

In english, please
En español, por favor

IL TESSUTO DI SOSTEGNO DELLE ARCATE DENTARIE - PARTE I - MASCELLARE SUPERIORE E PREMAXILLA

P. Cozza*, F. Pachi**, E. Macchiarulo***

*MD, DDS, PhD., Assoc. Prof., Rome University "Tor Vergata" [[Medline Lookup](#)]

**DDS, Researcher, Rome University "Tor Vergata" [[Medline Lookup](#)]

***DDS, Private Practitioner in Rome

Corresponding author: Prof. Paola Cozza Via Veio 53 00183 Roma Tel./Fax 06-70474183 e-mail:
p.cozza@flashnet.it

Abstract: Revisione critica della letteratura anatomica con particolare attenzione ai meccanismi di crescita del complesso cranio-maxillo-facciale.

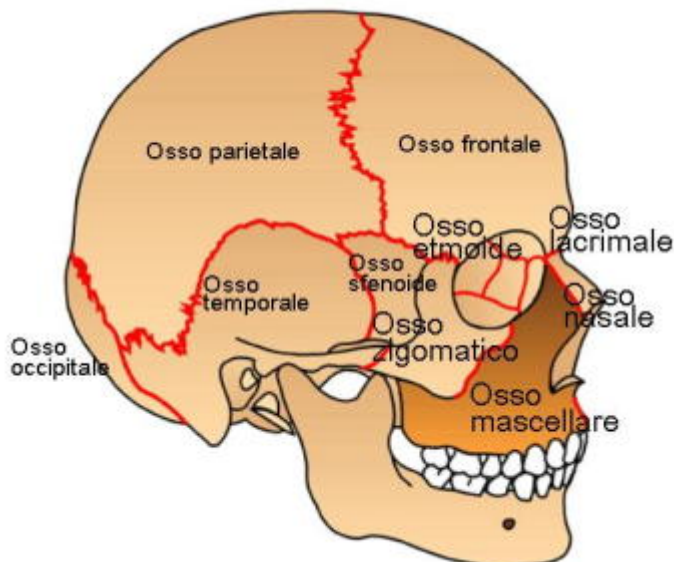


Fig.1

Il Mascellare superiore

Il mascellare superiore rappresenta la parte più voluminosa delle tredici ossa a crescita membranosa che, escludendo la mandibola, costituiscono l'entità anatomica complessa del massiccio facciale. Schematicamente ciascuna emi-mascella ricorda una piramide ad apice superiore e base inferiore che partecipa alla realizzazione

della maggior parte della volta del cavo orale, del pavimento dell'orbita, del pavimento e delle pareti laterali delle cavità nasali ^{5,36} (fig.1,2). Come tutte le ossa di tipo membranoso, i mascellari mostrano un'ossificazione diretta congiunta con apposizione semplice su tutta la superficie ossea tranne che a livello della sutura intermascellare

dove, quando sottoposti ad opportune sollecitazioni funzionali, si accrescono per osteogenesi intramembranosa di tipo mantellare²².

I tre fattori responsabili della crescita del mascellare superiore sono:

1. Fattori **ormonali** che condizionano e regolano lo sviluppo generale degli esseri viventi;
2. Fattori **passivi** di tipo suturale;
3. Fattori **attivi**
 - di tipo diretto dovuti a sollecitazioni funzionali;
 - di tipo indiretto dovuti a sollecitazioni tradizionali esercitate dalle altre ossa.

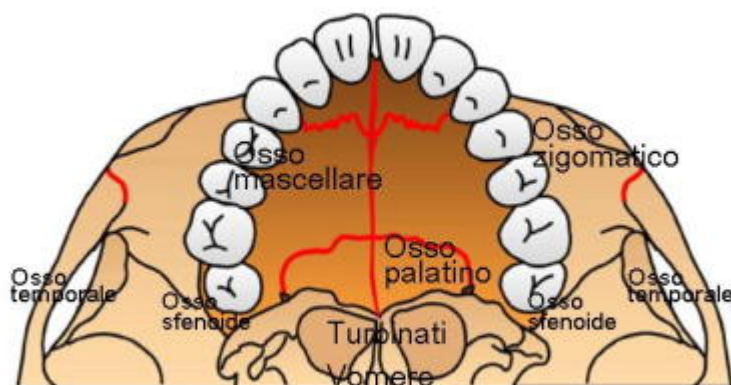


Fig.2

1. Fattori Ormonali:

Lo sviluppo generale degli esseri viventi è regolato dagli ormoni che, una volta immessi in circolo, esercitano la loro azione sugli organi bersaglio; tale meccanismo è molto efficiente per la regolazione della crescita di tutte le ossa, indipendentemente dal tipo di formazione. Gli ormoni somatotropo, sessuale e tiroxina, prodotti rispettivamente dalle ghiandole ipofisaria, sessuale e tiroidea agiscono direttamente o indirettamente sullo sviluppo dell'individuo con le seguenti modalità ^{2, 28, 29, 37}:

- - il somatormone STH, prodotto dall'ipofisi, attiva il processo di formazione ossea per via indiretta;
- - gli ormoni tiroidei associati al STH aumentano l'azione dello stesso;
- - gli ormoni sessuali maschili e femminili intervengono nel meccanismo endocrino affrettando la saldatura delle epifisi.

2. Fattori Passivi di tipo suturale

Considerando ormai superato il concetto che intendeva le suture come centri attivi aventi la potenzialità di dare il via alla crescita ossea^{1,11,12,21,29,40}, la componente suturale è oggi definita passiva, in quanto non dotata di un potenziale autonomo, ma se sollecitata è sede di crescita secondaria di adattamento^{13,15,23,24,25,26,44}.

La crescita suturale è infatti da considerarsi come una risposta reattiva secondaria ad altre forze di tipo espansivo responsabili del reale dislocamento dell'osso^{18,20}; le suture hanno pertanto il compito di mantenere in contatto le superfici di ossa che si stanno muovendo per far fronte alle necessità globali e locali imposte dallo sviluppo dei diversi organi e delle diverse funzioni^{10,14,40}.

Le suture coinvolte nella crescita del mascellare superiore possono essere divise in^{6,7,16,17,19,30,31,32,34,36,38,39}:

SUTURE PROPRIE DEL MASCELLARE

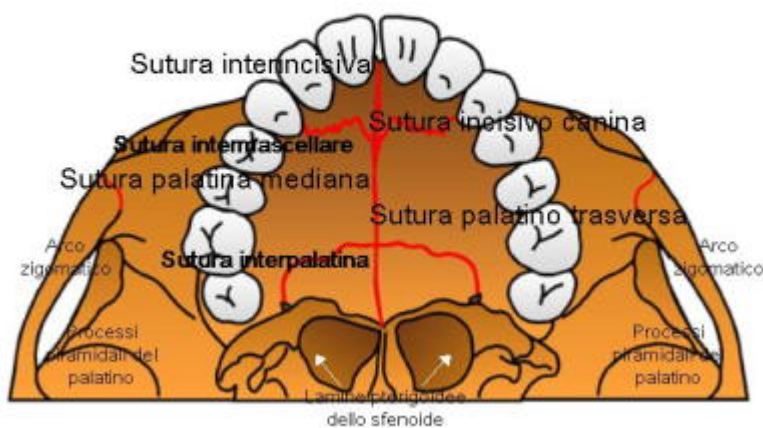


Fig.3

- Suture proprie del mascellare (fig.3):

Sutura interincisiva : si estende dalla spina nasale anteriore al foro palatino anteriore

Sutura palatina mediana : si estende dal foro palatino anteriore alla spina nasale posteriore distinguendosi in

Sutura inter-mascellare (anteriore, tra i due processi palatini del mascellare)

Sutura interpalatina (posteriore, tra i due processi trasversi delle ossa palatine)

Sutura palatino-trasversa : è il prolungamento sul palato osseo della sutura maxillo-palatina verticale e separa le ossa palatine dal mascellare

Sutura incisivo-canina : si dirige dal canino all'inizio della sutura palatina mediana e separa la premaxilla dal resto del mascellare.

Tab.1

Sutura	Descrizione	Epoca chiusura
Inter-incisiva	Si estende dal foro palatino anteriore alla spina nasale anteriore	Comincia ad obliterarsi tra i 15 ed i 18 anni tra i 25 ed i 35 anni è completamente sinostosata 2,4,18,36,39
Palatina mediana: Intermascellare Interpalatina	Separa le due emimascelle e si estende dal foro palatino anteriore alla spina nasale posteriore 5	Comincia ad obliterarsi tra i 15 ed i 18 anni tra i 25 ed i 35 anni è completamente sinostosata 2,18,36,39
Palatina trasversa	Separa le ossa palatine dal mascellare ed è il prolungamento sul palato osseo della sutura maxillo-palatina verticale	7 anni 34,36
Incisivo-canina	Separa la premaxilla dal resto del mascellare estendendosi dal canino all'inizio della sutura palatina mediana	a 4 - 5 anni comincia ad obliterarsi la parte esterna (canina) ; a diciassette anni, nella maggior parte dei casi, è completamente sinostosata 6,7,8

Suture extra-mascellari o circum-mascellari (fig. 4)

SUTURE CIRCUM-MASCELLARI

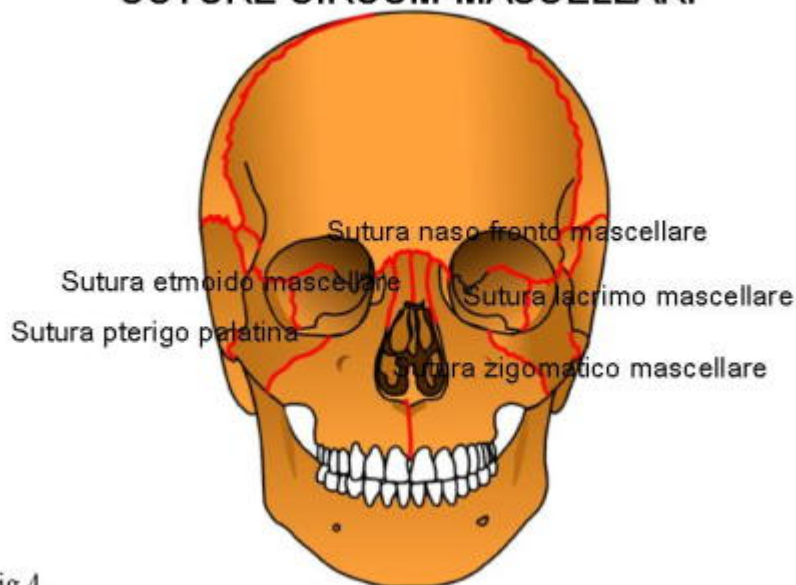


Fig.4

Sutura naso-fronto-mascellare : articola le ossa nasali, frontale e processo frontale del mascellare

Sutura zigomatico-mascellare : è posta tra l'osso zigomatico ed il processo malare del mascellare

Sutura pterigopalatina : separa i processi pterigoidei dello sfenoide e le ossa palatine

Sutura lacrimo-mascellare : separa le ossa lacrimali dalle mascellari

Sutura etmoido-mascellare: articola l'osso etmoidale con il mascellare

Tab.2

Sutura	Descrizione	Epoca chiusura
Naso-fronto-mascellare	Articola le ossa nasali, frontale e il processo frontale del mascellare	A 5-6 anni comincia ad obliterarsi a 7 anni è completamente sinostotata 6,36,38
Zigomatico-mascellare	Separa l'osso zigomatico dal processo malare del mascellare	Comincia la sinostosi a 7 anni, aperta fino a circa 20 anni non fonde fino alla settima decade 16,17,39
Pterigo-palatina	Separa i processi pterigoidei dello sfenoide dalle ossa palatine	10-16 anni 36
Lacrimo-mascellare	Separa le ossa lacrimali dai mascellari	7 anni 2,34
Etmoido-mascellare	Separa le ossa etmoidali dal mascellare	7 anni 2,34

L'accrescimento in **altezza** ed in **lunghezza** del mascellare superiore è dovuto alla capacità di adattamento delle suture fronto-mascellare, maxillo-malare, zigomatico-malare, pterigo-palatina, pre-maxillo-malare e palatino traversa, sotto l'influenza attiva del setto nasale e dei rimodellamenti funzionali (masticazione).

A livello trasversale l'accrescimento del mascellare superiore avviene invece ad opera delle suture mascellari vere e proprie, internasali, intermascellari, interpalatine e grazie a processi di apposizione e riassorbimento².

3. FATTORI ATTIVI :

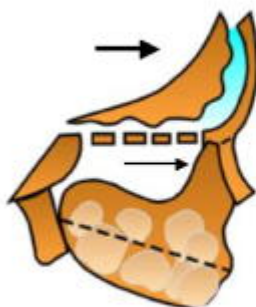
Con tale termine intendiamo parlare di quei fattori che fisiologicamente

intervengono nella crescita del mascellare superiore e che possono agire direttamente, con sollecitazioni di tipo funzionale o indirettamente attraverso la crescita di zone limitrofe 2,6,7,8.

In particolare riportiamo in elenco:

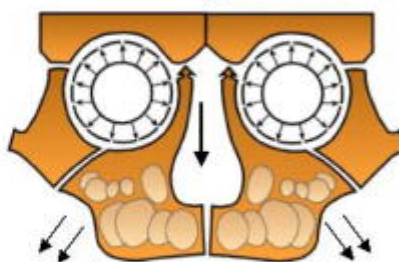
- lo sviluppo della **capsula nasale**;
- lo sviluppo dei **piani pterigoidei**;
- l'espansione dei **seni mascellari** ed il dislocamento delle loro pareti laterali ;
- le pressioni applicate dalla **lingua** alla volta palatina;
- le **forze masticatorie** trasmesse dagli elementi dentali dell'arcata superiore;
- le azioni meccaniche di origine muscolare trasmesse al mascellare superiore dai muscoli delle **labbra** e delle **guance** (le guance esercitano un'azione più importante nel senso trasversale) durante la masticazione, la respirazione e la deglutizione;
- lo sviluppo dei **denti monofisari**;

Espansione dei lobi frontali e della cartilagine della base cranica anteriore



Sviluppo della capsula nasale e della cartilagine del setto

Espansione dei contenuti globulo-oculari



Trazione muscolare

Durante i primi anni di vita l'osso frontale cresce rapidamente per influenza della crescita attiva del cervello, della capsula nasale e del setto nasale; la mascella è quindi spazzata in blocco sotto l'influenza della pressione esercitata

Fig.5a

posteriormente in direzione anteriore dai lobi frontali, dalla cartilagine della base cranica anteriore, dalla capsula nasale e dal setto cartilagineo.

Contemporaneamente all'espansione del cervello la mascella riceve una spinta attiva in basso dai contenuti globulo oculari e si muove sotto l'importante influenza dell'espansione orbitale e della trazione muscolare esercitata dal palato molle, dalla lingua e dalle connessioni muscolari con la mandibola (fig.5a).

Verso la fine del terzo anno di vita (a 4 anni) diminuisce la crescita del cervello ma continua la crescita delle cartilagini del setto che determina la separazione della corteccia esterna dell'osso frontale da quella interna, così da sviluppare il seno frontale^{6,7}. Successivamente, dopo i 4 anni la crescita dei globi oculari comincia ad essere meno influente e fenomeni di

apposizione e riassorbimento periosti a sede orbitale compensano nella stessa dimensione e quantità la discesa del mascellare. Anche la discesa delle ossa palatali avviene per fenomeni di apposizione sulla faccia inferiore e riassorbimento sulla faccia superiore delle ossa nasali, determinandone così un allungamento verticale ⁴².

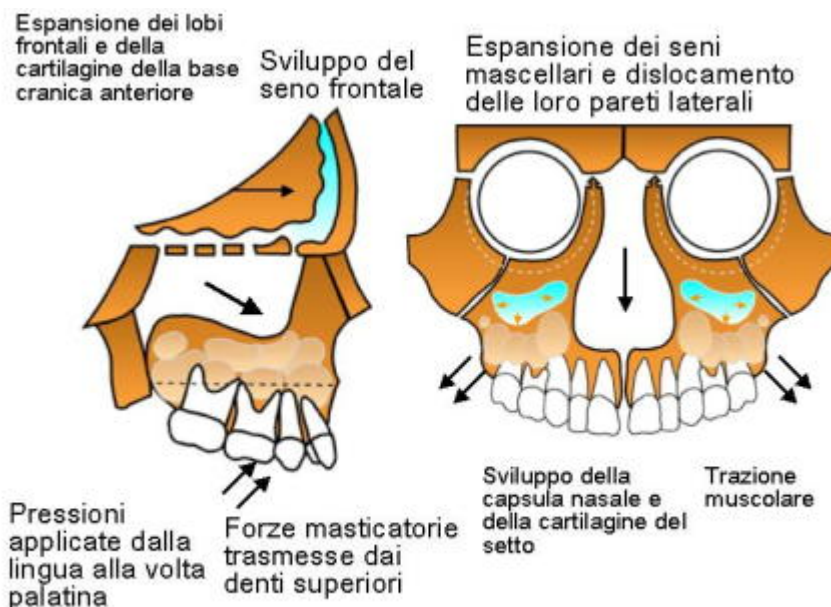


Fig.5b

Sul piano trasversale l'espansione del mascellare è dovuta allo sviluppo della capsula nasale ³³ e dei piani pterigoidei, anche di origine cartilaginea, oltre che per l'espansione dei seni mascellari e per il dislocamento delle loro pareti

lateralmente.

La crescita del mascellare avviene quindi in modo differenziato.

Le parti più profonde sviluppano principalmente tra i tre ed i quattro anni sotto l'influenza ^{6,7,8} :

- dello sviluppo cartilagineo;
- della base cranica anteriore;
- dell'espansione intrafacciale di cui è responsabile la lamina perpendicolare dell'etmoide;
- del contenuto dell'orbita;
- del contenuto della fossa pterigo-mascellare che contribuisce all'avanzamento della parte posteriore della tuberosità del mascellare superiore.

Le parti periferiche del mascellare, quali la parte frontale anteriore della base cranica e la parte antero-laterale della mascella dipendono principalmente, per il loro sviluppo, dalle funzioni oro-facciali (Fig 5b). Durante la masticazione la respirazione e la deglutizione vengono infatti trasmesse al mascellare superiore azioni meccaniche di origine muscolare dalla lingua, dai muscoli masticatori, dai muscoli delle labbra e delle guance.

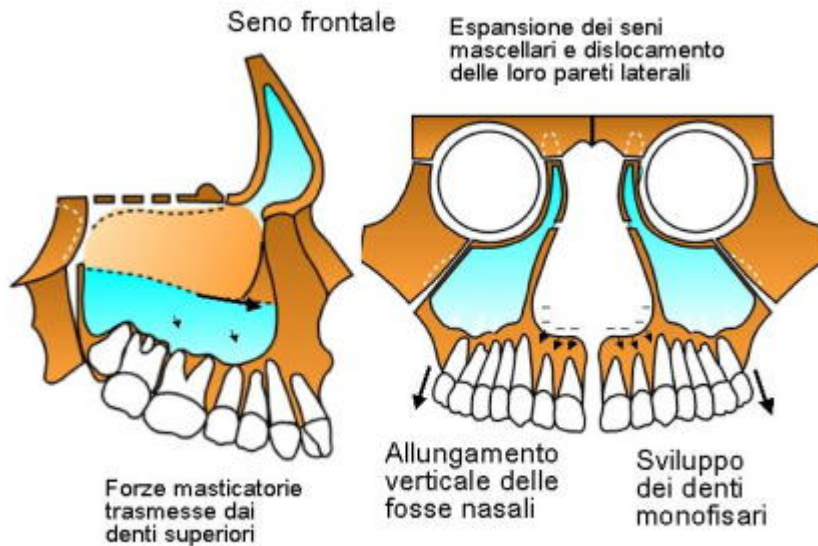


Fig.5c

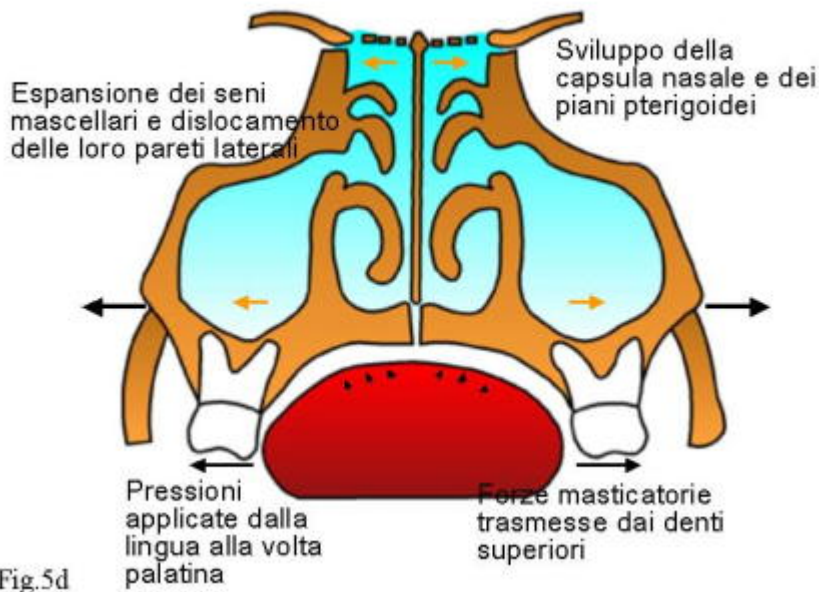


Fig.5d

La lingua ha un'azione espansiva sulla volta palatina, le guance hanno un'azione sulla crescita mascellare.

I denti monofisari partecipano all'accrescimento del mascellare nei tre piani dello spazio 2,27: la loro migrazione verso il basso influenza la dimensione verticale; la loro comparsa in arcata, intesa come aumento del numero dei denti ne influenza la dimensione sagittale; infine la loro direzione di eruzione e la loro comparsa in arcata comportano un allargamento posteriore del palato per allungamento divergente dell'arcata e quindi un aumento della dimensione trasversale 2 (fig 5c,d).

LA PREMAXILLA

SUTURE DELLA PREMAXILLA

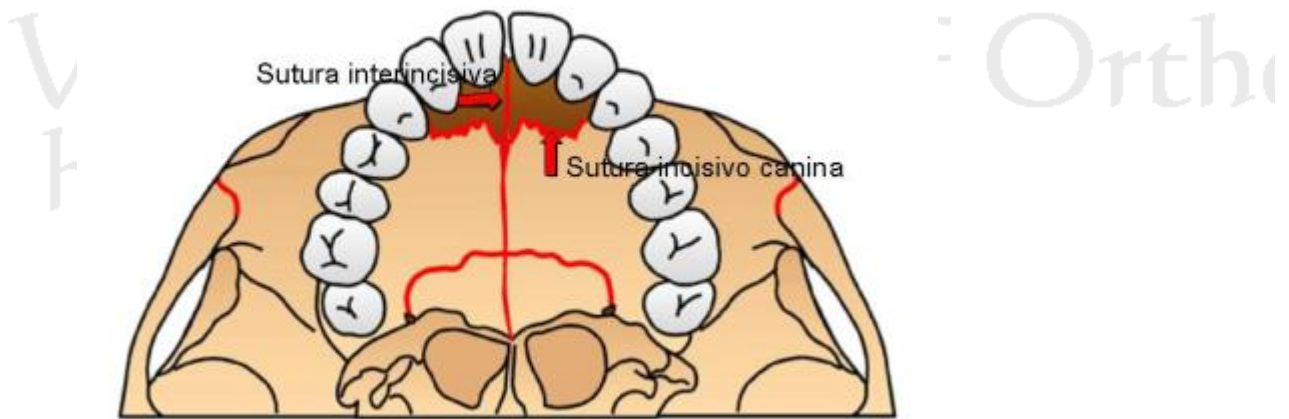


Fig.6

Embriologicamente la premaxilla si sviluppa intorno al secondo mese di vita endouterina come un punto osseo situato nella parte anteriore di una lamina connettivale dove, dalla parte posteriore della stessa, appare il punto del mascellare. I due punti ossei si fondono ben presto e mentre alcuni autori [3,42,43](#) sostengono che il premascellare nell'uomo perda precocemente la sua individualità altri preferiscono parlare di crescita indipendente della premaxilla [6,7,8](#) che, per la persistenza della sutura incisivo-canina può conservare il suo nome (fig.6).

Nel feto è ancora possibile distinguere il premascellare dalla restante parte dell'osso: alla nascita infatti le suture trasversale e incisivo-canina isolano la parte incisiva, a tre anni la sutura incisivo-canina è totalmente aperta, a 4-5 anni comincia ad obliterarsi la parte esterna (canina) e a diciassette anni nella maggior parte dei casi, è completamente sinostosata [6,8](#).

Anatomicamente l'emi-premascellare è paragonabile alla figura geometrica di una piramide triangolare a base interna, separato dal suo omologo dalla sutura interincisiva mediana e dall'incisura incisivo-canina (che in media dalla nascita a nove anni si allunga di circa 15 mm).

I fattori responsabili della crescita della premaxilla sono sovrapponibili a quelli precedentemente descritti per il mascellare superiore, in particolare tra i fattori attivi che intervengono nella sua crescita individuale, possiamo riconoscere i fattori diretti statici e dinamici a componente intrinseca (ad origine dalla cavità buccale propriamente detta) o estrinseca (ad origine dal vestibolo della bocca).

Tra i fattori attivi diretti a carattere dinamico la lingua svolge un ruolo fondamentale di tipo intrinseco spingendo la premaxilla con forze dirette dal basso verso l'alto, dal dietro verso l'avanti e dall'interno verso l'esterno, con il risultato di un movimento a bascule del premascellare [6](#).

Il frenulo labiale superiore (fattore estrinseco) è un'emanazione del setto naso-premascellare e contribuisce con azione dinamica alla crescita in basso ed in avanti della premaxilla.

Altri fattori attivi dinamici estrinseci che favoriscono lo sviluppo sagittale e verticale dei premascellari sono il legamento setto-premascellare e la cartilagine nasale del setto che rimane tale fino a circa 40 anni di età.

Le forze masticatorie, già esaminate nello studio dei processi evolutivi dei

mascellari, rappresentano un capitolo importante anche nello sviluppo tridimensionale della premaxilla: nonostante la sutura incisivo-canina cominci ad obliterarsi all'età di 3-4 anni, le forze meccaniche della masticazione riescono a modificare l'orientamento dell'osso fino ad epoche più avanzate determinando la persistenza della sutura stessa.

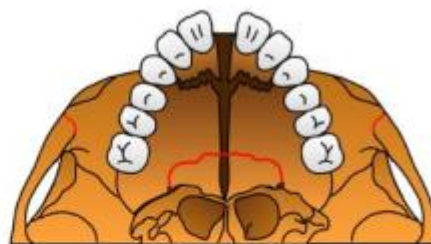
ALLUNGAMENTO DELL'ARCO INCISIVO-CANINO



Fig.7a

ALLUNGAMENTO DELL'ARCO INCISIVO-CANINO

Rotazione del premassellare



Spostamento vestibolare dei canini

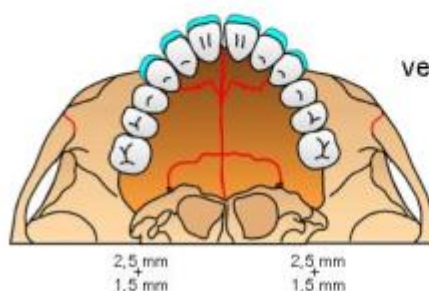


Fig.7b

I germi degli incisivi superiori rappresentano infine un fattore attivo diretto di tipo statico, di grande contributo alla crescita del premassellare, sia per l'aumento di volume cui vanno incontro nel processo di formazione che per la crescita di osso alveolare che stimolano. Tali elementi dentali in via di formazione si trovano infatti compresi tra le suture incisivo-canine e condizionano la prominente della parte anteriore del palato, una volta erotti realizzano un aumento dell'arco incisivo-canino stimolando la lingua ad una maggiore azione di espansione e le forze masticatorie ad una azione

meccanica di orientamento (fig.7a,b).

BIBLIOGRAFIA

- 1)Baer MJ. Patterns of growth of the skull as revealed by vital staining. *Hum Biol* 1954;26:80-126.
- 2)Bassigny F. Manuel d'ortopedie dentofaciale. ed Masson Paris 1982.
- 3)Behrents RG,Harris EF. The premaxillary-maxillary suture and orthodontic mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Jan; 99(1):1-6.
- 4) Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Trans Eur Orthod Soc* 1964; 40:48-64.
- 5)Brodie AG.Anatomy and Phisiology of head and neckmuscolature. *Am. J. Orthodontics* 1950; 36: 831-844.
- 6)Delaire J. Les dysmorphoses faciales par trouble de la croissance du sinus maxillaire. *Orthodontie Francaise* 1982 ; 53:417-430.
- 7)Delaire J, Précious D. Interaction of the development of the nasal septum, the nasal pyramid and the face. *International Journal of Pediatric Otorhino-laryngology* 1982; 12 : 311-326.
- 8)Delaire J Maxillary development revisited : relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *European Journal of Orthodontics* 199719:289-311. 9)Di Malta E. Le terze Classi. II ed Masson Milano 1992.
- 10)Droschl H. The effect of Heavy Orthopedic Forces on the Sutures of the Facial Bones. *Angle Orthod* 1975; 45(1):26-33.
- 11)Enlow DH. Wolff 's law and the factor of architectonic circumstance. *Am J Orthod* 1968; 54:803-22.
- 12)Enlow DH. Handbook of facial growth 2nd ed. Philadelphia 1982; WB Saunders Company.
- 13)Giblin N, Alley A. Studies in skull growth. Coronal suture fixation. *Anat Rec* 1944;88:143-53.
- 14)Haas JA. Palatal expansion : Just the beginning of dental orthopedics. *Am J Orthod* 1970; 57(3): 219-255.
- 15)Hoyte DAN. Growth of the face and jaws compared with the rest of the skeleton In Poole DFG, ed. The eruption and occlusion of teeth London, Butterworth and Company 1975.
- 16)Kokich VG, Shapiro PA, Moffett BC, Retzlaff EW. Craniofacial sutures In: Bowden D, ed Aging in nonhuman primates. New York Raven Press 1979; 1:356-78.
- 17)Kokick VG. Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod* 1976; 69:411-30.
- 18)Koski K. Cranial growth centers: facts of fallacies? *Am J Orthod* 1968 Aug;54(8):566-83.
- 19)Koskinen L, Isotupa K, Koski K. A note on craniofacial sutural growth *Am J Phys Anthropol* 1976; 45:511-6.
- 20)Mao, Jeremy J, Wang, Xin, Kopher, Ross A. Biomechanics of Craniofacial Sutures: Orthopedic Implications. *The Angle Orthodontist* 2003; 73 (2): 128–135.
- 21) Massler M, Schour I. The growth pattern of the cranial vault in the albino rat as measured by vital staining with Alizarin Red "S." *Anat Rec* 1951;110:83-101.
- 22)Monesi V. Istologia. IV ed. Piccin Nuova Libreria S.p.A. 1997.
- 23)Moss ML. Experimental alteration of sutural area morphology. *Anat Rec* 1957; 127:569-90.
- 24) Moss ML. Inhibition and stimulation of sutural fusion in the rat calvaria. *Anat Rec* 1960; 136:457-68.
- 25)Moss ML. Rotations of the cranial components in the growing rat and their experimental alteration. *Acta Anat* 1958; 32:65-86.
- 26)Moss ML. Twenty years of functional cranial analysis. *Am J Orthod* 1972; 61:479-85.
- 27)Muller L. Analyse de la position des dents sur leurs bases osseuses Cephalometrie et orthodontie 1983 ; 1 : 152-53.
- 28)Nanda RS. The contributions of craniofacial growth to clinical orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 May; 117(5): 553-5.
- 29)Ong CK, Joseph BK, Waters MJ, Symons AL. Growth hormone receptor and IGF-I receptor immunoreactivity during orthodontic tooth movement in the prednisolone-treated rat. *Angle Orthod.* 2001 Dec;71(6):486-93.
- 30)Persson M. Structure and growth of facial sutures. *Odont Revy* 1973; 24(suppl 26).
- 31)Prahl B. Sutural growth. Investigations on the growth mechanism of the coronal suture and

its relation to cranial growth in the rat [Doctoral thesis]. University of Nijmegen, The Netherlands, 1968.

32) Revelo B, Fishman LS. Maturational evaluation of ossification of the midpalatal suture. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994 Mar;105(3):288-92.

33) Schlenker WL, Jennings BD, Jeiroudi MT, Caruso JM. The effects of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull: a pilot study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Jun;117(6):706-13.

34) Scott JH. Dentofacial development and growth. Vol. 6 Pergamon Press. Oxford 1967.

35) Sicher H. Oral Anatomy. St. Louis The C. V. Mosby Company 1947; 1:109-110.

36) Silvestrini BA, Di Castaldo L, Oniboni E. Le suture craniche di interesse ortognatodontico. Mondo Ortodontico 1994; 9(2):133-139.

37) Slavkin H Toward understanding the molecular basis of craniofacial growth and development. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 May;117(5):538-9.

38) Wagemans PAHM, Kuijpers-Jagtman AM, Maltha JC. The perinatal development of the frontonasal suture. J Dent Res 1986; 65:558.

39) Wagemans, van de Velde, and Kuijpers-Jagtman Sutures and forces: a review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988 Aug; 94(2):129-41.

40) Weinmann JP, Sicher H. Bone and bones. Fundamentals of bone biology. 2nd ed. St. Louis 1955; The CV Mosby Company.

41) Wertz RA. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. Angle Orthodontist 1968; 38: 1-9.

42) Wood NK. Osteogenesis of the human upper jaw: proof of the non-existence of a separate pre-maxillary centre. Arch Oral Biol 1969; 14:1331-41.

43) Wood NK. The premaxilla: embryological evidence that it does not exist in man. Anat Rec 1967; 158:485-90.

44) Young RW. The influence of cranial contents on postnatal growth of the skull in the rat. Am J Anat 1959; 105:383-415.

To cite this article please write:

P. Cozza, F. Pachi, E. Macchiarulo. Il tessuto di sostegno delle arcate dentarie. Parte prima. Mascellare superiore e premaxilla. Virtual Journal of Orthodontics [serial online] 2003 August 01; 5(3): Available from URL:<http://www.vjo.it/053/cozza.htm>

[about us](#) | [current issue](#) | [home](#)

Virtual Journal of Orthodontics ISSN - 1128 6547

Issue 5.3 - 2003 - <http://www.vjo.it/vjo053.htm>

Copyright © 1996-2003 All rights reserved

E-mail: staff@vjo.it.