



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO CONDILAR EN PACIENTES
CON MICRORINODISPLASIA Y SUBSECUENTE
ALTERACIÓN DENTOALVEOLAR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

GUILLERMO FRANCISCO MELCHOR BUSTOS

TUTOR: Esp. RAÚL CÁZARES MORALES



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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:

Primero que nada debo agradecer a Dios, por proveerme de salud, una excelente familia, los recursos materiales e inmateriales necesarios para este gran logro y experiencias de vida inolvidables, así como por todas aquellas personas que puso en mi camino y que crearon ambientes y situaciones propicios para los aprendizajes de mi vida, necesarios todos ellos, tanto buenos como malos para mi desarrollo personal, profesional y social.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitir mi desarrollo profesional, por todos los profesores que puso a disposición de mi aprendizaje, todos ellos dejaron huella en este gran camino que no considero una competencia contra los demás sino contra mí mismo, es por eso que se le llama carrera.

A mi mamá, por ser un extraordinario ser humano, por sus consejos, apoyo incondicional, por su valentía en la vida para enfrentar lo que sea y dar la cara ante cualquier situación, además de ser amorosa como solo una madre sabe serlo; siempre con una palmada me supo alentar a intentarlo de nuevo (perseverancia ante el fracaso).

A mi papá, por darme el valor de hacer cosas de las cuales jamás me hubiera creído capaz, por hacer lo que sea para mantener a la familia como una unidad, por su buen humor ante las peores situaciones, y por su valentía de hacer a un lado los sentimientos, a sabiendas de que lo hecho fue por mi bien.

A mis hermanos, Carlos y Angélica, por estar conmigo siempre como una mano amiga, con ellos reí, llore, pelee, grite y baile; gracias a los dos por permitirme darles consejos cuando los creí necesarios, espero les hayan sido útiles en su momento y espero ser un buen ejemplo para ustedes.

A mis abuelos, por ser una fuente de apoyo, experiencia y consejos, siempre que los necesite ahí estuvieron, fueron ustedes quienes educaron a mis padres y comenzaron con este legado de superación.

A mis tíos, primos, sobrinos y amigos, por ser el oído que necesité, así como el consejo que nunca faltó, aún en las situaciones más vergonzosas; esas risas interminables que hacen de la vida algo maravilloso.

A mi tutor, el Esp. Raúl Cázares Morales, porque sin él y su apoyo, no hubiese podido dar este gran paso en mi carrera; gracias también por estar siempre dispuesto a cualquier hora del día, siempre de buen humor, siempre con una sonrisa.

A mis maestros, por ser la fuente de mi sabiduría, por ser apasionados de su materia, por ser azul y oro, cada uno es responsable de encender en mi esa pequeña llama que ahora llamo vocación.

A mis pacientes, porque sin ustedes nada de esto hubiera sido posible, por su paciencia, comprensión y apoyo en cada momento dentro y fuera de la clínica.

Y por último pero no por eso menos importante, quiero agradecer de manera especial a mi novia, la C.D. Gloria Estela Salas Gómez, por los desvelos que pasamos juntos, por el apoyo en los buenos, malos y en los peores momentos, por todo tu amor y cariño; sabes lo que representas en mi vida, TE AMO...!!!

Hare siempre lo posible por llevar el nombre de mi universidad en alto, porque somos todos los egresados quienes la representamos, con cada diagnóstico, con cada tratamiento, con cada acto..... Orgullosamente UNAM!!!

Índice:

Introducción.....	7
Antecedentes históricos.....	9
Capitulo I. Generalidades de crecimiento y desarrollo.....	14
1.1. Crecimiento, desarrollo y sus regularidades.....	15
Capitulo II. Formación mandibular.....	19
2.1 Origen de la mandíbula.....	20
2.2 Resumen de la anatomía humana mandibular.....	20
2.3 Estructuras integrantes de la articulación temporomandibular...22	
Capitulo III. Crecimiento y desarrollo cráneo facial.....	25
3.1 Translocación.....	30
3.2 Centros de crecimiento mandibular.....	31
3.3 Actividad iterativa del paquete retrodiscal.....	33
3.4 Influencia de las vías aéreas en el crecimiento y desarrollo craneofacial.....	35
3.5 Mecanismos de crecimiento óseo y su origen.....	37
3.5.1 Remodelación.....	39
3.5.2 Depósito y reabsorción.....	39
3.5.3 Desplazamiento primario.....	40
3.5.4 Desplazamiento secundario.....	40
3.6 Factores de control de crecimiento.....	41
3.6.1 Factores ambientales generales.....	41
3.6.2 Factores ambientales locales.....	41
3.6.3 Factores intrínsecos.....	42
3.6.4 Factores epigenéticos.....	42
3.7 Crecimiento del cartílago condilar.....	42

3.8	Teorías del crecimiento craneofacial.....	43
3.8.1	Teoría ambiental – Subtelny, Moyers, Joshi, Ricketts, Harvold, Pascual, Torre y Menchaca, y Norlund.....	43
3.8.2	Teoría genética – ambiental.....	45
3.8.3	Teoría de la matriz funcional– Moss, Hans y Enlow.....	45
3.8.4	Teoría genética.....	47
3.8.5	Teoría de Sicher.....	47
3.8.6	Teoría de Scott.....	48
 Capitulo IV. Cantidad y dirección del crecimiento mandibular.....		49
4.1	Factores que lo influyen y lo modifican.....	51
4.2	Regularidades del crecimiento y desarrollo.....	52
 Capitulo V. Microrrinodisplasia.....		55
5.1	Características clínicas.....	64
5.1.1	Extrabucuales.....	65
5.1.2	Intrabucuales.....	65
5.1.3	Funcionales.....	66
5.1.4	Posturales.....	66
5.1.5	Cefalométricas.....	67
5.2	Codificación de las adenoides.....	70
5.3	Exploración de los diámetros faríngeos según Mc Namara.....	73
 Capítulo VI. Tratamiento ortopédico para microrrinodisplasia.....		75
6.1	Efectos generales de los aparatos funcionales.....	75
6.2	Elección del aparato.....	77
6.2.1	Aparato de Andresen.....	77
6.2.2	Bionator.....	78
6.2.3	Aparatos de Fränkel.....	79
6.2.4	Aparato de Teuscher.....	80

6.2.5 Activador abierto - rígido o abierto - elástico de Klammt.....	81
7 Discusión.....	83
8 Conclusiones.....	84
9 Fuentes de información.....	85
10 Fuentes de información de imágenes.....	87

Introducción

A lo largo de las últimas décadas, los estomatólogos se han interesado cada vez más en el estudio del desarrollo y crecimiento del complejo esquelético craneofacial y las funciones que realiza, entre más se estudia, aparecen nuevos factores involucrados en la alteración de la morfología y el funcionamiento de estructuras que derivan fisiológicamente en alteraciones.

Es necesario reconocer la estrecha relación entre la forma y función ósea, el factor neuromuscular, la importancia de las vías respiratorias, la postura de la cabeza y el cuerpo, así como en algunos casos las facies que presenta cada paciente y los patrones dentoesqueletales para la elección de un mejor tratamiento ortopédico.

En el conocimiento, evaluación y diagnóstico del profesional, está el detectar estas alteraciones o factores a temprana edad para su prevención, intercepción o corrección, claro está que, la edad juega un papel importante dentro del pronóstico del problema, aunque no es el único factor de peso en un tratamiento; en muchas ocasiones la misma disposición, cooperación o genética del paciente es determinante.

Recordemos que la ortopedia trata de la estimulación de crecimiento óseo, o bien de la redirección del mismo, durante el crecimiento y desarrollo del paciente; si bien no es posible frenar el crecimiento de una estructura ósea, es posible redireccionar su crecimiento a través de aparatología funcional, de igual manera, el cuerpo humano es capaz de ejercer la misma acción de forma natural, por un desbalance en los vectores de fuerza muscular masticatoria, cuando dicho origen no es genético, habitual o simplemente tiene origen en otra patología de un sistema u órgano asociado, lo cual desencadena en alteraciones dentocraneofaciales en cualquiera de los

casos, por ello es importante conocer los factores de predisposición o asociados a diferentes alteraciones craneofaciales, para así identificar de manera correcta el origen del problema.

Antecedentes históricos

La relación morfogénica entre las familias de tejidos blandos y el crecimiento y desarrollo del esqueleto craneofacial, son muy importantes. Muchos pasajes en el mundo antiguo y nuevo hacen referencia al hueso cuando se habla de salud y enfermedad, se dice que el hueso es una sustancia viva, y esto no se trata como una noción nueva. Los filósofos y físicos griegos, entre los cuales se encontraban Hipócrates, Aristóteles, Galeno y Platón, escribieron alegorías sobre el hueso y su formación, ellos los describían como los constituyentes del elemento tierra con menos cantidad de agua y partes embrionarias más gruesas, se solidifican mediante la aplicación de calor, proveniente internamente del cuerpo, al igual que como sucede con la arcilla húmeda (cartílago), que es cocida en el horno (osificación endocondral) para terminar una loza de barro, dicha analogía es muy atinada considerando que los microscopios, el estudio de la histología y la doctrina celular, estaban a un futuro aún distante. Arnobius, considero que el control de la formación del hueso en los niños, lo tenía una diosa que “endurecía y solidificaba” los huesos de los pequeños, años más tarde se fueron haciendo aportaciones sobre el descubrimiento de conceptos y avances tecnológicos, que poco a poco fueron formando el conocimiento sobre crecimiento y desarrollo como se tiene hoy en día.¹

El precursor de los aparatos funcionales con la intención clínica de producir adelantamiento mandibular fue Kingsley (1880), se trataba de una placa superior con un levante de mordida anterior e inclinado, el cual obligaba a los incisivos inferiores a situarse en un plano más anterior cuando el paciente cerraba la boca, Kingsley utilizaba el término, “saltar la mordida”, y la idea fundamental era precisamente no inclinar vestibularmente los incisivos inferiores, después de esto, dicho aparato y el concepto de adelantamiento mandibular mismo cayeron en desuso.

Para 1902, P. Robin, diseñó un aparato con la función primordial de adelantar la mandíbula para evitar la glosoptosis. Dicho autor se apoyaba, atribuyendo que el problema raíz de muchas afecciones, no solo de la boca sino también de las vías aéreas, radicaba en la posición anormalmente baja de la lengua; su aparato conocido como el monobloc, estaba encaminado primordialmente a la corrección de la posición de la misma, esto marco rumbo hacia lo que la ortopedia funcional nos trajo años más tarde, con un concepto aun exagerado, pero con un buen diseño de aparato.

Conceptualmente hablando, el padre de la ortopedia funcional fue Roux (1883), con el establecimiento de su teoría, basada en los estudios de Meyer y Wolf, en la cual establece que los huesos no son elementos homogéneos, sino que tienen una estructura interna determinada, y esta se puede modificar dependiendo de la función del mismo hueso, o bien de los estímulos que influyeran sobre él.

Dicha teoría, comprobada científicamente después, es la idea inicial que nos permite posteriormente cambiar entonces la forma de un hueso, si se estimula de la forma adecuada, entonces es así como nace la ortopedia funcional como un camino clínico y de investigación para la corrección de las displasias que generan las distintas maloclusiones, primordialmente en las clases II.

En 1918, P. Rogers, inicio lo que hoy conocemos como terapia miofuncional o terapia neuromuscular, publico una serie extensa y compleja de ejercicios para el trato de las maloclusiones, dichos ejercicios no se circunscribían al área orofacial, sino que involucraban a todo el organismo, sus ideas a pesar de que fueron aceptadas, no lograron demostrar que únicamente con la terapia muscular es posible corregir una displasia esquelética; su legado

entonces es el tratamiento terapéutico complementario, a veces primordial para la corrección de determinados problemas.

Esto fue el germen que detono la aparición de precursores de aparatos removibles y funcionales, basados en la evidencia empírica y clínica más que científica.

Esto es una de las posibles razones por las cuales E. Angle, se posiciono a favor de la aparatología fija, lo cual influyó en la trata de maloclusiones durante mucho tiempo.

Para los años 1930's, V. Andresen (Figura 1), retomo las teoría de Roux y Wolf, y acepto la relación que existe entre la forma del hueso y su función y de forma totalmente empírica diseño un aparato removible, indicado especialmente para el tratamiento de clases II con retrognatismo mandibular (el retenedor biomecánico funcional), su uso no era meramente pasivo, como sucedería con un retenedor, sino que tenía un componente activo provocado por el adelantamiento mandibular que producía, estaba basado en la placa superior de Kingsley, aunque era de aspecto parecido al monobloc de Robin.



Figura 1. V. Andresen.¹

Al observar Andresen resultados lo suficientemente aceptables, entro en contacto con el patólogo y periodoncista K. Häupl (Figura 2), el cual desconocía todos los prejuicios existentes en dicha época alrededor de este tipo de aparatos. En conjunto, ambos autores crearon el termino ortopedia funcional maxilar e hicieron el diseño de un aparato, el cual tenía un sustento científico, esto a su vez hizo que fuera aceptado por los ortodoncistas europeos, a este se le denomino “activador”, por ser capaz de activar las fuerzas musculares, dicho aparato tenía como principal desventaja la recidiva postratamiento debido al adelantamiento mandibular que realizaba, la mayor parte de las veces, dicho adelantamiento mandibular era mínimo, buscando la posición de reposo mandibular, existían casos en que el adelantamiento mandibular era mayor, en estos casos se observó que los resultados eran más evidentes y duraderos.



Figura 2. K. Häupl. ²

El activador (Andresen – Häupl) tenía además como desventajas que era voluminoso e impedía las funciones de fonación y deglución, lo cual en un principio no era un problema ya que era de uso nocturno, fue cuando se vio

la posibilidad de su uso diurno, cuando se observó que debían hacerse modificaciones, que fundamentalmente fueron 2: reducir su tamaño, con la aplicación de acrílicos que comenzaban a ser utilizados, y aumentar la dimensión vertical con el fin de evitar que el aparato fuese desalojado cuando el paciente dormía; de esta manera y sin darse cuenta los propios autores cambiaron el concepto de activador, ya que en un principio el aparato quedaba suelto en la boca, favoreciendo las contracciones musculares (activador miodinámico), y posteriormente se transformó en un aparato más grande y con un adelantamiento mandibular mayor, esto dio origen a otro grupo de aparatos (los activadores miotónicos).

Renaciendo así la ortopedia funcional y el desarrollo de los aparatos funcionales, lo cual comenzó en Europa y posteriormente se dio en E.U.A. Dichos trabajos coincidieron con la crisis de la ortodoncia mecanicista, planteada por Oppenheim, que obligó a un replanteamiento de la aparatología, exigiendo la utilización de fuerzas más ligeras y tratamientos no tan conservadores.

La llegada de la segunda guerra mundial dificultó la entrada de aparatología fija a Europa, lo cual hizo que se desarrollara aún más, la ortopedia funcional.

Capítulo I. Generalidades de crecimiento y desarrollo

Una manera de entender cómo funciona el crecimiento facial, es la distinción básica entre los dos tipos básicos de cambio en el crecimiento: remodelación y desplazamiento, donde cada una de estas etapas involucra todo el desarrollo de los tejidos blandos y duros (Figura 3).

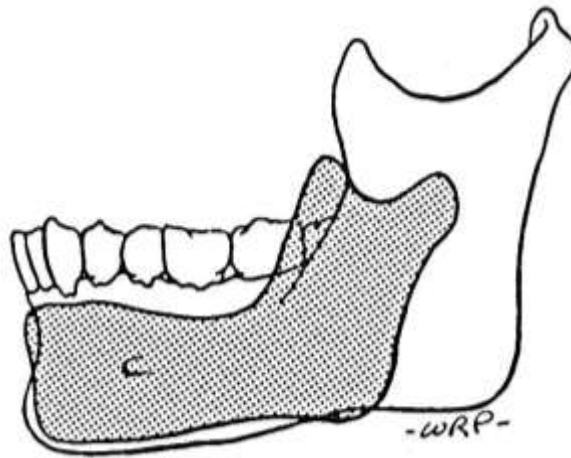


Figura 3. Remodelación y desplazamiento mandibular.³

El proceso de remodelación del crecimiento es dirigido por la composición de los tejidos blandos, relacionados con cada uno de los huesos; las funciones de la remodelación están dirigidas a: generar en forma progresiva los cambios de tamaño de cada hueso (Figura 4), reubicar de forma secuencial cada región que compone el hueso para permitir el crecimiento conjunto, formar progresivamente el hueso para equilibrar sus funciones, proveer un ajuste adecuado, de los diferentes huesos entre ellos y respecto de los huesos vecinos, creciendo y funcionando conjuntamente con los tejidos blandos, y llevar a cabo ajustes estructurales para adaptarse a los cambios extrínsecos e intrínsecos continuos; estas funciones de remodelación se asocian a el crecimiento en la niñez, también continúan en las edades adulta y madura, en menor grado, proporcionando así las mismas funciones, a esto

se agrega que todos los tejidos blandos también sufren de una remodelación equivalente por las mismas razones.¹

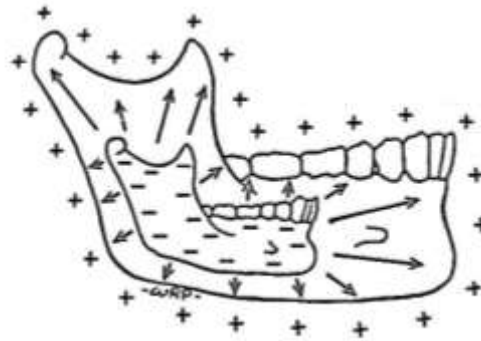


Figura 4. Cambios de tamaño progresivos en la mandíbula.³

1.1. Crecimiento, desarrollo y sus regularidades

Crecimiento es un término general que solo implica el cambio de magnitud en algo, y no pretende explicar cómo es que esto sucede, de manera regular se emplea casi siempre de manera correcta en el ámbito clínico, sin embargo con el fin de entender cómo es que esto funciona y que es lo que sucede con este hecho, se añade el término desarrollo; este denota un proceso de maduración que involucra una diferenciación progresiva de las células, y los tejidos integrantes de diversos aparatos y sistemas, de esta manera se enfoca a los mecanismos biológicos reales que explican el crecimiento.

Crecimiento y desarrollo, son temas esenciales en muchas disciplinas clínicas y especialidades, y su conocimiento y entendimiento son de suma importancia. La morfogénesis es un proceso biológico con un sistema de control fundamental a niveles celular y tisular, los clínicos intervienen en el curso de este proceso de control y modifican algunas etapas del mecanismo de control, con una regulación médica calculada, esto es que el funcionamiento histogénico de las células y los tejidos aun realiza sus

funciones, pero las señales de control que activan selectivamente su composición ahora son manipuladas clínicamente.

Entendiendo como es que funciona este proceso de diferenciación histogénica progresiva, los médicos especialistas activan selectivamente las señales intrínsecas de activación del propio cuerpo usando procedimientos controlados para iniciar el proceso de remodelación de manera que el tratamiento alcance un resultado óptimo o esperado.¹

Así tenemos que el crecimiento es el aumento de masa corporal en los diferentes tejidos del organismo, esto se da a través de 2 diferentes sistemas (hiperplasia o hipertrofia). Moyers, establece que el crecimiento puede tener como resultado un aumento o disminución en la talla, además de cambios en textura y forma, entre otros. Esta referencia tiene origen en que el crecimiento se da como resultado de una diferenciación celular y esto se asocia a un aumento de tamaño, sin embargo existen estructuras que disminuyen su tamaño con el crecimiento, las adenoides.^{2, 3}

Se consideran tres procesos de crecimiento: hiperplasia (aumento en el número de células), hipertrofia (aumento en el tamaño de la célula o bien de la masa de la sustancia intercelular) y la hipertrofioplasia (combinación de las dos anteriores).²

El desarrollo por otro lado se refiere más a cambios medibles en calidad y cantidad en los tejidos. Enlow, menciona que el crecimiento y desarrollo interaccionan entre si y no por separado.³

Por tanto, se dice que el crecimiento y desarrollo son procesos biológicos que trabajan conjuntamente y tienen cambios fisiológicos y morfológicos sobre los tejidos de dicho organismo; ambos procesos derivan también en

cambios de posición en dichas estructuras, a esto se le denomina translocación o translocalización (Figura 5).^{2,3}

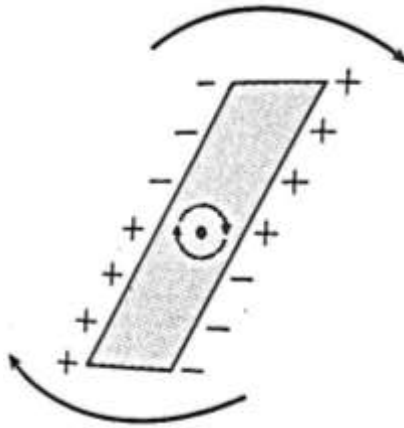


Figura 5. Modelo de translocalización ósea donde se observan áreas de crecimiento y resorción.³

Es importante recalcar que en el crecimiento y desarrollo del individuo se presentan cambios en las proporciones del cuerpo en general, esto se da porque algunos órganos o tejidos crecen a diferentes ritmos. Aunque cada estructura de un organismo se forma por unidades biológicas que unidas, realizan una o varias funciones en particular dentro de los diferentes aparatos y sistemas.²

Existen picos de crecimiento en cada organismo y aunque estos dependen de muchos factores tanto genéticos como ambientales, se les puede dividir en tres:

- a) El primero, ocurre desde el nacimiento hasta los 3 años de edad en ambos sexos.
- b) El segundo, ocurre entre los 6 y 7 años en niñas; y entre los 7 y 9 años en niños.

- c) El tercero, ocurre cercano a la pubertad y no tiene una edad exacta; en estese presenta un desarrollo óseo máximo, que se refleja en el crecimiento del cuerpo.^{2,3}

Por otro lado, los diferentes componentes de nuestro organismo crecen a diferentes velocidades, esto es modificado con la edad, pues existen etapas de aceleración y desaceleración.^{2,4}

A través del tiempo, al organismo se asocian diferentes indicadores de maduración, aunque estos pudiesen no coincidir con la edad cronológica del mismo; dentro de ellos están los cambios hormonales, talla y tipo de cuerpo, desarrollo dental, y desarrollo esquelético.²

Capítulo II. Formación mandibular

El sistema masticatorio es la unidad funcional del cuerpo que se encarga fundamentalmente de la masticación, la fonación y la deglución, además de que sus componentes participan de manera muy importante en el sentido del gusto y durante la respiración, se forma por huesos, articulaciones, ligamentos, dientes y músculos, además está coordinado y regulado en todos estos componentes por un sistema de control neurológico.

La anatomía funcional de dicho sistema masticatorio, está compuesto por la dentadura y las estructuras de soporte, los componentes esqueléticos, las articulaciones temporomandibulares (ATM), los ligamentos y los músculos.

La dentadura humana está formada por 32 dientes permanentes, cada uno se puede dividir en dos partes: corona, la cual es visible por encima del tejido gingival y raíz, la cual se encuentra sumergida en el hueso alveolar.

En cuanto a los componentes esqueléticos, existen tres que son básicos en dicho sistema: el maxilar, la mandíbula y el hueso temporal.

Durante el desarrollo, existen dos huesos maxilares, estos se fusionan en la sutura palatina mediana y esto constituye la mayor parte del esqueleto en el tercio medio de la cara, el borde del maxilar se extiende hacia arriba formando así el suelo de la cavidad nasal, la cual estimula su desarrollo con la actividad respiratoria; en la parte inferior, los maxilares forman el paladar y las crestas alveolares, donde se insertan los dientes; dado que los maxilares están íntimamente relacionados con los componentes óseos del cráneo, se considera a este una parte fija del cráneo (componente estacionario del sistema masticatorio).⁵

2.1. Origen de la mandíbula

La mandíbula tiene su desarrollo entre la octava y decima semanas de vida intrauterina, se desarrolla a partir del primer arco faríngeo, con el cartílago de Meckel (Figura 6); externamente se compone de diversas estructuras, como son la apófisis condilar, la apófisis coronoides, apófisis alveolar, rama, ángulo, cuerpo, foramen mentoniano, protuberancia mentoniana de las cuales, la apófisis condilar, la apófisis coronoides y el ángulo mandibular que se forman de tejido cartilaginoso, por otra parte tiene estructuras que crecen por aposición y resorción, como son el cuerpo de la mandíbula y la rama mandibular (modelo membranoso).^{6, 7, 8}

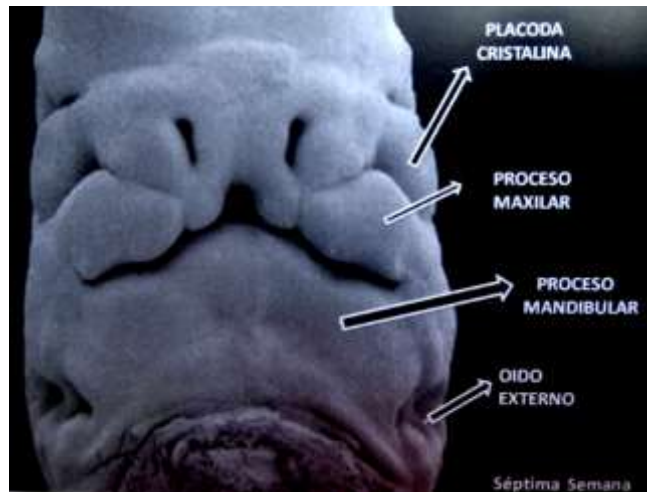


Figura 6. Estructuras embrionarias que conformarán la cara. ⁴

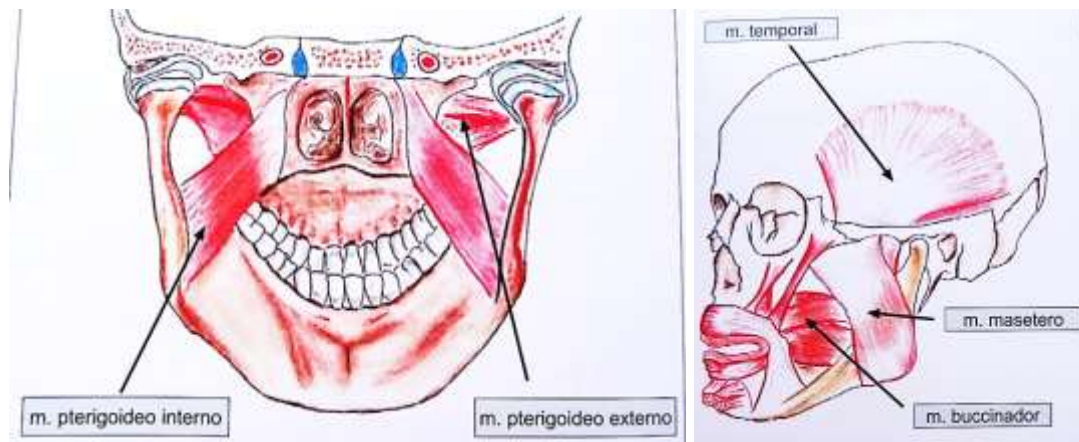
2.2. Resumen de la anatomía humana mandibular

La mandíbula es un hueso en forma de “u”, sostiene los dientes inferiores y constituye el esqueleto facial en su tercio inferior; esta se encuentra suspendida y unida al maxilar mediante músculos, ligamentos y otros tejidos blandos proporcionándole movilidad para con el maxilar.

La parte superior de la mandíbula consta del espacio alveolar y en él se encuentran los dientes. El cuerpo de la mandíbula se extiende posteroinferiormente formando el ángulo y posterosuperiormente para formar la rama ascendente, formada por una lámina vertical de hueso, esta se extiende hacia arriba formando dos apófisis, la coronoides y el cóndilo, este último se articula con el cráneo y alrededor de este es que se produce el movimiento, la longitud promedio del cóndilo en sentido mediolateral es de 18 a 23 mm y la anchura anteroposterior tiene entre 8 y 10 mm donde la superficie de articulación del cóndilo posterior es más grande que la anterior.

Los componentes óseos del cuerpo se mantienen unidos y se mueven gracias a los músculos esqueléticos, estos se responsabilizan de la locomoción del cuerpo, se componen de numerosas fibras con un diámetro entre 10 y 80 micras, el extremo de cada fibra muscular se fusiona con una fibra tendinosa y estas se unen en haces para formar así el tendón y este se inserta en el hueso.

Existen cuatro paredes de músculos que componen el grupo de los músculos de la masticación: el masetero, el temporal, el pterigoideo interno y el pterigoideo externo, y asociados con gran importancia aunque no se consideran músculos de la masticación se encuentran los digastricos (Figuras 7 y 8).⁵



Figuras 7 y 8. Músculos de la masticación. ⁴

2.3. Estructuras integrantes de la articulación temporomandibular

El área en que se da la conexión craneomandibular se denomina articulación temporomandibular. Una articulación es la unión de dos o más huesos (cavidad glenoidea del temporal y cóndilo mandibular), cumple la función de mantenerlos en su posición y permite o no el movimiento, sinartrosis, anfiartrosis, y diartrosis, este último es el caso de la articulación temporomandibular, posee un disco o menisco articular, el cual se interpone entre las terminaciones óseas, evitando el roce entre estas o la fusión de las mismas; así mismo es bicondilea, localizando un cóndilo en el hueso temporal y el otro en la mandíbula; además de considerarse una articulación diartrotica posee dos tipos de movimiento rotación o de bisagra (en apertura y cierre parcial) lo que la vuelve gínglimoide y traslación o deslizamiento (en apertura y cierre máximos o bien en lateralidad) lo que la vuelve artroidal.^{5,9}

El disco articular está formado por un tejido conjuntivo fibroso y denso desprovisto de vasos sanguíneos o fibras nerviosas, sin embargo su periferia está ligeramente inervada, se divide en tres zonas: la anterior es delgada, la

media es más delgada y la posterior es la más gruesa y siendo este más grueso en la parte interna que en la externa.

Esta inervada por los de los músculos que se le asocian (el nervio trigémino), con inervación aferente en el nervio mandibular, proviniendo esta del nervio auriculotemporal además de los nervios masetero y temporal profundo que dan el resto de la inervación.

Es altamente vascularizada, esto dado principalmente por la arteria temporal superficial por detrás, la arteria meníngea media por delante y la arteria maxilar interna por abajo.

De igual manera que cualquier otro sistema articular, los ligamentos tienen la función de proteger las estructuras, están compuestos por tejido conectivo colágeno no distensible, sin embargo es posible que estos se estiren si se les aplica una fuerza, ya sea bruscamente o a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, lo cual alterara su capacidad funcional.

Estos no intervienen activamente en la función de articulación, sino que son dispositivos de limitación pasiva que de esta manera limitan el movimiento.

La articulación temporomandibular tiene tres ligamentos funcionales de sostén: los colaterales, el capsular y el temporomandibular y además dos ligamentos accesorios: el esfenomandibular y el estilomandibular.⁵

Dicha articulación se modifica a partir de la erupción dental, ya que en un inicio es plana, permitiendo así los movimientos anteroposteriores o de proyección mandibular, permitiendo así el amamantamiento del bebe, a partir de la erupción dental la fosa glenoidea del temporal se vuelve cóncava y el cóndilo de la rama ascendente de la mandíbula comienza tomando su forma ovoide (semitubular).

En una vista lateral, se compone de capsula articular, ligamento lateral (temporomandibular), apófisis estiloides, ligamento estilomandibular, es una vista medial, se observan el nervio mandibular y ganglio otico, porción medial de la capsula articular, arteria meníngea media, nervio auriculotemporal, arteria maxilar, nervio alveolar inferior, nervio lingual, ligamento esfenomandibular, y rama milohioidea de la arteria alveolar inferior y nervio milohioideo.⁹

Capitulo III. Crecimiento y desarrollo cráneo facial

El estudio del crecimiento y desarrollo, es un tema esencial en muchas disciplinas clínicas, y sus especialidades, la morfogénesis es un proceso biológico que tiene control a nivel celular y de tejido, es ahí donde los clínicos intervienen , en determinadas etapas de este proceso, y lo modifican aumentándolo, sometiéndolo o reemplazándolo, y de esta manera se lleva a cabo una regulación medica controlada o calculada, a través de un control de señales de crecimiento que afectan a diferentes niveles como el funcionamiento histogénico de las células y los tejidos, sin embargo esta manipulación no detiene el funcionamiento de las mismas; cuando estas señales de crecimiento son manipuladas, se alteran o modifican las señales que controlan el crecimiento intrínseco, se alteran la tasa, el tiempo, la dirección y la magnitud de la división celular y diferenciación del tejido. De esta manera, el curso del desarrollo procede de acuerdo con el plan de tratamiento programado para redirigir o bien estimular el crecimiento en un paciente.

Durante el desarrollo el equilibrio entre las estructuras es inconstante, pues el constante recambio de estructuras en crecimiento, inicia eventos y esto a su vez desencadena en un desequilibrio regional normal, esto obliga a estructuras adyacentes a un constante proceso de adaptación, y entrar de nuevo en un equilibrio, dicho desequilibrio es tal que es capaz de activar las señales que activan a su vez una acción reciproca de la respuesta histogénica, después de que el equilibrio es alcanzado por un tiempo, son desactivadas las señales y la actividad de crecimiento regional cesa, dicho proceso se repite constantemente durante el crecimiento del individuo con una variante en la magnitud, pues esta disminuye a medida que el individuo va envejeciendo.

A través del entendimiento de cómo funciona el proceso de diferenciación morfogénica, es que los clínicos son capaces de aumentar selectivamente las señales intrínsecas de activación del propio cuerpo, usando procedimientos controlados para iniciar el proceso de remodelación y así lograr el resultado esperado en el tratamiento.

Por otra parte los determinantes genéticos y funcionales del desarrollo del hueso, residen en la composición de los tejidos blandos, los cuales encienden o apagan, aceleran o retardan las acciones histogénicas de los tejidos conectivos osteogénicos (periostio, endostio, suturas y membrana periodontal).

Dicho crecimiento es programado en el hueso o en las membranas que lo rodean, por tanto la información para la construcción y el crecimiento del hueso se encuentra en los músculos, la lengua, los labios, las mejillas, los tegumentos internos, la mucosa, el tejido conectivo, el sistema nervioso, el sistema circulatorio, las vías aéreas, la faringe, las amígdalas, las adenoides y todo aquello que estimule, bloquee o proporcione señales informativas que activen los tejidos histogénicos, generando desarrollo de hueso (cambios hormonales).

Ningún elemento craneofacial se desarrolla de forma autónoma o autoregulada, es decir el crecimiento es un cambio compuesto de todos los elementos.

Existen tres regiones principales en el desarrollo facial y neurocraneal:

El cerebro, con sus órganos sensoriales asociados y basicráneo, las vías aéreas faciales y faríngeas, y el complejo bucal, son componentes involucrados en el desarrollo e interrelacionados en forma y función.

El cerebro y el basicráneo determinan la forma de la cabeza de una persona y a su vez las proporciones y rasgos topográficos de cada tipo facial. Un basicráneo largo y angosto (dolicocefálico), tiene una configuración más elongada y un ángulo más abierto, programa el desarrollo de forma que este tendrá un patrón facial de crecimiento elongado anteroposterior y vertical y una tendencia de construcción más hacia una retrusión mandibular.

Esto tiene diferencia con un paciente con un basicráneo redondo (braquicefálico), ya que posee una configuración de ancho proporcional pero anteroposteriormente menor, con rasgos más obtusos y la parte media de la cara es más vertical y menos protrusiva pero ancha a la altura del complejo nasomaxilar. Esto generalmente derivara en un perfil más ortognático o menos retrognático, ya que por el contrario tendrá una tendencia a protrusión mandibular o bimaxilar.

El basicráneo es el patrón que establece la forma y el perímetro del campo de crecimiento facial. La mandíbula, se relaciona por medio de sus cóndilos, por encima del margen ectocraneal de la fosa media endocraneal, por lo que esta parte del piso craneal, determina la dimensión bicondilar.

El complejo nasomaxilar se relaciona desde la fosa endocraneal anterior y desde el ancho de la vía aérea facial, por lo que la configuración del paladar, y el arco maxilar y la colocación de todas estas partes está determinada por él.

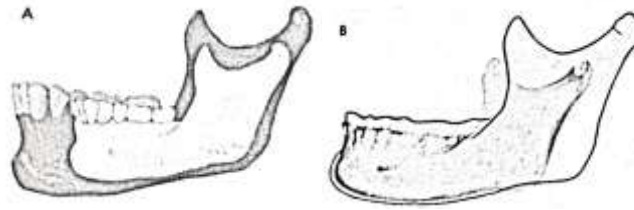
La mandíbula posee un componente que no se encuentra representado en el maxilar, la rama; esta posee asociaciones anatómicas, de esta manera la rama se convierte en la responsable de colocar al arco mandibular en oclusión con el arco maxilar como ya fue establecido por el basicráneo.

En dirección vertical, el desarrollo de la rama se mantiene unido al cráneo por sumas progresivas, adaptándose al crecimiento vertical de la vía aérea nasal y la dentición en desarrollo.

La cara es una serie estratificada de niveles verticales y todos ellos comparten un patrón común de desarrollo. Esto hace posible un sistema morfológico funcional con un diseño estructural que permite mayor número de partes para desarrollarse en armonía y de esta manera llevar a cabo funciones específicas en dicho intervalo de tiempo.

La naturaleza topográficamente compleja de cada forma de hueso, (maxilar y mandíbula) no hace posible que estos crezcan solo por un depósito generalizado y uniforme de nuevo hueso en todas sus superficies externas con la reabsorción correspondiente en todas las superficies internas. Esto debe tener un tipo diferencial de ensanchamiento en donde algunas de estas partes y áreas crecen más rápido y en mayor extensión que otras.

La rama mandibular se modifica hacia atrás en forma progresiva gracias a una combinación de almacenamiento y reabsorción, mientras que la parte anterior de la rama se remodela en una nueva adición para el cuerpo de la mandíbula, esto produce un crecimiento del cuerpo en cuanto a su longitud, este recambio progresivo y secuencial de las partes componentes mientras que el cuerpo se ensancha, se denomina reubicación. De tal manera que toda la rama se reubica en la parte posterior y dicha parte del cuerpo elongado es reubicada dentro del área ocupada previamente por la rama (figura 9).



**Figura 9. A) Crecimiento de la rama en el espacio
B) Reubicación de la rama en la parte posterior.**³

Esto da lugar a la remodelación estructural desde lo que solía ser parte de la rama, hasta lo que después se convierte en una nueva parte del cuerpo, y como resultado este último se alarga.

La remodelación no es un proceso que funcione esencialmente para modificar la forma, aunque de hecho lo haga; la remodelación en el crecimiento trata de la reubicación secuencial de las partes componentes del hueso. El hueso no crece por sí mismo, ya que dicho crecimiento es generado por la matriz de tejido blando que lo rodea, por lo que las determinantes genéticas y funcionales de crecimiento del hueso residen en el compuesto de los tejidos blandos que inician o detienen, aceleran o retardan dicho crecimiento a través de las acciones histogénicas de los tejidos osteogénicos.

Los campos que tienen un significado o papel notable en el crecimiento se denominan sitios de crecimiento, como lo es toda la rama con su cóndilo, se tiene la mala impresión de que el cóndilo es el centro de crecimiento, sin embargo todas las superficies del hueso participan de manera conjunta. Toda la rama y el cóndilo participan de forma activa y directa, por lo que los efectos terapéuticos deberán tener efecto sobre toda esta estructura y no únicamente estar enfocados al crecimiento condilar.

Las variaciones en la configuración son siempre la regla, nunca dos caras serán iguales, las variaciones morfológicas, normales y anormales se

deberán a las variaciones del desarrollo correspondientes durante el crecimiento. Algunas son determinadas genéticamente por la relación característica de los tejidos blandos, aunque los resultados se basan en:

- Diferencias fundamentales en el patrón de los campos de reabsorción y depósito (la distribución de los cambios de crecimiento en un individuo).
- El establecimiento de los límites entre los campos de crecimiento (el tamaño y la forma de los campos de crecimiento)
- Las proporciones de depósito y reabsorción de cada campo.
- El tiempo de las actividades de crecimiento así como la regulación del mismo.

La función clave de la mandíbula consiste en proporcionar al cuerpo y al arco dental un ajuste continuamente cambiante con el crecimiento maxilar y las variaciones faciales, eso es que la mandíbula es de especial importancia en el crecimiento craneofacial y su rama tiene gran importancia en el desarrollo de este.

La tuberosidad lingual es una estructura importante ya que es el equivalente anatómico directo de la tuberosidad del maxilar. En el maxilar, la tuberosidad es el principal centro de crecimiento en el arco superior, al igual que en la mandíbula, la tuberosidad lingual es el principal sitio de crecimiento en la mandíbula y sin embargo dicha estructura no se incluye aun en el vocabulario de las cefalometrías.¹⁰

3.1. Translocación

Existen dos clases básicas de cambio en el crecimiento (remodelación y desplazamiento). El proceso de remodelación es dirigido por la composición

de los tejidos blandos relacionados con cada uno de los huesos. La remodelación va dirigida a generar en forma progresiva los cambios de tamaño de cada hueso, reubicar de forma secuencial (figura 10), cada región componente del hueso, permitiendo así el crecimiento conjunto, formar progresivamente el hueso ajustando sus funciones, proveer un ajuste adecuado de todos los huesos entre ellos y los tejidos blandos, creciendo y funcionando así como un todo y por último llevar a cabo adaptaciones de tipo estructural a los continuos cambios intrínsecos y extrínsecos; esto a su vez se asocia al crecimiento en la niñez principalmente.¹⁰

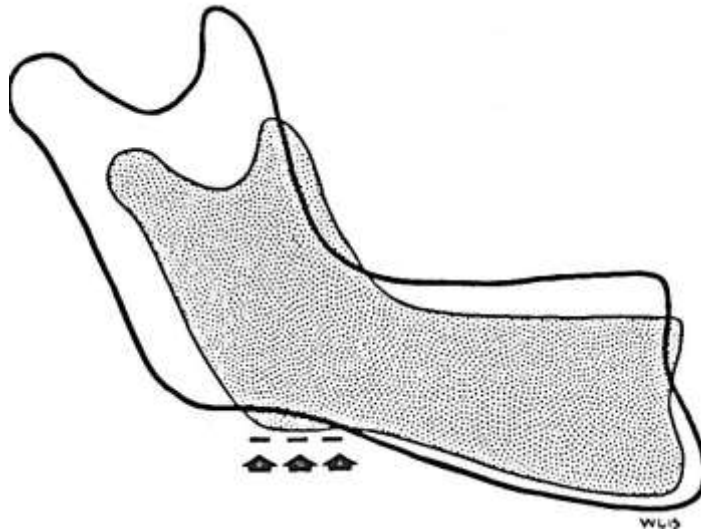


Figura 10. Cambio de tamaño en la mandíbula con reubicación secuencial (se observa además una zona de reabsorción en el ángulo).³

3.2. Centros de crecimiento mandibular

En la mandíbula existen cinco centros de crecimiento periostico, denominados unidades y son:

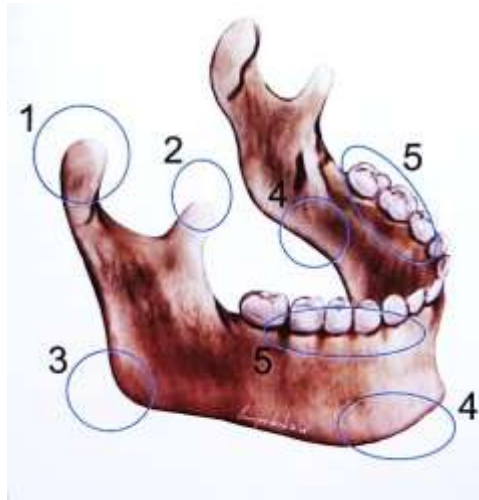


Figura 11. Centros de crecimiento periostico. ⁴

1. Unidad condilea; 2. Unidad coronoidea; 3. Unidad angular; 4. unidad basal; y 5. unidad alveolar (figura11).

Cada una de estas unidades es la responsable del crecimiento por remodelación de cada área de dicho hueso, y al mismo tiempo cada unidad de crecimiento y su acción, están directamente relacionadas con un substrato:

- Para la unidad condilar, es el músculo pterigoideo externo.
- Para la unidad coronoidea, es el músculo temporal.
- Para la unidad angular, es el músculo masetero.
- Para la unidad basal, es el paquete vasculonervioso.
- Para la unidad alveolar, es el periodonto y su paquete vasculonervioso.

Es de esta forma en que se relaciona a los aparatos funcionales, con los estímulos que provocan sobre esta matriz periostica, sobre todo en la unidad condilea con el estímulo del músculo pterigoideo externo.¹¹

A su vez, en la mandíbula existen 2 métodos básicos de crecimiento, por aposición y por resorción, a continuación se menciona cada grupo:

Las áreas que sufren de crecimiento por aposición son, el borde posterior de la rama ascendente, la apófisis coronoides, el cóndilo, el proceso alveolar, el borde inferior del cuerpo mandibular, la escotadura sigmoidea y el mentón.

Por otro lado las áreas que sufren de crecimiento por resorción son, el borde anterior de la rama ascendente mandibular y el punto “B” (la región supramentoniana mandibular).²

Tanto el maxilar como la mandíbula, sufren de remodelación ósea, esta provoca desplazamientos, tanto primarios como secundarios, en ellos hay un mayor crecimiento de la parte posterior de la rama ascendente, y esto permite tener más espacio para la erupción de los dientes posteriores.⁷

3.3. Actividad iterativa del paquete retrodiscal

Si existen asimetrías del cerebro y el basicráneo esto puede ser examinado para así asociarlo a la correspondiente asimetría facial, así como ser compensada por el proceso de desarrollo facial que equilibra o reduce su magnitud. Por otra parte, los ajustes en la remodelación producen una asimetría opuesta real en el complejo nasomaxilar, la mandíbula, o ambos que contrarresta la condición del basicráneo.

En la mandíbula, la fosa endocraneal media, determina la posición de la ATM, de tal manera que si son asimétricas, una u otra van a estar más altas o bajas por delante o por detrás y todo el alineamiento mandibular continuara si no sufre un ajuste total o parcial por la remodelación del desarrollo.

En la mandíbula como en el maxilar, el desplazamiento avanza hacia adelante y hacia abajo mientras ocurre remodelación en la dirección opuesta, con la diferencia de que el cóndilo articular sufre de reubicación dentro del espacio (figura 12), así como la rama mandibular se vuelve más larga y ancha con distintos objetivos: acomodar la masa creciente de los músculos masticatorios que se insertan en ella, crear un aumento en el ancho del espacio faríngeo, y acomodar la longitud vertical de la parte nasomaxilar de la cara en crecimiento.



Figura 12. Desplazamiento mandibular con reubicación del cóndilo en el espacio.³

Así mismo el crecimiento es controlado y dirigido a través de vectores predominantes posterosuperiores de la remodelación. Esto es razón para que las zonas donde se tienen contactos articulares y terminaciones de huesos (puntos lejanos donde se avanza el desplazamiento y los sitios donde la remodelación acrecienta un hueso), se vuelvan clave para algunos procedimientos clínicos donde es afectado el proceso de crecimiento (figura 13).¹⁰

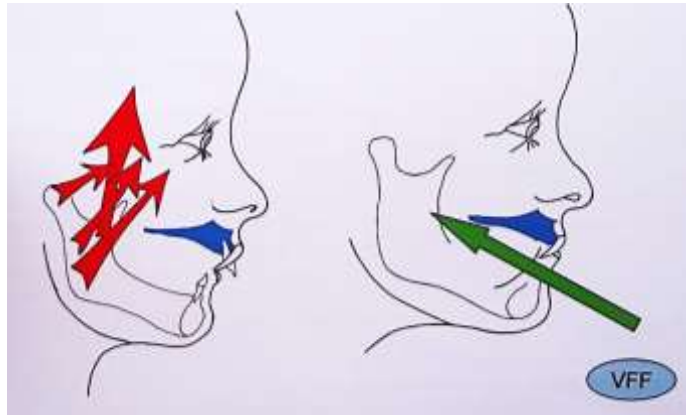


Figura 13. Vector de fuerza funcional (VFF) en la mandíbula, ejercido por los músculos de la masticación que recolocan el hueso en su lugar cada vez que sea modificado su tamaño (fuerza retrusora).⁴

3.4. Influencia de las vías aéreas en el crecimiento y desarrollo craneofacial

Las vías aéreas tanto facial como faríngea son un espacio determinado por todas las partes que le rodean, por lo que su configuración y dimensiones son producto del crecimiento y desarrollo compuesto de muchos tejidos duros y blandos a lo largo de toda su trayectoria desde las narinas hasta la glotis (figura 14).

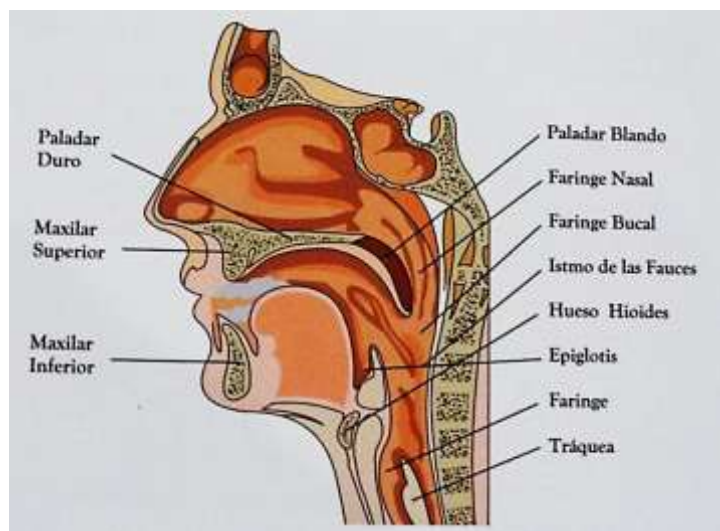


Figura 14. Estructuras anatómicas que conforman las vías aéreas facial y faríngea.⁵

A pesar de estar determinadas por partes circunvecinas, las secciones dependen de la vía aérea para mantener su propia posición funcional, de otra manera si existiera cualquier variación durante la niñez, y este afectara su configuración o tamaño, tomaría un curso diferente y generaría una variación de este en toda la cara, superando así el rango de patrones normales. La vía aérea es la clave para toda la cara, en sentido de que estabiliza el crecimiento si se tiene una forma de arco adecuada.

En un paciente con un patrón de respiración normal, al deglutir, se realizara un cierre de labios y maxilares, esto a su vez elevara la lengua contra el paladar y así es como se realiza la deglución, creando un vacío bucal, esto estabiliza la mandíbula, y la coloca en una posición más cerrada con un esfuerzo muscular mínimo (figura 15); por otra parte un respirador bucal abrirá los maxilares y los labios haciendo así presión neumática sobre la boca, para deglutir en esta posición, la mandíbula tendrá un patrón de deglución diferente, en cuanto a la actividad muscular y los tejidos que se le involucran (osteogénico, condrogénico, periodontal, fibrogénico) a su vez esto enviara un patrón diferente de señales, con una generación variada de respuestas del desarrollo a una función morfológica adaptada a las condiciones (figura 16).¹⁰



Figura 15 (izquierda). Patrón de deglución normal. Figura 16 (derecha). Patrón de deglución de un paciente respirador bucal.⁵

3.5. Mecanismos de crecimiento óseo y su origen

Es necesario conocer el proceso de crecimiento craneofacial, ya que el tratamiento ortopédico, se realiza en pacientes con crecimiento activo, de esta manera se considera que la corrección de tipo esquelética en una malposición, se puede realizar durante el crecimiento del organismo, y no cuando ya se ha formado el esqueleto o en la edad adulta; es necesario por esto para el ortodoncista, conocer y respetar el tejido sobre el cual actuará la aparatología de su elección.

Se sabe que el hueso crece por aposición y resorción; las células que forman el hueso quedan atrapadas dentro de la matriz osteoide y esta se calcifica, por lo que no es posible que dichas células se multipliquen. Por esto el hueso crece por aposición ósea (periostio y endostio).

En las zonas de hueso cartilaginoso, dicho cartílago crece de manera intersticial y por aposición y a mayor velocidad que la zona del periostio, dando como origen el crecimiento de naturaleza membranosa. Cuando el crecimiento del periostio cesa o el cartílago de crecimiento desaparece, el crecimiento óseo se detiene, por esto es importante conocer los indicadores de maduración, que si bien no son exactos, son una buena referencia del estadio de crecimiento del paciente.

Petrovic distingue dos tipos de cartílago:

Los cartílagos primarios, están influidos directamente por la hormona de crecimiento y a su vez producen condroblastos diferenciados, y cartílagos secundarios que además de estar influidos por la hormona de crecimiento, se relacionan directamente con los factores locales, como los propios músculos, a su vez los cartílagos secundarios producen precondroblastos, es decir, células menos diferenciadas, a diferencia de los cartílagos de tipo primario;

como ejemplo de un factor local que influye sobre los cartílagos de tipo secundario y por tanto, estimula la producción de precondroblastos, se tiene la actividad del músculo pterigoideo externo, este se potencia cuando producimos un adelantamiento mandibular, efecto causado por la acción del músculo mismo estimulado a través de un aparato funcional.¹¹

En la pubertad, el crecimiento es activo, y hay más aposición que resorción.

En la adultez, existe un equilibrio entre aposición y resorción ósea.

En la vejez, existe más resorción que aposición (vinculado con la osteoporosis).

Por esto se entiende que el hueso no crece por igual en toda la vida.²

En el modelo cibernético planteado por Petrovic (figura 17), se distinguen dos estructuras que organizan el crecimiento craneofacial; por un lado se tiene al hueso maxilar, el cual está completamente inmerso de manera estructural en todo el complejo craneofacial, tanto a nivel superior en la bóveda craneal, como a el nivel medio en los huesos faciales, esto lo convierte en una unidad de referencia para la parte inferior de la cara, haciendo referencia a la mandíbula. De esta manera se entiende entonces, que: el hueso maxilar es la estructura que hay que seguir, mientras que la mandíbula se convierte entonces en una estructura a la cual es necesario regular, el sistema usado para realizar dicha regulación es la oclusión, (más específicamente, las relaciones oclusales) y esta a su vez es controlada por el sistema nervioso central.

De esta manera se hace hincapié en como las relaciones oclusales tienen injerencia en el crecimiento y desarrollo craneofacial y en como la alteración de dichas relaciones afectara el sistema de referencia para el adecuado crecimiento mandibular, por esto es muy importante, lograr durante todo el periodo de crecimiento una correcta oclusión, lo cual apoya el uso clínico de la ortodoncia precoz para evitar una posterior maloclusión esquelética.¹¹

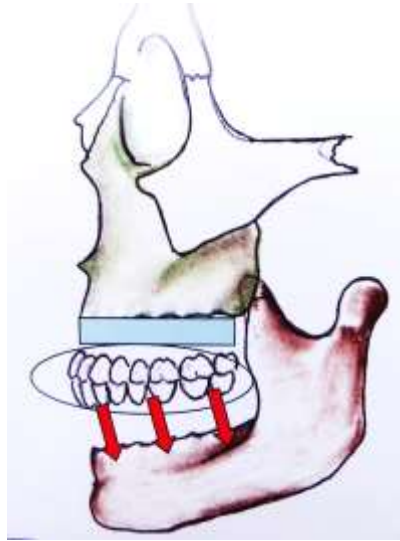


Figura 17. Modelo cibernético de Petrovic; el maxilar es una estructura que hay que seguir, mientras que la mandíbula es una estructura que es necesario regular.⁴

3.5.1. Remodelación

El periostio y el endostio pueden producir aposición o resorción de tal forma que se vaya modelando la forma anatómica de cada estructura, esto se repite a lo largo del crecimiento.²

3.5.2. Depósito y reabsorción

Las superficies externas o periósticas son reabsorbidas, de tal manera que las superficies opuestas se consideran de almacenamiento, esto esculpe de forma gradual la configuración del complejo involucrado, mientras el hueso crece, este se aleja de otros con los que se articula de manera directa (Figura 18), y a su vez crea un espacio, en dicho espacio se lleva a cabo el crecimiento óseo en la interfase de contacto articular (entre hueso y hueso), a este proceso se le conoce como desplazamiento o traslación, y es un cambio físico de todo el hueso y ocurre mientras que este último se remodela por la reabsorción y depósito en una extensión equivalente.¹⁰

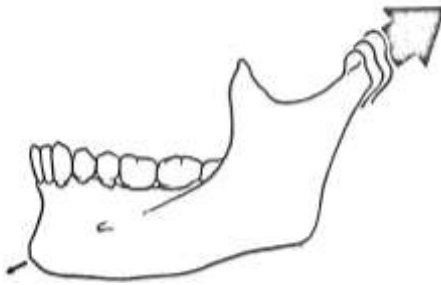


Figura 18. Se observa la proyección mandibular (flecha izquierda) a causa de la dirección de crecimiento condilar (flecha derecha).³

3.5.3. Desplazamiento primario

Este es el resultado de la aposición y resorción ósea, dando así una posición diferente al hueso por el cambio de tamaño (relocalización).²

Mientras que el hueso crece en una dirección dentro de la articulación, este se desplaza de forma simultánea en la dirección opuesta y esto convierte a las articulaciones faciales (suturas y cóndilos) en objetivos clínicos, el proceso de almacenamiento de hueso nuevo no causa desplazamiento ni empuje contra las superficies de contacto articular, sino que se aleja por fuerzas expansivas de todos los tejidos duros de crecimiento.¹⁰

3.5.4. Desplazamiento secundario

Este movimiento o desplazamiento ocurre por la presión de los diferentes, tejidos blandos o fuerzas extraorales que incurren en una estructura ósea (figura 19).

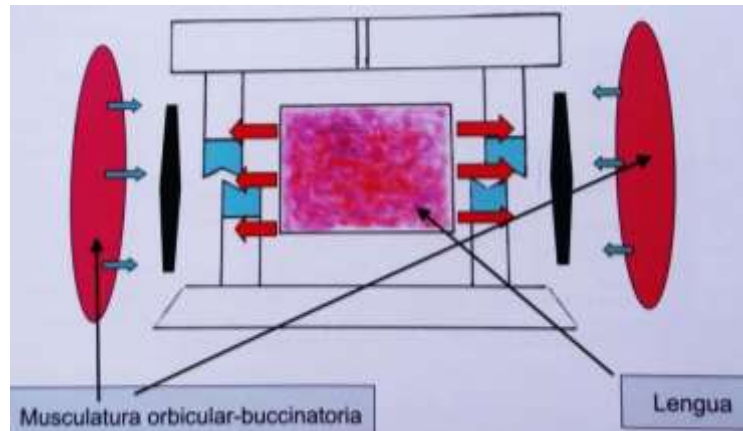


Figura 19. Equilibrio de presiones de tejidos blandos que actúan sobre los procesos alveolares y los dientes.⁴

3.6. Factores de control de crecimiento

Dichos factores son los responsables en parte del metabolismo celular durante la multiplicación, y actúa a través de la modificación de las necesidades nutritivas de la célula, como podría ser la herencia o también denominado factor primario, y éste a su vez puede ser influenciado por el medio ambiente o factores secundarios; que son todos aquellos que afectan el crecimiento morfológico funcional del organismo. Estos son divididos básicamente en genéticos y ambientales.^{3,4}

3.6.1. Factores ambientales generales

Son factores que tienen origen en el medio ambiente del individuo, como son la alimentación, las enfermedades sistémicas, actividades físicas, etc.³

3.6.2. Factores ambientales locales

Son factores que tienen origen en el medio ambiente externo vecino, o que se atribuyen al mismo individuo, como lo son las fuerzas musculares,

traumatismos o hábitos, (respiración bucal, deglución atípica, succión de dedo, succión de labio, etc).³

3.6.3. Factores genéticos intrínsecos

Son los factores heredados, que se producen debido a la carga genética en los tejidos del cráneo. A menudo se piensa que todas las semejanzas entre padres e hijos son de origen genético, cuando en vez de esto, son producto de la convivencia diaria o como rasgos que se aprenden o se adquieren, como lo son las expresiones faciales, o la asociación de la obesidad entre familiares, la cual puede tener origen en el tipo de alimentación de una familia (cohabitación), esto deriva en similitudes estructurales.

Lo que muchas veces se considera genético, puede ser adquirido y superpuesto sobre un fundamento genético común de padre e hijos. Por lo tanto, es más importante definir en que forma el medio ambiente altera la forma original establecida por la herencia (Moyers).³

3.6.4. Factores epigenéticos

Son factores determinados genéticamente, los cuales ejercen su acción sobre el crecimiento de una estructura de manera indirecta, ya que tienen origen en estructuras adyacentes. El control genético primario, determina ciertos rasgos iniciales, como son el color de ojos, tipo de piel, etc. Secundariamente, los músculos envían información al hueso (es un mecanismo de comunicación interno), el hueso responde a los músculos. Por tanto se determina que los músculos son el factor epigenético local del cuerpo.³

3.7. Crecimiento del cartílago condilar

En la literatura algunos autores como Sicher y Weinmann coinciden en que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, así como la tuberosidad lo es para el maxilar; Moss difiere de esta idea, mencionando que “el cóndilo no es un factor primario, sino un área de ajuste secundario en el desarrollo”.¹²

El cóndilo posee un área de cartílago hialino, dicho cartílago está cubierto por una capa gruesa de tejido conjuntivo fibroso, lo que permite un crecimiento por aposición, dicho crecimiento es similar al de los huesos largos, conocido como crecimiento intersticial.⁷

3.8. Teorías del crecimiento craneofacial

Dichas teorías de crecimiento, se desarrollan a partir de la combinación de los factores que tienen influencia sobre el desarrollo del mismo individuo.

Tanto células como tejidos histogénicos (blásticos), son activados por señales intercelulares enfocadas a los receptores de las señales sensitivas de la membrana de cada tipo de célula, (condroblastos, osteoblastos, mioblastos, fibroblastos, células satélite o neuroblásticas y otras células indiferenciadas) dichas señales incluyen fuerzas mecánicas, potenciales bioeléctricos, hormonas, enzimas, y oxígeno, entre otras.¹⁰

3.8.1. Teoría ambiental – Subtelny, Moyers, Joshi, Ricketts, Harvold, Pascual, Torre y Menchaca, y Norlund

Basada en la influencia de fuerzas patológicas (labiales, bucales y linguales), sobre las estructuras anatómicas de una determinada región. Un ejemplo de ello puede ser la respiración oral, la cual orienta al desarrollo de un

específico tipo facial, ya que la respiración al entrar por la nariz a presión estimula el desarrollo de estructuras debido a la presión y fuerza con la que lo hace.

Norlund (1918), dijo que la obstrucción nasal ocasionaba atrofia en el piso de la cavidad nasal, y que los respiradores bucales tenían un aumento en la altura palatina por la presión de flujo de aire sobre este.

Subtelny (1954), confirmó que los respiradores bucales realizan cambios funcionales y musculares diferentes a los respiradores nasales. Dentro de sus estudios, observó que los infantes que padecían de esta disfunción, permanecían con la boca abierta, y por tanto la lengua perdía su contacto con el paladar blando y a su vez se posicionaba abajo y hacia adelante sin contacto palatal, esto obliga a la mandíbula a descender por debajo de la línea media; esta posición a su vez ya no se considera normal.²

En 1963, Moyers apoyo esta teoría y para 1964, Joshi añadió que los respiradores bucales son más propensos a sufrir de maloclusiones clase II división 1. Por otro lado Ricketts (1968), afirmo que dichos cambios adaptativos en los respiradores bucales para permitir la entrada de aire por la boca, como la posición de la lengua, tienen repercusiones en el crecimiento óseo y determinan el tipo de deglución; en pacientes con bloqueo total o parcial de las vías aéreas, es posible observar una disminución transversal en el maxilar y la mandíbula, esto a su vez origina una mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior , reducción de ambos maxilares, protrusión de los incisivos (más acentuada en los superiores), esto tiene como consecuencia un cambio en la postura de la lengua que a su vez compromete la deglución; más allá de esto todos aquellos cambios fisiológicos se verán acompañados de algunas otras características en

cuanto a la postura del paciente, mayor lordosis, posición de los hombros baja y la llamada facie adenoidea.^{2, 3}

3.8.2. Teoría genético – ambiental

Dicha teoría, dice que los factores ambientales, determinan el crecimiento y a su vez involucran el factor genético en el desarrollo de un determinado tipo facial.¹²

3.8.3. Teoría de la matriz funcional – Moss, Hans y Enlow

Existen dos matrices funcionales: la matriz capsular y la matriz periostica. La matriz periostica está formada por el periostio y las inserciones musculares y es la responsable del crecimiento por remodelación, y supone por tanto un cambio en el tamaño y la forma del hueso (figura 20).

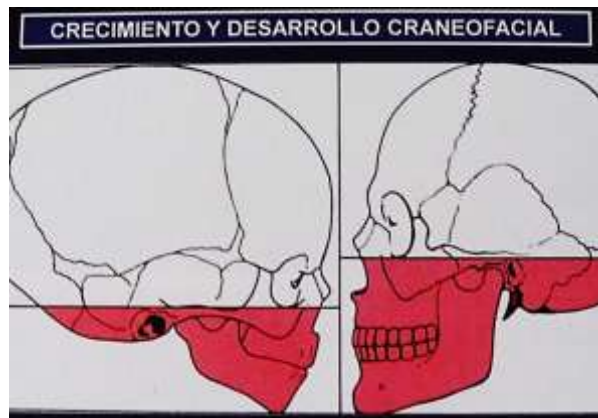


Figura 20. Teoría de la matriz funcional de Moss.⁴

Por otro lado la matriz capsular es responsable del crecimiento por traslación, se le conoce de esta manera ya que dicho crecimiento es producido a expensas del crecimiento de las estructuras que envuelve; los huesos de la

bóveda craneal van trasladándose para dar cabida a este tipo de crecimiento, esto mismo sucede con el crecimiento y desarrollo de estructuras orofaciales nasofaríngeas, y esto de igual manera produce una traslación de los huesos del macizo orofacial, esto es importante, ya que clínicamente en un paciente que se encuentra en crecimiento, podemos aumentar el tamaño de esta cápsula orofacial, ya que es posible estimular el crecimiento por traslación de los huesos orofaciales (maxilar y mandíbula primordialmente), es ahí donde tienen acción los aparatos funcionales, ya que intervienen aumentando el tamaño de dicha matriz capsular (figura 21).

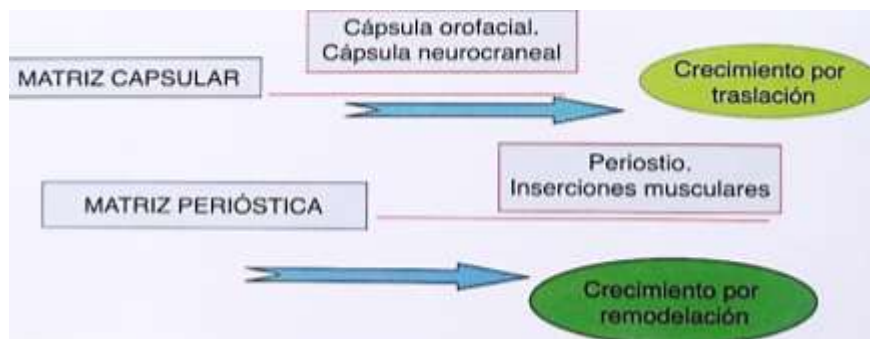


Figura 21. Matrices que dan origen a los diferentes tipos de crecimiento en el cráneo así como su ubicación en el cráneo. ⁴

El crecimiento por traslación que produce la matriz capsular, produce un desplazamiento del complejo nasomaxilar hacia adelante y hacia abajo (vector de crecimiento “A”); dicho desplazamiento estira las fibras periosticas induciendo el estímulo de la matriz correspondiente a esta área, esto producirá a su vez un crecimiento por remodelación generando un vector en sentido contrario (vector de crecimiento “B”) (figura 22).¹¹

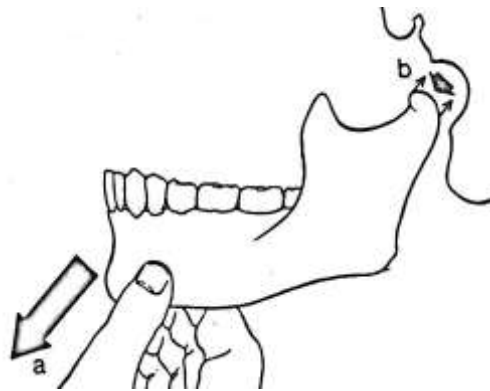


Figura 22. Vectores de crecimiento A y B.³

Moss en 1969, afirmó que el crecimiento óseo, se presenta en respuesta a un estímulo funcional de los tejidos blandos que lo rodean, esto a su vez explica también el origen de las fuerzas mecánicas que tienen como resultado el desplazamiento; en otras palabras los huesos crecen de manera subordinada a todos los tejidos que les rodean.¹²

Por otra parte Hans y Enlow en 1998, dijeron (a razón de la matriz funcional), que los factores funcionales, son realmente los que originan el crecimiento y desarrollo óseo hacia su forma, tamaño y ubicación definitivos.³

3.8.4. Teoría genética

Dice que los hábitos de un paciente, no son los causantes del tipo facial del mismo, dicha teoría atribuye toda la responsabilidad al factor genético del mismo.³

3.8.5. Teoría de Sicher

Sicher, dedujo que las suturas craneofaciales, son las responsables de la mayor parte del crecimiento. Él pensaba que el tejido conectivo en dichas

suturas, más específicamente las del complejo nasomaxilar y la bóveda palatina, producían fuerzas que superaban a las de los huesos.²

3.8.6. Teoría de Scott

Propuso que las áreas cartilaginosas de la cabeza, capsula nasal, mandíbula, y base craneana se seguían denominando, crecimiento facial postnatal. Él dijo que dicho crecimiento marcaba el ritmo de crecimiento del maxilar superior, y pensaba que el crecimiento sutural, aparecía en respuesta al crecimiento de estructuras adyacentes, esto incluía incluso estructuras cartilaginosas, cerebro, ojos, etc.³

Capítulo IV. Cantidad y dirección del crecimiento mandibular

En la mandíbula se observan muchas superficies externas (periosticas) que son reabsorbidas. Donde las superficies opuestas son de almacenamiento, esto es necesario debido a la forma como se va esculpiendo o remodelando la configuración del complejo al cual se involucra (la mandíbula) (figura 23).¹



Figura 23. Configuración de la mandíbula.⁶

Si bien el basicraneo ordena y determina un campo de crecimiento en la cara de una persona, es dentro de los límites de dicho campo que es posible que la remodelación construya el tamaño, forma, y el ajuste funcional de todos los componentes y lo desarrolle a través del tiempo, por otro lado, no todo el crecimiento local está regulado por un sistema circunscrito e intrínseco del crecimiento.

Existen dos tipos de actividad en el crecimiento: remodelación regional localizada o en tejidos génicos y cambios de desplazamiento en todas las partes, mientras estas se remodelan.

De esta manera se entiende, que en el maxilar la región alveolar incisal y premaxilar, se desarrollan hacia su forma por remodelación local, pero el origen del cambio en el crecimiento hacia adelante y hacia abajo se debe al desplazamiento, obtenido de fuerzas biomecánicas de crecimiento que están

fuera de la región premaxilar. De tal manera que los cambios de crecimiento responsables de la colocación anatómica de esta región no son controlados por sus propios tejidos o por indicadores genéticos. Por tanto los dos objetivos de todo ortodoncista serán, la remodelación local e independiente y el desplazamiento de algunas partes producido por la suma de la expansión en el desarrollo que ocurre en todos lados; por ello existen ciertos procedimientos clínicos que se enfocan en uno u otro o en ambos.

Cada una de las tres regiones de crecimiento craneofacial (el cerebro y el basicraneio, la vía aérea y la región bucal), poseen su propio tiempo de desarrollo aun cuando tienen límites en ello. El crecimiento de la vía aérea es proporcional al del cuerpo y al tamaño del pulmón y la región bucal es un enlace para las diferentes etapas del desarrollo de los pares craneales V y VII y su musculatura asociada, al proceso de succión y las etapas de erupción dental y de desarrollo masticatorio.

Por esto el infante y el adolescente tienen una apariencia de cara más ancha por el desarrollo precoz del basicraneio, con poco desarrollo vertical por tener aún poco desarrollo pulmonar y con desarrollo masticatorio en un estado transitorio.

La rama mandibular en su parte vertical, aun es corta pues se enlaza por retroalimentación del desarrollo con las regiones nasal y dental menores y que maduran posteriormente, por otra parte la musculatura masticatoria, tiene el tamaño y forma proporcionales para después actuar con el desarrollo de la rama; para la niñez tardía y la adolescencia el desarrollo vertical será prácticamente al tamaño del adulto, además el arco mandibular será menor por el incremento de la longitud de la rama en sentido vertical, esto equilibrara la proporción facial.¹⁰

4.1. Factores que lo influyen y lo modifican

La musculatura que se afecta cuando es colocado un aparato funcional, está formada por los músculos masticadores como son el temporal, masetero, pterigoideo interno y pterigoideo externo y algunos de los músculos faciales como son el orbicular y buccinador principalmente, ya sea a través de estimulación directa o bien bloqueando las fuerzas que ejercen dichos músculos sobre estructuras óseas o dentales, lo cual redirige los vectores de crecimiento y las conformaciones de dichas estructuras relacionadas.

Por otra parte es necesario mencionar la musculatura suprahiodea (figura 24), que tiene tres funciones principales: mantener el paso del aire por la faringe inferior, lo cual a su vez por presión, estimulará el crecimiento y desarrollo de estructuras directamente relacionadas, controla por otra parte la posición y la función de la lengua, esto directamente relacionado a deglución atípica, lo cual modifica las estructuras óseas, además de que la lengua es un conjunto de 16 músculos, los cuales ejercen suma fuerza sobre todas las estructuras con las que tienen contacto, a su vez se tiene que la posición de la lengua y los músculos suprahiodeos mantienen en equilibrio los músculos del cuello dando una correcta lordosis cervical y por ende precediendo una correcta postura corporal, además de mantener en equilibrio también a los músculos masticadores.

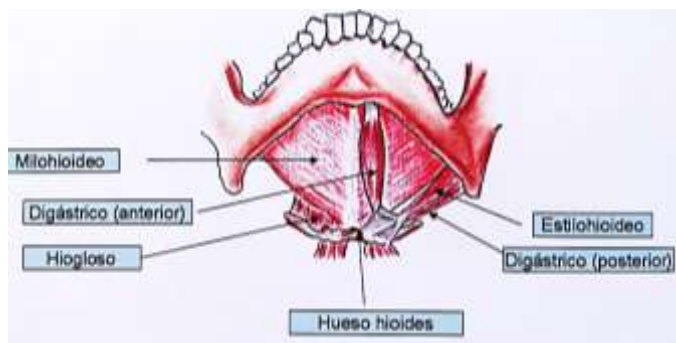


Figura 24. Musculatura suprahioidea. ⁴

En las maloclusiones del tipo II, existe un desequilibrio en dicha musculatura suprahioidea, esto se debe a la posición retrasada y descendida de la mandíbula, esto ocasiona un descenso en la posición de la lengua y una dificultad en el paso del aire por las vías aéreas inferiores; la consecuencia directa de lo anterior, es que la mandíbula se sitúa cada vez más baja y la posición de la lengua cada vez está más descendida (figura 25); por ello es necesario la estimulación de dichos músculos a través de un aparato miofuncional, para establecer de nuevo un equilibrio en dicha musculatura.¹¹



Figura 25. Posición baja de la mandíbula con descenso en la lengua. ⁵

4.2. Regularidades del crecimiento y desarrollo

Todo el crecimiento craneofacial es controlado por cuatro elementos de cuyo equilibrio depende que este se realice de manera armónica y equilibrada, de

otra manera si existiera un predominio de alguno de ellos, se generaría una displasia esquelética.

Dos de estos elementos son anteriores: el maxilar y la mandíbula en su crecimiento vertical y sagital.

Los otros dos son posteriores: el cóndilo mandibular y la rama de la mandíbula.

Por lo que se tiene, que si los elementos anteriores y posteriores se encuentran en equilibrio, el crecimiento será hacia adelante y hacia abajo, con una dirección paralela al eje facial (figura 26).



Figura 26. Patrón de crecimiento normal en la mandíbula (causado por equilibrio de elementos anteriores y posteriores).³

Si predominan los elementos anteriores verticales, el patrón de crecimiento será dolicofacial.

Si los que dominan, son los anteriores sagitales, se tiende a producir una clase II, esto a causa del predominio anterior maxilar y el déficit de crecimiento condilar.

Cuando el predominio lo tienen los elementos posteriores, el crecimiento tendrá una dirección horizontal y se puede producir entonces una displasia esquelética del tipo III.

Los aparatos funcionales actúan en dicho equilibrio, a través de la inducción de un predominio posterior y un freno del componente anterior del maxilar, tanto vertical como sagitalmente.¹¹

La dirección normal de crecimiento craneofacial es hacia abajo y adelante, esto es resultado mayoritariamente del crecimiento del maxilar y la mandíbula hacia atrás.³

Por otra parte los huesos de la cara y el cráneo, pueden tener diferencias en velocidad y dirección de crecimiento y esto a su vez puede provocar alteraciones faciales u oclusales; por medio de la cefalometría se puede determinar la tendencia de la dirección de crecimiento de un paciente, ésta puede ser vertical (en sentido de las manecillas del reloj, CW), lo que en su caso puede desplazar la mandíbula, provocando una rotación posterior de la misma; por otro lado, también se puede dar una tendencia horizontal, en la cual la dirección de crecimiento va en contra del sentido de las manecillas del reloj o CCW, esto causara una rotación anterior de la mandíbula.

Con lo anterior, es posible, hacer asociaciones entre las maloclusiones clasificadas por Edward Angle y las tendencias de crecimiento; donde tenemos que: la tendencia de crecimiento vertical se relaciona a las maloclusiones clase II división 1, y por otra parte la tendencia de crecimiento horizontal, se relaciona con maloclusiones clase III o clases II división 2.¹³

Capítulo V. Microrinodisplasia

La Respiración normal involucra la utilización adecuada del tracto nasal y nasofaríngeo. Si hay un aumento de volumen de las estructuras que se encuentran dentro de esos espacios (tejido adenoideo y/o amígdalas debido a procesos infecciosos o alérgicos), se imposibilita el paso de aire por estos conductos y el resultado puede ser que el niño respire por la boca, y esto trae como consecuencia serias alteraciones en el aparato estomatognático que afectan al niño tanto estética, funcional como psicológicamente.

Los seres humanos nacen condicionados para alimentarse por la boca y respirar por las fosas nasales. El desequilibrio o ruptura de este patrón fisiológico afecta el crecimiento y desarrollo, no sólo facial sino general.

La armonía en el desarrollo del maxilar depende en gran medida de la función respiratoria y de que ésta se realice normalmente por la nariz manteniendo los labios cerrados de manera tal que los músculos mantengan una presión fisiológica constante sobre los maxilares y la corriente de aire que entra por las fosas nasales, estimule los procesos óseos remodelativos que permiten el desplazamiento hacia abajo del paladar, mientras la lengua en contacto con los dientes se posiciona contra el paladar, oponiéndose a la fuerza que ejerce la corriente de aire nasal sobre el mismo y estimulando al mismo tiempo el crecimiento transversal. Si este mecanismo se altera ya sea por la falta de sellado labial, respiración bucal o mala posición de la lengua se produce entonces un desequilibrio funcional del sistema respiratorio y del desarrollo de los maxilares (figura 27).



Figura 27. Características nasomaxilares (extraorales) de un paciente con desequilibrio funcional del sistema respiratorio. Paciente con sellado labial forzado (izquierda). Paciente en reposo (derecha).⁵

El niño respirador bucal constituye una serie de alteraciones que pueden afectar su desarrollo físico y psicológico.

Los hábitos bucales son la costumbre o practica adquirida por la repetición frecuente del mismo acto. A cada repetición se hace menos consciente y si es repetido muy a menudo, será relegado a una acción del todo inconsciente.

Los hábitos pueden ser de dos tipos: hábitos útiles y hábitos dañinos.

Dentro de los hábitos útiles se incluyen las funciones normales adquiridas o aprendidas como posición correcta de la lengua, respiración, deglución adecuada, etc.

Hábitos dañinos son aquellos que pueden ser lesivos para la integridad del sistema estomatognático, dientes, estructuras de soporte, lengua, labios, ATM y otros.

De acuerdo a su etiología pueden ser clasificados:

Instintivos: como el habito de succión, el cual al principio es funcional pero que puede tornarse en perjudicial, por la persistencia del tiempo.

Placenteros: como es el caso de succión digital

Defensivos: en aquellos pacientes con rinitis alérgica, asma, etc. La respiración bucal se torna un hábito defensivo.

Hereditarios: algunas malformaciones congénitas de tipo hereditario pueden acarrear un hábito concomitante a dicha malformación; ejemplo: inserciones corta de frenillos linguales.

Adquiridos: como es el caso de la fonación nasal en los figurados, aun después de intervenirlos quirúrgicamente, especialmente en las conocidas como golpe gótico para los fonemas K, G, J y para las fricativas faríngeas al emitir la S y la CH.

Imitativos: la forma de colocar los labios y la lengua al hablar, gestos, muecas, etc. Estos son claros ejemplos de actitudes imitativas.

Factores que modifican, intensifican o minimizan la acción del hábito:

Por su duración pueden subclasificarse:

Infantil: (hasta 2 años) en esta etapa de la vida forman parte del patrón normal del comportamiento del infante, en reglas generales no tiene efectos dañinos.

Pre-escolar: (2 a 5 años) si en caso del hábito de succión, es ocasional, no tiene efectos nocivos sobre la dentición, pero por el contrario si es continuo e intenso puede producir malposiciones dentarias en los dientes primarios. Si el hábito cesa ante de los 6 años de edad, la deformación producida es reversible en un alto porcentaje de los casos.

Escolar: (6 a 12 años) requieren de un análisis más profundo de la etiología del hábito. Puede producir malposiciones dentarias y malformaciones dentales y esqueléticas.

De acuerdo a su frecuencia pueden ser intermitentes (diurnos) o continuos (nocturnos).

Por su intensidad se clasifican en:

Poco intensa: presenta poca actividad muscular especialmente los buccinadores específicamente en el caso de succión del dedo.

Intensa: Cuando la contracción del músculo buccinador es fácilmente apreciable.

Existen diferentes tipos de hábitos: succión del pulgar, succión de otros dedos, succión del labio, succión del frenillo, succión del chupón, succión de la lengua, respiración bucal, protrusión lingual al tragar, protrusión lingual al hablar, mordedura de labio, mordedura del carrillo, objetos extraños y apretamiento dentario.

Respirar, se define como la función en virtud de la cual se absorben del exterior los gases necesarios para el sostenimiento de la vida y se eliminan del interior los gases nocivos para la misma.

La respiración es una función que se realiza de manera involuntaria y constante, siendo una de las funciones más importantes del organismo.

Desde el punto de vista fisiológico el término respiración abarca tres funciones distintas relacionadas entre sí: 1) ventilación (entrada y salida de gases de los pulmones) 2) intercambio de gases (que tiene lugar entre el aire alveolar y la sangre de los pulmones y entre la sangre y los tejidos) y 3) utilización de oxígeno por parte de los tejidos en las reacciones de liberación de energía que se llevan a cabo en la respiración celular.

Un ser humano sano en reposo respira con una frecuencia de 12 a 15 veces por minuto, en cada una de estas respiraciones se inspiran y expiran 500 ml de aire aproximadamente.

La mayor actividad del área nasal estimula los tejidos de la nariz, de los senos y la circulación paranasal y puede tener una influencia favorable sobre el crecimiento de las estructuras óseas contiguas.

Además del aparato respiratorio, las otras estructuras que intervienen en esta función son fundamentalmente, el sistema nervioso central (por medio del centro respiratorio), el aparato cardiovascular y el sistema hematopoyético.

El aparato respiratorio está compuesto por las vías aéreas altas y bajas, la caja torácica y sus músculos, el tejido pulmonar y sus vasos, y la pleura.

Desde el punto de vista funcional se divide en dos zonas: zona de conducción y zona respiratoria.

La zona de conducción está constituida por la boca, nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios principales y los bronquiolos terminales. Como su nombre lo indica, estas estructuras son las encargadas de llevar el aire que se introduce en el sistema hasta la zona respiratoria o de intercambio. Estas estructuras tienen otras funciones adicionales: Calentamiento y humidificación del aire inspirado, así como filtración y limpieza del mismo. La nariz es aquella parte de las vías aéreas que se proyecta en la cara, está constituida por la fosa nasal anterior y la vía nasal principal.

El aire procedente de las cavidades nasal y bucal accede a la faringe, que es una cavidad situada por detrás del paladar, de aquí el aire se introduce a la tráquea. Sin embargo para que el aire pueda entrar y salir de la tráquea y los pulmones debe atravesar una especie de válvula de apertura denominada glotis ubicada entre las cuerdas vocales. Las cuerdas vocales y los pliegues ventriculares forman parte de la laringe (órgano que genera la voz), que protege la entrada a la tráquea (figura 28). Sucesivamente el aire pasa de la

tráquea a los bronquios principales, y de aquí a los bronquiolos terminales que son el final de la zona de conducción.



Figura 28. Ruta de paso del aire en la respiración nasal (normal).⁷

La zona respiratoria es la zona donde se lleva a cabo el intercambio de gases, incluye algunas porciones de los bronquiolos terminales y todos los bronquiolos respiratorios.

El síndrome de respiración bucal o también conocido como el síndrome de obstrucción respiratoria, es cuando el recién nacido sufre una congestión en las vías respiratorias altas, automáticamente y como medida de defensa, pasa a respirar por la boca, dejando de excitar las terminaciones neurales de las fosas nasales; por lo tanto el aire va a llegar a los pulmones por una vía mecánicamente más corta y fácil, lo que puede iniciar una falta de desarrollo de la capacidad respiratoria. En caso de que el niño no recupere la respiración nasal quedarán anuladas las respuestas del desarrollo espacial de las fosas nasales y de los senos maxilares, así como la excitación de ciertas hormonas endocrinas y el control de la amplitud torácica.

Cuando el niño sana de su afección respiratoria pueden ocurrir dos cosas: que recupere espontáneamente la respiración nasal o que bien la olvide por haber encontrado un mecanismo más fácil e instaure definitivamente una respiración bucal, lo que en general pasa inadvertido por padres y pediatras.

Un individuo puede ser respirador bucal como consecuencia de una obstrucción anatómica o funcional, que a pesar de ser eliminada, es adoptada como hábito debido a la costumbre.

La obstrucción funcional o anatómica se considera como la interrupción parcial o total del flujo de aire, que se presenta en cualquier punto desde las narinas hasta el espacio subglótico (figura 29).



Figura 29. Clasificación de Linder Aronson para los grados de obstrucción faríngea a causa de crecimiento adenoideo.⁵

Aunque generalmente la obstrucción respiratoria nasofaríngea se asocia con subsiguiente respiración oral, ésta también puede ser el resultado de un hábito, con o sin ningún daño de la vía aérea superior.

Ricketts considera que podemos dividir las obstrucciones en dos grupos: las características generales esqueléticas como una base estructural y los tejidos blandos y las condiciones locales como etiología de la obstrucción.

Etiología de la obstrucción respiratoria por las características generales esqueléticas:

La primera condición esquelética es la nariz pequeña o bien, la abertura de las coanas y la apertura piriforme son demasiado pequeñas para permitir el suficiente flujo de aire (figura 30).

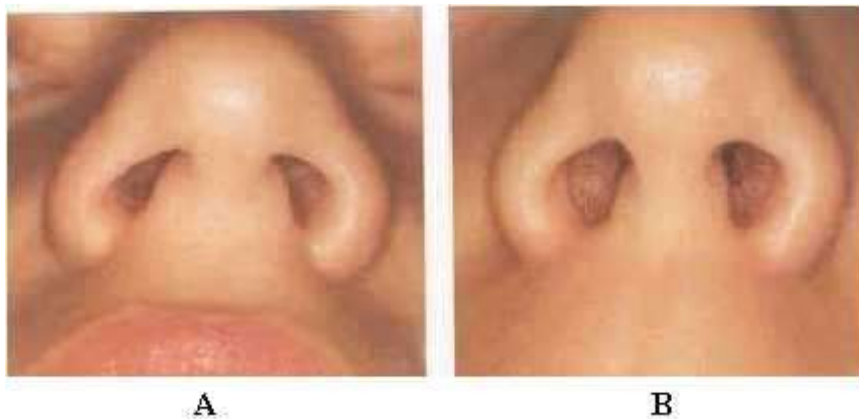


Figura 30. A) Nariz y aberturas piriformes pequeñas que dificultan el paso del aire. B) Nariz y aberturas piriformes con buen tamaño. ⁸

El crecimiento mandibular puede ser un factor que altere el espacio aéreo nasal, por ejemplo, la falta de altura posterior de la rama ha sugerido una falta o un pobre desarrollo de la altura maxilar, condición que conlleva a la obstrucción nasal.

Otro factor es la desviación extrema de los ángulos de la base craneal, cual sea su causa. La base del cráneo puede ser normal en tamaño, pero la agudeza del ángulo basion - silla - nasion, puede causar la reposición del

maxilar al mismo tiempo que la base craneal anterior es inclinada hacia abajo con respecto al clivus.

Estos factores se relacionan con lo que Bimler llama **microrinodisplasia**, donde la porción anterior del plano palatino es elevado a planos craneales estándares como si hubiese fallado al descender.

Etiología de la obstrucción respiratoria de la vía aérea superior: Los cambios en las dimensiones del tracto respiratorio (constricción u obstrucción) pueden disminuir el flujo del aire. La resistencia nasal debe encontrarse dentro de ciertos límites para que el individuo sienta que está respirando con normalidad; si la resistencia es demasiado elevada o muy baja habrá sensación de obstrucción nasal.

La respiración por la boca ocurre siempre que el organismo capte que la resistencia nasal es inadecuadamente alta.

La hipertrofia adenotonsilar, también llamada hipertrofia de las amígdalas palatinas y adenoides está relacionada con las alergias o las infecciones repetitivas. Una hipertrofia adenotonsilar no tratada trae como consecuencia malformaciones maxilares, enfermedades de oídos, maloclusión dental, trastornos en la concentración y rendimiento escolar, entre otras (figura 31).

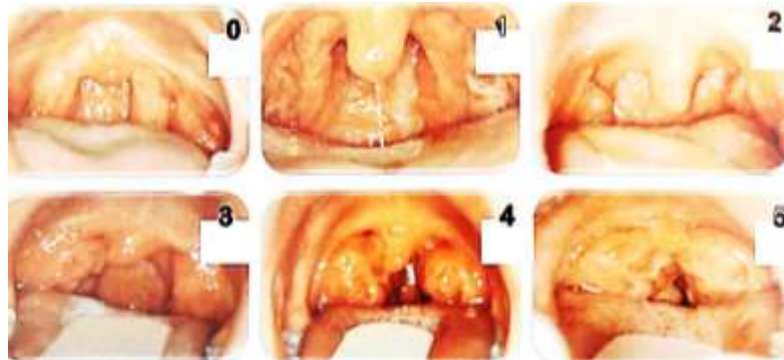


Figura 31. Grados de hipertrofia amigdalal. ⁵

La rinitis alérgica, se define como la inflamación de la mucosa nasal.

La rinitis vasomotora es comúnmente asociada a agentes físicos, incluyendo el calor, el frío e irritantes no específicos como perfumes, polvo y humo de cigarrillo.

En la desviación del septum nasal, el septum nasal (tabique) está formado por hueso y cartílago, y es el eje central de la pirámide nasal, divide la cavidad nasal en dos compartimientos. En algunas ocasiones esta desviado y no produce ningún síntoma, pero una vez que la desviación es importante y obstruye el paso del aire inspirado puede ocasionar problemas.¹⁴

5.1. Características clínicas

Numerosos autores han tratado de describir las características clínicas que distinguen a los pacientes con insuficiencia respiratoria nasal y presentan respiración bucal. Dentro de ellas están las características extrabucales, intrabucales, funcionales, posturales (figura 32) y radiográficas o cefalométricas.¹⁴

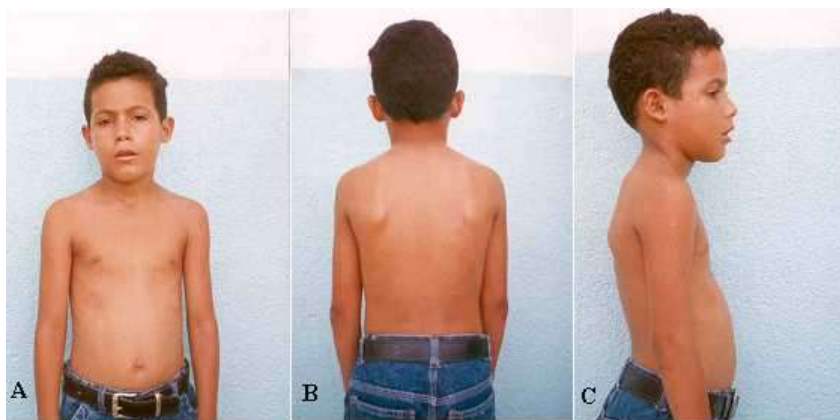


Figura 32. Características posturales de un paciente con respiración bucal.⁹

5.1.1. Extrabucales

Dentro de ellas tenemos: cara alargada, expresión facial distraída, presencia de ojeras, narinas flácidas, tercio inferior aumentado, labios resecaos e incompetentes, labio superior delgado, labio inferior grueso y puntilleo característico del mentón por hipertonicidad muscular en este (figura 33).



Figura 33. Características extrabucales de un paciente con respiración bucal. ⁸

La desviación extrema de los ángulos de la base craneal. La base craneal puede ser normal en tamaño, pero la agudeza del ángulo basion - silla - nasion, puede causar la reposición del maxilar al mismo tiempo que la base craneal anterior es inclinada hacia abajo respecto al clivus. El clivus se puede inclinar verticalmente y los cóndilos occipitales se posicionan hacia adelante reduciendo las dimensiones de la nasofaringe.¹⁴

5.1.2. Intrabucales

Se presenta una ligera tendencia a Clase II de tipo esquelética en los pacientes respiradores bucales, en muchos casos mordida cruzada posterior,

unilateral o bilateral, acompañada de una moderada mordida abierta anterior, además de depresión mandibular que radiográficamente se manifiesta por una rotación posterior y aumento de la hiperdivergencia, compresión maxilar acompañada de una protrusión de la arcada superior e inclinación anterosuperior del plano palatino, posición baja de la lengua con avance anterior e interposición de la lengua entre los incisivos (figura 34).¹⁴

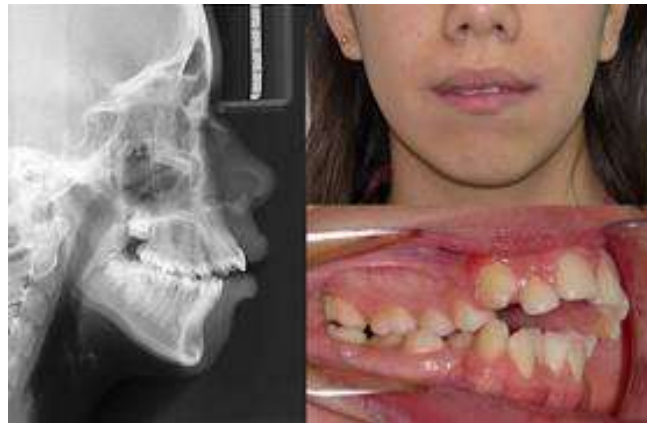


Figura 34. Rotación posterior con aumento de la hiperdivergencia (izquierda). Incompetencia labial . Mordida abierta anterior, compresión maxilar, proyección lingual y protrusión de la arcada superior (derecha).¹⁰

5.1.3. Funcionales

Se presentan trastornos funcionales que contribuyen a agravar la relación intermaxilar, la oclusión dentaria y el funcionamiento muscular, tales como: interposición lingual, que origina mordida abierta anterior o lateral, incompetencia lingual con presencia de labio superior hipotónico y labio inferior hipertónico, interposición labial (por detrás de los incisivos), deglución atípica, lateroposición funcional mandibular si la compresión maxilar es muy grande, que puede llevar a laterognasia y provocar asimetría mandibular y facial, y borla del mentón hipertónica.¹⁴

5.1.4. Posturales

Es necesario realizar una evaluación postural para que las correcciones necesarias sean realizadas precozmente; se presentan características tales como: tensión de músculos pectorales, escapulares, cervicales, lumbares, tendones isquiotibiales, acortamiento del músculo pectoral lo que da la sensación de hombros caídos, aumento de la lordosis cervical que hace que se elonguen a los músculos extensores del cuello, con la finalidad de lograr una posición que ayude a mantener las vías respiratorias abiertas, para aumentar el paso de aire por el tracto buco nasofaríngeo, posición interiorizada de la cabeza que conlleva a una falta de alineación del cráneo con respecto a la columna cervical y una pérdida del equilibrio de los componentes esqueléticos con lo cual sobreviene una compensación muscular (figura 35).¹⁴



Figura 35. Características posturales y podales de pacientes con respiración bucal.⁹

5.1.5. Cefalométricas

La cefalometría radiográfica es un avance, inducido hace muchos años que condujo a muchos conocimientos fundamentales en el comportamiento de la cara y el neurocráneo durante el crecimiento, aún hoy sigue siendo una herramienta básica de investigación y diagnóstico, si bien las técnicas fueron formuladas antes del actual conocimiento biológico real que subyace la morfogénesis craneofacial. Sin esto principalmente los conocimientos sobre

el diagnóstico, el plan de tratamiento, la selección del medio terapéutico, los efectos de dicho tratamiento y el estudio de la recidiva, no serían posibles.¹

El análisis cefalométrico permite evaluar y orientar sobre los posibles problemas en las vías respiratorias altas relacionadas con el espacio nasofaríngeo, altura facial inferior, morfología maxilo mandibular y la dirección de crecimiento mandibular, pero el pronóstico preciso y objetivo de cualquier problema a este nivel debe ser realizado por un otorrinolaringólogo.

De acuerdo que la respiración es uno de los factores principales y determinantes en la postura de los maxilares y la lengua, así como de la propia cabeza en menor proporción, parece razonable que un patrón respiratorio alterado (respirador bucal) pueda modificar la postura de la cabeza, maxilares y la lengua, causando una alteración en el equilibrio de las presiones que actúan sobre los maxilares y los dientes e influir en el crecimiento y en la posición de unos y otros.

En los pacientes con mayor porcentaje de respiración oral que nasal se observa: plano mandibular empinado, mayor ángulo goniaco y una altura facial inferior aumentada induciendo una obstrucción de la vía aérea (figura 36).

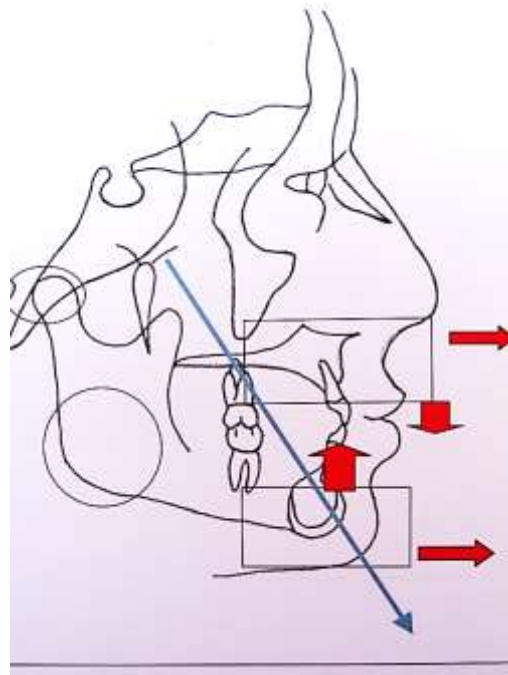


Figura 36. Características cefalométricas de un paciente con respiración bucal. ⁴

Linder - Aronson y colaboradores, en 1986 realizaron un estudio acerca de la dirección de crecimiento mandibular después de una adenoidectomía. El propósito de estudio es demostrar la hipótesis de que el establecimiento de la respiración nasal en los niños con severa obstrucción nasofaríngea puede ser eliminada como un factor en la determinación de la dirección de crecimiento mandibular. Se describen los cambios en la dirección del crecimiento mandibular en un periodo de 5 años después de unas adenoidectomías y el establecimiento de la respiración nasal en una población de niños suecos. Las medidas en las direcciones de crecimiento mandibular fueron obtenidas de una serie de radiografías cefalométricas luego de adenoidectomías en 38 niños suecos con edades entre 7 y 12 años con obstrucciones nasofaríngeas previas, estas fueron comparadas con las direcciones de crecimiento en una muestra control de 37 niños con vías aéreas despejadas e iguales en edad y sexo. Inicialmente se encontraron alturas faciales inferiores significativamente mayores, ángulos del plano mandibular más inclinados y mandíbulas más retrognáticas que los del grupo

control, los análisis mostraron que durante los 5 años posteriores a la adenoidectomía las niñas tenían una dirección de crecimiento mandibular más horizontal que las del grupo control.

El ángulo maxilo mandibular y la resistencia del área nasal esta aumentada, mostrando una postura más abierta de la mandíbula, la distancia paladar-lengua e índice facial se encuentran aumentadas, sugiriendo por lo tanto una posición baja de la lengua y elongación de la cara con posición mandibular más baja y acompañado de la disminución del ancho palatino.²⁰

5.2. Codificación de las adenoides

Sólo algunos aspectos de la otorrinolaringología han trascendido en la medicina tanto como las adenoamigdalitis, en la literatura mundial a medida que pasa más el tiempo, existe cada vez mayor desacuerdo y controversia por la desigualdad de criterio, en cuanto a la utilidad biológica de dichas estructuras y los límites tolerables de normalidad y las desviaciones patológicas.

Aunque es difícil establecerlo, el proceso correspondiente a una infección adenoamigdalina local sin implicaciones, difiere de la opinión en que se establece que corresponde más bien a una infección focal que predispone o produce repercusiones sistémicas. A pesar de que ambas situaciones tienen distinta importancia clínica y con necesidades terapéuticas diferentes, estas se confunden por multitud de factores, que hacen que el cuadro no corresponda a la situación biológica presente.

La amígdala faríngea, las amígdalas palatinas, las amígdalas linguales y las bandas laterales, son producto del agrupamiento de multitud de tejidos linfoides subepiteliales, estos aparecen en las paredes de la nasofaringe y la

bucofaríngeo, dicho conjunto de tejidos se denomina anillo de Waldeyer; es importante considerar a estos como un conjunto de tejidos, pues es necesario estudiarlos de manera conjunta, para así determinar la causa del problema y como afecta esto a otros aparatos y sistemas asociados.

La amígdala faríngea así como su alteración correspondiente (adenoiditis), son una serie de pliegues de tejido linfoide que aparecen en el techo y la pared posterior de la mucosa de la nasofaringe, como tal el crecimiento adenoideo se da generalmente de manera unilateral y esto a su vez deriva comúnmente en otitis media unilateral consecutiva a adenoiditis (figura 37).

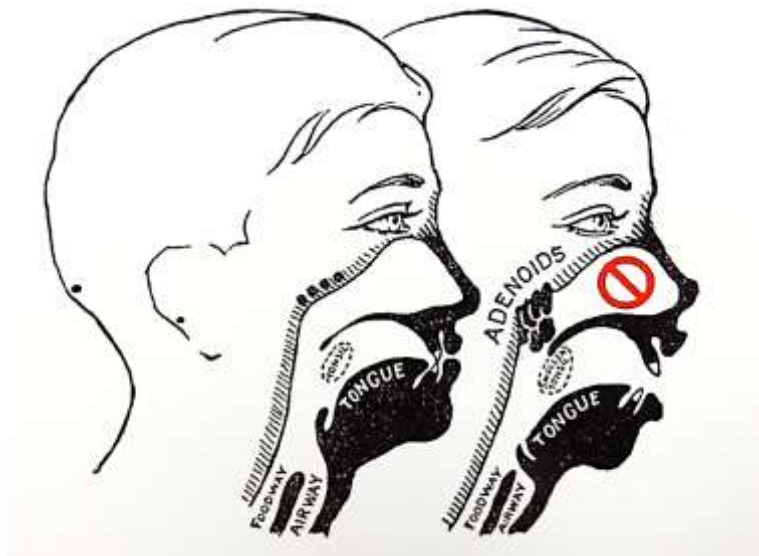


Figura 37. Representación del agrandamiento adenoideo con descenso lingual en un paciente.¹¹

El mecanismo por el cual se obstruye la trompa, es la inflamación adenoidea y las alteraciones de la circulación sanguínea y linfática pretubaria y las alteraciones de la motilidad del tubo faringotimpánico. Las amígdalas palatinas se forman por la unión de múltiples nódulos linfoides, todos dentro de una cubierta de tejido conectivo de forma ovoide; cada amígdala está en el borde de la bucofaríngea en la fosa amigdalina. Con dicha disposición, la cara faríngea de cada amígdala aumenta su superficie de exposición.¹⁵

En cuanto al efecto de la función respiratoria en la morfología dentofacial, Canut menciona varias hipótesis asimismo agrupadas en cuatro principales:

- El primer grupo se encuentra entre los que postulan la presencia de una relación entre la respiración oral y la morfología facial. La respiración oral altera la corriente de aire y las presiones a través de las cavidades nasales y orales, causando un desequilibrio en el desarrollo de estas estructuras, que es lo que se conoce como "Teoría del excavamiento", propuesta por Bloch en 1888, el cual considera que el aumento de la presión intraoral impide el descenso del paladar con el crecimiento.
- El segundo grupo sostiene que la respiración oral altera el equilibrio muscular ejercido por la lengua, mejillas y labios sobre el arco maxilar. Piensa que el respirador al mantener la boca entre abierta, provoca que la lengua adopte una posición más baja y adelantada quedando situada en el tercio inferior del arco mandibular, teoría que se conoce como "Teoría de la compensación", propuesta por Tomes en 1872 y apoyada por Angle, Moyers y Wooside.
- El tercer grupo sostiene que la respiración oral es consecuencia de la inflamación crónica de la nasofaringe que obstruye el paso de aire por la nariz: el factor inflamatorio sería responsable de la deformidad maxilar. Esta infrautilización de la nariz condicionaría una involución de las estructuras orales, que se reflejan en la boca, esta hipótesis fue denominada "Teoría de la atrofia por la falta de uso". Bimler basado en dicha teoría describió el síndrome de la microrinodisplasia.
- El último grupo niega que pueda existir relación determinante entre la morfología dental y el modo de respirar.
- Otra teoría interesante, fue la propuesta por Solow y Kreiborg con su hipótesis "del estiramiento de los tejidos blandos". Que describen una

cadena de factores como son: obstrucción de las vías aéreas a nivel nasofaríngeo, cambios a nivel neuromuscular, cambios posturales con hiperextensión de la cabeza y estiramiento de los tejidos blandos, consecuencia de este cambio postural. Estiramiento que produce fuerzas diferenciales y a su vez cambios a nivel del esqueleto facial, aumentando la obstrucción de las vías aéreas.

No es posible negar la existencia de una relación entre la respiración y la morfología dentofacial, aunque tampoco se puede mantener que la respiración oral es el principal factor etiológico responsable de las anomalías dentofaciales que acompañan a las facies adenoideas, ya que este respaldo no está comprobado científicamente. Por lo tanto es difícil predecir que un determinado tipo de respiración vaya a provocar una determinada alteración morfológica, aunque indudablemente potenciara la anomalía si el patrón morfogénico es sensible a la misma tendencia de desarrollo.¹⁴

5.3. Exploración de los diámetros faríngeos según Mc Namara

Puede ser evaluado mediante dos mediciones:

- Diámetro faríngeo superior: es la menor distancia desde la pared posterior de la faríngea a la mitad anterior del velo del paladar. El valor promedio en adultos es de 17.4 mm, con una desviación estándar de ± 4 mm una disminución del espacio en esta área pudiera ser indicador de disminución de la capacidad respiratoria nasal del paciente clase II.
- Diámetro faríngeo inferior: se mide a nivel del plano mandibular, desde la zona que se corresponde a la base de la lengua, hasta la pared posterior de la faríngea. El valor promedio es de 11.3 mm para las mujeres y 13.5 para los hombres, con una desviación estándar de ± 4 mm².(figura 38)

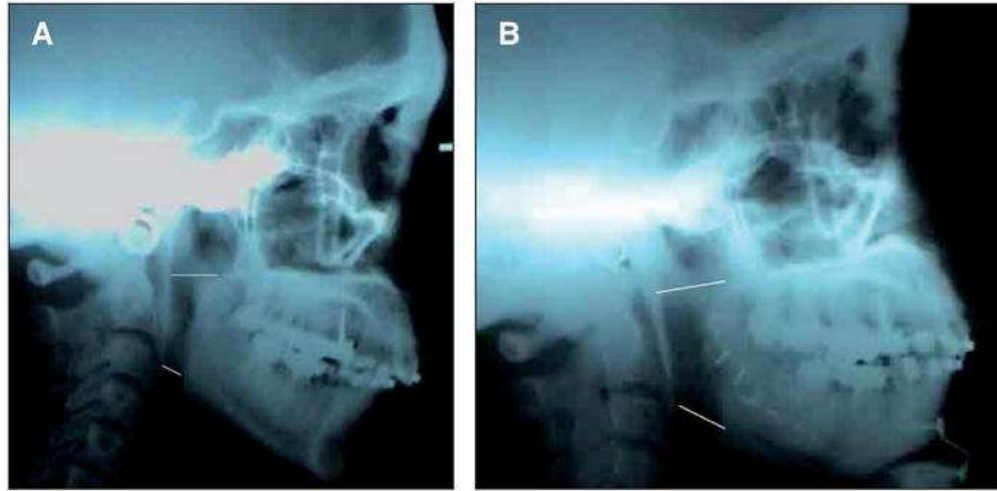


Figura 38. Paciente con diámetros faríngeos disminuidos (izquierda). Paciente con diámetros faríngeos normales (derecha).¹²

En el caso de los respiradores bucales este espacio puede estar aumentado, al igual que en los pacientes con amígdalas hipertróficas y en pacientes con una posición adelantada de la mandíbula, o en pacientes con un marcado patrón dolicocefálico que puede estar asociado a mordidas abiertas.¹⁴

Capítulo VI. Tratamiento ortopédico para microrrinodisplasia

Este síndrome debe ser atendido por un equipo multidisciplinario capaz de abordarlo desde las diferentes instancias que implica, de tal forma que sea tratado integralmente y lograr así el bienestar para el paciente.¹⁴

6.1. Efectos generales de los aparatos funcionales

El grupo de aparatos funcionales está formado por una gran variedad de medios terapéuticos usados para corregir las displasias esqueléticas, que son el origen de muchas maloclusiones; todos ellos tienen un mecanismo de acción indirecto, es decir, son transmisores de fuerzas, ya que por sí solos no emplean fuerzas directas, únicamente fuerzas indirectas y complementarias aunadas al mecanismo de acción general del aparato.

El uso de los aparatos funcionales, está orientado a la corrección de las maloclusiones de clase II; dicho procedimiento clínico tiene por efecto producir un adelantamiento de la mandíbula hasta una posición de neutroclusión.

Para su estudio se consideran algunas características de los aparatos funcionales:

- Son aparatos que usan fuerzas indirectas, son transmisores de fuerzas musculares hacia las estructuras esqueléticas y dentarias.
- La gran mayoría de ellos son de tipo removible; esto es una característica muy importante ya que su efecto está basado en la contracción muscular provocada por el aparato “suelto en la boca”.
- Dichos aparatos estimulan la función y rehabilitan el sistema estomatognático, el principio general de dicho tipo de aparatología, es su efecto rehabilitador, algunos lo hacen de forma involuntaria sobre el

paciente, dicho efecto se produce por el simple hecho de tener presencia en la boca, sin necesidad de efectuar terapia de ejercicios alguna, como es el caso de los aparatos de Fränkel.

- Poseen acción ortopédica, dicha acción es una de sus principales características, su utilización está encaminada a la corrección de maloclusiones tipo II; ósea fundamentalmente con un objetivo ortopédico.
- Tienen predisposición a tener acción dentaria directa, dicha acción siempre se producirá por el efecto de transmisión de fuerzas musculares; además de esto, las características de este tipo de aparatología permiten la integración de resortes de acción directa, los cuales actúan sobre cualquier pieza dentaria, esto bien podría no considerarse parte del concepto general de utilización clínica del propio funcionalismo.
- Estimulan y potencian el crecimiento mandibular, esta es su principal función, dicho estímulo es precisamente la clave para la corrección ortopédica de las maloclusiones de clase II ósea.
- Este tipo de aparatos se utilizan en pacientes en crecimiento, ya que estos lo estimulan y redirigen; por esto es muy importante que el paciente posea aun un alto potencial de crecimiento.
- Están diseñados principalmente para el tratamiento de las clases II óseas y dentarias, aunque esto no significa que no existan aparatos funcionales para el tratamiento de maloclusiones tipo III o de los síndromes verticales, estos existen y pueden ser muy útiles de manera clínica, pero el mecanismo de acción del funcionalismo, está dirigido principalmente al tratamiento de clases II. (por funcionalismo, se entiende, el mecanismo por el cual aprovechamos el potencial de fuerzas del sistema estomatognático para pasar de una clase II ósea y dentaria a una situación clase I ósea y dentaria, además de procurar mantenerla en armonía facial durante el crecimiento.¹¹

6.2. Elección del aparato

6.2.1. Aparato de Andresen

El diseño de este aparato fue cambiando a través del tiempo. El conocimiento actual de la fisiología neuromuscular, así como la importancia del patrón de crecimiento de cada individuo, ha llevado a la modificación del diseño original del activador de Andresen. En su diseño actual este aparato considera el patrón morfogénético y dirección de crecimiento del paciente, variando los componentes horizontales y verticales según el objetivo terapéutico planteado.

El diseño del activador tradicional posee un arco vestibular superior y uno inferior, que incluye un segmento medio horizontal, dos ansas verticales y extensiones de alambre hacia el cuerpo de acrílico; el segmento horizontal toca las superficies vestibulares de los incisivos. Estos arcos pueden ser activos o pasivos, dependiendo de la prescripción. Además el activador consta de tres partes de acrílico: una superior, con una altura de 8 a 12 mm en la zona gingival y cubre la cresta alveolar, más no el paladar; una inferior, con aletas que llegan a medir de 10 a 15 mm y una interoclusal.

En algunos casos este aparato puede incluir elementos adicionales, tales como tornillos de expansión, resortes y otros (figura 39).²²



Figura 39. Activador de Andresen. ¹³

6.2.2. Bionator

Es un aparato muy similar al de Andresen, pero tiene más alambre y menos acrílico. Requiere mayor destreza en el doblado de alambres durante el ajuste, y existe mayor riesgo de distorsión del alambre si es manejado sin precaución por el paciente

Está constituido por un arco que toca la superficie vestibular de los incisivos superiores hasta los caninos, se dirige al modelo inferior hasta mesial del primer molar temporal y se dirige hacia distal para hacer un doble buccinador en mesial del primer molar inferior, subiendo al modelo superior entre tercio medio y gingival para dirigirse hacia oclusal entre el canino y el primer molar temporal superior, dicho alambre se encarga de separar el músculo buccinador. Posee además un resorte de Coffin que ayuda a influenciar una reposición de la lengua.

Es más eficaz para la maloclusiones clase II división 1 con ángulo reducido (figura 40).



Figura 40. Bionator. ¹⁴

6.2.3. Aparatos de Fränkel

Fränkel desarrolló un regulador de función como un aparato de ejercitación, con el cual se busca neutralizar las disfunciones y fallas de posición de la musculatura peribucal y al mismo tiempo llevar a cabo una reeducación de los músculos y corregir las anomalías de posición funcional de la mandíbula, lengua y labios.

Está compuesto por una base acrílica unida a escudos vestibulares posteriores y cojines anteriores. El arco palatino ayuda a mantener la rigidez transversal. El arco lingual actúa de escudo lingual y puede cubrir o asumir los movimientos de la guía inferior.

Según Fränkel, los escudos laterales alivian la presión peribucal de las paredes blandas y permiten así un desarrollo transversal y sagital de los arcos dentales de los maxilares. Los cojines labiales permiten neutralizar la presión labial. Siendo entonces, que las estructuras acrílicas impiden el crecimiento mientras que las pantallas producen un efecto de tracción fomentando el crecimiento.

Existen cuatro formas básicas, las cuales tienen una indicación específica:

- FR I: Pacientes clase I con protrusión y sin sobremordida vertical; y clase II con estrechez transversal y sagital.

- FR II: Se utiliza para la corrección de Clase I con retrusión y mordida profunda; en clase II división 1 con una marcada protrusión y mordida profunda; y en clase II división 2.
El FR II a diferencia del FR I posee un arco de protrusión superior.
- FR III. Se utiliza en pacientes con tendencia a clase III con deficiencia del tercio medio de la cara.
- FR IV: Indicado en pacientes clase I con mordida abierta y en casos de protrusión bimaxilar en dentición mixta.

Este aparato no es aceptado ampliamente debido a que se requiere de habilidades especiales por parte del ortodoncista y niveles altos de cooperación del paciente durante largos periodos de tiempo. Los aparatos son complejos y caros además de tender a romperse o deformarse (figura 41).



Figura 41. Aparato de Fränkel. ¹⁵

6.2.4. Aparato de Teuscher

Es un aparato funcional de tipo activador con anclaje extraoral.

El aparato cuenta con anclaje extraoral que actúa sobre el maxilar y resortes para el control del torque de los incisivos superiores.

Es útil el en tratamiento de maloclusiones clase II división 1 con ángulo elevado, pero no son tan beneficiosos en pacientes con maloclusiones clase II división 1 sin apiñamiento y con ángulo reducido.

La principal desventaja es el anclaje extraoral que puede provocar el rechazo por parte del paciente.

6.2.5. Activador abierto-rígido o abierto-elástico de Klammt

Surge por la demanda general de que el aparato pudiese usarse durante el día y permitiera el habla con el dispositivo en la boca.

La base de acrílico se limita al área de los dientes superiores. Alternativamente se puede poner un tornillo al maxilar superior. Los arcos labiales en el maxilar superior e inferior refrenan la presión labial. Incluso podrían ponerse asas de protrusión para los dientes anteriores superiores e inferiores.

El activador elástico abierto de Klammt es un aparato ampliamente utilizado y acreditado en la práctica de ortopedia funcional de los maxilares. Se emplea para la corrección de maloclusiones de clase II división 1. Este activador produce una oclusión funcional, corrigiendo la retrusión mandibular, contribuye al desarrollo del tercio inferior de la cara, elimina las sobremordidas profundas, expande arcadas maxilares y mandibulares estrechas, corrige incisivos superiores protruidos y problemas de resalte excesivo.



Figura 42. Activador abierto elástico de Klammt.¹⁶

7. Discusión

El tiempo ideal para el inicio del tratamiento es aun objeto de controversia, ya que existen dos tendencias:

- Pancherz recomienda iniciar durante el segundo pico de crecimiento.
- Wieslander sugiere iniciar durante el periodo de dentición mixta temprana, ya que, en este momento se da una remodelación sutural que está relacionada con la maduración esquelética.

Sin embargo, los instrumentos que existen actualmente para evaluar los estadios de crecimiento esquelético en el complejo craneofacial no son totalmente confiables y la predicción durante los picos de crecimiento tampoco puede ser medida exactamente.¹⁶

Decidir cuándo es el momento ideal para iniciar el tratamiento resulta complejo, debido a la variabilidad individual, las diferencias en la respuesta al tratamiento y el conocimiento incierto acerca del crecimiento de cada paciente.

8. Conclusiones

Hoy en día la ortodoncia nos ofrece diversas opciones de tratamiento para brindar una mejor calidad de vida a los pacientes con microrinodisplasia y otras afecciones de tipo respiratorio.

Siendo el adecuado diagnóstico de vital importancia para la detección y tratamiento temprano de este tipo de afecciones.

El uso de la ortopedia nos permitirá entonces guiar un crecimiento adecuado de las estructuras que conforman el complejo nasomaxilar, mediante el conocimiento de las estructuras anatómicas presentes, la etapa de crecimiento en que se encuentra el paciente, los hábitos, los factores genéticos y la correcta aplicación de aparatología.

El conocimiento de la aparatología nos brindara entonces una amplia gama de tratamientos aplicables en los diferentes estadios de crecimiento y la combinación de los mismos para lograr un mejor pronóstico.

Se debe concientizar a los pacientes sobre la importancia de un tratamiento interdisciplinario y las ventajas que este nos ofrece.

Al realizar un diagnóstico temprano de este tipo de pacientes podemos hacer que mejoren no solo en el aspecto físico sino también en el aspecto emocional, intelectual y fisiológico, ofreciendo así una mejor atención como profesionales de la salud.

9. Fuentes de información:

- 1) Enlow Donald H., Hans Mark G., Crecimiento Facial. Mc Graw – Hill Interamericana, Mexico 1998.**
- 2) Esequiel E. Rodriguez. De la impresión a la activación. Amolca, México, 2011.**
- 3) Enlow Donald H.; Águila F. Juan. Crecimiento craneofacial. Ortodoncia y Ortopedia. Amolca, 1993.**
- 4) Quiros A., Oscar J. Ortodoncia nueva generación. Amolca, 2003.**
- 5) Jeffrey P. Okeson, Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, sexta edición, editorial Elsevier, España, 2008.**
- 6) Rossi, Massimo. Ortodoncia Práctica. Amolca.**
- 7) Montenegro R., Maria Angelica. Factores que regulan la morfogénesis y el crecimiento mandibular humano. Int. J.Odontosomat..1 (1)7 – 15, 2007.**
- 8) Keith L. Moore, Arthur F. Dalley II, Anatomía con orientación clínica, quinta edición, editorial Panamericana, México 2007.**
- 9) Frank H. Netter, Atlas de anatomía humana, cuarta edición, editorial Elsevier, España, 2007.**
- 10) Enlow Donald H., Hans Mark G., Crecimiento Facial. Mc Graw – Hill Interamericana, Mexico 1998. / Enlow Donald H., Hans Mark G. Crecimiento facial. Mc Graw – Hill Interamericana, México, 2003.**
- 11) Juan J. Alió Sanz. Ortodoncia y ortopedia con aparatos funcionales. 2ª edición. Ed Ripano. España 2010.**
- 12) Moss, Melvin L. Matrix Capsular. American Journal of Orthodontics. Vol. 56 No.5. Noviembre 1969.**
- 13) Mc Namara Jr, James A. Tratamiento Ortodóntico y ortopédico de la dentición mixta. Needham Press, USA. 1995.**

- 14) Fieramosca Fabiola, Lezama Ernesto, Manrique Rossana, Quirós Oscar, Farías Margarita, Rondón Sandra, Lerner Harry. La función respiratoria y su recuperación a nivel del sistema estomatognático. "Ortodoncia.ws edición electrónica", Caracas Venezuela, 2007.
- 15) Levy Pinto Samuel, Otorrinolaringología pediátrica, tercera edición, Interamericana McGraw – Hill.
- 16) Gloriana Isabel García Molina. Revisión bibliográfica de pacientes respiradores bucales en edades tempranas. Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría - "Ortodoncia.ws edición electrónica", Caracas Venezuela, Abril 2011.
- 17) José A. Villavicencio L. Ortopedia dentofacial – Una visión multidisciplinaria. Ed. Actualidades médico odontológicas latinoamericana. Colombia 1997.
- 18) William R. Proffit. Ortononcia contemporánea. 9ª edición. Elsevier Mosby. España 2008.
- 19) Thomas M. Graber. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. 2ª edición. Ed Mosby. España 2004.
- 20) Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M. Mitchell, Gray - Anatomía para estudiantes, segunda edición, Elsevier, España, 2010.
- 21) Durán José. Estimuloterapia en ortodoncia. México 2010. Ed. Ripano
- 22) Abraham Meneses López, Yesika Marin S., Javier Hiromoto O., Orlando Tuesta da Cruz, Helard Ventura Ponce. Reporte de caso. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de un paciente con síndrome de cara larga. Revista Estomato Herediana, 22 de junio del 2005.

10. Fuentes de información de imágenes:

- 1) <http://dentalorthopedics.com/history-of-dental-orthopedics>
- 2) http://www.orthodontics.com.br/Conteudo/orthodontails/Chapter%209%20funciona%20appliances%20to%20midcentury%20AJO-DO%20v129%20p82_.pdf
- 3) Enlow Donald H., Hans Mark G., Crecimiento Facial. Mc Graw – Hill Interamericana, Mexico 1998. / Enlow Donald H., Hans Mark G. Crecimiento facial. Mc Graw – Hill Interamericana, México, 2003.
- 4) Juan J. Alió Sanz. Ortodoncia y ortopedia con aparatos funcionales. 2ª edición. Ed Ripano. España 2010.
- 5) Durán José. Estimuloterapia en ortodoncia. Ed. Ripano. México 2010.
- 6) <http://esculapiohijodelsol.blogspot.mx/2012/09/maxilar-inferior-tambien-denominado.html>
- 7) <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/sistema-respiratorio>
- 8) Fieramosca Fabiola, Lezama Ernesto, Manrique Rossana, Quirós Oscar, Farias Margarita, Rondón Sandra, Lerner Harry. La función respiratoria y su recuperación a nivel del sistema estomatognático. "Ortodoncia.ws edición electrónica", Caracas Venezuela, 2007.
- 9) http://tumedicoorl.blogspot.mx/2011_10_01_archive.html
- 10) <http://rolandoschulz.cl/respiracion-bucal.html>
- 11) Levy Pinto Samuel, Otorrinolaringología pediátrica, tercera edición, Interamericana McGraw – Hill.
- 12) <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art32.asp>
- 13) <http://www.ortoplus.es/ortodoncia/funcional/activador-andresen.php>

14) <http://archform.co.uk/products/functional-apps/>

15) <http://www.ortholab.es/producto.php?cat=5&id=55&prod=activador-frankel-tipo>

16) <http://www.biarc.es/Funcional>