

01421  
124



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ASIMETRÍAS FACIALES ORIGINADAS POR  
ALTERACIONES FUNCIONALES

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:  
ATZIMBA GARCÍA ISLAS

DIRECTOR: C.D. SERGIO JESÚS SARABIA DE LA CERDA  
ASESOR: MTR. ANGEL KAMETA TAKIZAWA

MÉXICO, D.F.

V.O.Bo.

2003

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Sarabia'.

A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por darme la oportunidad de formarme intelectualmente.

A mis padres: Dr. Rafael García Maldonado y Dra. María del Carmen Islas Santos, gracias por su apoyo, confianza, cariño y dedicación, y muy en especial a mi madre por ser fundamento primordial en todos los aspectos de mi vida.

A mi tía Laura Islas Santos, gracias por su apoyo, cariño y comprensión.

A mi hermana Eréndira Itzel García Islas, quien siempre me demostró su apoyo y cariño.

Al Dr. Sergio Jesús Sarabia de la Cerda, por su amable disposición para dirigir esta tesina y por los conocimientos que adquirí durante su cátedra de Ortodoncia y durante la dirección de este trabajo.

Al Dr. Angel Kameta Takizawa, quien asesoró esta tesina, gracias por ser el principal autor de mi interés por la Odontología, aprecio mucho haber sido su alumna durante el Seminario de titulación y volver a encontrarnos de este modo después de haber sido su paciente.

Al Dr. Guillermo Ortiz Villagómez por ser tan amable de proporcionarme los datos para realizar el análisis de simetría en radiografía panorámica.

A todos aquellos profesores de la Facultad de Odontología que compartieron conmigo su conocimiento y amistad y que contribuyeron a formar mi visión sobre la Odontología.

De manera muy en especial quiero agradecer a la Dra. Angélica Castillo, al Mtro. Arcadio Barrón Zavala y al Mtro. Javier de la Fuente Hernández por ser ejemplo, apoyo y guía durante mi formación.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Alfonso López Tapia que ha seguido mi formación desde mi ingreso a la Facultad de Odontología.

## INDICE

I.	Introducción	1
II.	Embriología craneofacial	
	1. Morfogénesis facial	3
	2. Morfogénesis del cráneo	8
III.	Crecimiento craneofacial normal	
	1. Principios de crecimiento	11
	2. Crecimiento normal del cráneo	
	2.1 Bóveda craneana	16
	2.2 Base	16
	2.3 Esqueleto facial	18
	2.4 Órbitas	20
	2.5 Complejo nasomaxilar	20
	2.6 Mandíbula	23
IV.	Clasificación de cabeza y cara de acuerdo a su forma	
	1. Cara corta o euriprosópica	31
	2. Cara larga o leptoprosópica	31
	3. Cabeza dolicocefálica	33
	4. Cabeza braquicefálica	33
V.	Clasificación de problemas verticales	
	1. Mordida abierta	35
	2. Mordida profunda	36
VI.	Problemas transversales	
	1. Oclusión cruzada	39
VII.	Alteraciones funcionales	40
	1. Tejidos blandos	42
	2. Factores psicológicos	44

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. Respiración bucal	45
4. Fuerza de masticación	53
5. Tipo de dieta	56
6. Succión digital	57
7. Deglución atípica	60
8. Succión o mordedura de labio	64
9. Postura alterada	65
<b>VIII. Posición mandibular</b>	
1. Rotaciones	69
<b>IX. Introducción al diagnóstico de asimetrías faciales</b>	
1. Análisis clínico de simetría	72
2. Radiografía Anteroposterior	
2.1 Análisis de Ricketts	78
2.2 Análisis de Grummons	79
3. Detección de asimetrías en Radiografía panorámica	79
<b>X. Introducción al tratamiento ortodóncico de las anomalías de función</b>	
1. Respiración bucal	102
2. Tipo de dieta y fuerza de masticación	104
3. Succión digital	105
4. Deglución atípica	106
5. Succión de labio	108
6. Postura	109
7. Ortopedia maxilar	109
8. Cirugía maxilofacial	110
<b>XI. Conclusiones</b>	111
<b>XII. Bibliografía</b>	113

## I. INTRODUCCIÓN

Las estructuras de la cabeza y cara tienen un patrón de crecimiento determinado genéticamente, pero este factor genético debe conjugarse con la función de los órganos que conforman el sistema y con el medio ambiente. A su vez, cada estructura está destinada a ciertas funciones, que si no se realizan o lo hacen de forma inadecuada, sufren de cambios en su forma o tamaño, conduciendo así al desarrollo o a la manifestación de una asimetría facial.

Esta perturbación de crecimiento se produce por diversos factores, como pueden ser síndromes asociados con deformidades craneofaciales, alteraciones neurológicas, agenesia de algún componente del complejo craneofacial o alteraciones en la función.

La función juega un papel muy importante en la determinación de la forma o el desarrollo dimensional que sufrirá cualquier parte del esqueleto corporal. La cabeza y cara desempeñan varias funciones a través de sus estructuras, por lo que su morfología está influenciada por su fisiología, haciendo evidente esta teoría.

Las alteraciones funcionales son estudiadas en el presente trabajo ya que en la Odontología Pediátrica se presentan con muy alta frecuencia, generando alta prevalencia de maloclusiones que van desde ligeras hasta severas, llegando a ocasionar una deformidad craneofacial que igualmente puede tener graves consecuencias sobre la fisiología del sistema estomatognático y sobre el factor psicológico del paciente que la presenta.

Estas alteraciones funcionales son comúnmente denominadas hábitos, e incluyen la succión digital, la deglución visceral, la respiración bucal, la queilofagia y el tipo de dieta con su consecuente tipo específico de masticación. Las alteraciones de postura o hábitos de postura también han sido estudiadas por algunos autores, mostrando desviaciones del crecimiento producidas por este tipo de anomalía.

El objetivo del presente estudio es conocer las alteraciones funcionales en el sistema estomatognático que precisamente tienen origen en pacientes pediátricos que están en pleno crecimiento y desarrollo, y que generalmente no se asocian con una desviación de dicho crecimiento en la región facial y craneal, pero que pueden causar deformidades que aunque para algunos sea imperceptible, es signo de que se presentó una alteración importante en aquel proceso debido a alguna función anormal.

El conocimiento de estos procesos nos permitirá detectar anomalías, conocer el mecanismo por el cual el crecimiento sufre desviaciones, implementar un tratamiento interceptivo en caso de pacientes pediátricos, y lo más importante, concientizar a los padres de estos pacientes para que eviten y detecten las causas que podrían provocar una deformidad que después tenga que someterse a tratamientos drásticos para su resolución.

## II. EMBRIOGÉNESIS DE CARA Y CRÁNEO

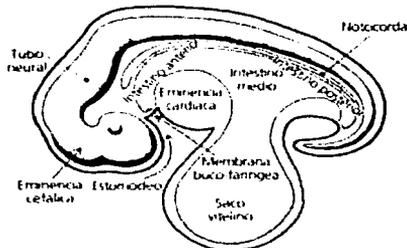
### MORFOGÉNESIS FACIAL

En el momento de la fecundación, la unión del oocito con un espermatozoida da origen a la blástula. Esta contiene una cavidad rodeada de células llamadas blastodermo; esta cavidad se denomina blastocele, que se divide a su vez en capas germinales. La blástula forma una invaginación con la que inicia la formación de la gástrula<sup>1</sup>.

La capa germinal externa o ectodermo da origen a la epidermis y al sistema nervioso. La capa germinal media o mesodermo, da origen a los músculos, esqueleto, sistema vascular y órganos sexuales. La capa interna o endodermo da origen al canal alimentario y a las glándulas digestivas.

El comienzo de la formación de los rudimentos de los órganos se denomina organogénesis, y es el principio de la especialización de los grupos de células de las capas germinales. Los rudimentos después incrementan su tamaño y se diferencian histológicamente hasta que pueden desempeñar su función fisiológica<sup>2</sup>.

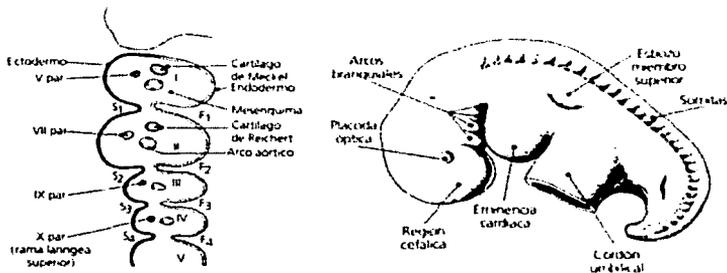
Las células de la cresta neural y vagal dan origen al ectomesénquima de la región cráneo-cérvico-facial.



<sup>1</sup> Sassouni, Viken. Orthodontics in dental practice, Ed. Mosby, USA 1971 p. 95

<sup>2</sup> Ibid.

Alrededor de la cuarta semana de vida intrauterina, los 5 arcos branquiales aparecen en el lado ventral de la cabeza separados por surcos, y se diferencian dando origen a los procesos faciales. Estos procesos son elevaciones mesenquimatosas unidas al ectodermo, y rodean la membrana bucofaríngea en el estomodeo. Estas masas mesodérmicas posteriormente se obliteran y los surcos ectodérmicos que delimitan las prominencias faciales desaparecen<sup>3,4</sup>.



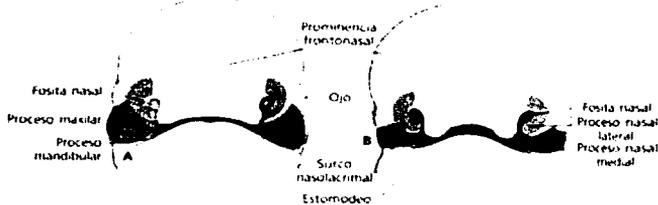
El primer arco braquial se divide en un proceso maxilar y uno mandibular. La membrana bucofaríngea forma el piso del estomodeo y está limitada en su parte superior por el borde anterior de la placa neural, y en sentido caudal el límite lo forma la prominencia del precordio. El estomodeo está limitado lateralmente por una prominencia en el ángulo formado entre la placa neural y el precordio, llamada proceso mandibular del primer arco branquial<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Moyers, Robert E. Manual de Ortodoncia, 4a. Edición, Ed. Médica Panamericana, Argentina 1992, p. 19

<sup>5</sup> Sassouni. Op Cit p. 95

El mamelón cefálico o frontonasal constituye el borde superior del estomodeo, los procesos maxilares se encuentran a los lados del estomodeo, y en posición caudal a éste, se encuentran los procesos mandibulares. Estas prominencias son los primeros signos de desarrollo de la cara y viscerocráneo<sup>6</sup>.



El cierre del tubo neural tiene un papel muy importante en la morfogénesis craneofacial. Cuando el cierre del tubo neural se ha realizado en sentido caudal y cefálico, surgen los neuroporos anterior y posterior, e inicia la migración de las células de las crestas neurales. Reciben su nombre según la relación que tengan con la cápsula ótica en desarrollo: preótica (cefálica) y postótica (caudal)<sup>7</sup>.

Las células postóticas emigran en sentido lateroventral, interactúan con células locales para dar origen a diversos tejidos tales como huesos, tejido conectivo y cartilagos. Las células preóticas migran hacia delante, a la región mesofacial, donde dan origen a tejido óseo y conectivo de la porción inferior de la cara y parte anterior del cuello<sup>8</sup>.

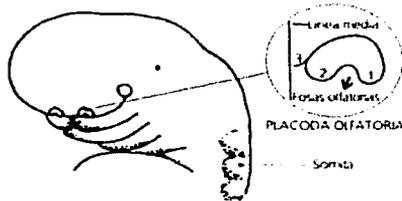
Las fosas nasales se localizan sobre los procesos maxilares, y al igual que los ojos, convergen hacia la línea media. Las fosas nasales se forman a cada lado de la prominencia frontonasal, e inician su formación como un engrosamiento local del ectodermo superficial, originando las placodas

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Kimura Fujikami, Takao, Atlas de Cirugía Ortognática Maxilofacial Pediátrica. Lerner 1995 p. 35-36

<sup>8</sup> Ibid. p. 36

nasales u olfatorias. Durante la quinta semana de vida intrauterina, las placodas nasales se invaginan para formar las fosas nasales. En la sexta semana aparecen rebordes de tejido rodeando a cada fosita formando los mamelones nasales externos en el borde externo, y los mamelones nasales internos en el lado interno.



La nariz se forma a partir de cinco prominencias faciales: la prominencia frontonasal que da origen al puente de la nariz y la frente; los mamelones nasales externos que forman las aletas y los procesos nasales internos y la punta de la nariz. La fusión de los procesos nasales internos forman el segmento intermaxilar, de donde derivan en surco subnasal, la porción maxilar superior con los cuatro incisivos y el paladar primario triangular<sup>9</sup>.

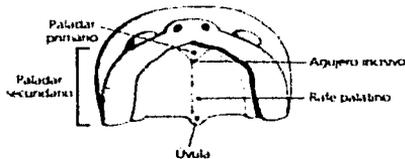
En las dos semanas siguientes los procesos maxilares crecen simultáneamente hacia la línea media, comprimiendo los procesos nasales hacia la línea media. Posteriormente, la hendidura que se encuentra entre el proceso nasal interno y el maxilar desaparece, y ambos procesos se fusionan. De esta forma, el labio superior se forma por los dos procesos nasales internos y los dos procesos maxilares<sup>10</sup>.

El paladar se origina a partir de la mitad maxilar del primer arco branquial. Se desarrolla en dos partes: un proceso medial que comprende la premaxila y dos procesos laterales en la maxila.

<sup>9</sup> Ruiz Ruiz de Infante, Idoia. Embriología facial: Diagnóstico de las principales malformaciones congénitas, Hospital Central de Asturias, [www.cirurgia-estetica.com](http://www.cirurgia-estetica.com)  
Tema 21, p. 1

<sup>10</sup>Sassouni. Op Cit p. 95

Normalmente su desarrollo comienza a la quinta semana y se completa por la fusión de los tres procesos; esto ocurre en dirección anteroposterior a las doce semanas de vida intrauterina<sup>11</sup>. Los procesos palatinos laterales de cada lado crecen medialmente, la lengua se extiende hacia arriba, y el septo nasal hacia abajo entre los procesos laterales. Los dos procesos maxilares migran uno hacia el otro para concordar en la línea media y el septo nasal alcanza el paladar. La parte posterior del proceso lateral no se osifica y forma el paladar blando y la úvula<sup>12</sup>. Las crestas palatinas que derivan de los procesos maxilares se fusionan durante la séptima semana formando el paladar secundario; las crestas se fusionan hacia delante con el paladar primitivo dejando el agujero incisivo como línea divisoria<sup>13</sup>.



La cara humana comienza su formación con una invaginación de la capa ectodérmica superficial debajo del prosencéfalo; ésta invaginación se profundiza y forma el contorno de la cavidad bucal, el límite posterior contacta con el intestino anterior, y se establece la continuidad entre la boca y el tracto gastrointestinal<sup>14</sup>. Se forman los agrandamientos tubulares que originan los 5 arcos branquiales.

El labio inferior y la mandíbula se forman a partir de los procesos mandibulares, que se fusionan en la línea media<sup>15</sup>.

El patrón de crecimiento de la cara en este periodo es hacia abajo y adelante a medida que se separa la cabeza del corazón.

<sup>11</sup> Kimura, Op Cit p. 36

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Ruiz, Art Cit p. 1

<sup>14</sup> Moyers, Op Cit p. 19

<sup>15</sup> Ruiz, Art Cit p. 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El cerebro se flexiona ventralmente y luego dorsalmente, dando como resultado una posición más erecta de la cabeza<sup>16</sup>.

En el techo del estomodeo y en la parte anterior de la membrana faríngea, surge una invaginación denominada bolsa de Rathke, que dará origen al lóbulo anterior de la hipófisis. El lóbulo posterior se extiende hacia abajo a partir de una invaginación del infundíbulo<sup>17</sup>.

El pabellón de la oreja se desarrolla a partir de seis proliferaciones mesenquimatosas en los extremos dorsales del primer y segundo arcos branquiales rodeando la primera hendidura faríngea. Estas prominencias, tres a cada lado del conducto auditivo externo, se fusionan y se convierten en la oreja<sup>18</sup>.

Los ojos se desarrollan en un inicio como un par de vesículas ópticas a cada lado del prosencéfalo al final de la cuarta semana de vida intrauterina. Estas vesículas son evaginaciones del cerebro y tienen contacto con el ectodermo superficial; la córnea se forma a partir del ectodermo superficial. Los párpados aparecen al segundo mes de vida intrauterina como pliegues ectodérmicos. Durante el cuarto mes se ponen en contacto y se unen, volviéndose a separar al sexto mes<sup>19</sup>.

## MORFOGÉNESIS DEL CRÁNEO

El cráneo tiene tres componentes principales: la cavidad craneal, las cápsulas de los órganos sensoriales y el esqueleto del arco branquial.

En la quinta y sexta semanas se denomina desmocráneo al estado blastémico del cráneo. Esto incluye el límite craneal de la notocorda y se extiende a la región nasal (huesos frontales, huesos parietales, porción

---

<sup>16</sup> Moyers. Op Cit p. 20

<sup>17</sup> Sassouni. Op Cit p. 95

<sup>18</sup> Ruiz. Art Cit p. 2

<sup>19</sup> Ruiz. Art Cit p. 2

escamosa y timpánica del hueso temporal, parte de las alas mayores del hueso esfenoides y parte del hueso occipital)<sup>20</sup>

El condrocraáneo , primer vestigio craneal, es una lámina de cartilago que se desarrolla sobre la superficie ventral del cerebro y comienza a desarrollarse a la séptima semana por condricación en la región occipital y esenoidea. De ahí se extiende a toda la base del cráneo y ocurre una condricación similar en los arcos branquiales. Durante el cuarto mes de vida intrauterina surgen puntos de osificación y el cartilago poco a poco es reemplazado por tejido óseo, pero no desaparece por completo. Esto da origen al osteocraáneo<sup>21</sup>.

El hueso membranoso del cráneo crece a expensas del crecimiento del cerebro. Las fontanelas, que son membranas sin osificación, están presentes al nacimiento, y proporcionan áreas de ajuste para el crecimiento<sup>22</sup>.

El arco branquial más complejo es el primer arco, da origen a la maxila, mandíbula, huesos palatinos, zigomáticos y hueso escamoso. La premaxila deriva del proceso medio nasal. El cartilago de Meckel deriva del mesénquima del proceso mandibular. Su extensión posterior en la cavidad timpánica forma dos huesecillos, el yunque y el martillo<sup>23</sup>.

La futura mandíbula deriva del origen membranoso y no directamente del cartilago de Meckel, que está ubicado en una posición lingual. Ambas mitades de la mandíbula se unen por tejido conectivo en el área de la sínfisis y aparece cartilago secundario independiente del cartilago de Meckel, que contribuye a la osificación hasta que las dos mitades de la mandíbula se fusionan alrededor del primer año de edad<sup>24</sup>.

La articulación temporomandibular tiene su origen entre huesos membranosos. Aproximadamente a la séptima semana de vida intrauterina aparece una condensación de células mesenquimales para formar un

---

<sup>20</sup> Sassouni. Op Cit p. 99-100

<sup>21</sup> Ibid. p. 100

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> Ibid. p. 101

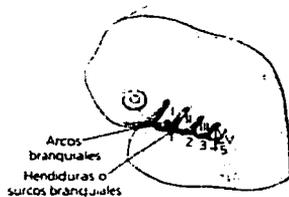
blastema condilar; hacia la novena semana aparece un blastema temporal. El cartílago condilar aparece aproximadamente a la onceava semana<sup>25</sup>.

Desde la séptima semana la mandíbula empieza a osificarse, comenzando desde la sínfisis y permaneciendo en posición labial respecto al cartílago de Meckel. El cartílago condilar aparece cuando el borde posterior de la mandíbula se ha osificado. En la doceava semana la mandíbula tiene forma de cono, la parte afilada corresponde a la rama. La osificación del cartílago condilar comienza a la treceava semana y contribuye al crecimiento óseo de la mandíbula. En la quinceava semana los compartimientos superior e inferior de la articulación se han formado, y hacia el cuarto mes todas las estructuras de la articulación están presentes<sup>26</sup>.

El segundo arco branquial da origen al estapedio, procesos estiloideos y parte del hueso hioides<sup>27</sup>.

El cuarto arco branquial origina el hueso cuneiforme y el cartílago tiroides.

El quinto se transforma en el corniculado, aritenoides y cartílago cricoides<sup>28</sup>.



<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

<sup>27</sup> Ibid.

<sup>28</sup> Ibid.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### III. CRECIMIENTO NORMAL DEL ESQUELETO FACIAL

#### PRINCIPIOS DE CRECIMIENTO

El crecimiento se define como los cambios que ocurren en función del tiempo, como cualquier modificación en tamaño físico, forma o posición de una estructura, y depende de la interacción de factores genéticos y ambientales, dando como resultado el fenotipo<sup>29,30</sup>.

El desarrollo se define como el incremento en la complejidad de una función<sup>2</sup>. Durante el desarrollo prenatal, el cráneo y el cerebro se formaron primero que la cara, por lo que existe una desproporción marcada entre las dos estructuras en el momento del nacimiento: el cráneo es diez veces más grande que la cara, cuando en un adulto es tres veces más grande<sup>2</sup>. Esto sucede por el desarrollo neural que se ha completado a edad temprana<sup>31</sup>.

Existen dos formas de crecimiento óseo: por reemplazo de cartílago y por actividad perióstica.

La presión sobre el periostio estimula la presencia de osteoclastos, y por consiguiente la resorción ósea; mientras que si el estímulo es tensión, el resultado es la actividad osteoblástica y la formación de hueso.

Se han definido tres tipos de movimientos en el crecimiento óseo:

1. Depósito y resorción ósea, denominada deriva. A un área de resorción le corresponde un campo de aposición en la superficie opuesta. La deriva mueve cada parte de un lugar a otro; hay cambios en la forma y tamaño de la región, lo que se denomina reubicación.

---

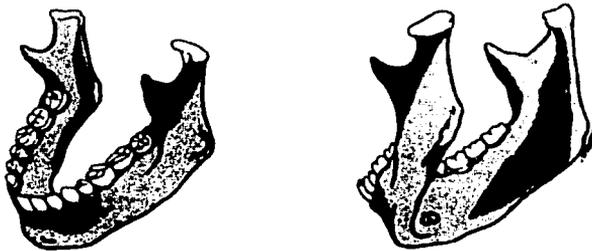
<sup>29</sup> Houston, WSB. Manual de Ortodencia, Ed. Manual Moderno, México 1988, p. 35

<sup>30</sup> Sassouni. Op Cit p. 102

<sup>31</sup> Bell, William H. Surgical Correction of Dentofacial Deformities, Saunders, USA 1980 p. 62

2. Desplazamiento primario; es un movimiento físico de todo el hueso y ocurre mientras éste crece y se remodela. Conforme el hueso aumenta su volumen, se aleja de otros huesos que estaban en contacto directo con él, y con esto forma un espacio para que dicho aumento continúe, con lo que se da un movimiento físico de todo el hueso mientras crece y se remodela por resorción y depósito; este movimiento se denomina desplazamiento primario o translación.
3. Desplazamiento secundario; es el movimiento del hueso causado por el crecimiento independiente de otros huesos cercanos o distantes.<sup>32</sup>

La forma del hueso es resultado de una compleja combinación de aposición y de resorción ósea.



Las superficies externa e interna del hueso están cubiertas por un patrón en forma de mosaico, donde hay zonas de depósito y zonas de resorción que se encuentran distribuidas en partes proporcionales.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Kimura. Op Cit p. 38

<sup>33</sup> Enlow, Donald H. Crecimiento Maxilofacial, 3ª. Edición, Interamericana, México 1992, p. 26



Estos campos de crecimiento están regulados por membranas osteógenas y por los tejidos circundantes, por lo que la matriz de tejido blando es la que produce el crecimiento, y no el hueso por sí mismo. El hueso es pasivo, el crecimiento es producto del crecimiento general, pero no es el determinante. Los tejidos blandos activan, desactivan, aceleran y retardan las acciones histógenas del tejido conectivo osteógeno, además de los determinantes genéticos y funcionales del crecimiento óseo que se localizan en músculos, lengua, labios, carrillos, tegumentos, mucosas, tejido conectivo, nervios, vasos sanguíneos, vías respiratorias, faringe, cerebro, amígdalas y adenoides.<sup>34</sup>

La fuerza que ejercen los tejidos blandos en crecimiento que rodean al hueso provoca el desplazamiento óseo, e inmediatamente se agrega hueso nuevo en la superficie de contacto, por lo que se mantiene la unión articular.

La ley de Wolf sobre la formación ósea dice "la formación ósea ocurre en cualquier sitio, en un hueso donde se produzcan fuerzas de presión y tensión; sin embargo, la substancia ósea desaparece siempre que se alivian estos"<sup>35</sup>.

El hueso es un material piezoeléctrico y que con la deformación sí suceden cambios de carga en la superficie. La carga negativa se asocia con formación ósea y la carga positiva con resorción ósea.

---

<sup>34</sup> Ibid. p. 28

<sup>35</sup> Houston. Op Cit p. 38

Las funciones generales del crecimiento esquelético son<sup>36</sup>:

- a) Ubicación de cada hueso
- b) Diseñar y construir cada hueso con sus componentes, de tal modo que puedan llevar a cabo sus funciones.

Durante el crecimiento de cada hueso en el esqueleto facial y craneal se presentan dos clases fundamentales de movimientos de crecimiento:

- a) Remodelación que da origen al tamaño, la forma y el ajuste del hueso
- b) Desplazamiento.

El grado de crecimiento es igual a la magnitud del desplazamiento.<sup>37</sup>

El fenómeno que da lugar a la remodelación, donde hay movimiento de crecimiento generado por depósito óseo sobre un lado de la lámina cortical, con resorción del lado opuesto, y el desplazamiento posterior, se denomina migración cortical.<sup>38</sup>

Existen cuatro clases de remodelación ósea<sup>39</sup>:

- a) Bioquímica. Tiene lugar en las moléculas, hay acumulación y eliminación iónicas constantes para conservar las concentraciones de calcio en el torrente sanguíneo y se llevan a cabo otras funciones de homeostasia mineral.
- b) Sistemas haversianos. Se refiere a la formación de trabéculas esponjosas.
- c) Por enfermedades y traumatismos. Se vincula con la regeneración y reconstrucción ósea durante estadios patológicos.
- d) Remodelación de crecimiento Por el fenómeno de reubicación, el área nasal del adulto ocupa lo que era el arco superior en el neonato. Esto explica la remodelación de crecimiento, y su fundamento es la reubicación.

---

<sup>36</sup> Enlow. Op Cit p. 37

<sup>37</sup> Ibid. p. 51

<sup>38</sup> Ibid. p. 37

<sup>39</sup> Ibid. p. 41

El proceso de remodelación de crecimiento se lleva a cabo por medio de los tejidos blandos relacionados con el hueso y sus funciones son <sup>40</sup>:

- a) Ensanchar cada hueso de forma progresiva.
- b) Relocalizar cada componente del hueso para facilitar su crecimiento global.
- c) Formar el hueso para que lleve a cabo sus funciones.
- d) Ajustes estructurales para el ajuste funcional.

La dirección de crecimiento óseo puede experimentar inversiones, es decir, el intercambio de los campos de crecimiento de resorción y depósito.

Las variantes anatómicas están basadas en<sup>41</sup>:

- a) Diferencias en el patrón de campos de resorción y depósito en relación a su distribución y configuración.
- b) La ubicación de los límites entre los campos de crecimiento, es decir el tamaño de un campo determinado de crecimiento.
- c) Los ritmos y las cantidades de depósito y resorción en cada campo.
- d) La regulación del tiempo en las actividades de crecimiento entre los diferentes campos.

---

<sup>40</sup> Enlow. Op Cit p. 30-31

<sup>41</sup> Ibid. p. 48-49

## CRECIMIENTO NORMAL DEL CRÁNEO

El cráneo se divide en neurocráneo y viscerocráneo. El neurocráneo aloja la masa encefálica, y se divide a su vez en bóveda y base craneal. El viscerocráneo aloja vísceras y espacios aéreos.

### BÓVEDA CRANEANA

La bóveda craneana está formada por los huesos frontal, parietal, occipital y temporal. Estos huesos están separados primero y luego se unen por las fontanelas anterior, lateral y posterior, que calcifican en los primeros dos años de vida<sup>42</sup>.

El crecimiento de la bóveda craneal se lleva a cabo por medio de las suturas situadas en la unión de dos huesos planos y por el crecimiento del cerebro. La bóveda craneana es una de las primeras regiones del esqueleto craneofacial que alcanza su tamaño total en la niñez, ya que el crecimiento del cerebro se completa a comienzos de ésta etapa.

Los centros de osificación en el feto son las membranas que cubren el cerebro, donde los huesos se expanden hasta encontrarse<sup>43</sup>.

### BASE CRANEANA

La base de cráneo tiene como principales funciones soportar y proteger al cerebro y médula espinal, y articular el cráneo con la columna vertebral, mandíbula y región maxilar.

La base de cráneo se divide en una sección anterior y una posterior, separadas por la sincondrosis esfenoccipital.

La base del cráneo incluye huesos que tienen origen en el condrocraqueo embrionario: etmoides, cuerpo del esfenoides, basioccipucio y la zona

---

<sup>42</sup> Sassouni, Op Cit p.104

<sup>43</sup> Houston Op Cit p.42

petrosa del temporal; la base craneal contiene los canales nerviosos, circulatorios y glandulares desde antes de la osificación<sup>44</sup>.

El hueso frontal forma la porción anterior de la base craneal. La base craneal posterior está formada por el hueso occipital, en el que articulan las porciones petrosas del hueso temporal, y lateralmente a éstas se encuentra la porción escamosa del mismo hueso

El crecimiento de la base es endocondral. Ocurre una elongación de la base de cráneo por crecimiento a nivel de las sincondrosis y crecimiento cortical.

Las principales sincondrosis son: la occipitoesfenoidal, que contribuye de mayor manera por su duración; la infraesfenoidal, que osifica al nacimiento, y la esfenoidomoidal, que osifica a los 3 a 5 años de vida<sup>45</sup>.

La longitud y crecimiento de la base craneal tiene un efecto muy importante sobre las relaciones maxilares. El esqueleto facial superior está relacionado con la fosa craneal anterior por sus articulaciones, mientras que la mandíbula se vincula con la fosa craneal media a través de la ATM. El crecimiento provocado principalmente por la sincondrosis esfenoccipital lleva al maxilar hacia arriba y adelante con relación a la mandíbula, y contribuye al establecimiento de la profundidad y altura de la cara<sup>46</sup>.

Las sincondrosis de la base craneal establecen la posición anteroposterior del complejo nasomaxilar; el septo nasal cartilaginoso es un determinante primario de la altura media facial, según Scott; y el crecimiento en el cóndilo mandibular determina de forma importante la longitud mandibular y la altura inferior de la cara.

La fosa craneal media crece por la reabsorción endocraneal y la aposición ectocraneal, así como por la sincondrosis esfenoccipital y las suturas craneales. La región maxilar y la fosa craneal anterior se desplazan

---

<sup>44</sup> Sassouni. Op cit p. 102

<sup>45</sup> Aguilera, Juan F. Tratado de Ortodoncia, Teoría y Práctica. Tomos I y II, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, Madrid 2000, p. 34

<sup>46</sup> Houston. Op Cit p.45

anteriormente a causa de la expansión de la fosa craneal media<sup>47</sup>. Conforme estas regiones crecen hacia abajo, el cráneo es transportado por un desplazamiento de los cóndilos occipitales hacia arriba.

En individuos dolicocefálicos el cerebro es estrecho y alargado horizontalmente, la base craneal es más plana, y el ángulo entre piso craneal medio y anterior es abierto.

En individuos braquicefálicos el cerebro es más redondo, corto horizontalmente y ancho. La base craneal es más vertical, el ángulo entre piso craneal medio y anterior es más cerrado, la dimensión horizontal de la fosa craneal media está disminuida; todo esto da como resultado la colocación posterior del maxilar, y una longitud relativamente corta del complejo nasomaxilar<sup>48</sup>.

La fosa craneal anterior y media proporcionan la base que establece la longitud horizontal y la anchura bilateral del complejo nasomaxilar.

## ESQUELETO FACIAL

El esqueleto facial tiene como funciones la visión, respiración, olfato, masticación, deglución y lenguaje.

El sitio de crecimiento se define como el sitio donde ocurre el crecimiento, como un proceso pasivo y secundario; mientras que el centro de crecimiento implica el área que contiene un mecanismo activo o una fuerza intrínseca promoviendo el crecimiento, es un proceso activo y primario<sup>49</sup>.

Los sitios de crecimiento facial son los márgenes libres de los huesos de la cara y cráneo (superficies, suturas, sincondrosis y cóndilo mandibular) El modo de crecimiento es básicamente por aposición y resorción ósea.

Enlow ha denominado este fenómeno como reubicación, y lo define como el movimiento de las partes conforme el hueso se expande en dimensiones, lo

---

<sup>47</sup> Agulla. Op Cit p. 35-36

<sup>48</sup> *Ibid.*, p. 36

<sup>49</sup> Bell. Op Cit p. 56

que origina un desplazamiento por depósito, resorción y remodelación<sup>50</sup>. Moss llama este proceso "transformación"<sup>51</sup> Este autor afirma que el hueso crece por reacción a relaciones funcionales determinadas por la suma de todos los tejidos blandos que trabajan relacionados con dicho hueso.<sup>52</sup>

Primero se produce un cambio de posición del esqueleto respecto a la base de cráneo (translación) y posteriormente ocurre un aumento de tamaño (transformación)<sup>53</sup>.

El hueso en crecimiento se remodela y se lleva a cabo el proceso de desplazamiento, ya que la deriva mueve cada hueso de un sitio a otro al mismo tiempo que el hueso aumenta de tamaño.

Enlow describe también lo que denominó el principio V, que es la forma en que muchos huesos faciales y craneales llevan a cabo su crecimiento. Este tipo de crecimiento se lleva a cabo en huesos con configuración en forma de V por depósito óseo en el lado interno de la misma, mientras que la resorción tiene lugar en la superficie exterior. La resorción y depósito óseos ocurren simultáneamente, y resulta en la ubicación del hueso en el espacio al mismo tiempo que aumenta sus dimensiones y se desplaza; la dirección del movimiento es hacia el extremo amplio de la V<sup>54</sup>.



<sup>50</sup> Enlow. Op Cit p. 44

<sup>51</sup> Bell. Op Cit p. 56

<sup>52</sup> Enlow. Op Cit p. 32

<sup>53</sup> Van Waes, Hubertus J.M. Atlas de Odontología Pediátrica, Ed. Masson, España 2002, p. 4

<sup>54</sup> Enlow Op Cit p. 41-42

La dirección y cantidad de crecimiento determina el patrón, mientras que la cantidad y duración define el radio.

Broadbent y Brodie concluyeron que el patrón general de crecimiento facial es hacia abajo y adelante en relación con la base de cráneo<sup>55</sup>.

King y Scott mencionan la teoría nasocapsular, donde el crecimiento del tabique y del cartilago nasal está involucrado en el crecimiento total de la altura facial, por lo que las caras largas y finas raras veces muestran tabiques desviados o anormales<sup>56</sup>.

Sicher afirma que los huesos faciales crecen y se mantienen dentro de sus respectivas matrices o dentro de los tejidos blandos<sup>57</sup>.

## ÓRBITAS

Las órbitas están formadas por parte de la base de cráneo (etmoides), bóveda craneal (frontal) y cara (huesos lagrimal, malar y maxilar)

Al momento del nacimiento, el piso de las órbitas está muy cercano al nivel del paladar. Durante el primer y segundo año hay un crecimiento rápido, y al tercer año alcanzan el 90% de su tamaño adulto.

Las órbitas crecen por aposición de periostio en el reborde externo de las mismas<sup>58</sup>.

## COMPLEJO NASOMAXILAR

En el complejo nasomaxilar se encuentran gran parte de las estructuras del viscerocráneo: ojos, vías aéreas y terminaciones olfatorias. Proporciona parte importante de la vía por donde circula el aire, contiene la mucosa nasal y sus glándulas, los componentes vasculares que adaptan la temperatura, separa

---

<sup>55</sup> Bell. Op Cit p. 56-57

<sup>56</sup> Ibid. p. 60

<sup>57</sup> Ibid. p. 56

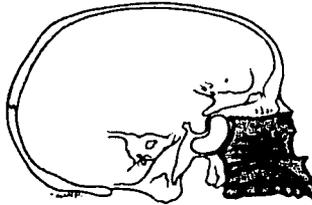
<sup>58</sup> Sassouni. Op Cit p.105

la cavidad nasal de la bucal y los senos de la región dan resonancia a la voz<sup>59</sup>.

El crecimiento del complejo nasomaxilar se debe principalmente a los centros sutural, septum nasal, periosteal y endosteal y los cambios dimensionales de los procesos alveolares.

El crecimiento anteroposterior se debe a la erupción de los molares permanentes.

El complejo nasomaxilar está inicialmente en contacto con el piso de cráneo; la región maxilar se desplaza hacia abajo y adelante alejándose del cráneo por la expansión de tejidos blandos en la región facial media.



Esto activa el crecimiento óseo en las superficies de contacto sutural entre el complejo nasomaxilar y el piso craneal. Esto resulta en el desplazamiento hacia abajo y adelante al mismo tiempo que hay crecimiento por depósito óseo en dirección opuesta hacia arriba y atrás, es decir hacia el piso craneal.<sup>60</sup>

Hubertus Van Waes<sup>61</sup> afirma que los principales focos de crecimiento están ubicados de la siguiente forma:

- a) Zona caudal o proceso alveolar
- b) Zona dorsal o tuberosidad maxilar
- c) Zona craneal o piso de órbitas

---

<sup>59</sup> Bell. Op Cit p. 64

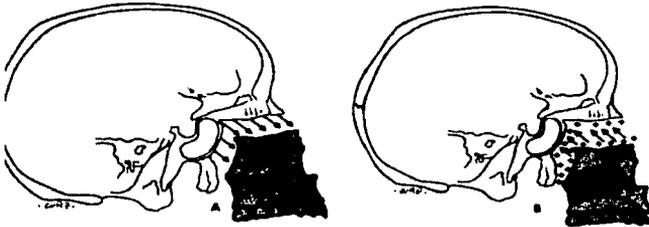
<sup>60</sup> Enlow. Op Cit. p. 70

<sup>61</sup> Van Waes. Op Cit p. 4

El paladar crece en dirección inferior por aposición subperiosteal en la superficie bucal y reabsorción del lado opuesto.

Esto da como resultado el desplazamiento del complejo nasomaxilar hacia abajo y adelante y el crecimiento en la unión con la base craneal anterior, lo que facilita su desplazamiento anteroinferior<sup>62</sup>. La ubicación vertical del paladar está asociada con el crecimiento de la sutura frontomaxilar, y el paladar se coloca hacia abajo por remodelación de la zona. La fisura pterigomaxilar crece de forma vertical y permanece estática anteroposteriormente; este cambio vertical ocurre principalmente por el crecimiento de la tuberosidad y placas pterigoideas<sup>63</sup>.

La altura maxilar aumenta por crecimiento sutural hacia los huesos frontal y zigomático y a la aposición ósea en el proceso alveolar. El piso nasal descende por reabsorción mientras ocurre aposición en el paladar.



El aumento del ancho maxilar ocurre por la sutura media y, en menor grado, por remodelado aposicional.

La tuberosidad de la maxila es un sitio principal de crecimiento del complejo. La tuberosidad es una superficie libre; hacia atrás se encuentra el espacio bucofaríngeo y las láminas pterigoideas. Esta superficie crece en sentido posterior.

---

<sup>62</sup> Aguila. Op Cit p. 42

<sup>63</sup> Sassouni. Op Cit p. 108

El desarrollo de la fosa craneal media empuja al maxilar superior hacia delante, junto con la base craneal anterior, la frente y el arco zigomático. Esto origina un desplazamiento secundario del maxilar superior; el hueso se desplaza pasivamente en el espacio por la expansión de la fosa craneal media.<sup>64</sup>

El fenómeno de desplazamiento translada hacia delante y abajo a todo el maxilar, y se genera tensión en las membranas suturales, lo que activa para formar tejido óseo nuevo para aumentar el tamaño del hueso y se preserva el contacto sutural entre huesos.<sup>65</sup>

Una función importante del complejo nasomaxilar es el ensanchamiento de las vías nasales. Para esto, la maxila se desplaza hacia abajo (translación), y el suelo de las fosas nasales y seno maxilar siguen el crecimiento del proceso alveolar (translocación) en dirección caudal. En el lado nasal hay reabsorción, lo que explica la estrecha relación de los gérmenes y los ápices de premolares y molares con el piso de seno maxilar, y , en los primeros estadios de desarrollo, de los dientes anteriores con el piso de las fosas nasales<sup>66</sup>.

## MANDÍBULA

La mandíbula es un hueso móvil y está involucrado en funciones de masticación, mantenimiento de la vía aérea, dicción y expresión facial.

El hueso mandibular se desarrolla en membrana, sin surgir del cartílago de Meckel, pero está relacionado con éste. El cartílago condilar es muy importante en el crecimiento; si el cartílago tiene un crecimiento normal, la longitud mandibular y la relación de la mandíbula con el esqueleto facial superior tenderán a ubicarse dentro de los límites normales<sup>67</sup>.

---

<sup>64</sup> Enlow. Op Cit p. 70

<sup>65</sup> Ibid. p. 76

<sup>66</sup> Van Waes. Op Cit p. 5

<sup>67</sup> Houston. Op Cit p. 51-52

En el sexto mes de vida, la sínfisis se osifica completamente, por lo que a partir de esta etapa, el aumento en el ancho ocurre en las partes laterales del hueso.<sup>68</sup>

La mandíbula está unida al cráneo por la articulación temporomandibular. La mandíbula se desplaza hacia fuera de su articulación con la cavidad glenoidea mediante el crecimiento de los tejidos blandos de la cara.



Al mismo tiempo, el cóndilo y la rama crecen hacia arriba y atrás hacia el espacio formado por el desplazamiento, y la rama se remodela cuando se reubica en un sitio posterosuperior; la rama se hace más larga y ancha para acomodar:

- a) La masa cada vez más grande de músculos masticatorios insertados.
- b) La mayor amplitud del espacio faríngeo.
- c) El alargamiento vertical de la parte nasomaxilar de la cara en crecimiento.

El crecimiento mandibular según Björk<sup>69</sup> ocurre de dos maneras:

- a) vertical, con eje de rotación a nivel de los incisivos o dientes bicúspides, donde hay una tendencia a la mordida profunda; se denomina también rotación anterior.
- b) sagital, denominada rotación posterior con una tendencia a mordida abierta.

La aposición ósea para el crecimiento posterolateral se lleva a cabo en el borde posterior de la rama, con reabsorción ósea en el borde anterior.

---

<sup>68</sup> Van Waes Op Cit p. 6

<sup>69</sup> Aguila. Op Cit p. 45

El crecimiento condilar y de la rama ocurre por<sup>70</sup>:

- a) transposición posterior de la rama
- b) desplazamiento del cuerpo mandibular hacia delante
- c) alargamiento vertical de la rama
- d) articulación movable durante el crecimiento

La rama crece anteroposteriormente para proporcionar alargamiento al cuerpo. El crecimiento óseo tiene lugar en el cóndilo y a lo largo de la parte posterior de la rama en la misma proporción en que tiene lugar el proceso de resorción en la parte anterior.

La mandíbula se desplaza anteroinferiormente en la misma proporción que se desplaza el maxilar.

La dimensión horizontal de la rama mandibular aumenta para alcanzar la cantidad de ensanchamiento horizontal de la fosa craneal media<sup>71</sup>. La expansión de la fosa craneal media causa desplazamiento secundario sobre el piso anterior del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula<sup>72</sup>.

La tuberosidad lingual es un sitio de crecimiento importante para la mandíbula, y equivale a la tuberosidad del maxilar. La tuberosidad lingual crece posteriormente por depósitos en la superficie, y se dirige hacia atrás, al mismo tiempo que la tuberosidad maxilar presenta crecimiento proporcional.<sup>73</sup>

El cóndilo mandibular ha sido considerado por algunos autores como el "centro maestro de crecimiento"<sup>74</sup> por las siguientes razones:

- a) Es un sitio anatómico de crecimiento regional primario
- b) Aporta flexibilidad indispensable para el crecimiento
- c) Provee una articulación móvil
- d) Tolera presión

---

<sup>70</sup> Agulla. Op Cit p. 46

<sup>71</sup> Ibid. p. 47

<sup>72</sup> Enlow. Op Cit p. 54

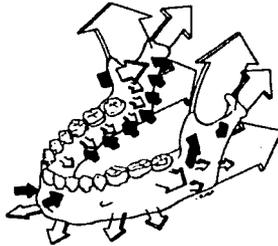
<sup>73</sup> Ibid. p. 193

<sup>74</sup> Ibid. p. 99

e) Actúa como medio para el crecimiento óseo

La arcada mandibular se alarga por remodelación desde la parte anterior de la rama y los procesos alveolares influyen de forma importante la altura del cuerpo mandibular.

La aposición ósea a nivel del mentón contribuye al aumento de la longitud del cuerpo mandibular en sentido anteroposterior.



Si la dimensión horizontal de la rama es amplia en relación con la fosa craneal media o la fosa craneal es estrecha horizontalmente con relación a la rama, se origina una protrusión mandibular o una clase III de Angle: la fosa craneal media tiene una orientación hacia atrás y arriba y el complejo nasomaxilar es protrusivo<sup>75</sup>.

Si la rama tiene una orientación más recta, ocurre una retrusión mandibular o una clase II de Angle, donde la fosa craneal media tiene una orientación inclinada hacia abajo y el complejo maxilar es retrusivo.

Cuando se incrementa la expresión de la dimensión vertical de la rama, la horizontal disminuye al mismo tiempo, por lo que la mandíbula rota hacia abajo y atrás y el arco mandibular se balancea con relación al maxilar.

Si la rama tiene una orientación más inclinada hacia delante como resultado de una cara media verticalmente corta, el efecto es protrusión mandibular por

<sup>75</sup> Aguila. Op Cit p. 52

incremento en la dimensión horizontal, la rama rota hacia delante y arriba (disminuyendo la dimensión vertical), provocando protrusión mandibular.

Un cuerpo mandibular con orientación hacia arriba, con un ángulo goniaco cerrado, produce un efecto retrusivo mandibular.

El alargamiento del hueso mandibular debe ser igual al alargamiento del complejo nasomaxilar para que exista un equilibrio.

El crecimiento es un proceso compensatorio constante, si esta compensación se lleva a cabo de forma adecuada, la cara resultante es más o menos normal; pero si la compensación fracasa, el resultado es una maloclusión que puede ser de ligera a severa y una desproporción facial<sup>76</sup>.

La relación normal entre los arcos dentales en el crecimiento resulta en el aumento del crecimiento anteroposterior de la mandíbula, que a su vez es proporcional al crecimiento posterior en la fosa glenoidea<sup>77</sup>.

El crecimiento transversal de la mandíbula se debe principalmente a los cóndilos y procesos musculares, pero el crecimiento anteroposterior es relativamente libre, excepto por la interdigitación de los dientes, que funcionan como una especie de freno del crecimiento mandibular.

El crecimiento vertical de la cara es más lento que el del cráneo. La altura de la parte inferior de la cara es producida por el crecimiento de la mandibular, lo que crea espacio para que los dientes erupcionen.

Existe una estrecha relación entre el número y el tamaño de los dientes presentes, su posición, inclinación y angulación con la forma facial.

El crecimiento de la parte inferior de la cara, así como su forma, está afectada por la dentición en base a que el proceso alveolar debe su existencia a la presencia de dientes. En ausencia de los mismos, no hay estímulo de crecimiento normal, por lo que se origina una deformidad facial

---

<sup>76</sup> Aguila. Op Cit p. 59

<sup>77</sup> Sassouni. Op Cit p. 111

ya que los dientes forman un soporte interno de los tejidos blandos de la cara<sup>78</sup>.

Como se mencionó anteriormente, el crecimiento de la mandíbula es detenido por la interdigitación de los dientes, por lo que es muy importante este aspecto durante el crecimiento facial.

En un recién nacido, las coronas de los dientes deciduos están casi completamente formadas. La mandíbula y maxila son muy pequeños entonces para que los dientes tengan espacio para su erupción.

El margen superior de la rama mandibular está apenas por encima del borde superior del cuerpo de la mandíbula.

Los dientes temporales erupcionan y se colocan de manera que queda una separación de pocos milímetros entre ellos, y se adopta una posición relativamente constante. Este espacio se denomina "espacio libre interoclusal" y se define como la distancia que existe entre los dientes superiores e inferiores en posición de reposo (Thompson 1946)<sup>79</sup>. Ballard definió esta postura como posición postural endógena<sup>80</sup>.

La oclusión en la región posterior de los maxilares y el soporte proporcionado por los dientes y su interdigitación ocurre alrededor del 16vo. mes de vida, cuando los molares deciduos superiores e inferiores contactan entre sí.<sup>81</sup>

La exfoliación de los incisivos centrales mandibulares con la consiguiente erupción de los permanentes en dirección vestibular, se denomina primer periodo transicional.

El reemplazo de los caninos y molares primarios por sus sucesores permanentes se denomina segundo periodo transicional.<sup>82</sup>

El área que contiene los dientes deciduos y permanentes se denomina área apical. El tamaño de esta área se incrementa en el primer año de vida de

---

<sup>78</sup> Van der Linden, Frans P.G.M. Facial Growth and Facial Orthopedics, Ed. Quintessence, UK 1986, p. 153

<sup>79</sup> *Ibid.* p. 76

<sup>80</sup> *Ibid.*

<sup>81</sup> *Ibid.*

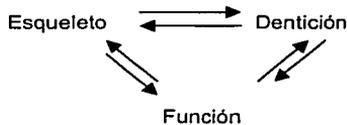
<sup>82</sup> *Ibid.* p. 112-113

forma importante. El tamaño del área apical no siempre es igual al espacio necesario para la erupción de los dientes de forma normal, por lo que se ha clasificado por su tamaño en grande, mediano y pequeño.

El área apical se divide en secciones para su estudio<sup>83</sup>:

- a) Sección anterior. Al principio está ocupada por los dientes en desarrollo. Después de la erupción de los incisivos, el área dispone de más espacio para los sucesores como consecuencia del desarrollo vertical de los maxilares. El cambio de dientes deciduos a permanentes crea aún más espacios en el hueso.
- b) Sección media. Si hay poco espacio para la erupción de los incisivos, se utiliza entonces parte del espacio de la sección media del área apical.
- c) Sección posterior. Esta parte del área apical corresponde al tercer molar.

La interdigitación transversa de los dientes tiene importancia en el crecimiento facial por la regulación del ancho del arco maxilar y las estructuras adyacentes al arco mandibular.



El desarrollo craneofacial y el crecimiento abarcan variaciones de tamaño y forma. La maduración esquelética mandibular puede estudiarse a través de indicadores biológicos, por ejemplo el incremento de la altura del cuerpo, la

---

<sup>83</sup> Ibid. p. 121

maduración esquelética de la mano y muñeca, desarrollo y erupción dental y la menarquia<sup>84</sup>.

Se realizó un estudio en niños de escuela primaria y secundaria con el método de placa delgada; las etapas de crecimiento se dividieron en 6 etapas de acuerdo al grado de maduración esquelética basado en la maduración de las vértebras de la columna cervical: T1 a T6, donde la mandíbula mostró los mayores valores respecto a su crecimiento durante T3 a T4 y T4 a T5. El cambio morfológico durante el intervalo de crecimiento de T3 a T4 puede describirse como un crecimiento condilar hacia arriba y adelante. Este mecanismo biológico se define como rotación anterior morfogenética de la mandíbula, capaz de disipar el crecimiento mandibular excesivo en relación con la maxila, y aparenta ser eficiente en compensación para los incrementos del tamaño mandibular<sup>85</sup>.

En este estudio se mostró que el ángulo gonial cerrado se asocia con un direccionamiento del crecimiento del cóndilo hacia arriba y adelante y una dirección de crecimiento hacia arriba y atrás en la sínfisis, confirmando así la tendencia a la rotación anterior morfogenética de la mandíbula<sup>86</sup>.

---

<sup>84</sup> Franchi, Lorenzo. Thin-Plate Spline Analysis of Mandibular Growth, Angle Orthodontist, Vol 71, No. 2001, p. 83

<sup>85</sup> Franchi. Art Cit p. 86

<sup>86</sup> Ibid, p. 88

#### IV. CLASIFICACIÓN DE CABEZA Y CARA DE ACUERDO A SU FORMA

La forma de la cara se clasifica en dos tipos extremos:

##### CARA CORTA O EURIPROSÓPICA

Los individuos euriprosopos o que presentan clínicamente cara corta presentan como características<sup>87</sup>:

- a) Altura facial corta
- b) Mordida profunda
- c) Pliegue mentolabial acentuado
- d) Curva de Spee negativa en el arco maxilar
- e) Apilamiento de dientes incisivos
- f) Clase II molar y Clase II canina
- g) Overjet aumentado
- h) Mentón prominente
- i) Músculos elevadores de la mandíbula bien desarrollados
- j) Deficiencia del labio inferior
- k) Plano del ángulo mandibular disminuido
- l) Mandíbula con forma cuadrada por el ángulo gonial reducido

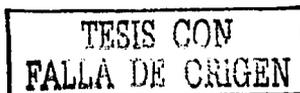
##### CARA LARGA O LEPTOPROSÓPICA

Los individuos leptoprosopos o con cara clínicamente larga presentan como características<sup>88</sup>:

- a) Gran altura facial, que puede generalizarse en los tres tercios de la cara o localizarse en el tercio inferior, provocando así una altura facial desproporcionada.
- b) Rotación posterior del maxilar superior

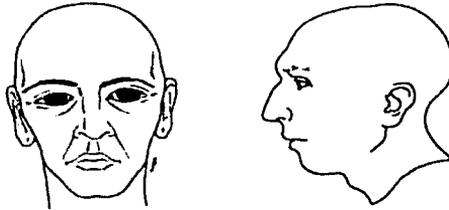
<sup>87</sup> Echarri Lobiondo, Pablo. Diagnóstico en Ortodoncia. Estudio Multidisciplinario. Ed. Quintessence, Barcelona 1998, p. 473

<sup>88</sup> Ibid.



- c) Mandíbula rotada hacia atrás y abajo
- d) Alteración de la relación sagital de los maxilares

El rostro leptoprosópico puede mostrar además los ojos más cercanos entre sí, una nariz relativamente delgada por amplitud de la región intraorbitaria, puente e implantación de la nariz altos, base ósea externa de la frente inclinada, glabella y rebordes orbitarios prominentes, pómulos menos prominentes dando como resultado ojos más hundidos; ángulo abierto u obtuso de la base de cráneo, mandíbula y labio inferior retruidos y perfil facial retrognático o convexo<sup>89</sup>.

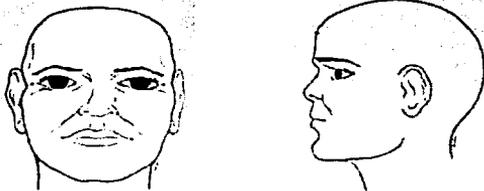


Por el contrario, el rostro braquicefálico presenta ojos más separados, nariz más ancha, frente bulbosa y vertical, seno frontal delgado por tener menor grado de separación entre los tabiques interno y externo del hueso, ojos exoftálmicos debido a que la fosa craneal anterior es más corta, angulación de base de cráneo cerrado o agudo, mandíbula prominente y una posición más erguida de la cabeza por la angulación de la base de cráneo<sup>90</sup>.

---

<sup>89</sup> Enlow, Op Cit p. 3-4

<sup>90</sup> Ibid. p. 4

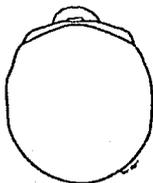


El tipo de cara que no se encuentra ninguno de los dos extremos se denomina mesoprosópica.

La forma de la cabeza se clasifica en dos tipos extremos:

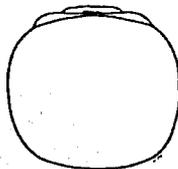
#### **CABEZA DOLICOCEFÁLICA**

Se caracteriza por ser larga y estrecha<sup>91</sup>.



#### **CABEZA BRAQUICEFÁLICA**

Se caracteriza por ser corta y ancha, de tipo globular<sup>92</sup>.



---

<sup>91</sup> Ibid.

<sup>92</sup> Ibid.

Enlow<sup>93</sup> señala un tipo combinado donde hay una combinación de características de los tipos de cara y cabeza antes mencionados, denominándolo dinárico.

El tipo dinárico se caracteriza por una cabeza braquicefálica con breve dimensión anteroposterior, principalmente en la parte posterior del cráneo. La región occipital o lambdoidea es amplia, aplanada o ambas. Puede haber protrusión lateral de la región parietal; las orejas se observan más cerca de la nuca debido al aplanamiento occipital. La frente es inclinada, los rebordes supraorbitarios prominentes y la cara es larga y protruyente; el puente nasal tiene ubicación alta y el maxilar inferior es retrógnata, dando como resultado perfil convexo.

---

<sup>93</sup> Enlow. Op Cit p. 5

## V. CLASIFICACIÓN DE PROBLEMAS VERTICALES

Las alteraciones verticales están relacionadas con la dimensión vertical y se clasifican en<sup>94</sup>:

- a) mordida abierta anterior
- b) mordida abierta posterior uni o bilateral
- c) mordida profunda anterior

Dentro de estas alteraciones existen la clasificación de los problemas<sup>95</sup>:

- a) esqueléticos
- b) dentoalveolares
- c) combinación de ambos.

El tipo facial en su clasificación vertical da una idea acerca de la dirección de crecimiento del complejo facial y podría usarse con una clasificación anteroposterior para describir la cara de un paciente.<sup>96</sup>

### MORDIDA ABIERTA

La etiología de las mordidas abiertas pueden atribuirse a hábitos como interposición de lengua, succión digital o el uso prolongado de chupón o biberón.

La mordida abierta anterior puede estar provocada por una erupción retardada de los dientes anteriores y una erupción normal de dientes posteriores, o viceversa, erupción normal de dientes anteriores y alteración en la erupción de dientes posteriores. Cuando la mordida abierta tiene una connotación esquelética, los dientes anteriores erupcionan de manera normal o excesiva; los dientes posteriores erupcionan excesivamente y la mandíbula se encuentra rotada hacia abajo y atrás. Generalmente se presentan

---

<sup>94</sup> Echarri. Op Cit p. 465

<sup>95</sup> Ibid. p. 468

<sup>96</sup> Ceylan, Ismail. The Effects of Overbite on the Maxillary and Mandibular Morphology, Angle Orthodontist, Vol. 71, No. 2001, p. 110

relaciones esqueléticas verticales normales, y la mordida abierta está relacionada con la presencia de hábitos<sup>97</sup>.



En pacientes con mordida abierta, la dimensión del tercio inferior de la cara es mayor de lo normal, el plano oclusal del arco superior se inclina hacia delante y arriba y hacia abajo el inferior, presentándose alteración de los movimientos de lateralidad provocada por interferencias oclusales.<sup>98</sup>

Una alteración esquelética vertical se hace evidente por la rotación del maxilar superior y la mandíbula, que se observa en el plano palatal o nasal y el plano mandibular en relación a la base de cráneo<sup>99</sup>.

#### MORDIDA PROFUNDA

La mordida profunda puede estar provocada por una erupción excesiva de los incisivos y una erupción normal de los dientes posteriores, o una erupción normal de los incisivos y una erupción retardada de los dientes posteriores<sup>100</sup>.



---

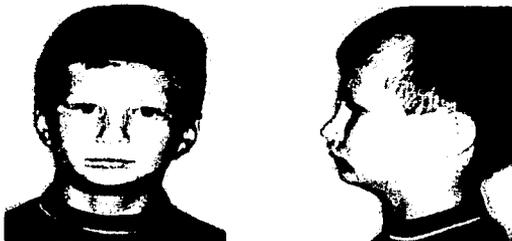
<sup>97</sup> Echarri. Op Cit p. 466

<sup>98</sup> Ibid. p. 468

<sup>99</sup> Ibid. p. 469

<sup>100</sup> Ibid. p. 469

Cuando la mordida profunda tiene un componente esquelético, se observa una erupción normal de los incisivos y una erupción deficiente de dientes posteriores, al mismo tiempo que la mandíbula tiene rotación en dirección anterior. En pacientes pediátricos, se presenta una mordida profunda cuando existe predisposición a rasgos esqueléticos de cara corta, ángulo gonial disminuido y ángulo del plano mandibular liso en relación con la base de cráneo<sup>101</sup>.



En un estudio realizado a individuos con problemas verticales clasificados en mordida abierta, borde a borde, sobremordida normal y mordida profunda, se observó que la altura maxilar y mandibular dentoalveolar, la altura de la sínfisis y el ángulo gonial en sujetos con mordida abierta fueron mayores que en grupos con sobremordida. El grupo de mordida abierta presentaron menor longitud ANS-PNS, área maxilar y profundidad de sínfisis.<sup>102</sup>

Haskell et al.<sup>103</sup> encontraron que los pacientes con mordida abierta mostraron menos protrusión del mentón. Esto podría indicar que en pacientes con mordida abierta la base de la sínfisis podría ser estrecho.<sup>104</sup>

En contraste, Beckmann et al.<sup>105</sup> concluyeron que los sujetos con mordida profunda generalmente mostraron una forma angosta de la sínfisis.

---

<sup>101</sup> Ibid. p. 471

<sup>102</sup> Ceylan. Art Cit p. 113

<sup>103</sup> Ibid.

<sup>104</sup> Ibid.

Fields et al.<sup>106</sup> reportaron que las diferencias esqueléticas en niños con cara corta y larga estaban relacionadas con la morfología mandibular. Encontraron que la longitud del cuerpo y la rama mandibular en niños con cara larga y cara corta era similar al de niños normales, pero el ángulo gonial se incrementó o disminuyó respectivamente.

Schendel y colaboradores<sup>107</sup> encontraron cota altura de la rama en pacientes con cara larga y con mordida abierta. Los datos mostraron que la altura de la rama entre los grupos de sobremordida no fueron estadísticamente significativos.

Betzenberg et al.<sup>108</sup> investigaron los cambios esqueléticos y dentoalveolares en sujetos con mordida abierta y profunda, y encontraron diferencias estadísticamente significativas en la altura vertical anterior y posterior facial y en la altura posterior dentoalveolar maxilar y mandibular en los dos grupos.

En este estudio, la altura maxilar anterior y posterior dentoalveolar y la altura dentoalveolar anterior mandibular mostraron diferencias significativas entre los grupos de mordida abierta y profunda, mientras que la altura dentoalveolar posterior mandibular no lo hizo.<sup>109</sup>

Se encontró que la altura dentoalveolar maxilar y mandibular y el tamaño de la sínfisis tuvieron relación con la sobremordida, obteniendo un resultado similar a un estudio hecho por Beckmann.<sup>110</sup>

Se concluyó que las alturas dentoalveolares fueron mayores en el grupo de individuos con mordida abierta. Los sujetos con mordida abierta mostraron sínfisis larga y angosta, mientras que los sujetos con mordida profunda mostraron una sínfisis corta y grande.

El ángulo gonial fue mayor en el grupo de individuos con mordida abierta, mientras que fue pequeño en el grupo de individuos con mordida profunda<sup>111</sup>.

---

<sup>105</sup> Ibid.

<sup>106</sup> Ibid.

<sup>107</sup> Ibid.

<sup>108</sup> Ibid.

<sup>109</sup> Ibid.

<sup>110</sup> Ceylan. Art Cit p. 113

## VI. PROBLEMAS TRANSVERSALES

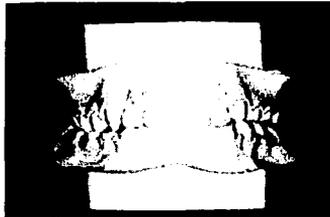
### OCLUSIÓN CRUZADA

Las oclusiones cruzadas están causadas por la expansión excesiva de la mandíbula, cuyo desarrollo no fue frenado por el maxilar<sup>112</sup>.

En estos casos, el lado de la mínima dimensión vertical es el lado cruzado, pues es el lado donde se mastica. El sistema se adapta a la patología, y la línea media se desvía provocando una deformidad facial<sup>113</sup>.

El lado cruzado queda en distooclusión; se produce hipertrofia del maxilar inferior en sentido anteroposterior de la rama del lado opuesto al cruzado, por exceso de estímulo en este lado. La mandíbula frota de manera inversa al maxilar del lado cruzado, por lo que éste no recibe la energía para su desarrollo y queda subdesarrollado, y la mandíbula se desplaza fuera de su lugar, lo que produce deformaciones óseas<sup>114</sup>.

Las oclusiones cruzadas pueden estar provocadas por alteraciones respiratorias, factores hereditarios o endocrinos<sup>115</sup>.



---

<sup>111</sup> Ibid. p. 114

<sup>112</sup> Planas, Pedro, Rehabilitación Neuro-Oclusal, 2ª. Edición, Ed. Quebecor Impreandes, Barcelona 2000, p. 216

<sup>113</sup> Ibid.

<sup>114</sup> Ibid. p. 223, 227

<sup>115</sup> Ibid. p. 227

## VII. ALTERACIONES FUNCIONALES

La anomalía puede definirse como la desviación respecto a la normalidad<sup>116</sup>. Para esto debe establecerse qué se conoce como norma y cuando se altera ésta y aparece la anomalía.

La función debe adaptarse al medio ambiente. Por ejemplo, cómo se mastica y deglute estará determinado por la dieta; la presión contra los maxilares y dientes ocurrirán durante las dos actividades y podría afectar el crecimiento de los maxilares y la erupción dental.

Existe una relación estrecha entre la forma anatómica y la función fisiológica, aparente en todos los animales.

La teoría física del equilibrio dice que un objeto sujeto a fuerzas desiguales será acelerado y entonces se moverá a diferente posición en el espacio; pero si este objeto está sujeto a fuerzas balanceadas, entonces éste permanecerá en la misma posición<sup>117</sup>.

Estos conceptos de equilibrio se aplican a los dientes y al esqueleto, incluyendo al esqueleto facial.

Planas<sup>118</sup> estableció las leyes del desarrollo del sistema estomatognático:

Primera ley. Durante la amamantación, la excitación neural del sistema estomatognático es simultáneo en los dos lados, provocando la respuesta de desarrollo. Cuando los dientes erupcionan, la excitación pasa a distribuirse dependiendo del lado donde se mastica.

En el lado de trabajo se produce expansión mandibular, engrosamiento, avance y desarrollo transversal del maxilar. En el lado de balance la rama mandibular se desarrolla en longitud.

Segunda ley. La excitación neural se realiza en la mandíbula de acuerdo a los dos mamelones que la forman: uno del lado izquierdo y uno del lado

---

<sup>116</sup> Echarrí. Op Cit p. 21

<sup>117</sup> Proffit, William R. Contemporary Orthodontics, 2<sup>nd</sup>. Edition, Ed. Mosby, USA 1993, p. 120, 125

<sup>118</sup> Planas. Op Cit p. 36-58

derecho. En la maxila existen tres mamelones: maxilar izquierdo, maxilar derecho e interincisivo.

De acuerdo a esto, se dará la respuesta de desarrollo dependiendo del lado excitado; es decir, en la mandíbula, si se excita una parte del lado izquierdo, todos los dientes de ese lado y la parte ósea mostrarán respuesta de desarrollo. En el maxilar, si se excita la parte interincisiva no se produce respuesta en el lado izquierdo ni en el derecho, sino solamente la correspondiente al área derivada de dicho mamelón embrional.

Tercera ley. La imposibilidad de una masticación bilateral por alguna interferencia oclusal puede provocar lesiones en el periodonto, esto se denomina ley disfuncional, y se define como el conjunto de procesos que pueden derivar de este tipo de lesiones.

La masticación unilateral excita los incisivos superiores de ese lado, pero de acuerdo a la ley anterior, todos los incisivos tienen respuesta de desarrollo, causando entonces una anomalía.

Cuarta ley. El plano oclusal se observa más levantado en el lado de trabajo, y desciende en el lado de balanceo, ambos por la parte anterior del plano.

La densidad del esqueleto se incrementa cuando éste realiza algún trabajo, en el caso del esqueleto facial, esto ocurre cuando hay función masticatoria, y viceversa, en ausencia de fuerza, la densidad ósea decrece, pero no se altera su forma a causa de la presencia o ausencia de fuerzas<sup>119</sup>.

La duración de una fuerza es más importante que su magnitud. Los factores de equilibrio incluyen la presión de labios, mejillas y lengua, cuya presión es ligera en comparación con la función masticatoria, pero son mayores en duración<sup>120</sup>.

---

<sup>119</sup> Proffit. Op Cit p. 121

<sup>120</sup> Ibid.

## TEJIDOS BLANDOS

El crecimiento facial puede explicarse si se otorga el papel principal a los tejidos blandos y los componentes funcionales de las actividades de la cara, en lugar de asignar este papel principal al esqueleto craneofacial.

Ahora se ha demostrado que el hueso crece en reacción al crecimiento y función del tejido blando adyacente. Los tejidos blandos internos y externos, así como los componentes funcionales, están mutuamente influenciados y en competencia uno con el otro; si se establece un balance, la cara se desarrollará sin alteraciones de forma ni habrá rotaciones.

Si dominan los tejidos blandos internos y los componentes funcionales, se creará mas espacio para un crecimiento asociado con una rotación hacia atrás. En este caso el crecimiento facial origina mayor incremento en la altura facial anterior que en la posterior.

Si el dominio es de los tejidos blandos externos y los componentes funcionales, los cambios son opuestos. El borde inferior de la mandíbula se vuelve más horizontal, la nariz y mentón se vuelven más prominentes, hay una rotación hacia delante de la mandíbula, así como en la maxila en menor proporción.<sup>121</sup>

Solow y Kreiborg<sup>122</sup> sugieren que el estrechamiento de los tejidos blandos que cubren la cara y el cuello como ocurre cuando la cabeza se coloca hacia arriba en casos de problemas obstructivos respiratorios, puede afectar el desarrollo vertical de la cara, y el crecimiento se caracterizará por una rotación hacia delante.

Existen dos teorías acerca de la relación tejidos blandos-crecimiento facial<sup>123</sup>:

- a) La cavidad nasal y oral pueden considerarse como elementos funcionales análogos a las órbitas y cavidad craneal. De esta forma, los huesos crecen en respuesta al crecimiento de su contenido. En la

---

<sup>121</sup> Bell. Op Cit p. 63

<sup>122</sup> Ibid.

<sup>123</sup> Ibid. p. 57,60

cavidad nasal y oral no existen contenidos análogos a la órbita y al contenido craneal, pero se deduce estas cavidades crecen en respuesta a las demandas funcionales ejercidas sobre ellos.

- b) El cartílago y el hueso son diferentes en varios aspectos. Aun si el hueso tiene poco o ningún crecimiento intrínseco, no necesariamente pasa lo mismo con el cartílago; asimismo, los elementos cartilaginosos de la base craneal, cara y maxilares no son necesariamente zonas de ajuste reactivas.

El enfoque del crecimiento se realiza sobre las tres áreas cartilaginosas principales que han demostrado un potencial de crecimiento: sincondrosis esfenoccipital y esfenotmoidal en base de cráneo, el septo nasal cartilaginoso y el cartílago del cóndilo mandibular.

El crecimiento de tejidos y dimensiones faciales varían en el mismo individuo no solo en el radio, sino en tiempo o cronología<sup>124</sup>.

Debe tomarse en cuenta también el somatotipo del individuo: ectomórfico, endomórfico o mesomórfico<sup>125</sup>.

Las distorsiones de crecimiento afectan de mayor forma la altura facial, porque el crecimiento facial vertical puede afectarse durante un largo período de tiempo, mientras que el crecimiento a lo ancho es completado antes.

En su dimensión anteroposterior (profundidad) el crecimiento puede ser afectado al menos 1 año después de la pubertad, y la altura puede ser afectada mientras algún crecimiento esquelético esté ocurriendo en cualquier lugar del cuerpo.

Durante la novena semana después de la concepción, se realiza la primera actividad muscular de la cara.

En la décima y onceava semana el área inervada por el trigémino reacciona ante los estímulos.

En la treceava semana comienzan a realizarse los movimientos de deglución.

---

<sup>124</sup> Bell. Op Cit p. 64

<sup>125</sup> Ibid. p. 65

## FACTORES PSICOLÓGICOS

Existen casos bien documentados que demuestran que el bienestar emocional de un niño puede reflejarse en su crecimiento físico.

La privación emocional puede ser una consideración importante en el caso de un niño con deformidad facial desde que ésta incrementa el rechazo consciente o inconsciente del niño hacia la madre.

El contacto físico es importante para evitar dificultades en el crecimiento.

La alteración del crecimiento debido a factores emocionales puede producir serias distorsiones, no sólo en tamaño, sino también en relación a las proporciones faciales y corporales.

Una posible explicación a estos efectos es la mediación del sistema endocrino. La reducción de la alimentación, cambios en la motilidad intestinal y absorción y efectos directos en el metabolismo, se han destacado como posibles causas de alteración del crecimiento relacionados con factores emocionales.<sup>126</sup>

---

<sup>126</sup> Bell. Op Cit p. 72-73

Los hábitos anormales o la función alterada del sistema estomatognático pueden interferir con el patrón de crecimiento normal facial. Así, el desarrollo dentofacial puede verse afectado por influencias funcionales.

## RESPIRACIÓN BUCAL

La eficiencia del intercambio gaseoso depende de forma importante del tamaño de la vía aérea, pero esto ha sido poco estudiado en relación a la morfología craneofacial<sup>127</sup>.

El hecho mecánico del paso de aire por las fosas nasales estimula las terminaciones nerviosas de la región, que a su vez generan una respuesta, por ejemplo el control de la amplitud del movimiento torácico, el desarrollo tridimensional de las fosas nasales, la ventilación y el tamaño de los senos maxilares. Todo esto se encuentra relacionado estrechamente con el esqueleto facial en su totalidad<sup>128</sup>.

La eficiencia funcional de la vía aérea orofaríngea está determinada por su parte más estrecha, de acuerdo a su conducción de gases respiratorios<sup>129</sup>.

Algunos autores afirman que una vía aérea nasal inadecuada resulta en una respiración oro-nasal que ocasiona cambios posturales que alteran el crecimiento dentofacial<sup>130</sup>.

La falta de alimentación materna y el uso de un biberón para este fin obliga al niño a tragar sin un ritmo de respiración, anula la estimulación de la ATM, el niño traga y facilita el inicio de la respiración bucal<sup>131</sup>.

El pasaje del aire durante la respiración puede llevarse a cabo por la actividad de los músculos de la lengua y las paredes de la faringe, así como posicionando hacia delante la mandíbula. Cuando existe una obstrucción por

---

<sup>127</sup> Trenouth, Michael J. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 5, 1999, p. 419

<sup>128</sup> Planas. Op Cit p. 110

<sup>129</sup> Trenouth. Art Cit p. 419

<sup>130</sup> Crouse, Ulla. A longitudinal study of nasal airway size from age to age 13. The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 5, 1999, p. 413

<sup>131</sup> Planas. Op Cit p. 113

alergia, hipertrofia o inflamación de tonsilas o adenoides, la desviación del septum nasal, conchas agrandadas o hipertrofia de la membrana mucosa nasal, el niño respirará por la boca para reducir la dificultad para respirar.



La respiración oro-nasal puede ser resultado de un hábito que no necesariamente tiene como origen la patología de vías aéreas superiores.<sup>132</sup> Respirar por la boca en lugar de hacerlo por la nariz puede alterar estructuras anatómicas por los cambios realizados en la postura de la cabeza, los maxilares, la lengua y labios. El equilibrio de los tejidos blandos y las presiones que ejercen sobre el sistema estomatognático se rompe, dando lugar a la alteración del crecimiento de los maxilares y en la posición de los dientes, y por ende, la forma craneofacial se ve afectada<sup>133</sup>. Además cuando se establece la respiración bucal, el aire llega a los pulmones por una vía más corta y fácil que propiciará la falta de desarrollo en relación a la capacidad respiratoria así el de fosas nasales y anexos. No se estimulan las terminaciones neurales de las fosas nasales y se anulan las respuestas de desarrollo de las fosas y senos maxilares, la influencia endocrina y el control de la amplitud torácica<sup>134</sup>.

Cuando un recién nacido tiene que aprender a respirar por la boca, su lengua ocupa la mayor parte de la cavidad bucal y toca los carrillos y el labio inferior.

---

<sup>132</sup> Crouse. Art Cit p. 413

<sup>133</sup> Proffit. Op Cit p. 120

<sup>134</sup> Planas. Op Cit p. 110-111

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Conforme ocurre el crecimiento, el esqueleto laríngeo desciende en el cuello y la glotis se aleja de la úvula.<sup>135</sup>

Para respirar por la boca, es necesario bajar la mandíbula y la lengua, así como extender la cabeza hacia atrás, incrementando así la altura facial, dando lugar a la llamada facies adenoidea<sup>136</sup>.

Pierre Robin pensaba que una mandíbula retrognática mantenía la lengua hacia atrás, restringiendo así el flujo respiratorio y provocando secuelas patológicas<sup>137</sup>.

Durante la respiración bucal, el paciente debe mantener la boca abierta, favoreciendo así la extrusión de piezas dentarias; el cierre labial no se realiza, favoreciendo así la aparición de mordidas abiertas, se observa incompetencia labial, paladares ojivales, mordidas cruzadas originadas por la falta de desarrollo transversal de los maxilares, y por compresión, atrofia y presión alterada del aire<sup>138</sup>. Los incisivos superiores presentan proclinación, y los incisivos inferiores pueden extruirse hasta contactar con el paladar duro por falta de contacto oclusal.

Cuando hay problemas de vías aéreas tales como las amígdalas hipertrofiadas y dolorosas, el paciente se ve obligado a cambiar la postura de los tejidos blandos para evitar así el dolor al deglutir.



---

<sup>135</sup> Bell. Op Cit p. 78

<sup>136</sup> Proffit. Op Cit p. 129

<sup>137</sup> Trenouth. Art Cit p. 419

<sup>138</sup> Moyers. Op Cit p. 161

El paciente protruye el maxilar inferior, colocando los dientes inferiores en vestíbulo oclusión, apareciendo clínicamente como prognatismo del maxilar inferior, mordida cruzada anterior y proqueilia inferior<sup>139</sup>.

Moyers<sup>140</sup> afirma que no se ha encontrado evidencia en la relación de la función nasal alterada y la desviación del crecimiento facial.

Unos labios anatómicamente cortos para lograr un sellado se denominan labios incompetentes. Pero no es necesario tener esta condición para ser un respirador bucal<sup>141</sup>.

La oclusión puede verse afectada por la presencia de respiración bucal: la mandíbula se coloca hacia abajo y desciende la lengua, el equilibrio muscular se modifica, el arco superior se estrecha, los incisivos superiores se inclinan hacia delante, el margen posterior del paladar se mueve hacia abajo ligeramente, la altura facial inferior se incrementa, y la cabeza se mantiene hacia atrás para incrementar el flujo aéreo.<sup>142</sup>

Durante la respiración bucal el aire pasa solamente por la cavidad bucal, lo que aumenta la presión intrabucal. El aire entonces no pasa por la cavidad nasal ni por senos maxilares, por lo que se vuelven atrésicos, al igual que la maxila, que adquiere una atresia transversal provocando mordida cruzada posterior bilateral ósea, originándose entonces la facies adenoidea<sup>143</sup>.

Puede producirse un cambio de aproximadamente 5 grados en el ángulo craneovertebral cuando la vía aérea nasal está bloqueada y el paciente se ha convertido en respirador bucal.<sup>144</sup>

Sin embargo, la facies adenoidea no siempre está relacionada con la presencia de hipertrofia adenoidea<sup>145,146</sup>, por lo que se ha denominado

---

<sup>139</sup> Echarri. Op Cit p. 39

<sup>140</sup> Moyers. Op Cit p. 161

<sup>141</sup> Houston. Op Cit p. 22

<sup>142</sup> Proffit. Op Cit p. 129

<sup>143</sup> Vellini Ferreira, Flavio. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica, Ed. Artes Médicas, Brasil 2002, p. 275

<sup>144</sup> Proffit. Op Cit p. 130

<sup>145</sup> Echarri. Op Cit p. 454

síndrome de respiración bucal, que se define como la presencia de maxilar retraído, vías nasales estrechas, maloclusión dentaria, cara larga y estrecha, ojos caídos, ojeras profundas, surcos genianos marcados, labios hipotónicos y resecos, surco nasolabial profundo, ángulo frontal alto y paladar ojival (alto y estrecho en forma de U o V).<sup>147,148</sup>



Los pacientes que presentan malformación nasal o desviación del septo nasal pueden desarrollar hipoplasia maxilar<sup>149</sup>.

Las causas de respiración bucal son diversas<sup>150,151</sup>:

- a) Atresia de coanas
- b) Poliposis nasal
- c) Alergia nasal
- d) Quistes nasales
- e) Tumores nasales
- f) Desviación del tabique nasal
- g) Hipertrofia de cornetes
- h) Aumento de tamaño de la lengua

<sup>146</sup> Schreiner, Carl. Nasal Airway Obstruction in Children and Secondary Dental Deformities.  
www.otohns.net, p. 3

<sup>147</sup> Echarri. Op Cit p. 454

<sup>148</sup> Vellini. Op Cit p. 275

<sup>149</sup> Echarri. Op Cit p. 455

<sup>150</sup> Ibid. p. 455-458

<sup>151</sup> Vellini. Op cit p. 275

- i) Glosoptosis
- j) Hipertrofia amigdalар
- k) Hipertrofia adenoidea
- l) Engrosamiento de la pared posterior de la faringe
- m) Mala posición del niño que se alimenta con biberón
- n) Mala postura al dormir, de tal forma que el cuello queda flexionado

Las secuelas de estos procesos se resumen en<sup>152</sup> .:

- a) Desplazamiento de la mandíbula hacia abajo
- b) Lengua en posición baja y hacia atrás
- c) Cabeza extendida
- d) Cambios de posición de los dientes y en el crecimiento mandibular
- e) Erupción excesiva de dientes posteriores
- f) Alteración del equilibrio entre fuerzas labiales y linguales
- g) Alteración en el diámetro facial en longitud y anchura

La facies adenoidea también se denomina Síndrome de cara alargada o Síndrome esquelético de la mordida abierta<sup>153</sup>.

Se realizó un estudio con radiografías de pacientes caucásicos sin anomalías y sin extensión de la cabeza para incrementar la vía aérea orofaríngea. Se estudiaron 70 sujetos entre 10 y 13 años, y se midió el espacio de la orofaringe, que es la distancia entre la parte posterior de la lengua y la pared faríngea posterior<sup>154</sup>.

No se encontró diferencia significativa con la edad, lo que elimina este factor como el responsable de la relación vía aérea orofaríngea y la altura facial posterior y anterior. Tampoco hubo diferencia de resultados entre hombres y mujeres<sup>155</sup>.

Se encontró una relación entre la vía aérea orofaríngea y el ángulo de la base de cráneo (NSBa), la distancia entre la tercera vértebra cervical y el

---

<sup>152</sup> Echarri. Op Cit p. 461-462

<sup>153</sup> Ibid. p. 462

<sup>154</sup> Trenouth. Art Cit p. 420

<sup>155</sup> Trenouth. Art Cit p. 421

hueso hioides (C3-Hy) y la longitud mandibular (Gon-Men). La relación entre la vía aérea y la distancia entre la vértebra cervical C3, el hueso hioides y la longitud mandibular existe porque mientras el cuerpo de la mandíbula se alarga, las inserciones del músculo geniogloso y geniohiodeo se mueven hacia delante apartándose de la orofaringe, incrementando la vía aérea; esto también se incrementa si el ángulo de la base de cráneo se abre. Esto puede explicarse como una posición posterior de la articulación temporomandibular, requiriendo una mandíbula más larga para mantener una relación normal con la maxila, incrementando la vía aérea<sup>156</sup>.

En un estudio que mide el tamaño de las vías aéreas de acuerdo a un rango de edad<sup>157</sup> se analizaron 82 niños desde que tenían 9 años y se siguió con el estudio hasta que cumplieron 13 años en revisiones anuales. Se midió el tamaño de las vías aéreas, donde se observó que ésta área era significativamente mayor a la edad de 13 años en relación con menor edad antes estudiada en los mismos individuos<sup>158</sup>.

Este estudio fue realizado en Finlandia, y se observó que a mediados del invierno hubo menor incidencia de síntomas alérgicos, por lo que se habla de la influencia de la temperatura ambiental para la predisposición a problemas respiratorios<sup>159</sup>.

El tamaño del hueso nasal no disminuye, por lo que el cambio en el tamaño de la vía aérea se debe a un cambio de volumen de los tejidos blandos que revisten el interior de la vía nasal.<sup>160</sup>

Otros estudios indican que el tejido adenoideo, distribuido en las paredes superior y posterior de la nasofaringe puede alterar las dimensiones de las vías aéreas superiores y tener así un efecto en la manera de respirar. Sin embargo, se ha demostrado que la masa adenoidea de la nasofaringe debe

---

<sup>156</sup> Ibid. p. 422

<sup>157</sup> Crouse. Art Cit p. 413

<sup>158</sup> Crouse. Art Cit p. 414

<sup>159</sup> Ibid. p. 416

<sup>160</sup> Ibid.

ser extremadamente grande para afectar la resistencia de la vía aérea y la mínima área nasal de intercambio<sup>161</sup>.

Si la causa no son las adenoides, entonces la disminución de tamaño se debe a cambios en la mucosa nasal. Aún cuando la vía aérea nasal se estabiliza por cartílago y hueso, está revestida con tejido dinámico eréctil cuyo espesor puede ser regulado por el fluido contenido y el volumen de sangre fluyendo a través de él. Además los niveles de hormonas sexuales (gonadotropinas) que comienzan su aparición el período prepubertal pueden tener un efecto en la mucosa nasal, pero no hay evidencia del mecanismo<sup>162</sup>. Puede establecerse que el cambio de volumen en el tejido adenoidal o en la mucosa nasal debe exceder el crecimiento del hueso nasal durante los años previos a la pubertad para provocar una obstrucción nasal importante<sup>163</sup>.

---

<sup>161</sup> Ibid. p. 417

<sup>162</sup> Ibid. p. 417

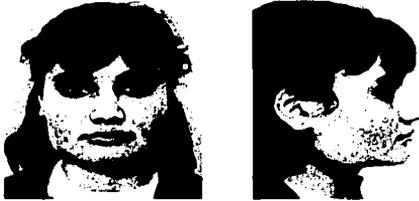
<sup>163</sup> Ibid.

## FUERZA DE MASTICACIÓN

La función de la masticación puede afectar el desarrollo de los maxilares. Un mayor uso de los maxilares respecto a la fuerza de masticación puede incrementar la dimensión de los maxilares y los arcos. Afecta también la relación overbite- mordida abierta<sup>164</sup>.

Hasta ahora no se ha explicado la relación entre la actividad masticatoria y el tamaño del arco.<sup>165</sup>

Algunos autores afirman que la relación entre la función muscular masticatoria y la morfología craneofacial es muy estrecha<sup>166</sup>.



La masticación unilateral desarrolla más el lado homolateral de la musculatura que el otro.<sup>167</sup>

Los músculos masticatorios trabajan continuamente para estabilizar la posición de la mandíbula, aunque la actividad sea débil. Una actividad masticatoria baja pero en largos periodos durante el día podría jugar un papel importante en la morfogénesis craneofacial<sup>168</sup>.

La mandíbula es una palanca, y por principios físicos, la palanca es más eficaz cuanto más largo sea el brazo de carga. Cualquier cambio en la

<sup>164</sup> Proffit. Op Cit p. 125

<sup>165</sup> Ibid.

<sup>166</sup> Ueda, Hiroshi M. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 118, No.1, July 2000, p. 63

<sup>167</sup> Echarri. Op Cit p. 36

<sup>168</sup> Ueda. Art Cit p. 63

longitud del brazo de carga afecta directamente la capacidad para generar fuerzas masticatorias.

La magnitud de la fuerza resulta en la eficacia mecánica simple del sistema mandibular y en el tamaño de la cara en sentido transversal relacionado con los músculos elevadores.

Si el sistema mandibular tiene una eficacia mecánica baja, requiere mayor musculatura para producir la fuerza que incrementa la eficacia en el sistema.<sup>169</sup>

En un estudio realizado en niños y adultos para comparar la actividad muscular masticatoria se encontraron dos diferencias básicas<sup>170</sup>:

- a) La duración total de la actividad muscular masticatoria durante el día
- b) La relación entre la duración de la actividad muscular y la morfología craneofacial.

Se realizaron electromiogramas a 30 niños y 30 adultos, y el resultado fue que los niños mostraron mayor actividad del músculo temporal y los adultos tuvieron mayor actividad del músculo masetero durante el día<sup>171</sup>.

Se podría afirmar que una actividad muscular relativamente baja durante la vida diaria así como una actividad muscular mayor o el correspondiente tamaño muscular está relacionado con la morfología vertical del esqueleto craneofacial<sup>172</sup>.

El músculo temporal podría tener menor relación con la morfología mandibular. Este estudio reveló mayor duración de la actividad del músculo digástrico en el grupo con ángulo SN-MP menor de 30°. El músculo digástrico interviene en la apertura de la boca junto con el músculo pterigoideo lateral; el músculo digástrico anterior demostró una relación positiva con la altura facial anterior inferior. La duración de la actividad del

---

<sup>169</sup> Bell. Op Cit p. 64

<sup>170</sup> Ueda. Art Cit p. 65

<sup>171</sup> Ibid.

<sup>172</sup> Ibid.

músculo digástrico así como la fuerza de apertura y densidad muscular podría tener una estrecha relación con la morfología craneofacial<sup>173</sup>.

Se observó que la actividad de los músculos masetero y digástrico durante el día tiene una relación similar con el tipo facial vertical que podría explicarse por una relación positiva entre la actividad muscular del masetero y digástrico. Por la gran fuerza de apertura, se requiere de la extensión de los músculos de cierre mandibular, y se deduce la relación existente entre la actividad de los músculos masetero y digástrico<sup>174</sup>.

Se concluyó que fue demostrada la relación entre la duración de la actividad de los músculos masetero y digástrico con la morfología craneofacial tanto en niños como en adultos, mientras que el músculo temporal no presentó ninguna asociación significativa con la morfología craneofacial<sup>175</sup>.

En un estudio en pacientes dolicocefálicos, mesocefálicos, braquicefálicos, con rostros leptoprosópicos, mesoprosópicos y euriprosópicos se demostró que no existen diferencias entre la forma de la cabeza o cara entre individuos con gran fuerza masticatoria y los que no la tienen<sup>176</sup>.

Estos resultados difieren de aquellos que afirman el concepto de una matriz funcional para la morfología craneofacial en relación con la fuerza masticatoria, por ejemplo Braun et al.<sup>177</sup> demostraron que existe una asociación entre la morfología craneofacial y la fuerza masticatoria.

---

<sup>173</sup> Ibid. p. 67

<sup>174</sup> Ueda. Art Cit p. 68

<sup>175</sup> Ibid.

<sup>176</sup> Young, David V. The craniofacial morphology of bruxers versus nonbruxers. The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 1, 1999, p. 15

<sup>177</sup> Ibid. p. 17

## TIPO DE DIETA

No hay evidencias de la relación entre la consistencia de la dieta y el desarrollo óseo facial<sup>178</sup>.

Es posible la relación de la fuerza masticatoria y los problemas de cara larga y corta, aunque esto no está aún bien documentado.

Los individuos euriprosópicos se relacionan con una gran fuerza masticatoria, y los pacientes leptoprosópicos se relaciona con menor fuerza masticatoria, pero no se ha probado la causa-efecto entre la morfología facial y la fuerza oclusal<sup>179</sup>.

Se puede apreciar un cambio en la forma mandibular debido a la musculatura, especialmente en el ángulo mandibular. Este crecimiento puede estar relacionado con la fuerza de masticación, que a su vez se relaciona con la dieta. Se ha observado que la actividad muscular se relaciona principalmente en la densidad ósea, mientras que tiene un pequeño o ningún impacto sobre la morfología ósea facial.<sup>180</sup>

---

<sup>178</sup> Proffit, Op Cit p. 126

<sup>179</sup> Ibid, p. 125

<sup>180</sup> Ibid, p. 124

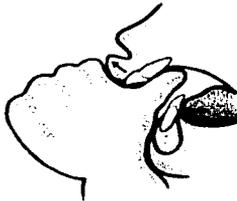
## SUCCIÓN DIGITAL

En la 29ª semana de vida intrauterina surge el reflejo de succión, y se desarrolla totalmente hasta la semana 33 de vida intrauterina junto con la deglución. Entre las semanas 14 y 32 de vida intrauterina se desarrollan los reflejos respiratorios, el cierre faríngeo, la succión y deglución<sup>181</sup>.

El hábito de succión digital puede aparecer con aparente relación con problemas en la etapa de la lactancia, pero aparece también entre problemas como<sup>182</sup>:

- a) Hambre
- b) Como dispositivo para aliviar las molestias de la erupción dental
- c) Tensiones emocionales
- d) Inseguridad
- e) Como medio para llamar la atención

El dedo puede estar posicionado de múltiples maneras dentro de la cavidad oral, pero generalmente se coloca el dedo en la región anterior del paladar duro, por detrás de los incisivos superiores, ejerciendo presión sobre éstos labialmente y presiona los dientes incisivos inferiores lingualmente<sup>183</sup>, presionando a su vez la mandíbula hacia abajo y atrás, impidiendo su desarrollo mesial normal.



<sup>181</sup> Bell, Op Cit p. 84

<sup>182</sup> Moyers, Op Cit p. 156

<sup>183</sup> Proffit, Op Cit p. 126

La lengua está en una posición baja, el buccinador se contrae provocando que la presión de las mejillas sea mayor en las esquinas de la cavidad oral<sup>184</sup>.

De esta manera la succión digital puede provocar<sup>185,186,187</sup>:

- a) Angostamiento del arco superior por la presión negativa ejercida en la cavidad bucal.
- b) El piso nasal no se coloca en su posición vertical normal, lo que da como resultado un piso nasal más angosto y una bóveda palatina alta.
- c) Retrognatismo inferior
- d) Proclinación de incisivos superiores
- e) Retroinclinación de incisivos inferiores
- f) Desviación del crecimiento de la premaxila
- g) Labio superior hipotónico
- h) Labio inferior hiperactivo, ya que debe elevarse por contracción del músculo orbicular
- i) Clase II división 1 o Clase I tipo 2
- j) Estabilidad del hueso alveolar alterada
- k) Rotación de la mandíbula en sentido horario

El número de horas al día que se esté succionando es más importante que la magnitud de la presión<sup>188</sup>.

Por medio de los hábitos perniciosos se originan los problemas verticales, que se clasifican en<sup>189</sup>:

- a) Esqueléticos
- b) Dentoalveolares
- c) Combinación de ambos

---

<sup>184</sup> Ibid. p. 127

<sup>185</sup> Moyers. Op Cit p. 158

<sup>186</sup> Vellini. Op Cit. p. 277

<sup>187</sup> Echarri. Op Cit p. 40

<sup>188</sup> Proffit. Op Cit p. 127

<sup>189</sup> Echarri. Op Cit p. 468

El problema de mordida abierta también puede estar causado por la interposición de la lengua y el uso prolongado del chupón, por queilofagia inferior y linguofagia.

Muchos estudios han registrado una alta prevalencia de mordida cruzada posterior en niños con hábitos de succión artificial<sup>190</sup>. Cuando mete un chupón en la boca, la lengua estará forzada a posicionarse hacia abajo en la parte anterior de la boca, reduciendo el soporte palatal de los caninos primarios superiores y los molares contra la presión de las mejillas.



La lengua ejerce presión lateral incrementada en los caninos inferiores y los primeros molares. La falta de soporte palatino de la lengua da como resultado un arco superior más angosto, y la presión de la lengua ampliará el arco inferior<sup>191</sup>.

La diferencia en el número de horas al día que el niño pasa con el chupón en la boca, además de la intensidad de succión, podría explicar por qué algunos niños desarrollan mordida cruzada posterior y otros no. La duración de la alimentación con pecho materno fue significativamente mayor en niños que no desarrollaron hábito de succión. Este hecho se ha demostrado desde estudios realizados en 1971, donde se mostró que los niños que fueron amamantados durante más de medio año desarrollaron menos hábitos de succión que los niños que no fueron amamantados<sup>192</sup>.

---

<sup>190</sup> Larsson, Erik. Sucking, Chewing, and Feeding Habits and the Development of Crossbite: A Longitudinal Study of Girls from Birth to 3 Years of Age, Angle Orthodontist, Vol. 71, No. 2, 2001, p. 116

<sup>191</sup> Ibid. p. 116

<sup>192</sup> Ibid. p. 116, 118

## DEGLUCIÓN ATÍPICA O VISCERAL

En el acto de deglución normal, es necesario que exista un equilibrio muscular de labios, lengua y músculos de los carrillos. Cuando se provoca un desequilibrio, surge la deglución atípica, maloclusiones y la deformación ósea que tiene origen en las presiones<sup>193</sup>.

Una hipótesis del origen de la deglución atípica se basa en la fase de alimentación materna. Cuando ésta no se realiza y es sustituida por un biberón que deja salir mayor cantidad de leche ante un menor esfuerzo de succión, se desarrolla una deglución atípica por desvío de la posición de la lengua, que no hace un buen contacto con el paladar al deglutir por la forma del chupón<sup>194</sup>.

Otra hipótesis afirma que la hipertrofia de las amígdalas, pérdida temprana de dientes anteriores primarios y diastemas interincisales pueden ser causas del establecimiento de la deglución atípica<sup>195</sup>.

Existen dos tipos de deglución atípica o empuje lingual<sup>196</sup>:

- a) Simple. Está asociado con hábito de succión, se realiza un empuje lingual con deglución normal.
- b) Complejo. Deglución con empuje de la lengua contra los incisivos.  
Está asociado con incomodidad nasorrespiratoria crónica, respiración bucal, tonsilítis o faringitis.

En la deglución anormal también puede involucrarse el labio inferior realizando el cierre oral anterior, contrayendo los músculos del mentón y provocando un prognatismo alveolar superior<sup>197</sup>.

---

<sup>193</sup> Vellini. Op Cit p. 255

<sup>194</sup> *Ibid.*

<sup>195</sup> *Ibid.*

<sup>196</sup> Moyers. Op Cit p. 159

<sup>197</sup> Echarrí. Op Cit p. 38

La etiología de la deglución visceral se resume<sup>198</sup>:

- a) Problemas neurológicos donde no se mantiene el equilibrio muscular ni hay coordinación motora.
- b) Amígdalas inflamadas, el niño acomoda la lengua de tal forma que no provoque dolor al deglutir.
- c) Macroglosia. La lengua no cabe en la cavidad oral y tiene a acomodarse hacia fuera de la misma.
- d) Anquiloglosia.
- e) Frenillo lingual anormal.
- f) Pérdida dentaria y diastemas anteriores, ya que el niño trata de cerrar esos espacios interponiendo la lengua.
- g) Desnutrición. Provoca alteraciones neurológicas.
- h) Factores simbióticos tales como succión digital, respiración bucal.
- i) Hábitos inadecuados de alimentación.

Para un correcto diagnóstico de la deglución atípica se debe observar<sup>199</sup>:

- a) Posición de la lengua, así como su tamaño y tono muscular.
- b) Falta de contracción de músculos maseteros durante la deglución.
- c) Si el paciente realiza un soplo en lugar de succión.
- d) Si existe salivación nocturna.
- e) Dificultad al ingerir alimentos sólidos.
- f) Fonación alterada.

---

<sup>198</sup> Vellini. Op Cit p. 257-258

<sup>199</sup> Ibd. p. 258

Vellini<sup>200</sup> clasifica la deglución visceral en 2 tipos:

**Tipo 1.** Deglución con presión atípica de labio. En el momento de la deglución, el paciente realiza el sellado anterior por la contracción del labio inferior, que se interpone entre los incisivos superiores e inferiores.



**Tipo 2.** Deglución con presión atípica de lengua. Al momento de deglutir, los dientes no entran en contacto, sino que la lengua se coloca entre los incisivos, y en algunos casos entre premolares y molares. Hay contracción de labios y comisuras, provocando un estrechamiento del arco a la altura de los caninos y del músculo mentoniano.



Este tipo de deglución atípica se clasifica a su vez:

**Tipo 1.** No causa deformación

**Tipo 2.** Con presión lingual anterior. La lengua ejerce presión sobre los dientes anteriores. Produce deformaciones tales como:

---

<sup>200</sup> Ibid.

- mordida abierta anterior, por la presión en la región anterior.
- mordida abierta y vestibuloversión, la lengua se interpone en la región anterior y provoca que los incisivos superiores y/o inferiores sufran inclinación vestibular.
- mordida abierta, vestibuloversión y mordida cruzada posterior. Se produce la mordida abierta y vestibuloversión además de una mordida cruzada uni o bilateral a la altura de los molares causado por un desequilibrio muscular entre la lengua y los músculos del carrillo.

**Tipo 3.** Con presión lingual lateral. La presión lingual ocurre en la región lateral del arco a la altura de los premolares, resultando:

- mordida abierta lateral, donde hay depresión de la mandíbula y la lengua se retiene en la zona de los premolares.
- mordida abierta lateral y mordida cruzada, donde hay mordida abierta en la zona donde se apoya la lengua y mordida cruzada posterior del lado opuesto.



**Tipo 4.** Con presión lingual anterior y lateral. Como resultado se originan:

- mordida abierta anterior y lateral
- mordida abierta anterior y lateral con vestibuloversión
- mordida abierta anterior y lateral con vestibuloversión y mordida cruzada posterior.

## SUCCIÓN Y MORDEDURA LABIAL

La succión labial o queilofagia produce la labioversión de los dientes superiores y linguoversión de dientes inferiores.<sup>201</sup>

Se produce un efecto similar al que resulta de una succión de dedo, es decir, hay retrognatismo inferior, proclinación de dientes incisivos superiores, retroinclinación de dientes inferiores y mayor crecimiento de la premaxila<sup>202</sup>.



---

<sup>201</sup> Moyers. Op Cit p. 160

<sup>202</sup> Echarri. Op Cit p. 40

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## POSTURA ALTERADA

Una persona con postura corporal inadecuada muestra también mala postura mandibular.<sup>203</sup>

En casos de alteración de postura corporal la lengua también puede adoptar una postura incorrecta y causar mordidas abiertas<sup>204</sup>.

Se han reportado algunos casos donde la mala postura al dormir, o incluso adoptar una misma posición al dormir puede causar asimetrías faciales<sup>205</sup>.

Hasta el momento, no se ha presentado evidencia sobre la interferencia del crecimiento de los maxilares causada por la alteración de la postura al dormir, ni que pueda causar desviación de la forma ósea<sup>206</sup>.

Sin embargo, ha habido reportes de casos de niños que descansan su cabeza o cara sobre la mano y que presentan laterodesviación mandibular<sup>207,208</sup>. El hábito de dormir con la cara apoyada sobre la mano o antebrazo puede causar deformaciones, generalmente unilaterales y sobre el arco superior<sup>209</sup>.



Esto resulta del efecto producido por el descanso del peso de la cabeza sobre los tejidos de la región maxilar, donde ejerce presión la mano o brazo

---

<sup>203</sup> Moyers. Op Cit p. 160

<sup>204</sup> Ibid.

<sup>205</sup> Proffit. Op Cit p. 128

<sup>206</sup> Ibid.

<sup>207</sup> Ibid.

<sup>208</sup> Echarri. Op Cit. p. 40

<sup>209</sup> Vellini. Op Cit. p. 270

en el área donde estos se apoyan<sup>210</sup>. Vellini<sup>211</sup> afirma que la mandíbula no se ve afectada por ser un hueso móvil.

El efecto de la alteración postural es la inclinación de los dientes del maxilar superior hacia palatino originando una mordida cruzada posterior<sup>212</sup>. Esta mordida cruzada posterior es unilateral sin desvío de la línea media, denominándose así mordida cruzada posterior unilateral verdadera. Cuando la línea media se encuentra desviada, no tiene como etiología una postura alterada, sino una desviación mandibular causada por un contacto prematuro de caninos deciduos, denominándose así mordida cruzada posterior unilateral falsa o funcional<sup>213</sup>.

Solow y Tallgren<sup>214</sup> afirman que el ángulo cráneo cervical mostró una completa correlación con la morfología craneofacial y entre el ángulo cráneo cervical y la inclinación del plano mandibular.

La posición mandibular de reposo se define como la posición voluntaria asumida por la mandíbula cuando una persona está relajada con la cabeza levantada<sup>215</sup>.

Durante el crecimiento los cóndilos se adaptan al ambiente biomecánico, así que la posición de reposo de la cabeza del cóndilo podría ser un factor importante en el crecimiento mandibular y el desarrollo de maloclusiones.

Se ha sugerido que la posición de reposo se altera por interferencias oclusales, disfunción temporomandibular, stress psicosocial, variación diurna y obstrucción nasal, así como la posición de la cabeza<sup>216</sup>.

La extensión de la cabeza reduce la distancia interoclusal y retruye la mandíbula, mientras que la flexión de la cabeza incrementa el espacio libre.

---

<sup>210</sup> Ibid.

<sup>211</sup> Ibid.

<sup>212</sup> Ibid.

<sup>213</sup> Ibid.

<sup>214</sup> Vellini. Op Cit p. 272

<sup>215</sup> Moyers. Op Cit p. 160

<sup>216</sup> MacKay Tingey, E. Mandibular rest position: A reliable position influenced by head support and body posture, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 120, No. 6, December 2001, p. 614

<sup>216</sup> Ibid.

Una postura de la cabeza hacia delante también se ha asociado con una dimensión interoclusal disminuida. Los cambios en la postura corporal han mostrado influencia en la actividad muscular que afecta la posición de reposo mandibular<sup>217</sup>.

Los efectos de la posición de la cabeza pueden ser especialmente importantes basados en las relaciones establecidas entre la postura cráneocervical y la morfología craneofacial<sup>218</sup>.

Se estudiaron 24 pacientes entre 23 y 35 años de edad sin disfunción temporomandibular, sin interferencias excursivas, sin mordidas cruzadas dentales o esqueléticas, dentición intacta, sin tratamientos dentales como ortodoncia o cirugía, y sin extrema dolico o braquicefalia.

El estudio se hizo con los pacientes en posición supina con/sin soporte de la cabeza y en posición vertical con/sin soporte de la cabeza.

Toda la mandíbula se movió más inferiormente en posición supina que en posición vertical, sin tomar en cuenta el soporte de la cabeza. Los incisivos y molares se movieron más posteriormente en posición vertical, y los cóndilos se movieron más anteriormente en las posiciones supinas<sup>219</sup>.

Para soportar el peso de la cabeza en la posición vertical con soporte, los músculos pueden relajarse, alterando el balance de la posición de reposo mandibular<sup>220</sup>.

Contrario a la teoría de que la gravedad desplaza la mandíbula posteriormente cuando el cuerpo está en posición supina y la mandíbula está en reposo, las fuerzas aparecen para mantener la posición anterior de los incisivos mientras permiten que los molares y cóndilos se muevan inferiormente. El resultado es una rotación en contra de las manecillas del

---

<sup>217</sup> Ibid.

<sup>218</sup> Ibid.

<sup>219</sup> MacKay. Art Cit p. 617

<sup>220</sup> Ibid. p. 620

reloj en las posiciones de reposo supinas, en contraste con la rotación en sentido de las manecillas del reloj en las posiciones verticales de reposo<sup>221</sup>.

Esta respuesta probablemente es una reacción para mantener la vía aérea<sup>222</sup>.

Odeh et al<sup>223</sup> notaron que cuando un paciente asume una posición supina, varios músculos de las vías aéreas superiores (especialmente el geniogloso), son estimulados para disminuir la resistencia de la vía aérea, permitiendo que la lengua caiga posteriormente cerrando la orofaringe.

Puede ser que algunos músculos maxilares, posiblemente los pterigoideos laterales, también ayuden a mantener la mandíbula y la musculatura asociada de la lengua en una posición más adelantada<sup>224</sup>.

---

<sup>221</sup> Ibid.

<sup>222</sup> Ibid.

<sup>223</sup> Ibid. p. 621

<sup>224</sup> Mac Kay. Art Cit p. 621

## VIII. POSICIÓN MANDIBULAR

Los desplazamientos mandibulares ocurren principalmente debido a los contactos prematuros oclusales que obligan a la mandíbula a cambiar de posición.

La forma de la cara está determinada genéticamente durante la morfogénesis, pero existen factores externos que pueden alterarlo<sup>225</sup>.

### ROTACIONES MANDIBULARES

Existen tres tipos de rotación según Björk<sup>226</sup>:

- a) La mandíbula rota hacia delante desde si existe mayor crecimiento vertical dorsal que ventral. Si existe buen contacto incisal, ahí se localiza el centro de rotación
- b) Rotación hacia delante, con el centro de rotación ubicado en la zona premolar. Esto ocurre si no hay contacto incisal o éste es incompleto.
- c) Rotación hacia atrás provocada por mayor crecimiento vertical ventral que dorsal. Esto ocurre cuando hay un pequeño crecimiento condilar o cuando el crecimiento se direcciona posteriormente. El centro de rotación se ubica en la región molar.

El proceso de rotación es compensado por aposición de hueso y resorción.<sup>227</sup>

Cuando la rotación se da en la maxila, el proceso es compensado por aposición y resorción, desplazando el piso nasal hacia abajo de forma casi paralela a su situación original. El crecimiento vertical del complejo maxilar se acompaña de un desplazamiento hacia abajo del proceso alveolar de la mandíbula.

---

<sup>225</sup> Proffit Op Cit p. 120

<sup>226</sup> Bell Op Cit p. 57

<sup>227</sup> Ibid

Cuando las partes anterior y posterior de la mandíbula descienden en la misma extensión durante el crecimiento, no ocurre ninguna rotación mandibular.

Teóricamente el crecimiento mandibular tiene una dirección hacia abajo y adelante en relación con la base craneal anterior.

La discrepancia entre el desarrollo de las alturas faciales anterior y posterior es una manifestación de la rotación por crecimiento mandibular.

El aumento de la altura facial posterior depende de los componentes verticales del crecimiento en el cóndilo y la sincondrosis esenooccipital. El incremento en la altura facial anterior depende de los músculos masticatorios, los suprahióideos y aponeurosis.<sup>228</sup>

Las rotaciones por el crecimiento mandibular contribuyen a la aparición de apiñamiento incisivo en la dentición permanente, que aparece como un mecanismo de compensación<sup>229</sup>.

Existen dos tipos de rotaciones esqueléticas mandibulares<sup>230</sup>:

- a) Posición cerrada. La mandíbula rota hacia arriba o hacia abajo sobre el eje condilar. Hay una rotación de la rama y el cuerpo, esta rotación facilita el ajuste de la rama y el cuerpo a cualquier posición vertical. La rama rota hacia delante o arriba para acomodar una cara media verticalmente larga y/o la angulación de una base craneal abierta.
- b) El ángulo rama-cuerpo aumenta o disminuye como una rotación separada. El eje recto de la rama da origen a una relación angular rama-cuerpo cerrada y viceversa. El cuerpo se alineará hacia arriba o abajo con relación a la rama.

El patrón de crecimiento se altera por las rotaciones mandibulares. Björk hizo un estudio longitudinal con implantes metálicos y demostró que el

---

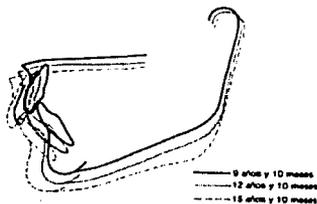
<sup>228</sup> Houston. Op Cit p. 53

<sup>229</sup> Ibid p. 55

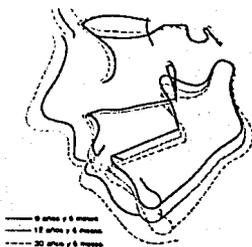
<sup>230</sup> Aguila. Op Cit p. 55

crecimiento tiene un componente rotacional que puede ser en sentido de las manecillas del reloj o contrario a éstas.<sup>231</sup>

Moss<sup>232</sup> sugirió que la curva del crecimiento maxilar sigue una espiral logarítmica y que ésta espiral también cambia la orientación; Ricketts<sup>233</sup> se basó en este principio para definir los arcos de crecimiento.



Rotación anterior



Rotación posterior

<sup>231</sup> Bell, Op Cit p. 57

<sup>232</sup> *ibid.*

<sup>233</sup> *ibid.*

## IX. INTRODUCCIÓN AL DIAGNÓSTICO DE ASIMETRÍAS FACIALES

### ANÁLISIS CLÍNICO DE SIMETRÍA

Para realizar el análisis clínico de simetría pueden seguirse varios métodos.

Gunsolus y Hall<sup>234</sup> clasifican las asimetrías en:

- a) Dentoalveolares: anterior, posterior o anteroposterior
- b) Funcionales articulares
- c) Estructurales o esqueléticas

Las asimetrías mandibulares pueden afectar al cóndilo, rama ascendente o cuerpo.

En este método se utiliza una regla o plantilla de McCoy<sup>235</sup>. Se fijan tres puntos en la línea media: glabella, línea media incisal inferior y mentón. Esto puede evidenciar una asimetría en estructuras simétricas, como globos oculares, márgenes orbitales, desviación de ángulos oculares, comisuras labiales, plano oclusal y desviación de la nariz<sup>236</sup>.

Otro análisis clínico de asimetrías faciales es el de Cheney Mortell<sup>237</sup>, que relaciona la cara en dos planos: Frankfurt y Nasion.

El plano de Frankfurt une el tragus y el orbital (punto más bajo de la órbita ósea). El plano Nasion o Izard se traza perpendicular al plano de Frankfurt y pasa por el punto Nasion.

Se anota si los puntos de referencia son simétricos, se marcan los puntos orbitarios, el plano oclusal y los ángulos goniacos; se estudia la forma del arco superior e inferior, si hay armonía entre las líneas medias dentales, y a su vez, si éstas concuerdan con la línea media ósea.

---

<sup>234</sup> Echarri. Op Cit p. 507

<sup>235</sup> Ibid. p. 506

<sup>236</sup> Ibid. p. 507

<sup>237</sup> Moyers. Op Cit. 175-176

Un análisis de simetría realizado por cirujanos plásticos puede hacerse de la siguiente forma<sup>238</sup>:

En su vista anteroposterior, la cara se divide en quintos sagitales y tercios transversales. El ancho de cada quinto sagital es del ancho aproximado de un ojo. Se observa si alguna parte de la cara presenta asimetría o se encuentra desproporcionada.

Se analiza la nariz, dividiendo en tercios y observando sobre todo el segundo tercio, para establecer si es ancho o estrecho; en este último caso, se infiere que existe una disfunción en la respiración nasal<sup>239</sup>.

En la vista lateral, la altura facial se divide en tercios. El primer tercio se traza desde la línea del cabello hasta la prominencia de las cejas, el segundo desde esta prominencia hasta el ángulo nasolabial. El ápice del ángulo nasofrontal debe caer directamente enfrente del párpado superior, a un punto adyacente a la prominencia de la ceja.

En esta vista lateral, se observa la relación del mentón con el labio inferior. En la mujer, el mentón proyecta 3 o 4 milímetros detrás del labio inferior, y en el hombre este punto se encuentra sobre el borde bermellón del labio inferior o está cerca de éste<sup>240</sup>.

Si se observa con menor proyección, se diagnostica microgenia<sup>241</sup>.

Se realiza el análisis de la base nasal, para lo que el paciente se debe inclinar hacia atrás hasta que la punta de la nariz quede entre las cejas. La base nasal debe formar un triángulo equilátero. Cualquier asimetría o desviación nasal es observada fácilmente cuando el triángulo se encuentra inclinado hacia cualquier lado<sup>242</sup>.

---

<sup>238</sup> Horioğlu, Roger E. Prerhinoplasty Facial Analysis, February 7, 2003, Section 4 [www.emedicine.com](http://www.emedicine.com), p. 1

<sup>239</sup> *Ibid.*

<sup>240</sup> *Ibid.* p. 4

<sup>241</sup> *Ibid.* p. 6

<sup>242</sup> *Ibid.* p. 6

Rossi<sup>243</sup> subdivide la cara en tres partes:

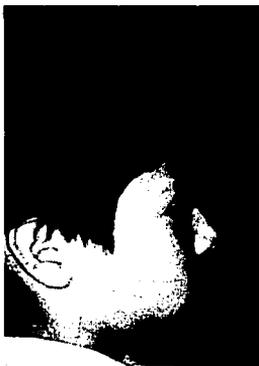
- a) Tercio superior, del nacimiento del cabello a la glabella
- b) Tercio medio, de la glabella a la base de la nariz
- c) Tercio inferior, de la base de la nariz al mentón

En una cara simétrica estos tercios son iguales.

---

<sup>243</sup> Rossi, Massimo. Ortodoncia Práctica, Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, Italia 1998, p. 35

P.J.D.V. 7 años



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C.E.A.R. 10 años



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

L.M.G. 10 años



## **RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR**

Las asimetrías faciales se estudian en una radiografía A-P de cráneo, donde se hacen evidentes las desviaciones o alteraciones en la simetría facial y craneana.

En este estudio se analiza la cefalometría frontal de Ricketts y Grummons.

## **ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL DE RICKETTS**

Para el estudio frontal deben encontrarse los siguientes puntos en la cefalografía<sup>244</sup>:

- a) Contorno del cráneo
- b) Fosas nasales
- c) Rebordes orbitarios
- d) Primeros molares superiores e inferiores
- e) Caninos superiores e inferiores
- f) Incisivos centrales superiores e inferiores
- g) Arcos zigomáticos
- h) Tuberosidades de los maxilares superiores
- i) Rebordes externos de las ramas ascendentes mandibulares
- j) Reborde inferior del cuerpo mandibular
- k) Espina nasal anterior

Ubicados estos puntos y trazando planos que los unen, se estudian 6 campos, clasificados:

- I. Relación oclusal
- II. Relación maxilo-mandibular
- III. Problemas esqueléticos
- IV. No se estudia, análisis lateral.
- V. Relación craneofacial
- VI. Problema de estructuras internas

---

<sup>244</sup> Echarri. Op Cit p. 154

## ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL DE GRUMMONS

Se ubican<sup>245</sup>:

- a) Escotadura antegonial (Ag)
- b) Espina nasal anterior (ANS)
- c) Apófisis Crista-Galli (Cg)
- d) Condilion (Co)
- e) Proceso zigomático (J)
- f) Mentón (Me)
- g) Cavidad nasal (Nc)
- h) Punto Z. Punto más interno de la sutura zigomáticofrontal que coincide con el borde externo del reborde orbitario.
- i) Arco Zigomático (ZA)
- j) A1. Punto medio entre los bordes incisales del incisivo central superior derecho e izquierdo.
- k) B1. Punto medio del borde incisal de los incisivos inferiores.

Se trazan los planos horizontales a partir de estos puntos. Este análisis muestra la morfología mandibular en base a la comparación volumétrica mandibular y la detección de asimetrías mandibulares, así como la relación maxilomandibular.

## DETECCIÓN DE ASIMETRÍAS EN RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

Este método de análisis de asimetrías faciales fue proporcionado por el Dr. Guillermo Ortiz Villagómez, y consiste, en primer lugar, en la ubicación de estructuras anatómicas básicas y el trazado de los planos de referencia. Se realizan las mediciones pertinentes de ancho, altura y ángulos formados entre dichos planos para su posterior interpretación.

---

<sup>245</sup> Echarri. Op Cit p. 168



ESTA TESIS NO DEBE  
SER LA MENOR PARTE

El crecimiento también puede estudiarse mediante imágenes radiológicas o por medio de análisis cefalométricos tridimensionales, que pueden mostrar datos anatómicos precisos y que ofrecen más ventajas que la imagen bidimensional<sup>246</sup>.

Para realizar el estudio tridimensional se usan scanners CT y los pacientes se colocan en posición supina con una inclinación de la cabeza de 0 a 15 grados. La imagen en el aparato se centraliza de acuerdo al eje y y x, después se hace una reconstrucción del esqueleto en el eje z usando la línea Silla-Nasion como referencia<sup>247</sup>.

Cada parte del esqueleto va rotándose para su estudio en la computadora.

En el estudio cefalométrico tridimensional puede añadirse información, ya que se obtienen puntos adicionales de referencia en la cara. El análisis tridimensional es especialmente útil en pacientes con asimetrías dentofaciales<sup>248</sup>.

Con este tipo de estudio, la dosis de radiación a la cual se somete normalmente el paciente, disminuye considerablemente. También se elimina la posibilidad de que el paciente o el esqueleto aparezca rotado en la radiografía, ya que esta técnica permite alinear la imagen en sus tres ejes.

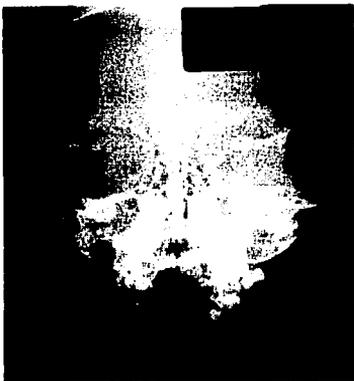
---

<sup>246</sup> Haffner, Christy L. A technique for three-dimensional cephalometric analysis as an aid in evaluating changes in the craniofacial skeleton. The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 4, 1999, p. 345

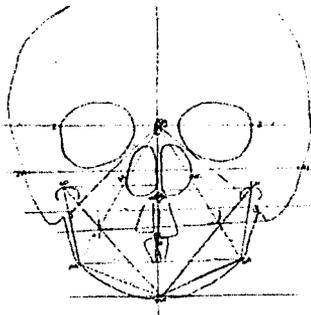
<sup>247</sup> Ibid. p. 346

<sup>248</sup> Haffner. Art Cit p. 348

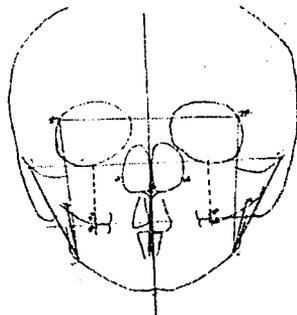
P.J.D.V. 7 años



Grummons



Ricketts



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Análisis Cefalométrico Frontal de Grummons

	Coincide	No coincide
1. Comprobación de MSR	Sí	
1a. Crista Galli	Sí	
1b. Punto medio del plano zigomático superior		1 mm
1c. Punto medio del plano Inter-rotundum		5 mm
1d. Mentón		2 mm
2a. Centro de vértebras cervicales	Sí	
2b. Distancia punto Z: borde externo craneal	Derecho 32 mm	Izquierdo 26 mm
3. Comprobación volumétrica mandibular	Igual / <u>Mayor derecho</u> / Mayor izquierdo	
4. Asimetrías maxilomandibulares	Igual / <u>Mayor derecho</u> / Mayor izquierdo	
	Derecho	Izquierdo
4a. Distancia Condilion - MSR	51 mm	51 mm
4b. Distancia Cavidad nasal- MSR	16 mm	18 mm
4c. Distancia J-MSR	54 mm	46 mm
4d. Distancia Ag-MSR	45 mm	42 mm
4. Distancia Ag-Me	50 mm	49 mm
5. Distancia MSR-J-Plano Oclusal	10 mm	12 mm
	Norma	Valor
6. Ángulo ANS-Me-Plano Oclusal	90°	87°
7. Distancia A1-MSR	0	0
8. Distancia B1-MSR	0	1 mm
9. Ratio facial superior		
Cg-ANS / Cg-Me	42%	41.59%

	Norma	Valor
10. Ratio facial inferior		
ANS-Me / Cg-Me	58%	48%
11. Ratio maxilar		
ANS-A1 / ANS-Me	54%	40%
12. Ratio total maxilar		
ANS-A1 / Cg-Me	31%	23%
13. Ratio mandibular		
B1-Me / ANS-Me	55%	56.92%
14. Ratio total mandibular		
B1-Me / Cg-Me	32%	32.74%
15. Ratio maxilomandibular		
ANS-A1 / B1-Me	97%	70.2%

## Análisis Cefalométrico Frontal de Ricketts

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
-------	-------------	-------	-------	--------	-------	----------------

### Problema Dental - Relación Oclusal

IA.	Rel. Mol. Izq.	5	1.5	1.5	2.3	M. cruzada B
IB.	Rel. Mol. Der	5	1.5	1.5	2.3	M. cruzada B
IC.	Diám. Intermol. Mandibular	64	56.5	2	7.5	Exognatia post.
ID.	Diám. Intercan. Mandibular					
IE.	Línea media Dental	0.5	0	1.5	0.5	Ligera Asimetría Dental

### Problema Esquelético (Relación Maxilar - Mandíbula)

IIA.	Dist. Max.-Mand.I	7	10	1.5	3	M.Cru.B.Esq.
IIB.	Dist.Max.-Mand.D	9	10	1.5	1	Normal
IIC.	Línea Media Ósea	0	0	2	0	Normal

### Relación Dento - Esquelética

IIIA.	Dist. Mand.-Mol.I	8	10	1.5	2	M.cru.B.esq.
IIIB.	Dist. Mand-Mol.D	7	10	1.5	3	M.cru.B.esq.
IIIC.	Líneas Medias Ósea y dental	2	0	1.5	2	Desviación
IIID.	Incl. Plano Ocl.	2	0	2	2	Inclinación dentro de la tolerancia

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
-------	-------------	-------	-------	--------	-------	----------------

**Relación Cráneo – Facial**

V.	Simetría Postural	4°	0	2°	4°	Asimetría
<b>Estructuras Internas</b>						
VIA.	Ancho nasal	33	25	2	8	Fosas anchas
VIB.	Altura nasal	50	44.5	3	5.5	Fosas altas
VIC.	Ancho maxilar	107	61.9	3	45.1	Exognatia
VID.	Ancho mandibular	88	76.1	3	11.9	Exognatia
VIE.	Ancho facial	140	115.7	3	24.3	Cara ancha

**Simetría Maxilar**

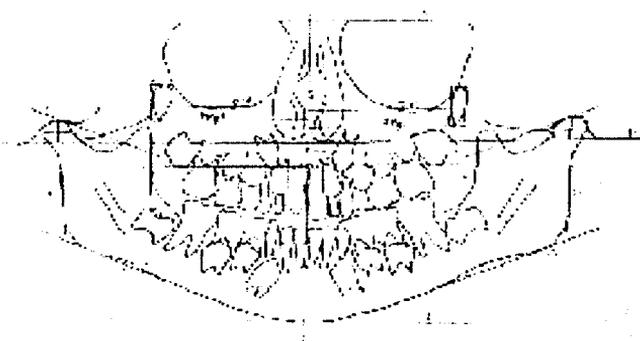
ANS – Sutura Medio Palatina

Norma 0

Valor + 4 mm

Interpretación: Asimetría Maxilar Positiva

P.J.D.V.



## **Análisis de simetría**

**Derecho**

**Izquierdo**

**Cóndilo**

**Altura 9 mm**

**Altura 10 mm**

**Ancho 10 mm**

**Ancho 11 mm**

**Eminencia 24°**

**Eminencia 24°**

Existe una ligera discrepancia entre los valores de altura y ancho condilar, por lo que existe una asimetría.

**Mandíbula**

**Rama 32 mm**

**Rama 34 mm**

**Cuerpo**

**Longitud 45 mm**

**Longitud 42 mm**

**Altura 29 mm**

**Altura 31 mm**

Plano Or no coinciden entre sí, por lo que se deduce que la masticación se realiza por el lado derecho.

**Fosas pterigomaxilares**

**Ancho 7mm**

**Ancho 6 mm**

**Altura 15 mm**

**Altura 17 mm**

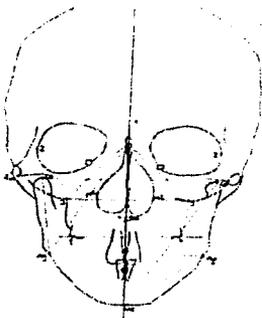
Existe discrepancia en la velocidad de erupción, lo que indica que la masticación se realiza por el lado derecho.

**Resultado: Asimetría facial moderada.**

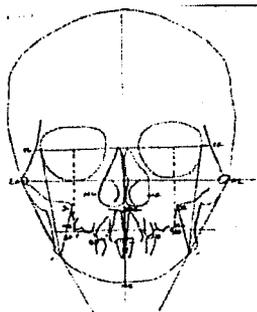
C.E.A.R. 10 años



Grummons



Ricketts



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Análisis Cefalométrico Frontal de Grummons

1. Comprobación de MSR	Coincide	No coincide
1a. Crista Galli	Sí	
1b. Punto medio del plano zigomático superior		No
1c. Punto medio del plano Inter-rotundum		+ 1
1d. Mentón		+ 2
2a. Centro de vértebras cervicales		No
2b. Distancia punto Z: borde externo craneal	Derecho	Izquierdo
3. Comprobación volumétrica mandibular	<u>Igual</u> / Mayor derecho / Mayor izquierdo	
4. Asimetrías maxilomandibulares	<u>Igual</u> / Mayor derecho / Mayor izquierdo	
	Derecho	Izquierdo
4a. Distancia Condilion - MSR	56	51
4b. Distancia Cavidad nasal- MSR	17	17
4c. Distancia J-MSR	38	36
4d. Distancia Ag-MSR	48	45
4. Distancia Ag-Me	61	61
5. Distancia MSR-J-Plano Oclusal	28	28
	Norma	Valor
6. Ángulo ANS-Me-Plano Oclusal	90°	90°
7. Distancia A1-MSR	0	0
8. Distancia B1-MSR	0	1.5
9. Ratio facial superior		
Cg-ANS / Cg-Me	42%	45%

	Norma	Valor
10. Ratio facial inferior		
ANS-Me / Cg-Me	58 %	56%
11. Ratio maxilar		
ANS-A1 / ANS-Me	54 %	43 %
12. Ratio total maxilar		
ANS-A1 / Cg-Me	31%	23%
13. Ratio mandibular		
B1-Me / ANS-Me	55%	44%
14. Ratio total mandibular		
B1-Me / Cg-Me	32%	24%
15. Ratio maxilomandibular		
ANS-A1 / B1-Me	97%	96%

## Análisis Cefalométrico Frontal de Ricketts

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
<b>Problema Dental - Relación Oclusal</b>						
IA.	Rel. Mol. Izq.	+ 8	1.5	1.5	4.3	Mord.cru.B
IB.	Rel. Mol. Der	+ 4	1.5	1.5	1.6	Mord. Cru. B
IC.	Diám. Intermol.					
	Mandibular	59	56.5	2	1.25	Endogn. post.
ID.	Diám. Intercan.					
	Mandibular	31	25.1	2.6	2.2	Endogn.ant.
IE.	Línea media					
	Dental	1	0	1.5	0.6	Asimetría

<b>Problema Esquelético (Relación Maxilar - Mandíbula)</b>						
IIA.	Dist. Max.-Mand.I	13	10	1.5	2	M.normal esq
IIB.	Dist.Max.-Mand.D	10	10	1.5	0	M.cru.B.esq.
IIC.	Línea Media Ósea	0	0	2	0	Simetría

<b>Relación Dento – Esquelética</b>						
IIIA.	Dist. Mand.-Mol.I	7	10	1.7	1.7	Normal
IIIB.	Dist. Mand-Mol.D	7	10	1.7	1.7	Normal
IIIC.	Líneas Medias					
	Ósea y dental	0	0	1.5	0	Coincide
IIID.	Incl. Plano Ocl.	1	0	2	0.5	Incl.Sup.Izq

<b>Relación Cráneo – Facial</b>						
V.	Simetría Postural	3	0	2	1.5	Asimetría

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
<b>Estructuras Internas</b>						
VIA.	Ancho nasal	31	25.7	2	2.6	Fosas anchas
VIB.	Altura nasal	46	45.5	3	0.16	Fosas bajas
VIC.	Ancho maxilar	66	62.5	3	1.1	Endognatia
VID.	Ancho mandibular	81	77.5	3	1.1	Endognatia
VIE.	Ancho facial	127	120.1	3	2.3	Larga

#### Simetría Maxilar

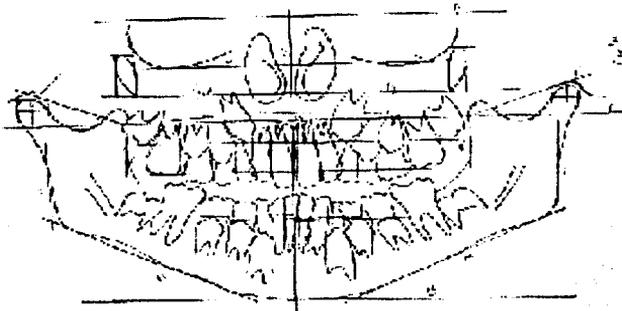
ANS – Sutura Medio Palatina

Norma 0

Valor +1

Interpretación: Simetría Maxilar

C.E.A.R.



## Análisis de simetría

Derecho

Izquierdo

Cóndilo

Altura 11 mm

Altura 10 mm

Ancho 10 mm

Ancho 10 mm

Eminencia 22°

Eminencia 21°

Existe una ligera discrepancia entre los valores de altura y ancho condilar, por lo que existe una asimetría.

Mandíbula

Rama 30 mm

Rama 32 mm

Cuerpo

Longitud 50 mm

Longitud 48 mm

Altura 27 mm

Altura 27 mm

Plano Or paralelo al plano P, por lo que se deduce que la masticación se realiza de forma bilateral.

Fosas pterigomaxilares

Ancho 7mm

Ancho 7 mm

Altura 18 mm

Altura 19 mm

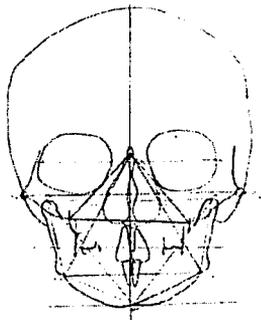
Existe discrepancia en la velocidad de erupción, lo que indica que el lado izquierdo es el lado de trabajo.

Resultado: Crecimiento asimétrico ligero.

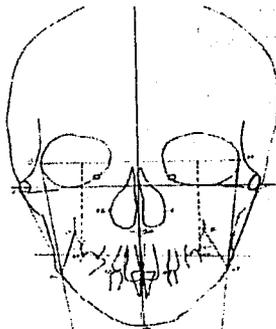
L.M.G. 10 años



Grummons



Ricketts



## Análisis Cefalométrico Frontal de Grummons

	Coincide	No coincide
1. Comprobación de MSR	Sí	
1a. Crista Galli	Sí	
1b. Punto medio del plano zigomático superior		No
1c. Punto medio del plano Inter-rotundum		No
1d. Mentón		+ 2
2a. Centro de vértebras cervicales	Sí	
2b. Distancia punto Z: borde externo craneal	Derecho	Izquierdo
3. Comprobación volumétrica mandibular	Igual / Mayor derecho / <u>Mayor izquierdo</u>	
4. Asimetrías maxilomandibulares	Igual / Mayor derecho / <u>Mayor izquierdo</u>	
	Derecho	Izquierdo
4a. Distancia Condilion - MSR	47	49
4b. Distancia Cavidad nasal- MSR	16	16
4c. Distancia J-MSR	34	36
4d. Distancia Ag-MSR	40	39
4. Distancia Ag-Me	45	46
5. Distancia MSR-J-Plano Oclusal	29	33
	Norma	Valor
6. Ángulo ANS-Me-Plano Oclusal	90°	90°
7. Distancia A1-MSR	0	1 mm
8. Distancia B1-MSR	0	1 mm
9. Ratio facial superior		
Cg-ANS / Cg-Me	42%	42%

	<b>Norma</b>	<b>Valor</b>
<b>10. Ratio facial inferior</b>		
ANS-Me / Cg-Me	58%	57%
<b>11. Ratio maxilar</b>		
ANS-A1 / ANS-Me	54%	31%
<b>12. Ratio total maxilar</b>		
ANS-A1 / Cg-Me	31%	15%
<b>13. Ratio mandibular</b>		
B1-Me / ANS-Me	32%	45%
<b>14. Ratio total mandibular</b>		
B1-Me / Cg-Me	32%	22%
<b>15. Ratio maxilomandibular</b>		
ANS-A1 / B1-Me	97%	69%

## Análisis Cefalométrico Frontal de Ricketts

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
<b>Problema Dental - Relación Oclusal</b>						
IA.	Rel. Mol. Izq.	6	1.5	1.5	3	Mord.cru.B.
IB.	Rel. Mol. Der	5	1.5	1.5	2.3	Mord. Cru.B.
IC.	Diám. Intermol.					
	Mandibular	67	56.5	2	5.2	Exog.post.
ID.	Diám. Intercan.					
	Mandibular	31	25.1	2.6	2.2	Normo.ant.
IE.	Línea media					
	Dental	1	0	1.5	0.6	Simetría
<b>Problema Esquelético (Relación Maxilar - Mandíbula)</b>						
IIA.	Dist. Max.-Mand.I	13	10	1.5	2	M.norm.esq.
IIB.	Dist.Max.-Mand.D	20	10	1.5	6.6	M.cru.ling.esq.
IIC.	Línea Media Ósea	0	0	2	0	Simetría
<b>Relación Dento – Esqueletal</b>						
IIIA.	Dist. Mand.-Mol.I	10	10	1.7	0	No expansión
IIIB.	Dist. Mand-Mol.D	10	10	1.7	0	No expansión
IIIC.	Líneas Medias					
	Ósea y dental	1.5	0	1.5	1	No coincide
IIID.	Incl. Plano Ocl.	2	0	2	1	Incl.sup.der.
<b>Relación Cráneo – Facial</b>						
V.	Simetría Postural	6	0	2	3	Asimetría

Campo	Descripción	Valor	Norma	Toler.	Desv.	Interpretación
<b>Estructuras Internas</b>						
VIA.	Ancho nasal	31	25.7	2	2.6	Fosas anchas
VIB.	Altura nasal	50	45.5	3	1.5	Fosas bajas
VIC.	Ancho maxilar	74	62.5	3	3.8	Exognatia
VID.	Ancho mandibular	95	77.5	3	5.8	Exognatia
VIE.	Ancho facial	138	120.1	3	5.9	Ancha

#### Simetría Maxilar

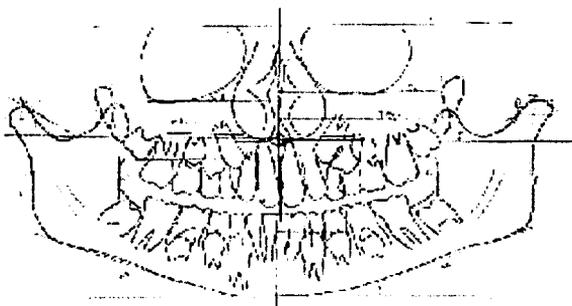
ANS – Sutura Medio Palatina

Norma 0

Valor +1

Interpretación: Simetría Maxilar

L.M.G.



## **Análisis de simetría**

### **Derecho**

#### **Cóndilo**

**Altura 10 mm**

**Ancho 10 mm**

**Eminencia 35°**

### **Izquierdo**

**Altura 13 mm**

**Ancho 11 mm**

**Eminencia 52°**

**Asimetría marcada en la angulación de la eminencia articular.**

#### **Mandíbula**

**Rama 34 mm**

#### **Cuerpo**

**Longitud 53 mm**

**Altura 25 mm**

**Rama 36 mm**

**Longitud 54 mm**

**Altura 27 mm**

**Plano Or no coinciden entre sí, por lo que se deduce que la masticación se realiza por el lado izquierdo.**

#### **Fosas pterigomaxilares**

**Ancho 7mm**

**Altura 19 mm**

**Ancho 8 mm**

**Altura 20 mm**

**Existe discrepancia en la velocidad de erupción, lo que indica el lado de trabajo es el lado derecho.**

**Resultado: Asimetría facial. Diferencia marcada en la angulación de la eminencia articular. Discrepancia en la simetría orbitaria y velocidad eruptiva, que puede estar originado por movimientos compensatorios.**

## X. INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO DE LAS ANOMALÍAS DE FUNCIÓN

### RESPIRACIÓN BUCAL

La primer medida que debe tomarse ante una situación de obstrucción respiratoria, es solicitar una interconsulta con un médico otorrinolaringólogo.

En caso de que haya patología asociada como la adenoiditis o amigdalitis, la extirpación de las adenoides o amígdalas es el tratamiento utilizado<sup>249</sup>.

Algunos autores dicen que el tejido adenoideo involuciona espontáneamente conforme avanza la edad, por lo que no existen argumentos para mantener un tejido adenoideo hipertrófico<sup>250</sup>.

Igualmente las amígdalas pueden causar obstrucción de vías aéreas por infección e hipertrofia<sup>251</sup>.

Si no existe obstrucción respiratoria o ésta se ha resuelto, se procede a la reeducación de la respiración por medio de ejercicios<sup>252</sup>.

Para esto se utiliza un chupón ortodóncico o una pantalla vestibular; este impide la penetración de aire por la boca, al principio pueden hacerse unos orificios para que el aire entre un poco, hasta que se eliminen y el paciente ya no respire por la boca.

La pantalla o escudo vestibular actúa básicamente en la disfunción perioral muscular. Fue creado por Newel en 1912<sup>253</sup>.

---

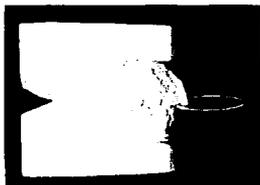
<sup>249</sup> Vellini Op Cit p. 215

<sup>250</sup> Ibid.

<sup>251</sup> Ibid.

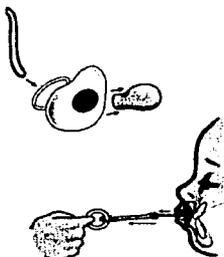
<sup>252</sup> Ibid. p. 276

<sup>253</sup> Ibid. p. 267



Se utiliza para la corrección de hábito de succión digital, queilofagia, interferencia lingual, la respiración bucal cuando las vías aéreas están abiertas<sup>254</sup>. Todas estas alteraciones por lo general están presentes simultáneamente cuando se establece una respiración bucal, por lo que debe colocarse un solo aparato para su corrección.

Para la corrección de la hipotonía labial, se coloca un gancho metálico en la parte anterior de la pantalla vestibular y se coloca un elástico en el gancho. Los padres o el paciente tienen que jalar de el elástico mientras el niño intenta retener el escudo con los labios. Esto debe hacerse por lo menos 20 o 30 minutos al día<sup>255</sup>.



Cuando no esté haciendo ejercicio, el niño debe tratar de mantener los labios en contacto.

---

<sup>254</sup> Ibid. p. 267

<sup>255</sup> Vallini. Op Cit p. 267

Fränkel<sup>256</sup> recomienda que el niño sostenga una hoja de papel entre los labios mientras estudia o ve televisión.



#### TIPO DE DIETA Y FUERZA DE MASTICACIÓN

Quando el paciente manifiesta tener un tipo de dieta inconveniente para el correcto desarrollo de los maxilares, debe cambiarse este patrón de alimentación incluyendo alimentos fibrosos.

---

<sup>256</sup> Ibid.

## SUCCIÓN DIGITAL

En la corrección de el hábito de succión digital debe tenerse mucho cuidado, ya que desde el punto de vista psicológico, la eliminación abrupta del hábito podría causar la aparición de tendencias antisociales más difíciles de superar que el propio hábito<sup>257</sup>.

De hecho, la succión digital tiene un componente psicológico en su etiología, por lo cual debe solicitarse una interconsulta con el psicólogo o psiquiatra pediátrico para eliminar la causa que origina la ansiedad e inseguridad en el paciente.

En caso de niños cooperadores que desean eliminar el hábito, puede colocarse una banda adhesiva alrededor del dedo que succiona a manera de recordatorio para no colocarlo en la boca.

Puede utilizarse el sistema de recompensa donde se establece un acuerdo entre el niño y sus padres o el odontólogo; el niño interrumpe el hábito durante un periodo específico y recibe un premio si lo cumple. Puede adicionarse un calendario hecho en casa donde se colocan calcomanías sobre el día en que el niño evite el hábito un día completo<sup>258</sup>.

La colocación de una placa Hawley impedirá el contacto del dedo con el paladar, eliminando así el hábito; a esta placa puede incluirse una rejilla como trampa para dedo, o puede colocarse fija con bandas cementadas<sup>259</sup>.

Si el hábito no es eliminado con este tipo de tratamientos, se prueba entonces con el aparato de control de succión del pulgar TCA o GAC<sup>260</sup>.

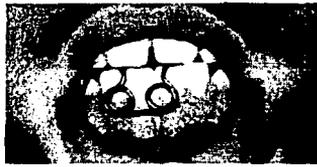
---

<sup>257</sup> Vellini. Op Cit p. 278

<sup>258</sup> Pinkham, JR. Odontología Pediátrica, Ed. Interamericana, México 1991, p. 314

<sup>259</sup> Vellini. Op Cit p. 278

<sup>260</sup> Viazis, Anthony D. Atlas de Ortodoncia, Ed. Panamericana, España, 1995, p. 215



Este tipo de aparato es fijo y se coloca sobre bandas cementadas en los primeros molares superiores. Se inserta un viernes en la última cita y se advierte al paciente que si el hábito desaparece, se quita el TCA el lunes siguiente. Las bandas se dejan cementadas en boca por lo menos 1 o 2 meses para que en caso de que reincida el hábito, pueda ser colocado el aparato fácilmente.

Este aparato se coloca en caso de un overbite y overjet significativos. No debe interferir con el movimiento de la mandíbula. El TCA sirve como bloqueador de la proyección lingual, asimismo puede activarse para tratar una mordida cruzada en la región del primer molar<sup>261</sup>.

## DEGLUCIÓN ATÍPICA

Vellini<sup>262</sup> clasifica el tratamiento de la deglución atípica en:

- a) Métodos funcionales. Realizados para reeducar la musculatura que interviene en la deglución.
- b) Métodos psicológicos. Acondicionamiento e hipnosis.
- c) Mecánicos. Impedir u orientar la posición de la lengua durante la deglución y cuando está indicado, en labio y mentón.
- d) Mixtos. Aparatos combinados con ejercicios.

---

<sup>261</sup> Ibid. p. 216

<sup>262</sup> Ibid. p. 259

Cuando la deglución incluye presión lingual se coloca un aparato fijo o removible, como una placa Hawley superior con rejilla anterior que impedirá que la lengua se interponga en la mordida abierta<sup>263</sup>



También puede colocarse una muralla acrílica en sustitución de la trampa metálica, se coloca detrás de los incisivos superiores, cubriendo todo el espacio de la mordida abierta y se prolonga hasta el borde incisal de los incisivos inferiores<sup>264</sup>.



Este aparato impide la interposición lingual y reeduca la musculatura. Se puede agregar un tornillo de expansión con la finalidad de descruzar una mordida cruzada posterior<sup>265</sup>.

Puede utilizarse el TCA para tratamiento de la deglución atípica con interposición lingual; en este caso el aparato debe permanecer en boca durante 2 a 4 meses para reeducar la posición de la lengua.

---

<sup>263</sup> Ibid. p. 268

<sup>264</sup> Vellini. Op Cit p. 268

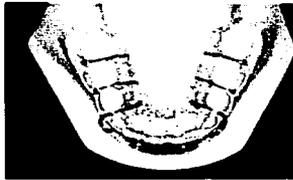
<sup>265</sup> Ibid.

Para recobrar el tono muscular y la posición de la lengua, pueden realizarse cierta serie de ejercicios, como poner sobre la lengua un elástico pequeño y deglutir manteniendo el elástico en contacto con la papila incisiva. Esto se realiza de 6 a 12 veces 3 veces al día frente a un espejo. Después pueden agregarse hasta dos elásticos detrás del primero<sup>266</sup>.

Otro ejercicio consiste en hacer que el paciente repita los fonemas dentolinguales T y D y dentoalveolares L y N cada vez más rápido, así como imitar sonidos de galope.

### SUCCIÓN DE LABIO

En el caso de succión de labio, un tratamiento posible es la placa labiactiva o Lip Bumper, que es un arco de alambre ortodóncico de 1.2 mm con la parte anterior revestida de acrílico. Puede estar sujeta por tubos soldados a bandas cementadas en los primeros molares inferiores cuando el paciente ya tiene las raíces de los molares completas, o ajustarse a una placa Hawley inferior<sup>267</sup>.



Esto impide la presión del labio durante la deglución o que el niño esté mordiendo o succionando el labio, además ayuda a recuperar la tonicidad tanto del labio como de los músculos del mentón<sup>268</sup>.

Cuando se interpone el labio superior, el Lip Bumper se coloca en el arco superior<sup>269</sup>.

<sup>266</sup> Rossi. Op Cit p. 52

<sup>267</sup> Vellini. Op Cit. p. 260

<sup>268</sup> Ibid.



Para recuperar el tono de la musculatura orofacial se da masaje en los labios 15 veces 3 veces al día. También debe hacerse contracción de los músculos maseteros durante 10 segundos en oclusión mientras los dedos se apoyan en las mejillas para notar la contracción<sup>270</sup>.

## POSTURA

En caso de hábito de postura, el único tratamiento es recomendar al paciente que cambie la postura en la que duerme, y que trate de no apoyar la cara o cabeza sobre la mano o brazo. En este último caso puede colocarse una placa Hawley con rejilla metálica en la parte vestibular para que sirva como recordatorio. Cuando el niño apoye la cara sobre la mano o brazo, apretará el carrillo contra la rejilla<sup>271</sup>.

## ORTOPEDIA MAXILAR

La Ortopedia Maxilar ha demostrado ser una excelente alternativa de tratamiento para resolver o disminuir deformidades ya establecidas que podrían tener origen en anomalías funcionales como las estudiadas en este trabajo. Algunos aparatos ortopédicos utilizados como terapéutica son el Bimler, Bionator, Fränkel, y Kinator de Stockfisch por mencionar algunos.

---

<sup>269</sup> Ibid. p. 261

<sup>270</sup> Rossi. Op Cit p. 53

<sup>271</sup> Vellini. Op Cit p. 270

## CIRUGÍA MAXILOFACIAL

Otra alternativa de tratamiento a problemas esqueléticos es la cirugía maxilofacial.

Este tipo de tratamiento se utiliza comúnmente en adultos, pero en niños no suele realizarse, a menos que se haya producido una gran deformidad<sup>272</sup>.

En pacientes pediátricos se utilizan los tratamientos tempranos para evitar precisamente la cirugía, pero se considera en casos en que las deformidades esqueléticas fueron ignoradas por los padres, o casos en los que otro tipo de tratamiento no tiene buen pronóstico y el paciente presenta una deformación ósea severa que no puede interceptarse ni tratarse funcionalmente.

Con este fin se llevan a cabo tratamientos como extracciones<sup>273</sup>, cirugía de Le Fort I implantes de Proplast en mentón, osteotomía en C y L, osteotomía de cuerpo mandibular, e injertos postcondilares de cartilago entre otros<sup>274</sup>.

Estos procedimientos tienen como finalidad disminuir hipoplasia maxilar, rotaciones mandibulares, corrección de síndrome de cara larga, síndrome de cara corta, mejorar simetría de mentón, nivelación de plano oclusal, mordida abierta y profunda, mandíbula obtusa, corrección de distoclusiones y reposición de cuerpo mandibular<sup>275</sup>.

La cirugía es la última elección en pacientes pediátricos, ya que en éstos existe la posibilidad de implementación de tratamientos funcionales e interceptación de hábitos o parafunciones deformantes para detener y eliminar deformaciones craneofaciales.

---

<sup>272</sup> Moyers. Op Cit p. 400

<sup>273</sup> Graber, TM. Ortodoncia Teoría y Práctica, 3ª. Edición, Ed. Interamericana, México, 1974, p. 677

<sup>274</sup> Houston. Op Cit p. 363-376

<sup>275</sup> Ibid.

## XI. CONCLUSIONES

Para detectar anomalías de forma y función en el esqueleto craneofacial es necesario conocer las bases embriológicas y de crecimiento normal de dicho complejo óseo, así como la función para la que ha sido desarrollado.

Si se ignora el mecanismo por el cual tiene lugar el crecimiento craneofacial, es imposible conocer la manera en que se desvía dicho crecimiento, y por ende, no se puede realizar una detección temprana de las anomalías causadas por alteraciones funcionales y no se podrá asignar o implementar un tratamiento que reinstaure la función del sistema estomatognático.

Este punto es el principal enfoque de este trabajo, ya que la detección de una disfunción y su tratamiento oportuno es de primordial importancia en la atención del paciente pediátrico.

Los artículos y bibliografía consultada para la realización de este trabajo han mostrado datos que confirman este hecho por medio de serios estudios a nivel mundial, aunque algunos no han podido demostrarse hasta ahora.

Las alteraciones funcionales algunas veces se encuentran asociadas a patologías en las estructuras involucradas, tales como las que propician la aparición de la respiración bucal.

Los factores psicológicos también mostraron tener un papel importante en la aparición de alteraciones que pueden desviar el crecimiento craneofacial, como en la succión digital, la queilofagia o cualquier hábito que el paciente pediátrico puede desarrollar para llamar la atención o brindarse seguridad; incluso se mencionaron casos en que el retraso del crecimiento esquelético en general tuvieron origen en aspectos psicológicos, como falta de atención por parte de los padres.

En estos casos, si el aspecto psicológico está provocando una anomalía fisiológica o si existe una patología asociada, debe remitirse al paciente con el especialista indicado para resolver este tipo de problemas, ya que con la

intercepción del mismo a nivel oral, éste puede resolverse de manera transitoria, pero volverá a reincidir hasta que desaparezca la causa.

El diagnóstico de estos problemas cuando ya se han instalado y han provocando una deformidad facial están basados en radiografías anteroposteriores de cráneo y en ortopantomografías, así como en fotografías del paciente.

El tratamiento entonces tendrá como objetivo restaurar la forma y función del sistema, resolviendo la etiología.

En general, puede concluirse que en los problemas de asimetrías faciales debe tomarse en cuenta de manera muy importante los problemas funcionales del sistema estomatognático para corregirlos de inmediato y recordando que en pacientes pediátricos, por estar en etapa de crecimiento, puede reinstaurarse la función por medio de tratamientos que la estimulen, detener el proceso de desviación de crecimiento y recuperar la óptima fisiología y morfología craneofacial, y por consiguiente, del sistema estomatognático.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguila, F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia, Ed. Aguiram, España, 1993, 108 pp.
- Aguila, F. Juan et al. Tratado de Ortodoncia. Teoría y Práctica, Tomos I y II, Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, Madrid, 2000, 645 pp.
- Bell, William H. Surgical Correction of Dentofacial Deformities, Ed. Saunders, USA, 1980, 843 pp.
- Beresford, J.S. Ortodoncia Actualizada, Ed. Mundi, Argentina ,524 pp.
- Ceylan, Ismail. The Effects of Overbite on the Maxillary and Mandibular Morphology, Angle Orthodontist, Vol. 71, No. 2, 2001
- Crouse, Ulla. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13, The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 5, 1999
- Echarri Lobiondo, Pablo. Diagnóstico en Ortodoncia. Estudio Multidisciplinario, Quintessence Books, Barcelona, 1998, 678 pp.
- Enlow, Donald H. Crecimiento Maxilofacial, 3ª. Edición, Ed. Interamericana, México 1992, 575 pp.
- Franchi, Lorenzo. Thin-Plate Spline Análisis of Mandibular Growth, Angle Orthodontist, Vol. 71, No. 2, 2001

Haffner, Christy L. A technique for three-dimensional cephalometric analysis as an aid in evaluating changes in the craniofacial skeleton, The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 4, 1999

Horioglu, Roger E. Prerhinoplasty Facial Análisis, Section 4, February 7, 2003, www.emedicine.com

Houston, WSB. Manual de Ortodoncia, Ed. Manual Moderno, México, 1988, 407 pp.

Kimura Fujikami, Takao. Atlas de Cirugía Ortognática Maxilofacial Pediátrica, Ed. Lerner, Colombia, 1995, 268 pp.

Larsson, Erik. Sucking, Chewing, and Feeding Habits and the Development of Crossbite: A longitudinal Study of Girls From Birth to 3 Years of Age, Angle Orthodontist, Vol. 71, No. 2; 2001

MacKay Tingey, E. Mandibular resti position: A reliable position influenced by head support and body posture, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 120, Number 6, December 2001

Moyers, Robert E. Manual de Ortodoncia, 4a. ed. Ed. Panamericana, Argentina, 1992, 563 pp.

Pinkham, JR. Odontología Pediátrica, Ed. Interamericana, México, 1991

Planas, Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal, 2ª. Edición, Ed. Quebecor Impreandes, Actualizaciones Médico Odontológicas Latinoamérica, Barcelona, 2000, 366 pp.

Proffit, William R. Contemporary Orthodontics, 2<sup>nd</sup>. Edition, Ed. Mosby, USA, 1993, 668 pp.

Rossi, Massimo. Ortodoncia Práctica, Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, Italia, 1998

Ruiz Ruiz de Infante, Idoia. Embriología facial: diagnóstico de las principales malformaciones congénitas, Hospital Central de Asturias, [www.cirurgia-estetica.org](http://www.cirurgia-estetica.org)

Sassouni, Viken. Orthodontics in dental practice, Ed. Mosby, USA, 1971, 573 pp.

Schreiner, Carl. Nasal Airway Obstruction in Children and Secondary Dental Deformities, [www.otohns.net](http://www.otohns.net)

Trenouth, Michael J. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology, The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 5, 1999

Ueda, Hiroshi M. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 118, Number 1, July 2000

Van der Linden, Frans P.G.M. Facial Growth and Facial Orthopedics, Ed. Quintessence, UK, 1986, 245 pp.

Van Waes, Hubertus J.M. Atlas de Odontología Pediátrica, Ed. Masson, España 2002, 387 pp.

Varela Morales, Margarita. Problemas bucodentales en Pediatría, Ed. Ergon, Madrid, 1999, 265 pp.

Vellini Ferreira, Flávio. Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica, Ed. Artes Médicas, Brasil, 2002, 503 pp.

Viazis, Anthony D. Atlas de Ortodoncia, Ed. Panamericana, España, 1995, 325 pp.

Villavicencio, José A. Ortopedia Dentofacial. Una visión multidisciplinaria, Tomo 1. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, Caracas, 1996, 466 p.

Young, David V. The craniofacial morphology of bruxers versus nonbruxers, The Angle Orthodontist, Vol. 69, No. 1, 1999