ostruzione nasale perturba anche il sonno favorendo stress e bruxismo. Il palato ogivale comporta variazioni anatomiche che interferiscono con il buon funzionamento muscolare e la funzionalità tubarica con comparsa di sintomi uditivi ed otite media (*High, Narrow, Arched Palate Theory*).

Una recente scoperta ha evidenziato che fibre nervose del trigemino provenienti dal ganglio di Gasser (*tramite l'oftalmico*) giungono fino all'orecchio interno dove svolgono un ruolo importante nella regolazione del tono vascolare dei vasi cocleari e vestibolari<sup>29</sup>. In seguito a tale scoperta fu formulata l'ipotesi che l'emicrania e il dolore da DTM possano interferire sulla circolazione labirintica (*riduzione del flusso ematico cocleare*) e causare ipoacusia improvvisa acufeni soggettivi, vertigine. (*Cochlear Associated Innervation Theory*).

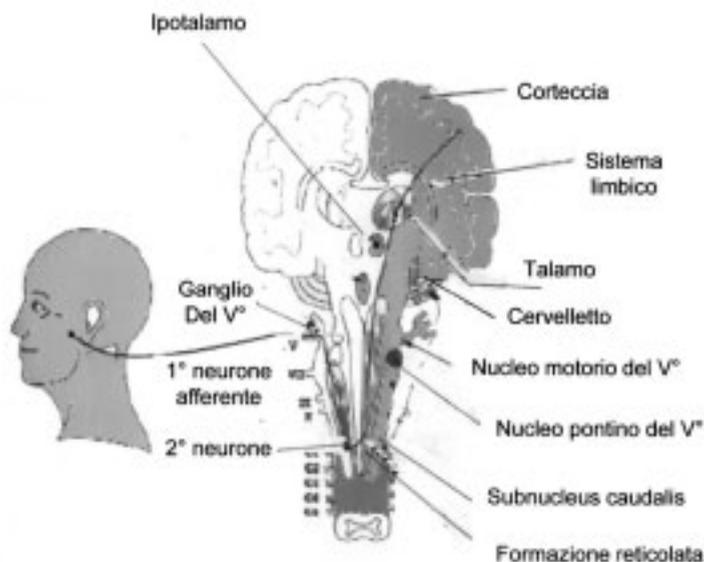
Altri AA hanno scoperto che fibre trigeminali provenienti dal ganglio di Gasser giungono al nucleo cocleare ventrale ed al complesso olivare superiore. La presenza di stimoli continui trigeminali (DTM) può interferire con le vie uditive che veicolano l'informazione alla corteccia uditiva<sup>30-31-32</sup>.

## DTM E POSTURA

In questi anni è emerso un crescente interesse per i possibili rapporti esistenti tra occlusione, rachide e postura. L'interazione complessa tra cranio, vertebre cervicali, mandibola, muscoli cervicali posteriori, comporta in caso di patologia di una di queste strutture la compromissione delle altre con variazioni di volta in volta delle informazioni propriocettive che possono interferire con la funzione equilibrio. Il p. con disturbi cranio man-

dibolari richiede spesso una visita otorinolaringoiatrica in quanto accusa vertigine, instabilità posturale e lateropulsioni durante la marcia. L'80% dei pazienti con disfunzioni del sistema cranio-mandibolo-vertebrale presenta vertigine e dizziness. Spetta allo specialista ORL (*otoneurologo*) dunque porre una diagnosi differenziale per mezzo dell'esame clinico e strumentale, tra patologie labirintiche, vestibolari centrali, extralabirintiche, posturali, alcune legate a disfunzioni cranio mandibolari. Trattandosi di patologia disfunzionale, la collaborazione con altri specialisti (oculista, ortopedico, neurologo, odontoiatra, fisiatra, reumatologo) appare indispensabile per una proficua collaborazione clinica e scientifica, per confermare la disfunzione ed escludere eventuali patologie organiche di loro competenza.

Il riflesso nocicettivo trigeminale a partenza dalle terminazioni libere dell'ATM viene veicolato dal nervo auricolo-temporale (*ramo del V3*) attraverso le fibre A delta e C fino al ganglio sensitivo de V° (*ganglio di Gasser*). Il protoneurone si proietta fino al subnucleus caudalis<sup>33</sup>. Il neurone afferente di secondo ordine si proietta sulla formazione reticolata laterale, che raccoglie tutte le informazioni nocicettive dei nervi cranici spinali<sup>33,34</sup>. La formazione reticolare ha un ruolo preponderante nella regolazione del tono muscolare posturale, in modo particolare riflessi posturali a partenza dall'ATM<sup>36,35,37</sup> (Fig. 3).



**Fig. 3:** Organizzazione anatomica del V° n.c. (da Okeson J.P. Bell's, Orofacial pains, Quintessence 1995). Modificato

Correntemente si ammette che le Disfunzioni Cranio-mandibolari possono dipendere da patologie discendenti ed ascendenti:

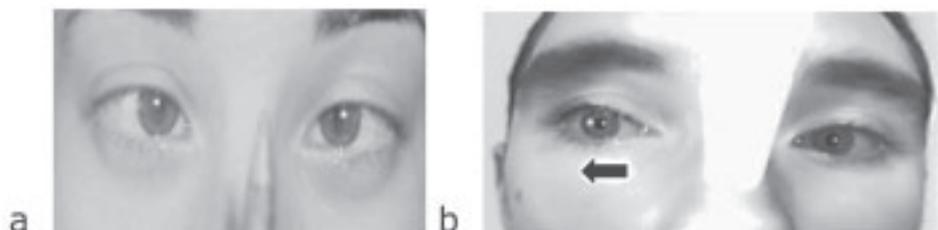
- Discendenti quando si considera che l'eziologia della patologia è situata a livello della mandibola e dunque occlusale e che questa scompensi il sistema tonico posturale; al riguardo esistono numerosi lavori di neurofisiologia<sup>38</sup>, di clinica<sup>39,40,41</sup>, di stabilometria<sup>42,43</sup> e posturografia dinamica<sup>55</sup>.
- Ascendenti, quando si considera che il disequilibrio del sistema posturale è situato sotto la mandibola e che questo squilibrio posturale disturba la postura mandibolare (*concetto più recente e meno studiato*)<sup>37,44,45</sup>.

Esperienze aneddotiche di associazione temporale fra disturbi e trattamenti occlusali e l'insorgenza di disturbi a carico del rachide con eccezionali ripercussioni sulla stabilità corporea (*equilibrio*) sono riferite da fisioterapisti, chirurghi dentisti ed altro personale medico o paramedico. Noi stessi abbiamo potuto constatare numerosi casi di scompensi del sistema equilibrio per una semplice estrazione di un dente, in p. già compensati per precedenti labirintici o miglioramenti sostanziali dopo applicazione di un bite.

Malgrado tali evidenze e l'apporto delle pedane posturografiche, i rapporti reciproci tra ATM e sistema posturale restano ancor oggi mal definiti e controversi. La complessa problematica Occlusione-Postura appare ancora lontana da essere risolta nei suoi aspetti sia fisiologici, che fisiopatologici e clinici. L'obiettivo della ricerca in tal senso è quello di proporre nuovi modelli eziopatogenetici delle disfunzioni temporo mandibolari e modelli neurofisiopatologici che permettano al clinico di comprendere in modo chiaro i legami esistenti tra una malposizione mandibolare in occlusione, le ATM e le problematiche posturali associate<sup>37</sup>.

Il motivo dello scatenarsi di molte sintomatologie dolorose posturali va ricercato nel fatto che in questi pazienti non si realizzano i presupposti per un'occlusione stabile, in quanto determinate situazioni cliniche (*precontatti, estrusioni, migrazioni, mancanza di denti, etc.*) portano la mandibola a chiudere in modo eccentrico. Le informazioni trigeminali asimmetriche (*destra/sinistra*) si proiettano sui nuclei dei nervi spinali facendo comparire delle asimmetrie tensive dei muscoli del collo e delle spalle che scompensano il sistema posturale nel suo insieme<sup>46</sup>. Lo spostamento del corpo mandibolare viene ad interferire sui meccanismi posturali e determina svariate ripercussioni sul piano biomeccanico, sintomatologico, sull'equilibrio posturale statico e dinamico.

Una disfunzione muscolo-articolare dell'apparato stomatognatico può ripercuotersi sulla statica cervico-cefalica con contrattura reattiva dei muscoli sotto-occipitali profondi; ciò comporta un cambiamento di posi-



**Fig. 4:** Test di convergenza (Baron): permette di evidenziare asimmetrie muscolari:  
a - normale, b - convergenza asimmetrica

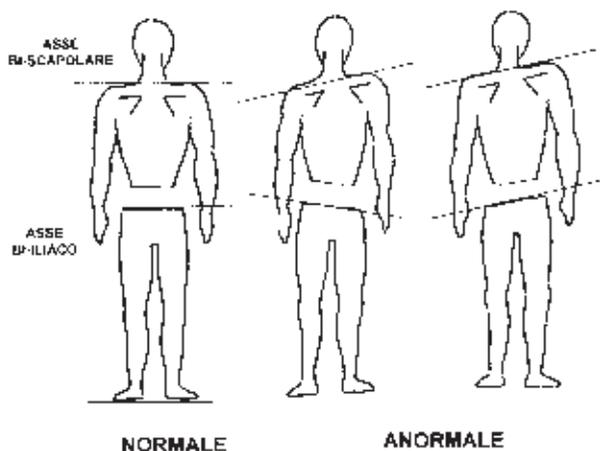
zione del capo nello spazio<sup>47,48</sup>. L'osso temporale costituisce il supporto degli organi vestibolari: un ipertono del massetere, dello sternocleidomastoideo, del ventre posteriore del digastrico possono contribuire ad una controrotazione delle ossa stesse e quindi degli organi vestibolari. Il tentativo di ristabilire una statica corretta (*afferenze labirintiche ed oculomotorie*) comporta la comparsa di ipoconvergenza funzionale valutabile con test di convergenza (*Test di Baron*)<sup>49-51</sup> (Fig. 4). L'equilibrio cervicocefalico dipende tra l'altro dai muscoli sotto-occipitali profondi la cui contrattura è percepita alla palpazione locale. Tale asimmetria tonica può tradursi con una inclinazione dell'asse bi-pupillare.

Molti studi confermano l'influenza dell'apparato manducatore sull'appoggio podalico<sup>46,50</sup>. I riscontri suddetti spingono ad introdurre nell'approccio clinico al paziente una valutazione interdisciplinare basata su analisi occlusali e su metodi clinici e strumentali di esame del distretto cranio-cervicale, del rachide e della regolazione posturale in generale.

Nell'ambito dei metodi strumentali di valutazione della postura si ricordano, in associazione all'utilizzo del filo a piombo (*test di Barrè*), test posturali classici (*indicazione, Romberg, Fukuda, Meerseman*)<sup>63</sup>. Il test di Meerseman permette di determinare le relazioni esistenti tra DTM e disturbi posturali, valutando le differenze dopo applicazione di svincolo occlusale (>5 mm)<sup>62</sup>. I risultati dei test devono essere scrupolosamente annotati per avere dei riferimenti certi anche da confrontare dopo aver effettuato eventuali terapie o correzioni proteiche.

I segni posturali consecutivi ad un DTM possono essere: statici e dinamici, quest'ultimi rappresentano una conseguenza diretta dei primi. L'occipitale effettua una rotazione posteriore e laterale a cui segue una deviazione di compenso dal lato opposto delle due prime vertebre cervicali. In particolare l'epistrofeo si pone in flessione laterale su C3, (*omolaterale allo spostamento dell'occipitale*). Anche l'angolo superiore ed interno della scapola risale avvicinandosi sulla linea delle apofisi spinose (*spalla più alta*), e con essa la cresta iliaca dello stesso lato. Il movimento di rotazione del capo risulta limitato dal lato della scapola più alta (*test speci-*

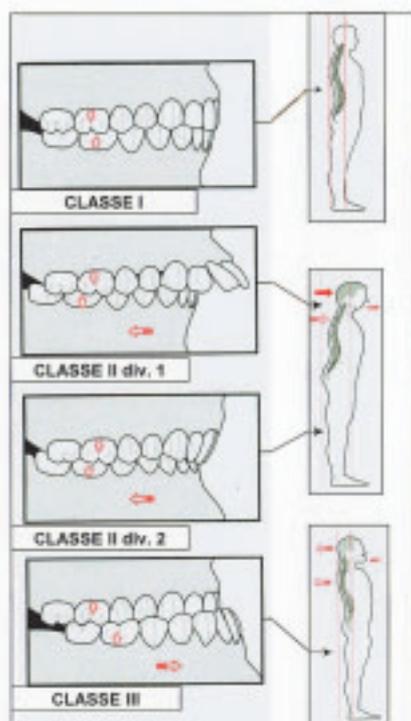
fico). La conseguenza è uno spostamento del centro di gravità ed il peso del corpo verso il lato ed il piede corrispondente alla spalla più bassa con instabilità maggiore su questo lato alle prove dinamiche (Fig. 6).



**Fig. 6:** Segni posturali (statici e dinamici) consecutivi ad un DTM

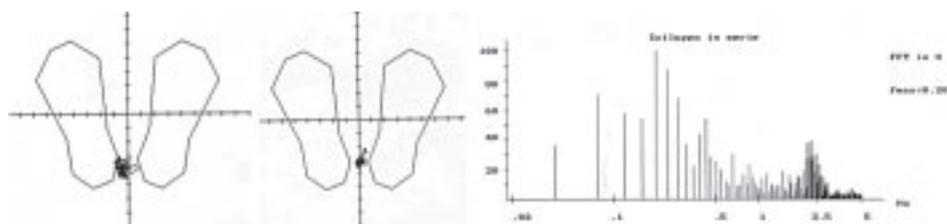
La posizione mandibolare condiziona la posizione cervico-scapolare e la postura corporea (Fig. 7). Nel caso di dimorfismi cranio facciali, i molari dell'arcata superiore ed inferiore, visti di profilo, perdono il loro corretto rapporto. In caso di classe II condizionano la posizione del capo e delle spalle verso l'avanti, in caso di classe III (*prognatismi mandibolari*) posteriormente<sup>46</sup>.

Per la valutazione della stabilità del p. un ruolo chiave è svolto dall'esame posturografico. Con tale metodica è possibile rilevare condizioni di equilibrio attraverso lo studio della dinamica del centro di pressione. Osservazioni cliniche su una casistica patologica (*pazienti affetti da disordini cranio-mandibolari*) sembrerebbero evidenziare la normalizzazione dei parametri stabilometrici (*variazione del baricentro corporeo*) dopo l'interposizione di una placca oclusale<sup>52,53</sup>. Se la patologia manducatrice è primitiva lo svincolo oclusale, ad occhi chiusi, riduce in maniera importante le oscillazioni. I valori dell'indice d'interferenza ocluso-posturale riguardante la superficie (ISS < 60) e la lunghezza (ISR < 70) delle oscillazioni, ricavati con apposita formula, indicano una importante interferenza ocluso-posturale<sup>43</sup>. L'esame posturografico permette anche di obiettivare la frequenza delle oscillazioni (*diagramma di Fourier*), la comparsa dopo svincolo oclusale della frequenza 0,3 Hz a occhi aperti, una modificazione dello spettro, con esame effettuato



**Fig. 7:** La posizione mandibolare condiziona la postura

senza e con vincolo occlusale è abitualmente considerato un indice affidabile di una situazione posturale modificata<sup>42</sup>. Noi riscontriamo spesso in soggetti con DTM e dolore cervicale la presenza della frequenza 0,2 Hz (parametro ANØ2), che corrisponde alla frequenza del ritmo respiratorio che compare in p. con problemi acuti rachidei o cervicali<sup>54</sup> (Fig. 5). Il miglioramento sintomatologico soggettivo dopo svincolo occlusale



**Fig. 5:** Statokinesigramma occhi chiusi: a - prima dell'applicazione di svincolo occlusale; b - dopo 30 min.dall'applicazione; c - Diagramma di Fourier, comparsa della frequenza 0,2 Hz (parametro ANØ2).

è stato registrato con Equitest come un miglioramento dello “score” composite<sup>55</sup>.

In conclusione, esiste una correlazione evidente tra occlusione e postura intesa come coerenza tra una asimmetria disfunzionale a livello cranio-facciale e somatica generale (*appoggio plantare*). I cardini di tale ipotesi di correlazione tra postura ed occlusione si basano su: osservazioni anatomiche, esperienze cliniche, evidenze sperimentali che dimostrano effetti posturali indotti da perturbazioni occlusali. La sindrome di Costen in un primo momento veniva attribuita con certezza ad una causa occlusale e trattata con riabilitazioni spesso eccessive, in un secondo momento tale falsa strada fu abbandonata e si aprì la via alla patologia neuromuscolare<sup>61</sup>. Non giova correggere l'occlusione, con il p. seduto sulla poltrona odontoiatrica, se non è stato eseguito almeno 40gg prima un lavoro di riprogrammazione del sistema tonico posturale<sup>46</sup>. La diagnosi può essere correttamente confermata con criterio *ex juvantibus* una volta che il p. è stato trattato, ciò è potenzialmente pericoloso in quanto la certezza della diagnosi si ha solo a posteriori.

Nel Consensus “Posture and Occlusion: Evidence or Correlation Hypothesis”<sup>59</sup>, con la partecipazione di esponenti della European Academy of Craniomandibular Disorders, e di autori di diversi studi e pubblicazioni sull'argomento<sup>57,58</sup>, con il patrocinio della Associazione Interdisciplinare di Gnatologia Clinica, di esperti della Società Italiana di Ortodonzia (SIDO), della Società Italiana di Medicina Fisica e Riabilitazione (SIMFER), si stabilì che “non esistevano prove scientifiche per legittimare l'esistenza di correlazione e tanto meno di rapporti causa/effetto tra problematiche posturali e occlusali, senza tuttavia negare l'importanza e l'interesse della ricerca su tale argomento. Si affermò con grande chiarezza la inopportunità di trattamenti sull'occlusione per motivazioni posturali e viceversa”. “Le conclusioni cui si giunse restano ancor oggi il documento più accreditato e utilizzato dalla comunità clinico scientifica e forense Italiana su questo argomento”.

**Bibliografia**

1. Sherrington C.S. On Reciprocal Innervation of Antagonistic Muscles-Tenth Note. Proceedings Royal Society Series B. Vol. 79, 1907
2. Calzà L., Guidetti G., Giardino L., Bergamini G., Meniozzi F., Galetti G., Agnati L.F. – influenze delle vie nor-adrenergiche del locus coeruleus sul complesso dei nuclei vestibolari. *Acta Otorhinol. Ital.*, suppl. 2, 3, 31. 1983
3. Monzani D., Guidetti G. – Stratégies réhabilitatives des troubles de l'équilibre chez des patients atteints de désordres cranio-mandibulaires – Posture et équilibre – Troisième journée française de posturologie clinique- sous la direction de Michel Lacour – Sauramps Médical- 1998
4. J. B. Costen -A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, St. Louis, 1934, 43: 1-15.
5. J.M. Landouzy–M. Donazzan–Jf Andreani–J. Claire- G. Hamme : La mécanique mandibulaire dans le SADAM, Congrès de chirurgie Maxillo-faciale LilleSeptembre 1995.
6. Bricot B. – La reprogrammation posturale globale – Sauramps Medical Ed. 1996
7. Hartman F., Cucchi G–Les dysfonctions Cranio-mandibulaires. Springer-Verlag, 180 pag. 1993
8. Foucart J.M., Carpentier P, Pajoni D, Marguelles-Bonnet R, Pharaboz C. – MR of 732 TMJs : anterior, rotational, partial and sideways disc displacements. *Eur J radiol*, 28 (1): 86-94.
9. Delaire J. : Essai d'interprétation des principaux mécanismes liant la statique a la morphogenèse céphalique, déductions cliniques, *A.O.S.* n° 130, p 189 à 219, 1980
10. Perez P.R. – Troubles Posturaux d'origine temporo-mandibulaires : Voies réflexes nociceptives et Hypothèses explicatives : Collection Posture et Equilibre. P. Rougier et M. Lacour, eds.- Solal, éditeur, Marseille – 2006
11. Cooper S.A., Sessle B.G. – Anatomy, physiology, and pathophysiology of trigeminal system paresthesias and dysesthesias. In : Lablanc JP, Gregg JM, Saundres WB (Eds) saundres, Philadelphia, pp. 297-322. 1992
12. Arien M.:The otomandibular syndrome « GELB : Clinical management of head, neck and T.M.J. pain and dysfunction, Saunders 181 194,1977.
13. Bernstein JM, Mohl ND e Spiller H – Temporomandibular joint dysfunction masquerading as disease of ear, nose and throat. *Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.*, 73 (6):120817,1969.
14. Ramirez LM, DDS., MSD., Sandoval GP, MD., MSD., Schemes J, D.M.D., James P Boyd, DDS. Sarra Cushen, BS–temporomandibular disorders: aural symptoms and craniofacial pain – *Int. J. Morphol.* 23 (2): 141-156, 2005
15. Curtis AW. Miofascial pain-dysfunction syndrome: the role of non-masticatory muscles in 91 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1980;88:361-367
16. Schemes J, Schemes M. Trigeminal Pharyngioplasty: Treatment of the forgotten accessory muscles of mastication which are associated with orofacial pain and ear

- symptomatology. American Journal of Pain Management Vol.12 No.3 July 2002
17. Misurya VK, MB,BS,DOMS,DMS. Functional anatomy of tensor palati and levator palati muscles. Arch Otolaryngol Vol.102, May 1976:265-270
  18. Myrhaug M.- The incidence of the ear symptoms in cases of malocclusion and temporomandibular joint disturbances. Br. J. Oral Maxillofacial Surg., 2:28-32, 1964
  19. Kamerer DB. Electromyographic correlation of tensor tympani and tensor veli palatini muscles in man. Laryngoscope 1978;88:651-662
  20. Youniss S, DDS. The relationship between craniomandibular disorders and otitis media in children. The J Craniomandib Pract. April 1991, Vol.9 No.2: 169-173
  21. Marasa F. Case reports involving the treatment of children with chronic otitis media with effusion via craniomandibular methods. J Craniomandib Pract, 1988;6:256-270
  22. Akeson W.H., Amiel D.: Immobility effects of synovial joints: the pathomechanics of joint contracture. Biorheology 17: 95-110, 1980.
  23. Komori E. , Sugisaki M. , Tanabe H. , Katho S.: Discomalleolar ligament in the adult human . Cranio vol. 4, n.4 299-305,1986
  24. Pinto O.F.: A new structure related to temporomandibular joint and middle ear. J. of Prosthetic Dentistry 12:95,1962.
  25. Ren YF, et Isberg A. – Tinnitus in patients with temporomandibular joint internal derangement. Cranio , 13 (2):75-80. 1995
  26. Loughner BA, Larkin LH, Mahan PE. Discomalleolar and anterior malleolar ligaments: Possible causes of middle ear damage during temporomandibular joint surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989;68:14-22.
  27. Marasa FK, Ham BD. Case reports involving the treatment of children with chronic otitis media with effusion via craniomandibular methods. J Craniomandib Pract 1988;6:256-70.
  28. Guyot L., Richard O., Gola R.–Dysfonctions temporo-mandibulaires: actualites diagnostiques et therapeutiques – FADIM n.° 2–2006
  29. Vass Z. Direct evidence of trigeminal innervation of the cochlear blood vessels. Neuroscience Vol.84(2), Feb 1998:559-567
  30. Levine R.A.- Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis. Am. J. Otolaryngol, 20(6):351-62,1999
  31. Shore S.E., Vass Z>., Wys N.L. et Altschuler R.A. – Trigeminal ganglion innervates the auditory brainstem. J. Comp. Neurology 10; 419 (3):271-85, 2000
  32. Young E.D., Nelken I, Conley R.A. – Somatosensory effects on neurons in dorsal cochlear nucleus.- J. Neurophysiol., 73(2):169-73,1991
  33. Sessle B.J. Mecanismos del dolor trigeminal y occipital. In: Palla, S.(Ed), Mioartropatias del sistema masticatorio Y dolores orofaciales (traduction espagnole). RC Libri, Milano, pp. 51-88., 2003.
  34. Felten D.L., Jözefowic, RF – La formation réticulaire: organisation générale des noyaux du tronc cérébral et principales connexions afférentes a la formation réticulaire. In Atlas de neurosciences Humaines de Netter (traduction), Masson (Ed), Paris, pp. 149,169 et 171, 2003.

35. Bossy J.–Bases morphologiques des fonctions sensibles et sensorielles. In : Bossy J. (Ed), Neuro-anatomie. Collection anatomie clinique. Springer-Verlag , Paris, pp. 410-412, 1990
36. Netter FH Nervous System: Anatomy and Physiology (volumel/1) Netter collection of medical illustration. Masson (ed), pp 37, 38.186,199,200.
37. Perez PR – Troubles posturaux d’origine temporo-mandibulaire: Voies réflexes nociceptives et Hypothèses explicatives.
38. Hartmann F. Les dysfonctions crano-mandibulaires (SADAM). Springer, Paris, 1993
39. Perez Ph, Pradier Ph, Daures G.P. Bouges S. – Dépistage des précontraintes posturales sur les ATM : axiogramme posturaux (étude sur 100 ATM) – In Lacour M., Gagey P.M., Weber B. – Posture et environnement, Pag. 87-101, Sauramps Medical 1997
40. Bricot B., Place de l’appareil manducateur dans le système tonique postural. Comunication au Collège natiional d’occlusodontologie (CNO), Lyon, mars 1992
41. Meyer J, Baron JB – Partecipation des afférences trigéminales à la regulation tonique posturale ; Aspects statiques et dynamiques. Agressologie, 17, A, 33-40, 1976.
42. Gagey P.M., Weber B.- Posturologie: régulation et dérèglement de la station debut, Masson, Paris, 1995
43. Monzani D., Guidetti G. – Stratégies réhabilitatives des troubles de L’équilibre chez les patients atteints de désordres crano-mandibulaires – In « Posture et Equilibre » Lacour M. – Sauramps-Medical , Pag. 17-27, 1998
44. Solow B – Head posture and crano facial morphology – Amer. J. Phys. Antrhop. 44, 417-39, 1992
45. Toubol JP – Influence des appuis podaux sur le cycle masticatoire. Communication au Collège national d’occlusodontologia (CNO) 1991
46. Bricot B. – La programmation posturale globale.–Sauramps Medical Ed. 1996
47. Van-Tichelen, P. Rousié-Baudry D. – Les syndromes posturaux: diagnostique étiologique, compléments Thérapeutiques . La revue de médecine Orthopédique, 43, 19-25
48. 48–Van-Tichelen, P.- Algies secondaires aux désordres posturaux – In Dupont Ph –« les troubles de l’équilibre » Ed- Frison-Roche, Paris 1992
49. Gagey P.M. Weber B.- Posturologie–Masson Ed. 1999
50. Serviere F. – L’examen postural en occlusodontie quotidienne Les chaires de prothèse , 65 1989
51. Weiner B. et Al – Monitorin ocular changes that accompany use of dental appiances and/or osteopathic crano-facial manipulation in the treatment of TMJ and related problems. J. Craniomand. Pract. (1987) 5: 277-285.
52. Guidetti G., Galetti R., Brenner T., Cimino F.: La stabilometria computerizzata nella valutazione dell’influenza dei rachide e dell’apparato stomatognatico sulla postura. correlazioni funzionali. Atti congressuali delle Prime giornate internazionali su postura-occlusione-rachide”. Pagg. 113-157, Ed. CPA, Bassano del Grappa (Vicenza), 1991.

53. Bonnier L. – La modification de l'occlusion a-t-elle une répercussion immédiate sur le système postural fin ? – In Lacour M., Gagey P.M., Weber B. – Posture et environnement, Pag. 77-86, Sauramps Medical 1997
54. Tardy D-Synergie respistatique ou«S.R.S.» in M. Lacour, P.M. Gagey, B. Weber (Eds) Posture et Environnement. Sauramps, Montpellier, 29-54. (1997)
55. Cavazzuti PP, Monzani D, Tartari A., Artioli FL – L'equitest Dans l'évaluation des troubles cranio-mandibulaires – In "posture et équilibre" su la direction de Lacour M. –Solal Ed. Marseille 2002
56. Ciancaglini R., Loreti P, Radaelli G.: Ear, nose and throat symptoms in patients with TMD: the association of symptoms according to severity of arthropaty. J. of Orofacial Parigi 8: 293, 1994.
57. Ciancaglini R.: Posture, occlusion and general health. Proceedings of the 3rd Research Forum International Meeting in Clinical Gnatology Ed MAF Servizi Tiorino 1997
58. Ciancaglini R.: Occlusion et posture: Implications cliniques de la recherche. Atti des 16me Journée Internationales sur Occlusion et manducation ed Calliscope 1999
59. Consensus «Posture and Occlusion: Evidence or Correlation Hypothesis» -Milano, May 1st, 2nd , 1997
60. Miller DA, Wyrwa EB. Ear pain: A dental dilema. Compend Contin Educ Dent 1992;13:676-684
61. Schwartz L, Chayes CM.–The examination of the patient with facial pain and/or with mandibular dysfunction.–Dent Clin North Am. 1966 Nov:537-44
62. Meerssemann et coll. –Evaluation de la relation entre occlusion e t posture. Loderne. Milan 1996
63. Fukuda T. – The stepping test. Twu phases of the Labyrinthine reflex. Acta otolaryngol, (stock.) 1959











**torgraf** ■

Finito di stampare nel mese di Settembre 2009  
presso lo stabilimento tipografico della **torgraf**  
S.P. 362 km. 15,300 - Zona Industriale - 73013 **GALATINA** (Lecce)  
Telefono +39 0836.561417 - Fax +39 0836.569901  
e-mail: [stampa@torgraf.it](mailto:stampa@torgraf.it)