



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**IMPORTANCIA DEL CONTROL VERTICAL EN
PACIENTES EN ETAPA DE CRECIMIENTO.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

MARISOL CUELLAR DÍAZ

TUTORA: Esp. ADRIANA GRACIELA PENICHE BECERRA

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, sin él nada de esto hubiera sido posible, por brindarme la fuerza y la fe para hacer este sueño realidad.

A mis padres por su amor, trabajo y sacrificios que han hecho para sacarme adelante, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, gracias por haberme dado una carrera, porque valoro de todo corazón lo que han hecho por mí.

A tí papá , por siempre darnos lo mejor, por cada día esforzarte y salir a trabajar siempre pensando en tu familia, gracias por tus desvelos para apoyarme en los gastos de la carrera, por quererme tanto y por darme consejos para hacer de mí una mejor persona, te admiro mucho y no sabes cuánto te amo.

A tí mamá, gracias por estar ahí cuando más lo necesitaba, siendo en muchas ocasiones mi mejor paciente, y nunca dudar de mí. Gracias por tus palabras de aliento , tu confianza y el amor que cada día me demuestras, por motivarme a salir adelante y alentarme a ser la mejor en todo lo que haga, mi gran ejemplo a seguir. Eres la mejor mamá. Te amo con todo mi corazón.

A mi hermano Edgar, gracias por ser el mejor hermano que me pudo haber tocado en la vida, por siempre estar a mi lado, por tu apoyo, tus consejos y comprensión, por darme ánimos cuando más lo necesitaba, y ser mi cómplice de risas. Te amo hermanito.

A Jesús Michel. Tu eres parte fundamental de éste logro. Gracias por haber sido mi primer paciente y confiar en mis manos

inexpertas. Por tu amor incondicional y estar conmigo en las buenas y en las malas. Por ser mi apoyo constante y compañero inseparable de hermosos momentos que he pasado a tu lado. Gracias por hacer de mí una mejor persona y nunca soltar mi mano. Te amo como no tienes idea

A mis abuelitos; Pastor, Petra, Lupita y Serafín, gracias por siempre tenerme en sus oraciones, por todos sus consejos y el gran amor que me tienen y estar siempre al pendiente de mí.

A mis tíos y primos, que me apoyaron de una u otra manera, y siempre me alentaron a seguir con mis estudios. ¡ muchas gracias!

A mi tutora, la Esp. Adriana Graciela Peniche Becerra por brindarme su tiempo, apoyo, paciencia y experiencia al realizar esta tesina. La admiro mucho Dra.

A la Dra. Fabiola Trujillo que me motivó a ser mejor profesionalista, así como a todos mis profesores que me orientaron y me enseñaron tantas cosas e impulsaron en mi formación académica.

A mi querida y amada UNAM, gracias por brindarme tantas cosas bonitas, por todos los conocimientos que adquirí en el transcurso de la carrera y que hoy por hoy hacen de mí un mejor ser humano.

Por mi raza hablará el espíritu.

ÍNDICE GENERAL.

INTRODUCCIÓN	6
PROPÓSITO	7
OBJETIVO	8
ANTECEDENTES	9
<u>CAPÍTULO 1</u>	
Crecimiento craneofacial	13
1.1- Crecimiento de la bóveda craneal.....	14
1.2- Crecimiento de la base craneal.....	15
1.3- Crecimiento del complejo nasomaxilar.....	18
1.4- Crecimiento mandibular.....	21
<u>CAPÍTULO 2</u>	
Análisis del crecimiento craneofacial	25
2.1- Magnitud del crecimiento.....	25
2.2- Polígono de Björk Jarabak.....	26
2.3- Dirección del crecimiento.....	40
2.3.1- Rotación mandibular.....	41
2.4- Método estructural de crecimiento mandibular de Björk.....	43
<u>CAPÍTULO 3</u>	
Crecimiento vertical	47
3-1- Definición.....	47
3.2 Factores etiológicos que alteran el crecimiento vertical.....	48
3.2.1 Factores genéticos.....	48
3.2.1.1- Crecimiento y desarrollo craneofacial.....	49
3.2.2 Factores ambientales.....	49

3.2.2.1-Hábitos.....	50
3.2.2.1.1- Respiración bucal.....	51
3.2.2.1.2- Succión digital.....	53
3.2.2.1.3 -Deglución atípica.....	54
<u>CAPÍTULO 4</u>	
Alteraciones en el plano vertical.....	57
4.1-Alteraciones verticales dentoalveolares.....	57
4.1.1- Mordida abierta.....	58
4.1.2-Mordida profunda.....	63
4.2- Alteraciones verticales esqueléticas.....	65
4.2.1-Patrón hiperdivergente (Dolicofacial).....	66
4.2.1.1- Características faciales.....	66
4.2.1.2- Características cefalométricas.....	68
<u>CAPÍTULO 5</u>	
Control vertical.....	70
5.1. Definición.....	70
5.1.1. Indicaciones.....	71
5.2.-Aparatología.....	72
5.2.1- Bite-Block céntrico.....	73
5.2.2- Barra Transpalatina.....	76
5.2.3-Fuerza extraoral.....	79
5.3- ¿Qué pasa cuando no hay un control vertical?.....	80
CONCLUSIONES.....	81
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	83
FUENTES DE INFORMACIÓN DE IMÁGENES.....	87

INTRODUCCIÓN.

El desarrollo y crecimiento craneofacial deriva de una serie de procesos morfogenéticos durante la etapa intrauterina y también después del nacimiento, ésta serie de procesos logran un equilibrio funcional y estructural entre el tejido duro y blando de la región craneofacial. Por esta razón la predicción del crecimiento craneofacial es una de las principales preocupaciones en ortodoncia, ya que es el punto clave en el diagnóstico, prevención, intercepción y tratamiento de las maloclusiones.

La cara de cada individuo es un conjunto de múltiples componentes craneofaciales compensados y combinados en un todo, donde su ajuste, con proceso de desarrollo normal, origina diversas clases y categorías de formas y patrones faciales. En este sentido el patrón de crecimiento vertical está sumamente relacionado con la posición de la base de cráneo, si ésta se encuentra desplazada en sentido vertical, repercutirá en las demás estructuras craneofaciales adecuadas a ella, por lo que el control de este crecimiento es una necesidad frecuente en pacientes con clase II esquelética. Con base a esto tras realizar un buen diagnóstico de los pacientes en la etapa de desarrollo, resulta más fácil avocarnos a un buen plan de tratamiento, el cual nos encaminará a corregir alteraciones, no solo en pacientes con tendencia al crecimiento vertical donde evidentemente cumplirá un papel fundamental, sino que también en pacientes meso y braquifaciales.

PROPÓSITO:

- ❖ Con base en la revisión exhaustiva de la literatura y las publicaciones científicas, se pretende explicar la importancia de llevar un control vertical en pacientes que se encuentran en etapa de crecimiento, así como mencionar los factores que alteran el crecimiento vertical y las características que presentan este tipo de pacientes, abordando diferentes opciones de aparatología para su control.

OBJETIVO.

- ❖ Dar a conocer la importancia del control vertical en pacientes en etapa de crecimiento para elaborar un adecuado plan de tratamiento.

ANTECEDENTES.

Desde la antigüedad Leonardo Da Vinci (1452-1519) (Fig.1) describió anatómicamente el cuerpo humano, el estudio detallado del cráneo humano, la descripción de los senos maxilares de una forma casi perfecta, la anatomía detallada de los dientes, estableciendo la diferencia entre premolares y molares y el efecto que producía la pérdida de los dientes sobre los tejidos adyacentes, plasmándolo en dibujos de la fisonomía de la cara. ¹



Fig. 1 Leonardo Da Vinci.

John Hunter en el año de 1771, publica su libro “*The natural history of the human teeth*” en donde realizó una descripción acerca del crecimiento y desarrollo de los maxilares y de los músculos de la masticación.

En 1922 aparecen los primeros análisis cefalométricos descritos por Dreyfus y Spencer Atkinsons.²

En este mismo año, Paccini publica sus trabajos sobre cefalometría en una tesis titulada “*Radiografías antropométricas del cráneo*” y habla por primera vez de la utilidad de este estudio para el conocimiento del crecimiento humano, su clasificación y sus anomalías. ¹

En 1934 Brodie, midió el crecimiento facial, dividiendo la cabeza en cuatro zonas; craneal, nasal, maxilar y mandibular. ²

En 1965 Schudy F., señaló la relación entre el crecimiento condilar vertical efectivo y el crecimiento vertical de los molares, responsabilizando del crecimiento dentoalveolar en la región de los molares, a la rotación mandibular en sentido horario. Para él, el cóndilo manifiesta el crecimiento con el desplazamiento anterior del mentón, mientras que el crecimiento sutural, la remodelación ósea y la erupción de los molares son los componentes verticales determinantes que llevan a la mandíbula a girar en un determinado sentido. ³

Creekmore T. en 1967, señaló la importancia del crecimiento vertical a nivel inferior del plano palatino y especialmente, el crecimiento hacia abajo del área dentoalveolar en los molares superiores. Menciona que el movimiento de estos dientes son los responsables del 70% del crecimiento vertical total del área facial.

En ese mismo año Björk A. y Skieller V. realizaron una investigación longitudinal en 9 niños sobre el crecimiento maxilar con implantes metálicos, cuyos resultados revelaron el crecimiento vertical de la cara media. Esta investigación mostró también que la erupción de los molares es responsable del mayor incremento en la altura de la cara. A través de este estudio se demostró que cualquier procedimiento que limite o restrinja la erupción de los molares, podría ser una forma de tratar la maloclusión de Clase II, estimulando una rotación mandibular antihoraria.³

Más tarde en el año de 1981, McNamara James A. utilizó tres medidas para evaluar el desarrollo facial vertical en una muestra Clase II, estos fueron: el ángulo del plano mandibular, ángulo del eje facial de crecimiento y la altura facial anteroinferior. ¹

Petrovic A. y Stutzmann J. en 1984, señalaron que cuando el nivel de neoformación-reabsorción de hueso es bajo hay crecimiento rotacional posterior y cuando el nivel es alto hay crecimiento rotacional anterior.

Hurlock en 1985 describe que en el crecimiento se muestran dos picos,: el que se presenta desde la época prenatal hasta los seis meses de edad, y el otro es el pico puberal, existiendo unos periodos de latencia entre los dos.

En cuanto a los patrones de crecimiento y desarrollo craneofacial Ranly describió que el crecimiento maxilar está regido por el crecimiento horizontal y vertical de la base de cráneo. ³

Robert Moyers (Fig.2) en 1988 tomando conceptos de Van Limborg (1970) relata que los factores que controlan el crecimiento craneofacial son: factores generales intrínsecos, factores epigenéticos locales, factores epigenéticos generales y factores ambientales generales y locales.¹

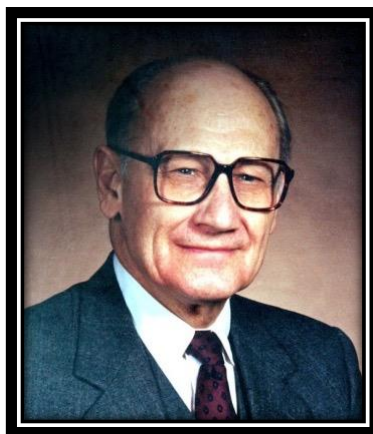


Fig. 2. Robert Moyers.

En 1991 Nielsen I. describió como “Maloclusión Vertical” a un conjunto de características faciales en el área esquelética y dentoalveolar involucrando más la dimensión vertical y dando como resultado mordidas abiertas o mordidas profundas. ³

Recientemente en el año 2002 Kato S, Cheng W, Kim J, Sato S. et al. , en un estudio cefalométrico, midieron y compararon el plano oclusal y varios parámetros entre una maloclusión Clase II y una oclusión normal, teniendo como objetivo, ganar un mejor entendimiento de las características morfológicas de la maloclusión Clase II con ángulo alto y bajo con el fin de establecer un esquema para un mejor abordaje terapéutico. Encontrando que en los casos de maloclusión Clase II ángulo alto; la mandíbula es corta, esta retruída y rotada hacia atrás, acompañada por un plano oclusal empinado posteriormente y que está relacionado con una altura vertical corta de los segundos molares superiores. Concluyeron que corregir el plano oclusal, mediante el control de la dimensión vertical es extremadamente importante en el tratamiento de las maloclusiones de Clase II. ^{1,2}

CAPÍTULO 1.

1- CRECIMIENTO CRANEOFACIAL.

El tratamiento ortodóntico suele implicar una manipulación del crecimiento esquelético, por esta razón, el conocimiento de los cambios relacionados en él es fundamental en la planificación del tratamiento en ortodoncia. Es importante comprender y anticipar la cantidad y el ritmo de crecimiento en las diferentes partes de la cara, especialmente durante la niñez y la adolescencia. ⁴

El crecimiento craneofacial es un proceso morfogénico encaminado hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre las múltiples partes del tejido duro y blando en crecimiento. (Fig. 3)⁵

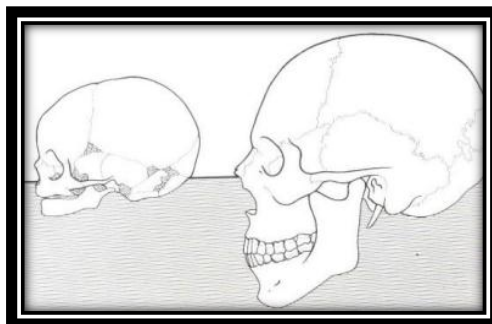


Fig. 3. Crecimiento craneofacial.

Con el propósito de estudiar el crecimiento de la cabeza, puede dividirse de la siguiente manera:

Crecimiento del cráneo:	Crecimiento de la cara:
<ul style="list-style-type: none"> • De la bóveda. • De la base. 	<ul style="list-style-type: none"> • Del complejo nasomaxilar. • De la mandíbula.

1.1-Crecimiento de la bóveda craneal.

La principal función de la bóveda craneana es la protección de la masa encefálica. Está constituida por una serie de huesos planos que se originan directamente por formación de hueso intramembranoso, sin la intervención de precursores cartilaginosos. (Fig. 4) ^{4,6}



Fig. 4. Bóveda craneal.

Su crecimiento se realiza sobre tejido conectivo o membranoso, es decir, osificación intramembranosa hasta constituir los huesos denominados díploes (dos capas externas de tejido compacto y una interna de tejido esponjoso), este mecanismo de crecimiento es el de las suturas situadas en la unión de dos de los huesos planos que la forman, y se debe al empuje realizado por el cerebro que permite una expansión a nivel de los bordes con una proliferación posterior. ⁶ (Fig. 5)

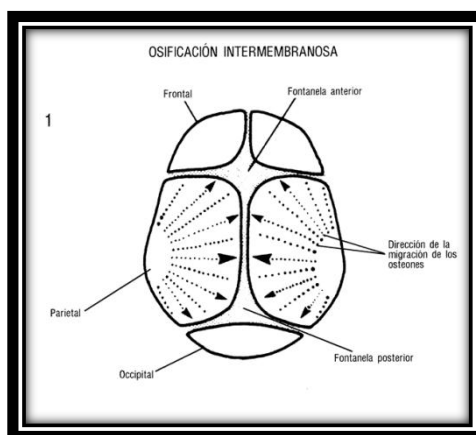


Fig. 5. Crecimiento de la bóveda craneal.

1.2-Crecimiento de la base de cráneo.

Está íntimamente ligada a la bóveda craneal y comparten la misma función; proteger al cerebro, (Fig.6) pero la base también está encargada de la articulación con la columna vertebral, el cóndilo mandibular y con el complejo nasomaxilar.^{4,6}

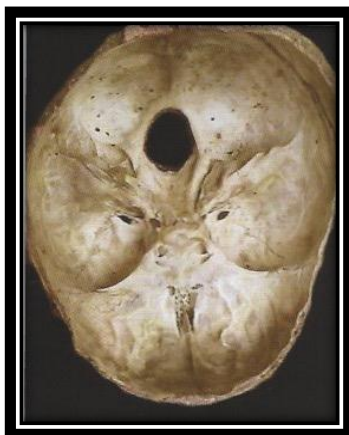


Fig.6. Base craneana.

A diferencia de la bóveda craneal, los huesos de la base de cráneo se forman inicialmente a partir de cartílago y se transforman después en hueso por osificación endocondral y al ir avanzando persisten entre los centros de osificación franjas de cartílago denominadas: sincondrosis.^{7,8}

- Las sincondrosis más importantes son: (Fig. 7)

Sutura esfeno-occipital.	Sutura esfeno-etmoidal.	Sutura intra-esfenoidal.
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

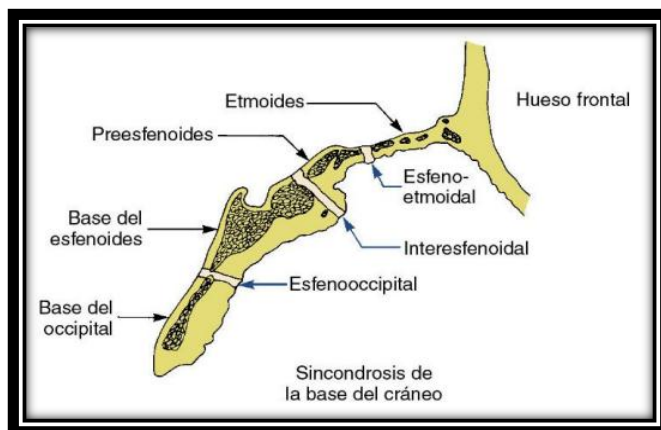


Fig. 7. Sincondrosias de la base de cráneo: esfeno-occipital, esfeno-etmoidal e intra-esfenoidal.

- ❖ La sutura esfeno-occipital: Es la sutura más importante porque es la que más contribuye en la elongación de la base por su mayor duración, ya que puede producirse su cierre después de la adolescencia, entre los 16 y 20 años aproximadamente. Es activa y da lugar a un crecimiento vertical no sólo craneal, sino con repercusión sobre las dimensiones verticales del tercio inferior facial. (Fig. 8.). ^{4,6,8}

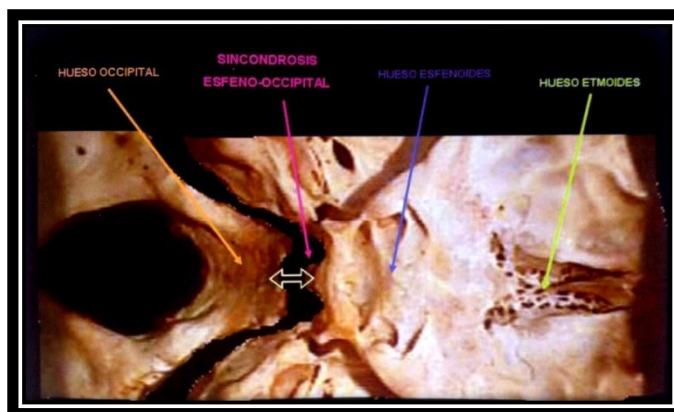


Fig. 8. Sincondrosis esfeno-occipital.

- ❖ La sutura esfeno-etmoidal: Está situada entre la cresta esfenoidal con la que será por tanto prácticamente su prolongación. Guía el crecimiento anteroposterior de la base craneal anterior y sus

alteraciones influyen además, en la posición espacial del frontal y del maxilar superior. Se cierra hacia los 5 años aproximadamente. A partir de ese momento sigue creciendo pero sólo de forma residual.

- ❖ La sutura intra-esfenoidal: Se osifica antes o inmediatamente después del nacimiento. De ahí su escaso o nulo papel en el crecimiento postnatal de ésta zona. ^{4,8,9}

La base de cráneo se basa en cinco cartílagos principales a partir de los cuales se desarrolla todo el esqueleto de soporte del neuro-cráneo, cada uno da lugar a una estructura craneofacial como se detalla a continuación:

- Cartílago trabecular: Da lugar al etmoides.
- El cartílago hipofisario: Participa en el desarrollo del esfenoides.
- El cartílago orbitario: Es responsable del desarrollo de las alas menores del esfenoides.
- Del cartílago temporal se desarrolla las alas mayores del esfenoides.
- El cartílago ótico: Da lugar a la región petrosa del temporal.

Cuando estas estructuras cartilaginosas empiezan su osificación permite la futura conformación de la base de cráneo. ⁹

1.3-Crecimiento del complejo nasomaxilar.

El complejo nasomaxilar está íntimamente asociado con la base craneana y funcionalmente lo está con la mandíbula.

Son varios los mecanismos de crecimiento del complejo nasomaxilar, entre los que se encuentran:

- El sutural, el septum nasal, periosteal y endosteal, así como también los cambios dimensionales de los procesos alveolares.⁴

Por otro lado, la maxila crece en modelo intramembranoso, por aposición y resorción en casi toda su extensión y por proliferación del tejido conjuntivo sutural en los puntos en que este hueso se une a piezas vecinas, (frontal, cigomáticos, palatino y proceso pterigoideo del esfenoides) mientras el área principal o centro de crecimiento de la maxila se sitúa en la región de la tuberosidad.⁶

El paladar crece en dirección inferior por aposición subperiosteal en la superficie bucal y reabsorción en el lado opuesto, y consecuentemente el complejo nasomaxilar es desplazado hacia abajo y hacia adelante simultáneamente. (Fig.9)

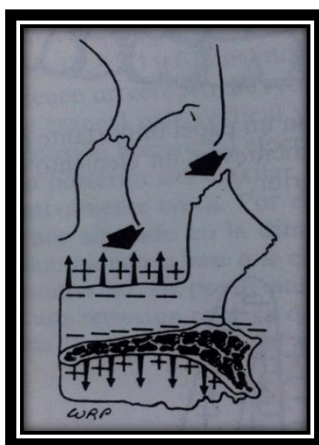


Fig. 9. Crecimiento del paladar.

En cambio, el puente nasal no cambia sustancialmente desde la niñez hasta la adultez, sin embargo la pared medial de cada órbita se expande considerablemente. (Fig. 10)^{4,9}

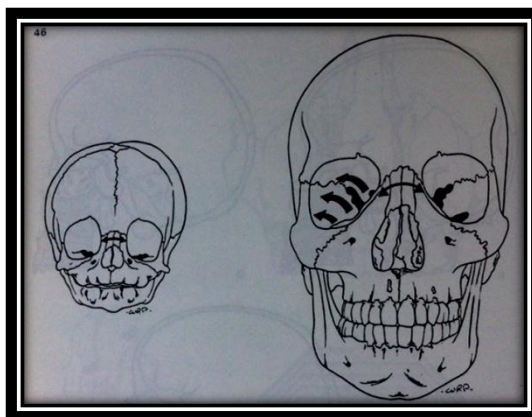


Fig. 10. Crecimiento del puente nasal.

Las áreas de aposición y resorción de la maxila ósea en la maxila son las siguientes: (Fig. 11)

Áreas de aposición	Áreas de resorción.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Tuberosidad ○ Proceso alveolar. ○ Región de la espina nasal anterior. ○ Suturas. (frontomaxilar, cigomaticomaxilar, pterigopalatina) ○ Superficie bucal del paladar. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Porción nasal del proceso palatino del maxilar. ○ Superficie vestibular de la maxila anterior al proceso cigomático. ○ Región del seno maxilar. ⁶

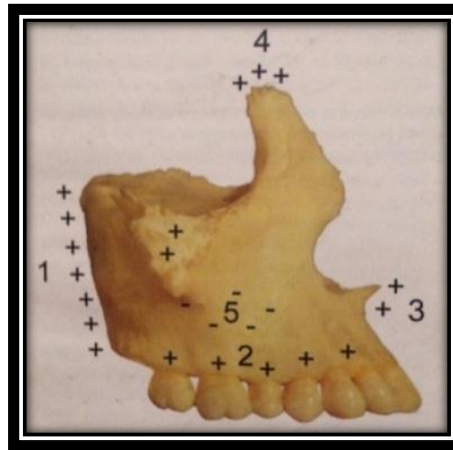


Fig.11. Principales áreas de aposición y resorción ósea en la maxila.

En el crecimiento de la maxila, debido a sus conexiones con la base de cráneo, el desarrollo de ésta, que es de origen cartilaginoso, influye en la maxila que es de origen membranoso. Todo indica que el septo nasal cartilaginoso es el orientador del crecimiento hacia abajo y adelante del complejo maxilar.

Por causa del dominio de los huesos de origen cartilaginoso sobre los de origen membranoso, el crecimiento a lo ancho de la maxila termina tempranamente siguiendo la curva del crecimiento neural de la base de cráneo. Según Graber, este hecho contrasta con el crecimiento de la maxila hacia abajo y hacia adelante que sigue la curva general del crecimiento. Es necesario aclarar que la maxila tiene un trayecto predominante de crecimiento hacia atrás y hacia arriba; sin embargo su desplazamiento se hace hacia adelante y hacia abajo. (Fig. 12) ^{7,9}

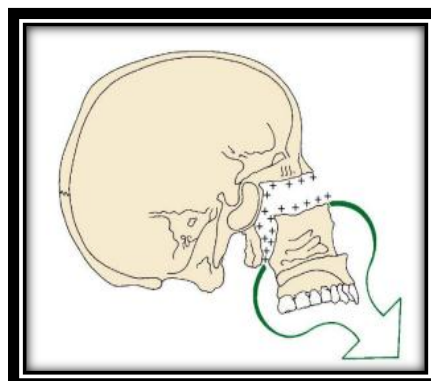


Fig.12. Crecimiento del complejo nasomaxilar.

1.4- Crecimiento mandibular.

La mandíbula es un hueso que se forma por osificación membranosa y se desarrolla lateralmente al cartílago de Meckel. (Fig.13). Al pasar el tiempo, este cartílago regresiona y desaparece, con excepción de dos pequeños fragmentos, en sus extremidades dorsales, que formarán los huesos yunque y martillo. Secundariamente en la región del cóndilo, apófisis coroinoides y probablemente también ángulo mandibular, se forma tejido cartilaginoso, cuya osificación ejercerá un papel importante en el crecimiento mandibular. ^{10,11}

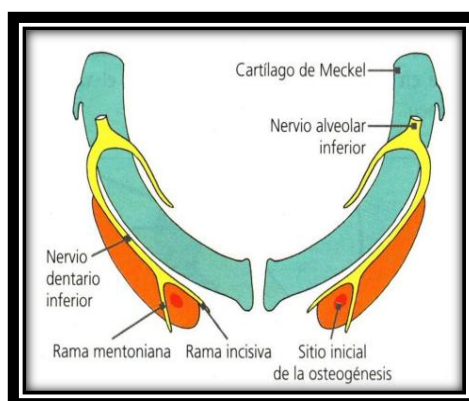


Fig.13. Crecimiento mandibular.

Algunos autores consideran que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, (Fig.14) porque en esta área existe un cartílago hialino, que genera hueso de manera similar al cartílago de crecimiento de los huesos largos. ¹

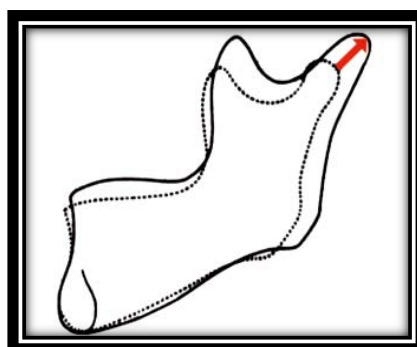


Fig. 14. Cóndilo; centro de crecimiento mandibular.

Weinmann y Sicher creen que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, discordando de la opinión de Moss, para quien el cóndilo no es un factor primario, sino un área de ajuste secundario en el desarrollo de este hueso. ⁹

Según Björk, existen dos tendencias de crecimiento condilar: vertical, ya sea con un eje de rotación a nivel de los incisivos o al nivel de los bicúspides y sagital. (Fig. 15). En el primero hay una tendencia hacia la mordida profunda que también puede ser denominada como rotación anterior y el segundo hacia la mordida abierta, que también recibe el nombre de rotación posterior. ^{4,6,10}

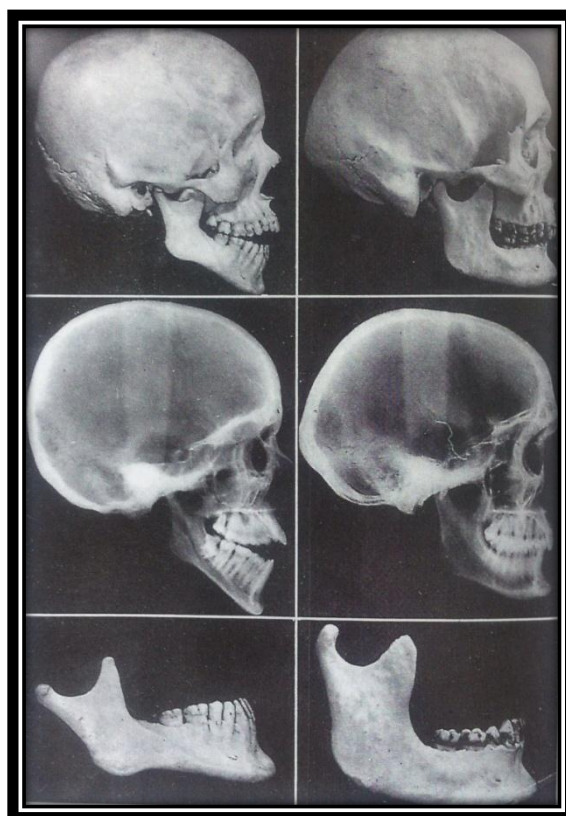


Fig.15. Características morfológicas de ambos tipos de crecimientos condilares.

En lo que respecta al crecimiento de la rama, éste se realiza posteriormente para proporcionar el alargamiento del cuerpo. (Fig. 16). El crecimiento óseo ocurre en el cóndilo mandibular y a lo largo de la parte posterior de la rama en la misma extensión que la parte anterior ha sufrido resorción.⁴

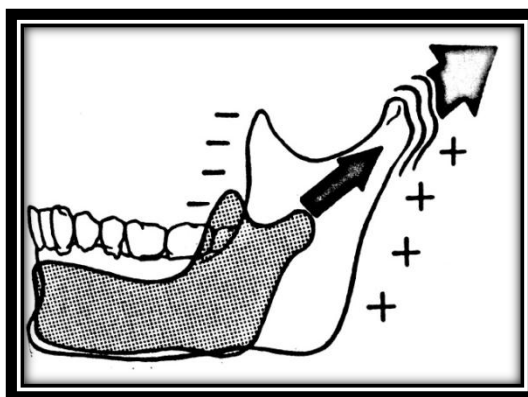


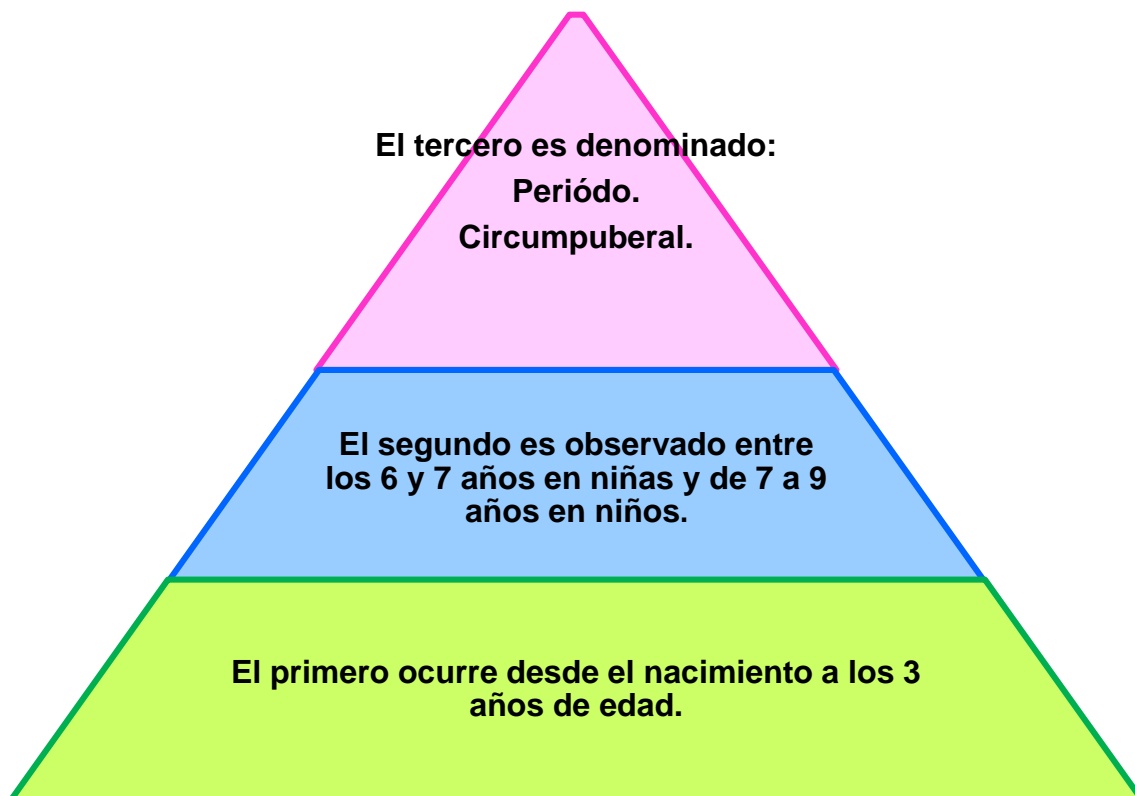
Fig. 16. Crecimiento de la rama mandibular.

Así mismo la combinación del crecimiento condilar y de la rama produce:

- a) Transposición posterior de la rama.
- b) Desplazamiento del cuerpo mandibular hacia delante.
- c) Un alargamiento vertical de la rama.
- d) Articulación movable durante estos cambios de crecimiento.

La mandíbula en su totalidad es desplazada antero inferiormente en la misma proporción que fue desplazado el maxilar. Al desplazarse se produce una rotación entre 0.5 y 1.0 grados por año. El crecimiento transversal se ve limitado por el cierre temprano de la sínfisis, sin embargo, varios estudios han demostrados un incremento en el ancho mandibular desde 0.28 mm hasta 0.4mm por año entre los 4 y los 20 años de edad. La amplitud bigonial representa un incremento de 13.7mm en hombre y 12.9 mm en mujeres entre los 7 y 15 años.^{4,6,11}

Durante el crecimiento mandibular se presentan varios picos de crecimiento que ocurren al mismo tiempo que los de crecimiento general:



Cuadro 1. Picos de crecimiento.

- El tercer pico ocurre cercano a la pubertad y es el periodo de máxima aceleración de desarrollo óseo. La mandíbula continúa alargándose 2 años después de que el maxilar desacelera su crecimiento y en total crece de 24 a 33.5 mm. ^{10,11}

Con el estudio del crecimiento de las diferentes estructuras que conforman el complejo craneofacial se puede conocer las distintas variaciones en la morfología craneofacial que son la fuente de maloclusiones, así como los cambios clínicos que se presentan ya que son una base fundamental para el tratamiento ortodóntico.^{8,9}

CAPÍTULO 2.

2- ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL.

Durante el tratamiento ortodóncico, es muy importante la evaluación y predicción del desarrollo craneofacial, ya que cada paciente tiene un patrón de crecimiento único influenciado por su factor genético o factores ambientales externos como la función y los hábitos.¹²

En ocasiones este crecimiento puede ser desfavorable, por esta razón es importante diagnosticar a tiempo, y así realizar un plan de tratamiento de las discrepancias esqueléticas en su intento para lograr un resultado más estable y placentero, para ésto se utiliza la radiografía cefalométrica, la cual es una herramienta clínica vital empleada para describir la morfología y el crecimiento, diagnosticar anomalías, predecir las futuras relaciones, planificar el tratamiento y evaluar los resultados del crecimiento. El pilar fundamental de la cefalometría es que es el único método cuantitativo práctico que permite la investigación y evaluación de las relaciones espaciales entre las estructuras craneales y dentales.^{12,13}

En el niño, las características craneofaciales y dentarias cambian constantemente hasta llegar a la edad adulta, estos cambios muestran variaciones de un sujeto a otro. Por ello, en el análisis del crecimiento facial se deben considerar dos aspectos diferentes e importantes: la magnitud y el sentido o dirección de éste.^{12,14}

2.1 Magnitud del crecimiento.

La magnitud nos da una idea del potencial del crecimiento óseo futuro y está relacionada con la cantidad de crecimiento, puede ser determinada por medidas lineales, llamadas: “magnitudes cefalométricas” que son valores lineales y angulares calculados sobre el cefalograma.¹²

Diferentes autores han adoptado una gran cantidad de magnitudes en sus respectivos análisis. Los valores medios de éstas medidas son diferentes según la población y el patrón racial en el que se efectúan. En estos análisis se compara con otras medidas de semejante información para llegar a una interpretación más amplia y ayudan a determinar un plan de tratamiento con base al crecimiento estimado. Uno de ellos es el análisis de Björk-Jarabak. (Fig. 17).^{12,15}

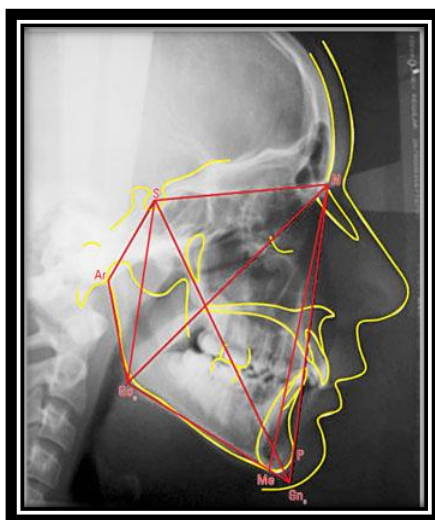



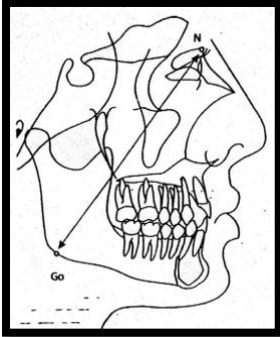
Fig.17. Análisis cefalométrico de Björk-Jarabak

2.1.1 Análisis de Björk-Jarabak.

El análisis de Jarabak es útil para determinar la dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial.¹⁶

Björk en una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963, estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento, dando a conocer el “análisis cefalométrico de Björk, más adelante Jarabak modifica y adapta este análisis donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.¹⁷

Los datos que se pueden obtener del análisis cefalométrico de Jarabak son los siguientes:

<p>Análisis esqueletal.</p> <p>Permite conocer las relaciones que existen entre los principales componentes funcionales de la cara, como son la base de cráneo, los maxilares y los dientes.¹⁸ (Fig.18)</p>	 <p>Fig.18. Radiografía lateral para el análisis esqueletal.</p>
<p>Predicciones del crecimiento esqueletal.</p> <p>Se basa en la relación porcentual entre la altura facial posterior / altura facial anterior. ¹⁸ (Fig. 19)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Relación $\frac{\text{Altura facial posterior} \times 100}{\text{Altura facial anterior}}$</p> </div> <p>Fig. 19. Fórmula para obtener la predicción del crecimiento.</p>
<p>Altura facial y profundidad.</p> <p>Se analizan conjuntamente y definen la posición sagital del pogonion. Una disminución o aumento de la profundidad facial indica una sola posición retruída o avanzada del mentón. ¹⁸ (Fig. 20)</p>	 <p>Fig.20 Profundidad facial.</p>

Crecimiento facial en sentido de las manecillas del reloj y en sentido contrario de las manecillas del reloj.

-En sentido de las manecillas del reloj: La parte anterior de la cara crece hacia abajo y atrás, en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara. (Fig. 21)

-En sentido inverso a las manecillas del reloj: La altura facial posterior y la profundidad facial están creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. ¹⁴ (Fig. 22)

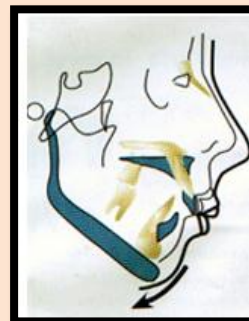


Fig. 21. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj.



Fig. 22. Crecimiento inverso a las manecillas del reloj.

Cuadro 2. Análisis esquelético.

Análisis dental.

Su objetivo es conocer la inclinación de los dientes con respecto a sus bases óseas. ¹⁴(Fig. 23)

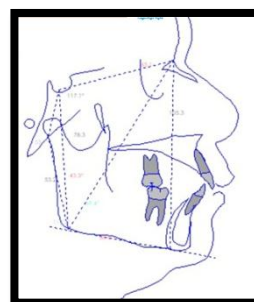


Fig. 23. Análisis dental.

Relación de los incisivos inferiores con el plano N-Pg.

Indica la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo inferior al plano N-Pg. Valores aumentados indican protrusión del incisivo. Valores disminuídos indican retrusión del incisivo.¹⁸ (Fig. 24)

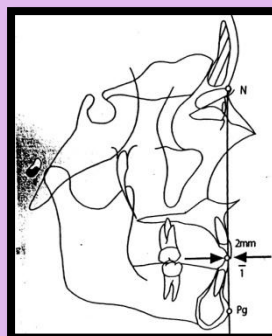


Fig. 24. Relación de los incisivos inferiores con el plano N-Pg.

Relación de los incisivos superiores con el plano N-Pg.

Indica la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo superior respecto al plano N-Pg. Valores aumentados indican protrusión del incisivo. Valores disminuídos indican una retrusión del incisivo.¹⁸ (Fig. 25)

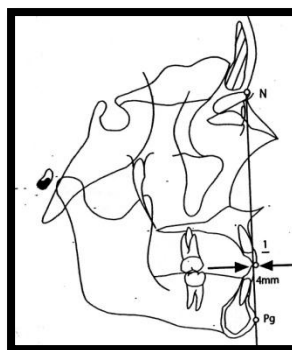


Fig. 25. Relación de los incisivos superiores con el plano N-Pg.

Ángulo interincisal.

Indica la relación angular de los ejes longitudinales de los incisivos superiores con los inferiores. Valores mayores indican: retroinclinación. Valores menores indican: proinclinación.¹⁸ (Fig. 26)

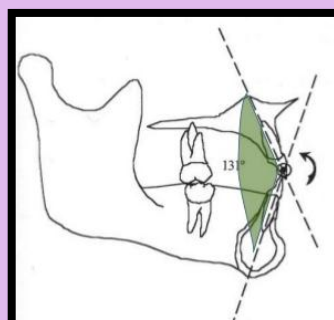


Fig. 26. Ángulo interincisal.

Cuadro 3. Análisis dental.

Perfil blando.

Indica el balance que existe entre el perfil y el labio superior, relacionando la nariz, el mentón y el labio superior o el labio inferior.¹⁹

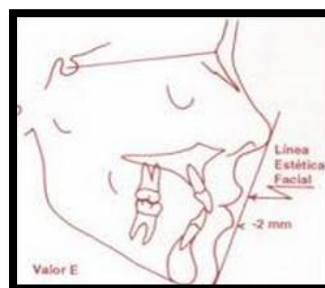


Fig. 27. Análisis de perfil blando.

Cuadro 4. Análisis de perfil blando.

El polígono está formado por los siguientes planos y ángulos (Fig.28)¹⁴

Planos.

1. S-N Base craneal anterior.
2. S-Ar Base craneal posterior.
3. AR-Go Longitud de la rama mandibular.
4. Go-Me Longitud del cuerpo mandibular
5. N-Me Altura facial anterior.
6. S-Go Altura facial posterior.
7. Go-N Profundidad facial (divide el ángulo goniaco en dos mitades; una superior y una inferior).

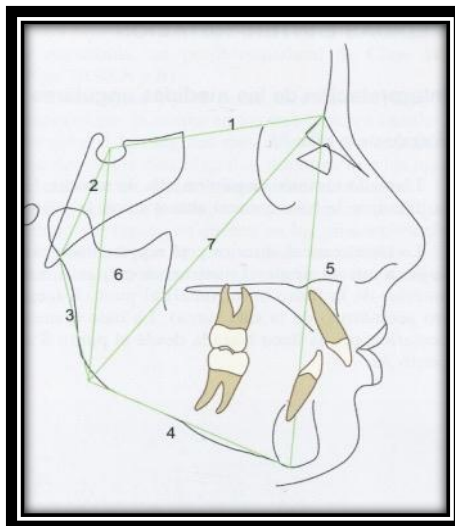


Fig. 28. Polígono Trazado

Ángulos del polígono: (Fig.29)

1. Ángulo Silla N-S-Ar.
2. Ángulo Articulare S-Ar-Go.
3. Ángulo Goniaco Ar-Go-Me
4. Ángulo goniaco superior. Ar-Go-N
5. Ángulo goniaco inferior N-Go-Me.

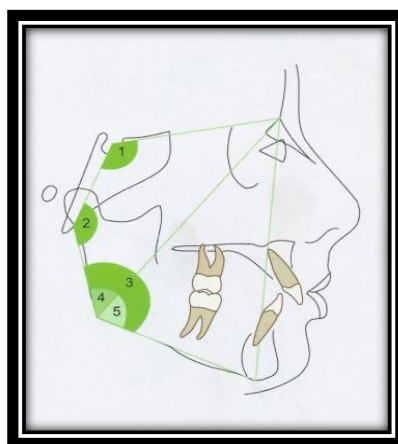


Fig. 29. Ángulos del polígono.

Medidas e interpretación de la medidas angulares:

Ángulo Silla: Es la unión de la base craneal anterior con la posterior. Describe la flexión entre las bases craneanas anterior y media. (Fig. 30) Es un factor estructural en los pronósticos de crecimiento, por la proyección mandibular que puede resultar de las distintas variantes de su angulación.¹⁸

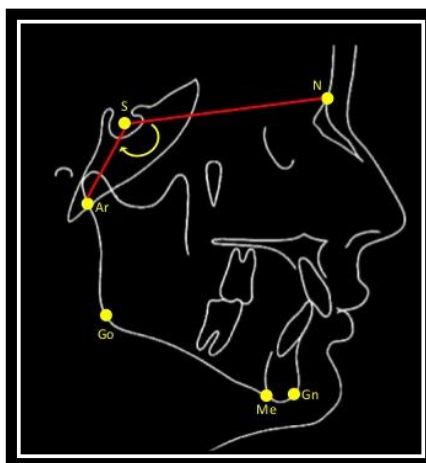


Fig.30. Ángulo silla.

Norma: 122°.

Interpretación: Un ángulo aumentado indicará una base craneal mas plana, así como una cavidad glenoidea mas posterior y consecuentemente una posición mandibular más hacia atrás; (Fig.31) ésto significa que la disposición morfológica de la rama ascendente y el largo del cuerpo de la mandíbula tendrán que aumentar de longitud en mayor grado para compensar el crecimiento hacia atrás de la base craneal media.

Si este ángulo se encuentra aumentado y el largo del cuerpo mandibular es el mismo o más corto que la base craneal anterior, la cara será retrógnata.

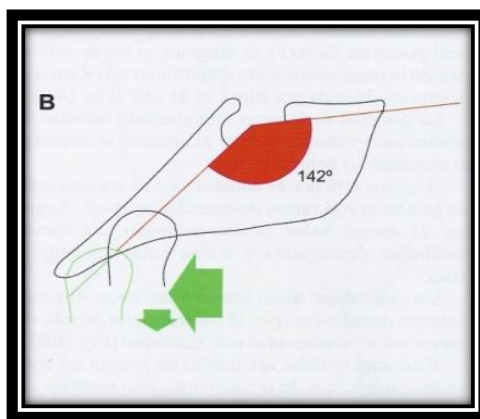


Fig. 31. Ángulo de la silla mayor que la norma.

Por el contrario si este ángulo se encuentra disminuído, se presentará una tendencia hacia el aumento del prognatismo mandibular. (Fig.32)¹⁸

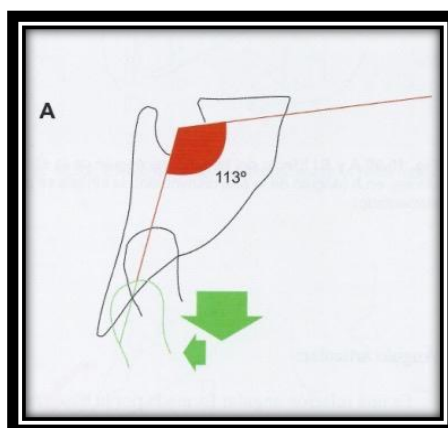


Fig. 32. Ángulo de la silla menor que la norma.

Ángulo articular: Es una relación angular formada por la base craneal posterior (S-Ar) y la tangente al borde posterior de la rama ascendente mandibular (Ar-Go). (Fig.33)¹⁴

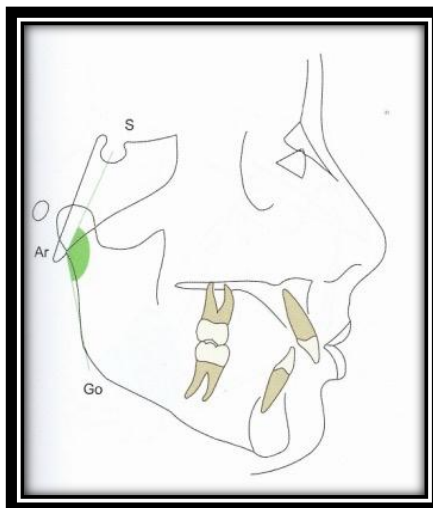


Fig. 33. Ángulo articular.

Norma: 143°.

Interpretación: Este ángulo relaciona directamente la morfología craneal con el tipo de cara. Los ángulos articulares cerrados se relacionan con ángulos silla abiertos, una longitud silla articular aumentada y una rama verticalmente corta inclinada hacia adelante. Los ángulos abiertos se encuentran relacionados con un mayor crecimiento vertical de la rama, típico de un patrón euriprosópico y una musculatura fuerte, mientras que los ángulos cerrados se relacionan con ramas verticalmente más cortas e inclinadas hacia adelante, típicas de un patrón leptoprosópico y musculatura mas débiles. Un ángulo cerrado puede ubicar la sínfisis más hacia adelante y provocar un perfil prognático, mientras que un ángulo abierto la ubicará más hacia atrás dando como resultado un perfil retrognático. (Fig.34)¹⁸

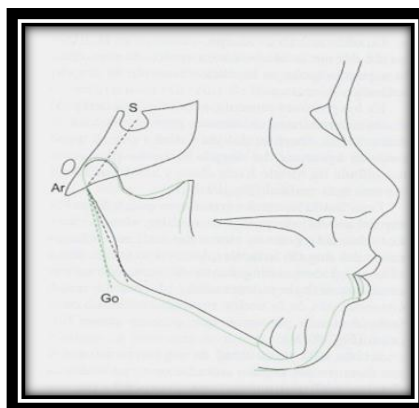


Fig. 34. Efecto del ángulo articular sobre el perfil facial.

Ángulo goniaco: Está formado por las tangentes al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula y al borde inferior del cuerpo de la misma. (Fig. 35)¹⁴

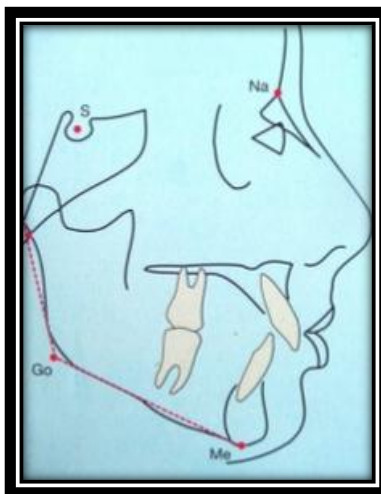


Fig.35. Ángulo goniaco.

Este ángulo describe la morfología mandibular, así como su dirección de crecimiento, influyendo directamente en la estructura facial. Establece la relación angular entre el cuerpo y la rama mandibular. Este ángulo depende del patrón de crecimiento mandibular. En pacientes con crecimiento horizontal, en donde la rama presenta un incremento en su crecimiento vertical este ángulo se cierra. Por otro lado, en pacientes con un crecimiento vertical disminuído, este ángulo se incrementa.¹⁸

Norma 130 °.

Para su análisis se divide en dos partes, una superior y otra inferior:

El ángulo goniaco superior (Ar-Go-Na), está formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar-Go) y por una línea trazada desde el ángulo goniaco hasta el punto Nasion (Go-Na). (Fig.36)¹⁴

Norma: 52°- 55°.

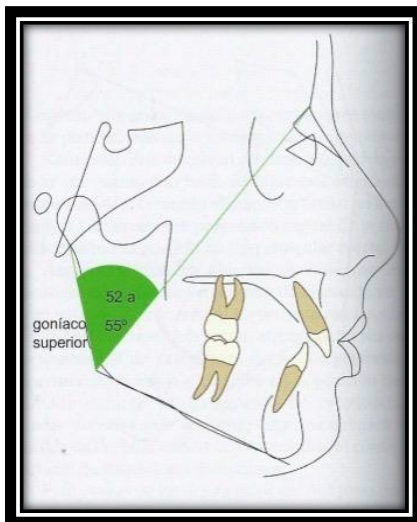


Fig. 36 Ángulo goniaco superior.

Este ángulo describe la oblicuidad de la rama y su aumento indicará una mayor proyección de la sínfisis hacia adelante. Y una mitad superior disminuída pronostica poco avance del mentón.¹⁴

El ángulo goniaco inferior (Na-Go-Me), está constituido por la unión de la línea Go-Na con la tangente al borde inferior del cuerpo (Go-Me).(Fig.37)¹⁸

Norma: 70° - 75°.

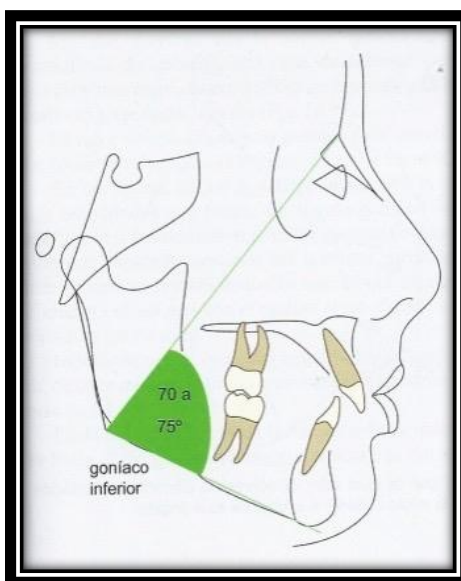


Fig. 37 Ángulo goniaco inferior.

Describe la oblicuidad del cuerpo. Su aumento indicará mayor inclinación del cuerpo hacia abajo. El crecimiento se manifestará proyectando la sínfisis en este sentido, es decir, con tendencia a la mordida abierta. Por el contrario, la mitad inferior disminuía nos muestra un cuerpo mandibular más horizontal. El crecimiento vertical será escaso, con tendencia a la sobremordida. ^{14,18}

Suma de los ángulos.

Es la suma de los ángulos posteriores del polígono.

Norma: 396°

Da una idea de la dirección del patrón de crecimiento. Si el ángulo de la silla y el ángulo gonial se encuentran cerrados, la sumatoria se encontrará disminuía y será indicativo de un patrón de crecimiento horizontal. En un patrón de crecimiento vertical estos dos ángulos estarán abiertos, y el ángulo articular se cerrará, aumentando el valor de la sumatoria. ¹⁴

Relación entre las medidas lineales:

Al establecer una relación entre estos planos, se pueden conocer las proporciones que las medidas mantienen entre sí.

- **Base craneal anterior-Longitud del cuerpo mandibular:** (Fig. 38)
Tanto la base craneal anterior como la longitud el cuerpo mandibular deben tener una relación de 1:1, si existe este valor o es muy cercano, indica que la longitud del cuerpo mandibular aumentará de 1 a 1.5 mm por cada mm de crecimiento de la base craneal anterior. Cuando la longitud del cuerpo mandibular es de 3 a 5 mm mayor que la base craneal anterior, el crecimiento mandibular es mayor que el que se produce anualmente en los

casos que tienen una relación de 1 a 1, por lo tanto indican crecimiento con tendencia a Clase II. ¹⁴

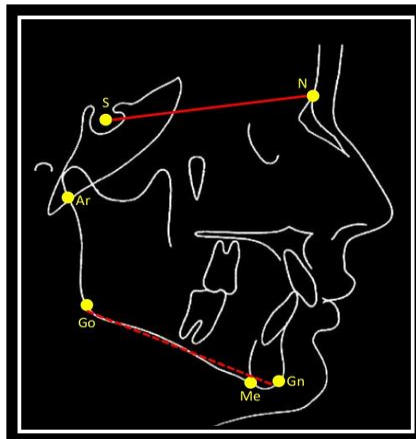


Fig. 38 Relación Base craneal anterior-Longitud del cuerpo mandibular.

- **Base craneal posterior- Altura de la rama:** (Fig. 39) Jarabak, refiere que una relación base craneal posterior-altura de la rama 3 a 4 o 3 a más de 4, indica que habrá un buen crecimiento vertical de la altura facial posterior. Si la relación de la base craneal posterior-altura de la rama es más de 1 a 1 o próximas, la parte posterior de la cara no alcanza una buena altura, haciéndose más retrognática.

Se considera una relación 3 a 4 favorable para el crecimiento, cuando los valores tanto para la base craneal posterior como para la longitud de la rama son mayores o menores que la norma.

Cuando la relación 3 a 4 se da en pacientes con medidas mayores que la norma, el incremento en la altura facial posterior es mayor que en medidas menores que la norma. Lo mismo sucede con la altura de la rama. El aumento en la altura facial posterior posibilita una proyección del mentón hacia adelante.

En ocasiones una sínfisis que avanza con el crecimiento, es debido a un incremento en la longitud del cuerpo mandibular como a un aumento de la longitud de la rama mandibular. ¹⁴

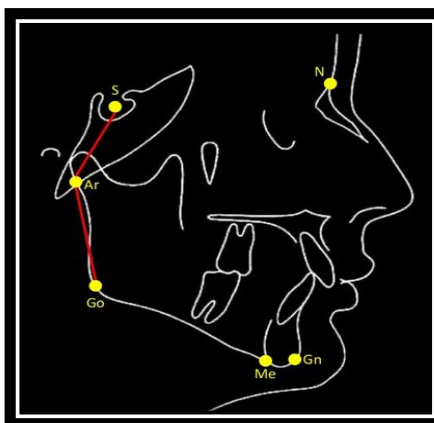


Fig. 39.. Relación Base craneal posterior-Altura de la rama.

- **Relación altura facial posterior/ altura facial anterior:** (Fig. 40)
El eje facial indica la dirección del desplazamiento de la sínfisis durante el crecimiento; donde la dirección estaría dada por el equilibrio entre el descenso de las cavidades glenoideas y el crecimiento vertical de los cóndilos en contraposición con el desplazamiento vertical hacia abajo de la maxila y el crecimiento hacia arriba del proceso alveolar mandibular.

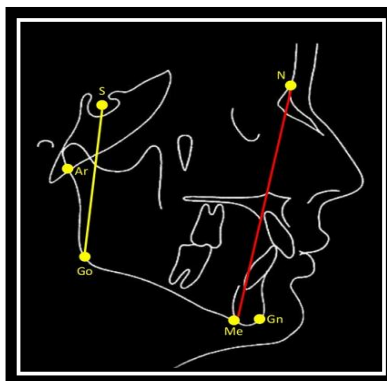


Fig. 40 Relación Altura facial posterior / Altura facial anterior.

El crecimiento de la cara anterior se realiza por el incremento vertical que tiene el complejo maxilar superior, que desciende 0.7 mm por años, el aumento de la altura dentoalveolar superior es aproximadamente 0.9mm por año y el aumento dentoalveolar inferior es de 0.7 mm por año. Al sumar estos valores se obtiene que el incremento vertical anterior esperado en un año es de aproximadamente 2.3 mm.¹⁴

Dicho de otra manera, al ser algo mayor el incremento vertical posterior con respecto al anterior, el crecimiento resultará en sentido horizontal del plano mandibular adelantando la sínfisis.^{14,18}

2.2 Dirección del crecimiento.

Conociendo las direcciones en las que el crecimiento se va a realizar, es factible utilizar esa información para el diseño del plan de tratamiento con la ayuda de la relación porcentual entre la altura facial posterior / altura facial anterior donde se podrá encontrar respuestas bastantes precisas para realizar un estudio sobre el tipo de crecimiento que manifestará el paciente.¹²

Cuando la altura facial posterior (S-Go) tiene una medida equivalente entre el 54% y el 58% de la altura facial anterior (Na-Me) la cara será de tipo retrognático.

Cuando la relación altura facial posterior / anterior es del 64% al 80%, corresponderá al biotipo braquifacial.

Entre ambos extremos de las relaciones porcentuales, existe un rango que va del 59% al 63%, este porcentaje corresponderá a un crecimiento neutral, sin rotación en ninguno de los dos sentidos.^{12,14}

Roth explica esto con esferas direccionales de crecimiento craneofacial. (Fig.41)

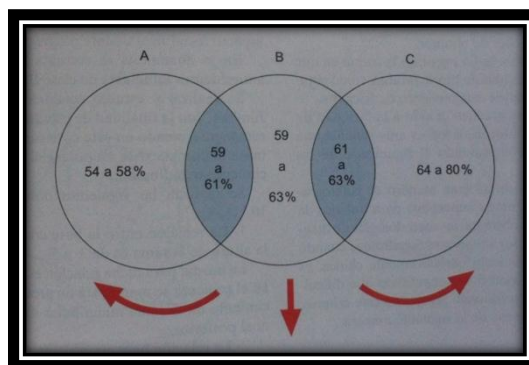


Fig.41. Esferas direccionales.

Para una mejor interpretación, se consideran dentro de esta esfera dos áreas denominadas “zonas grises”. La primera de ellas correspondería a los valores más bajos de la esfera neutral (59 a 61%). En mujeres y en pacientes de musculatura débil, se suele observar una inclinación hacia la esfera A, mientras que pacientes de esta zona gris con mejor musculatura, en general varones, mantendrán un crecimiento neutro.

En la segunda de las zonas grises (61-63%) pueden producirse desviaciones hacia la esfera C, cuando el paciente tenga buena musculatura, pero los que con esta relación porcentual tengan musculatura débil, podrán mantenerse en la esfera neutra.

La dirección del crecimiento está relacionada con la rotación de la mandíbula durante el crecimiento facial. Por eso es lógico que durante el crecimiento facial la mandíbula rote en el espacio en sentido horario o antihorario.^{12,14,}

2.2.1 Rotación mandibular.

Durante el crecimiento la mandíbula puede sufrir rotación horizontal (en sentido antihorario) o vertical (en sentido horario).

- La rotación horizontal significa que durante el crecimiento la mandíbula gira en sentido antihorario en relación a la cara, para

adelante y para arriba, (Fig.42) reduciendo la convexidad facial y potenciando más el mentón en la cara. ¹²

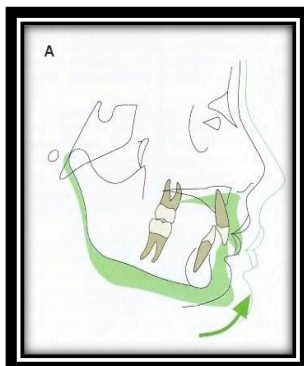


Fig. 42. Crecimiento en sentido contrario a la agujas del reloj.

- En la rotación vertical el giro mandibular ocurre en sentido horario, para abajo y hacia atrás manteniendo la convexidad facial y aportando un menor impacto el mentón en la cara. (Fig.43). De esta manera el mentón sobresaldrá más en el perfil si el crecimiento mandibular se desarrolla con un giro en sentido antihorario. ¹²

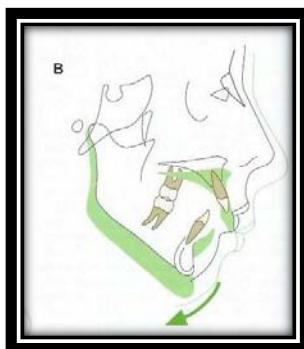


Fig. 43. Crecimiento en sentido de las agujas del reloj.

Por lo tanto, la rotación mandibular durante el crecimiento es importante por la magnitud del crecimiento durante el avance mandibular ortopédico.

Una de las posibilidades de previsión de la rotación mandibular durante el crecimiento consiste en la evaluación morfológica de la mandíbula. Este es el método de análisis del crecimiento craneofacial propuesto por Björk

(1963,1966) y que recibe el nombre del método estructural basándose en una única radiografía del paciente. ¹²

2.3- Método estructural de crecimiento mandibular de Björk.

La previsión en la tendencia de crecimiento se fundamenta en la observación morfológica mandibular realizada en una telerradiografía lateral de cráneo basándose en el principio de que la anatomía craneofacial se define en el individuo de una forma precoz por medio de las características estructurales, que no se alteran significativamente durante la fase de crecimiento. Björk valora en esencia la estructura mandibular como determinante de la rotación que la mandíbula describe en la cara durante el crecimiento. Las características mandibulares consideradas por Björk son:

1. Forma e inclinación de la sínfisis mandibular: Nos indica el crecimiento vertical del tercio inferior de la cara: cuanto más alta e inclinada anteriormente sea la sínfisis mentoniana, mayor será el predominio del crecimiento en sentido vertical. ¹² (Fig. 44)

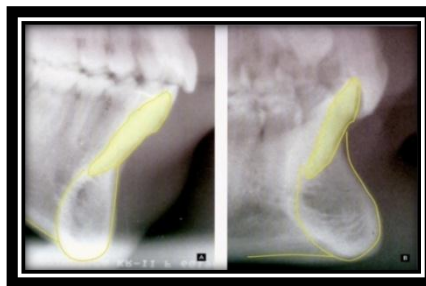


Fig. 44. A) Sínfisis larga y estrecha. B) Sínfisis ancha y corta.

2. Inclinación del cóndilo mandibular: Esta característica nos muestra la dirección del crecimiento del cóndilo mandibular, cuanto mayor sea su inclinación hacia posterior, mayor será la tendencia de rotación horaria mandibular y viceversa. ¹² (Fig.45)

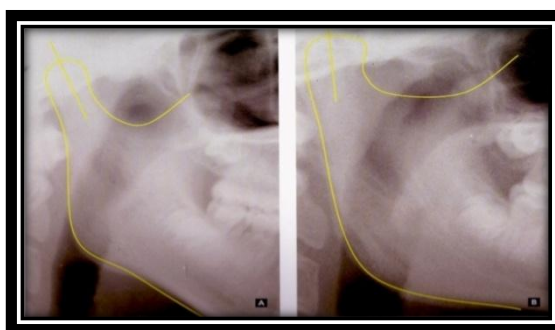


Fig. 45. A) Cóndilo con crecimiento posterior, lo que sugiere un patrón de crecimiento en sentido vertical. B) La verticalización en el crecimiento del cóndilo acompaña frecuentemente un crecimiento horizontal y una rotación antihoraria.

3. Curvatura del canal mandibular: La anatomía del canal mandibular nos relaciona el tipo de crecimiento mandibular del paciente, así un canal abierto acompaña una mandíbula con tendencia al crecimiento vertical, mientras que un menor ángulo nos hace pensar en un crecimiento más horizontal o en sentido antihorario.¹² (Fig.46).

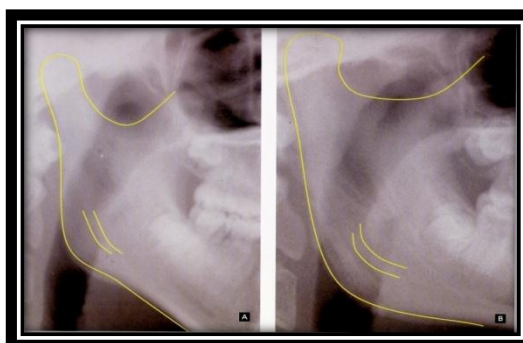


Fig.46. A) Curvatura del canal mandibular abierta. B) Curvatura del canal mandibular cerrado.

4. Ángulo interincisivo: El ángulo interincisal traduce la relación en la inclinación de los incisivos superiores con los inferiores. Cuando la tendencia de rotación mandibular es en sentido antihorario el ángulo tenderá a cerrarse. Por lo contrario en una rotación

mandibular en sentido horario, el ángulo aumentará abriéndose.¹²
(Fig.47)

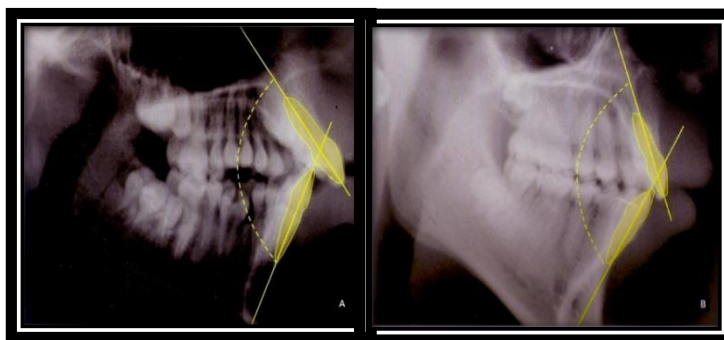


Fig. 47. A) Crecimiento en sentido horizontal se acompaña de un ángulo interincisivo más cerrado. B) Un ángulo abierto manifiesta un crecimiento mandibular más vertical.

5. Relación de la altura del cuerpo mandibular en la región de la sínfisis y del molar: Esta característica es consecuencia de la tendencia de crecimiento del tercio inferior facial. Un crecimiento vertical es constatado cuando existe divergencia entre los planos horizontales, manifestándose por una rotación horaria mandibular. La convergencia entre los planos horizontales, traduce una tendencia de crecimiento en sentido horizontal, con rotación antihoraria de la mandíbula.¹² (Fig.48)

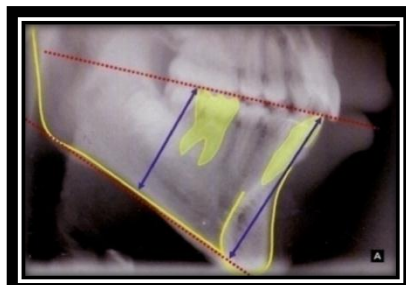


Fig. 48. El crecimiento en sentido horizontal mandibular se acompaña de un ángulo interincisivo más cerrado.

6. Contorno del borde inferior mandibular: Nos indica el proceso de remodelación ósea que ocurre a nivel de la base mandibular. En los pacientes con tendencia al crecimiento en sentido vertical es evidente una reabsorción ósea anterior al ángulo goniaco formando una verdadera escotadura. Esta característica anatómica sugerirá también a la rotación en sentido horario de la mandíbula.¹² (Fig.49)



Fig. 49. A) Un crecimiento mandibular vertical se manifiesta radiográficamente al observarse una escotadura marcada en el borde inferior del cuerpo mandibular. B) El borde recto o convexo en el diseño del borde inferior mandibular define un crecimiento horizontal.

CAPÍTULO 3

3- CRECIMIENTO VERTICAL.

Los estudios de crecimiento facial han mostrado que la cara crece hacia adelante y hacia abajo y conforme se expande hacia la edad adulta se presentan cambios en la forma y configuración. Estos procesos son resultado de una combinación de incrementos en el plano vertical y horizontal. ¹⁸

El desarrollo vertical de la cara presenta una cronología morfogénica muy diferente a la que presenta el desarrollo transversal, esto se debe a que la anchura de la base del cráneo tiene un desarrollo precoz, en comparación con el alargamiento de las vías aéreas y la erupción dental. Así mismo, este crecimiento estará condicionado por la rotación o inclinación de la mandíbula, la cual depende en gran medida del ángulo goniaco inferior. ^{15,18}

3.1- Definición.

Se han propuesto muchas denominaciones para hablar del patrón vertical, de las cuales podemos mencionar: Facies adenoidea (M. Chateau), microrinodisplasia (H. Bimler), leptoprosopía (E. Muzj), dolicofacial (R. M. Ricketts), rotación posterior (A. Bjork), hiperdivergente (F. Schudy), mordida abierta (V. Sassouni), síndrome de Cara larga (H. Opdebeeck).¹⁹ (Fig.50)



Fig.50. Crecimiento vertical.

3.2- Factores etiológicos que alteran el crecimiento vertical.

El crecimiento vertical representa un síndrome de etiología compleja y multifactorial, donde los aspectos genéticos y ambientales son implicados, lo que hace bastante difícil determinar el porcentaje exacto en el que cada uno de dichos factores contribuye a su desarrollo.¹⁹

El control básico de éste, tanto en magnitud como en ritmo, se localiza en los genes y su resultado real depende de la interacción entre el potencial genético y las influencias del ambiente.^{20,21}

3.2.1-Factores genéticos.

Existe un control genético del tamaño de las partes del cuerpo, rango de crecimiento y el establecimiento de los acontecimientos relacionados con el crecimiento. No todos los genes están activos en el momento del nacimiento, si no que algunos de ellos se expresan en el medio posible gracias al crecimiento fisiológico de años ulteriores, tales como el límite de la edad.⁴

La información genética se considera un centro de control que regula la multiplicación celular, la formación de nuevos tejidos y la velocidad de crecimiento y desarrollo. El factor hereditario le otorga a cada individuo un patrón de crecimiento y desarrollo específico, el cual puede ser modificado por factores ambientales. La herencia no sólo influye en el tamaño final y proporciones corporales de un individuo, sino también en diversos procesos dinámicos madurativos, tales como la secuencia de maduración ósea y dentaria, la velocidad de crecimiento, la edad de la menarca, etc.^{8,19, 20} (Fig. 51)



Fig.51. Factor genético.

3.2.1.1- Crecimiento y desarrollo craneofacial.

Los patrones de crecimiento craneofacial que se expresan en las diferentes personas dependen de la dirección del crecimiento condilar y de las diferencias en el desarrollo de altura facial anterior (AFA) y de altura facial posterior (AFP). Las variaciones se manifiestan como cambios en el crecimiento rotacional y en la posición de la mandíbula. ¹⁹

Se ha encontrado que una falta de crecimiento vertical entre la base craneal anterior y los dientes posteriores maxilares, junto con un exceso de crecimiento de la rama y de la base craneal posterior, sumado a un crecimiento condilar hacia arriba y hacia adelante, permiten a la mandíbula rotar en dirección antihoraria, lo que se traduce en disminución de la altura facial anterior.

Mientras que la combinación de un desarrollo excesivo de la altura media facial superior y una falta de desarrollo de la AFP, junto con un patrón de crecimiento condilar en dirección posterior, origina el aumento en la altura facial anteroinferior que se refleja en la rotación mandibular horaria, abajo y atrás, lo que muy frecuentemente ocasiona mordida abierta de origen esquelético, que puede acompañarse de compensación dentoalveolar vertical. ^{19,20}

3.2.2- Factores ambientales.

Los factores ambientales son influencias generales, no genéticas que se originan en el ambiente externo vecino (fuerzas musculares, funciones de respiración, succión y deglución), los cuales juegan un papel fundamental en el desarrollo de la dimensión vertical en oclusión y por ende, el crecimiento y desarrollo facial puede verse afectado por la influencia de estas fuerzas musculares patológicas ^{8,19,21}

Estos factores ambientales corresponden a los hábitos.

3.2.2.1- Hábitos.

Los hábitos son costumbres adquiridas por la repetición continua de una sucesión de actos que sirven para serenar una necesidad emocional.^{21,22}

De los factores ambientales que alteran la dimensión vertical los más destacados son las anomalías funcionales y respiratorias.²¹

Los principales hábitos que alteran la dimensión vertical oclusal son:

- ❖ -Respiración bucal.
- ❖ -Succión digital.
- ❖ -Deglución atípica. ⁶

3.2.2.1.1 - Respiración bucal.

La respiración cumple una función morfogénica fundamental al generar tensión y distensión por medio de los mecanismos de inspiración y expiración, que actúan como un estímulo de crecimiento en las suturas de los huesos membranosos.^{6, 21}

Durante la inspiración y la expiración de un respirador bucal, el aire pasa solamente por la cavidad bucal, y como consecuencia, provoca un aumento en la presión aérea intrabucal. El paladar se modela y se profundiza, y al mismo tiempo como el aire no transita por la cavidad nasal, deja de penetrar en los senos maxilares que se vuelven atrésicos, y dan al paciente un aspecto característico. ^{21,22} (Fig.52)

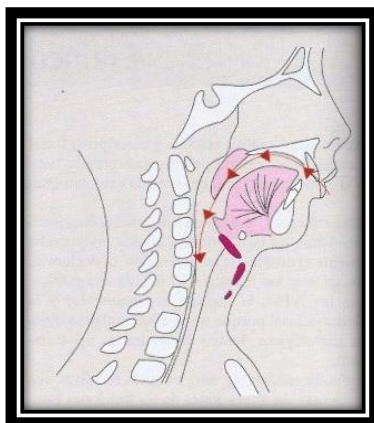


Fig.52. Gráfico de un paciente respirador bucal.

Sus causas están relacionadas con la poca permeabilidad de la vía aérea superior, ya sea por hipertrofia de las adenoides, amígdalas palatinas, rinitis alérgicas, desviaciones del tabique nasal y cavidad nasal estrecha e hipertrofia de cornetes.^{21,22}

Este fenómeno acarrea dos consecuencias:

- a) Provoca una falta de crecimiento transversal del maxilar superior al quedar sometido a fuerzas centrípetas de la musculatura, especialmente del músculo buccinador. Esto se manifiesta con un maxilar estrecho, elevación de la bóveda palatina y apiñamientos y/o protrusión de los dientes anteriores.
- b) La lengua descendida está asociada con un crecimiento rotacional posterior de la mandíbula, con apertura del eje facial y aumento de la altura facial anterior. Este crecimiento se ve favorecido por la mayor apertura bucal que tienen estos pacientes en la posición de reposo mandibular.¹⁴

Este tipo de hábito posee características específicas como son:

- Clase II división I.
- Mordida abierta.
- Constricción transversal del arco superior.

- Paladar profundo.
- Mentón retruído.
- Incompetencia labial. (Fig.53)
- Gingivitis. (Fig.54)
- Resequedad labial.
- Narinas pequeñas.
- Líneas de Deneen (ojeras)
- Aumento del tercio inferior de la cara.
- Crecimiento vertical.
- Rotación posterior de la mandíbula.
- Descenso del hueso hioides.
- Cambio de postura general. ⁶ (Fig.55)



Fig. 53. Paciente respirador bucal.



Fig. 54. Inflamación gingival producida por el hábito.



Fig.55 Postura de paciente respirador bucal.

3.2.2.1.2- Succión digital.

Este hábito puede considerarse normal hasta los 3 a 4 años de edad, sin embargo, cuando persiste después de este tiempo se convierte en un factor anómalo que ocasiona diferentes alteraciones en el entorno dentofacial, en los que se encuentran:

- Labioversión de los incisivos maxilares, pudiendo estar incluido también el proceso alveolar por la interferencia en el crecimiento vertical de los procesos alveolares.
- Mordida abierta.
- Mordida cruzada posterior por constricción del hueso alveolar, ya que la constricción de los músculos tienden a comprimir la arcada maxilar.
- Alteraciones en los diámetros transversales, a nivel de las distancias intercanina e intermolar.
- El aspecto facial del paciente puede variar desde ser nulo o poco alterados hasta estar asociado a grandes alteraciones de la musculatura facial. ^{6,21,22}

Está ligado a la sensación placentera y se presenta en una gran variedad de formas en cuanto a intensidad, frecuencia, etc, pero además en cuanto al número de dedos involucrados, siendo el más frecuente el pulgar. Este es presionado sobre la parte anterior del paladar (Fig. 56), provocando mordida abierta anterior con protrusión dentoalveolar superior y retrusión del sector incisivo inferior, causando a veces giroversiones en estos dientes.¹⁷(Fig.57)

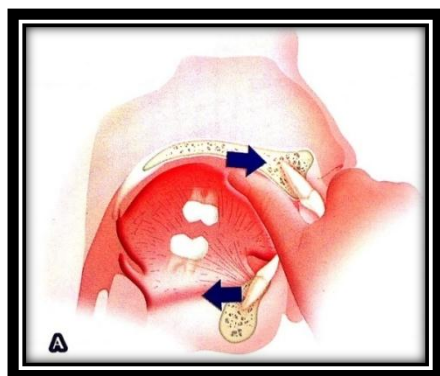


Fig. 56 Hábito de succión digital.



Fig. 57. Hábito de succión digital y maloclusiones asociadas.

3.2.2.1.3- Deglución atípica.

La deglución se define como el tránsito del bolo alimenticio o la saliva desde la cavidad bucal al estómago. La deglución atípica se produce cuando al deglutir hay ausencia de contacto de la punta de la lengua contra la unión de las rugas palatinas y el tercio cervical palatino de los incisivos superiores, al igual cuando hay ausencia de la contracción de los maseteros y ausencia del contacto dental de los posteriores; lo anterior debido a la interposición lingual entre los incisivos.^{6,14,21} (Fig.58)

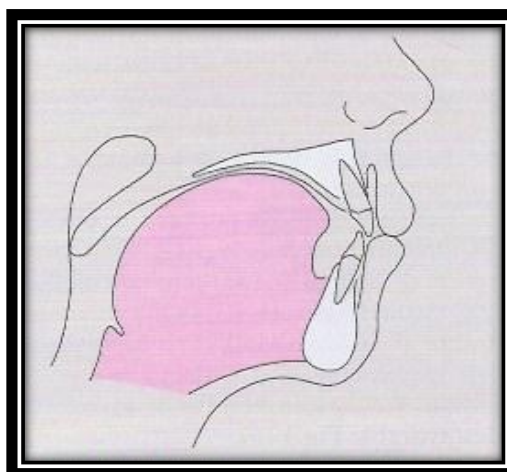


Fig. 58. interposición lingual en deglución.

Cuando la deglución no sigue los patrones normales y equilibrados, hablamos de deglución atípica, también llamada interposición lingual. Se produce si persiste el patrón de deglución infantil o visceral luego de la erupción de los dientes anteriores, es decir, que corresponde a movimientos inadecuados de la lengua y/o de otras estructuras durante la fase bucal y faríngea de la deglución.^{6, 21.}

La deglución atípica generalmente es una adaptación fisiológica cuando hay mordida abierta. Si existe mordida abierta anterior y protrusión de los incisivos superiores, resulta más difícil cerrar la parte anterior de la boca durante la deglución para evitar que se escapen los alimentos o los líquidos.^{21,22}

Se detecta fácilmente porque el paciente realiza una mueca característica que consiste en una contracción labial en el momento de deglutir y además por la mordida abierta anterior que acompaña a esta disfunción.¹⁴ (Fig.59)



Fig. 59. Paciente con hábito de deglución atípica.

CAPÍTULO 4

4- ALTERACIONES EN EL PLANO VERTICAL.

Las alteraciones verticales son entidades complejas que resultan de una interacción de distintos factores etiopatogénicos y tienen su influencia en el periodo de desarrollo. Estos factores influyen en el tipo de crecimiento maxilar y mandibular, en la función de los labios y la lengua y el propio desarrollo dentoalveolar con la erupción de los dientes. De ellos el factor particularmente determinante en el proceso de sobremordida o mordida abierta es el patrón de crecimiento mandibular.^{8,19}

Las displasias verticales pueden afectar a las estructuras dentoalveolares, las esqueléticas o ambas. Una identificación apropiada permitirá hacer el diagnóstico preciso y por ende establecer el enfoque terapéutico adecuado.¹⁹

4.1- Alteraciones verticales dentoalveolares.

Se caracterizan por una modificación restringida a las relaciones dentales, sin ningún componente de displasia esquelética de las bases óseas maxilar y mandibular, generalmente se originan como consecuencia de hábitos funcionales deformantes, como succión digital, empuje lingual, entre otros.¹⁹

Las maloclusiones verticales resultan de la interacción de distintos factores etiopatogénicos que tienen su influencia durante el periodo de desarrollo. Estos factores influyen el tipo de crecimiento maxilar y mandibular, la función de los labios y la lengua y el propio desarrollo dentoalveolar con la erupción de los dientes. Los principales problemas verticales dentoalveolares son la mordida abierta y la sobremordida, los

cuales se encuentran frecuentemente combinados con algún tipo de problema anteroposterior y/o transversal. ^{9,19}

4.1.1- Mordida abierta.

Diversos autores a través del tiempo han tratado de definirla, entre ellos tenemos:

Carabelli (siglo XVIII) “modex apertus”. Es una maloclusión en la que uno o mas dientes no alcanzan la línea de oclusión o no establecen contacto con sus antagonistas. Subtenly y Sakuda (1961): es una dimensión vertical aumentada entre los bordes incisales de los dientes maxilares y mandibulares, en donde hay pérdida de contacto vertical. Graber (1988): problema vertical. Canut (2000): es una falta de contacto entre dientes superiores e inferiores que se puede dar tanto en el grupo incisivo o en los segmentos posteriores de las arcadas. ^{1,19}

Es una maloclusión donde uno o más dientes no alcanzan el plano de oclusión y no se establece contacto con los dientes antagonistas, creando la mordida abierta. (Fig.60) ¹



Fig. 60. Mordida abierta.

Se observa más durante la infancia, porque en esta etapa existen más hábitos que en la adolescencia .¹⁴

El patrón facial dominante en mordida abierta corresponde a Leptoprosopo.¹⁴

Según la escuela británica, la mordida abierta puede ser:

- Mordida abierta verdadera: Son de origen esquelético, ya existe una deformidad de las apófisis alveolares y va aumentando a ello las características dolicofaciales. Existe hiperdivergencia de los maxilares.²⁴ (Fig.61)



Fig. 61. Mordida abierta verdadera.

- Mordida abierta falsa: Únicamente están proinclinadas las piezas dentarias sin la alteración de sus bases óseas, generalmente no se extienden mas allá de los caninos.²⁴ (Fig.62)



Fig. 62. Mordida abierta falsa.

En la mordida abierta esquelética la forma de crecimiento está determinada genéticamente y se asocia a menudo con una marcada escotadura antegoniaca. Su pronóstico es desfavorable.^{6,24,}

La altura facial anterior es excesiva, mientras que la altura inferior es corta. La base mandibular suele ser estrecha y a menudo presenta una escotadura antegonial. La sínfisis es estrecha y alargada, y la rama ascendente es corta. El ángulo gonial es grande y el patrón de crecimiento es vertical.

Los problemas de mordida abierta dentoalveolar anterior y posterior, pueden atribuirse generalmente a postura y función anormales de la lengua y suelen responder con éxito al tratamiento con aparatos funcionales de la dentición mixta.^{24,25}

Etiología:

Se debe a factores locales y generales.

Entre los factores locales se encuentra:

- a. Deglución atípica: La lengua se encuentra entre los incisivos superiores e inferiores, tanto en el segmento anterior y posterior
- b. Succión del pulgar, además de desarrollar mordida abierta, ocasiona arcos dentales estrechos, protrusión de dientes superiores, paladar profundo. Etc.
- c. Respiración: durante la respiración bucal, la lengua desciende para permitir el paso libre de aire provocando un desequilibrio muscular entre la lengua y los maxilares, provocando mordida abierta.
- d. Hipotonicidad muscular: tiende a estimular la sobreerupción de los molares y la separación de las bases óseas maxilares, lo que

producirá una cara larga, crecimiento hiperdivergente, incompetencia labial, mordida abierta y paladar profundo.

- e. Desarrollo de la dentición: la erupción de las piezas permanentes sufre en ciertos niños un desajuste secuencial o cronológicos, esto nos puede producir una mordida abierta transitoria a la que se le suma la interposición de la lengua.

Los factores generales son los siguientes:

- a. Herencia: genéticamente se hereda el tamaño, forma de los dientes y de los huesos, y ello conlleva a que haya patrones morfológicos establecidos y que se repitan.
- b. Defectos congénitos: hay defectos que pueden llevar a una alteración en el crecimiento de los maxilares, como pueden ser la fisuras palatinas.
- c. Alteraciones musculares: durante la posición de reposo, los labios deben estar en contacto y producir un sellado labial, cuando no se produce el sellado hay una acción de la lengua, lo que hace que se desequilibren las fuerzas entre los labios y la lengua que en condiciones normales neutralizan sus fuerzas, esto origina que se produzca el desplazamiento dentario superior hacia adelante, y por ello es causa de maloclusión.²⁴

Estos pacientes presentan una hipotonicidad muscular, el tono muscular disminuído hace que los dientes posteriores se sobreerupcionen debido a que el paciente muerde más suave, produciendo una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, generando un crecimiento vertical facial y aumentando el tercio inferior.^{4,23,25}

Canut añade el patrón de crecimiento vertical, como uno de los factores que justifican la presencia de mordidas abiertas.

El patrón morfogénico vertical propicia una tendencia de rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás, lo que favorece el desarrollo de una mordida abierta anterior, trayendo como consecuencia un incremento de altura facial inferior, inclinación del plano mandibular y una excesiva erupción de los dientes posteriores.²⁶

Entre las características clínicas que se presentan en estos pacientes están las siguientes:

- Cara larga.
- Nariz estrecha.
- Tercio inferior aumentado.
- Perfil convexo.
- Están presentes las características del patrón dolicofacial.
- Exposición gingival excesiva.
- Presencia de gingivitis.
- Necesidad de adaptación lingual y labial para el sellado bucal.
- Retroinclinación y apiñamiento de incisivos inferiores.
- Aumento del resalte.
- Interposición lingual ^{4,6,24,26}

4.1.2- Mordida Profunda.

La definición de mordida profunda según Graber, se refiere a un estado de sobremordida vertical aumentada, en donde la dimensión entre estos márgenes incisales superiores e inferiores es excesiva. (Fig.63). Su norma es de 2 mm.²⁷



Fig. 63 Mordida profunda.

Etiología.

Neuromusculares: las relaciones esqueléticas están presentes en una serie de variaciones de forma y función del sistema neuromuscular.

- a. Músculos labiales y linguales: estos controlan la posición e inclinación de las piezas dentarias y determinan el tipo de resalte horizontal y vertical; si existe una alteración en las fuerzas de estos se presentará una maloclusión.
- b. Músculos masticadores: cuando las fuerzas de estos músculos se ven incrementadas, se reflejará en la posición de las piezas posteriores causando una intrusión de las mismas y el crecimiento de la zona alveolar anterior.
- c. Desarrollo dentario: al erupcionar los molares, la mordida profunda anterior impide los movimientos laterales de la mandíbula y el niño se convierte en masticador vertical, se limitan los movimientos de apertura y cierre que sirven como estímulo funcional, para el

crecimiento de la apófisis alveolar maxilar anterior e inhiben el desarrollo mandibular.

- d. Crecimiento y desarrollo: cuando la altura facial anterior es menor que la altura facial posterior, las bases maxilares convergen entre sí y el resultado es una sobremordida profunda de origen esquelético.^{1,6,25,26,27}

Existen varios tipos de mordida profunda:

- ❖ Dentaria: en muchos de estos casos se presenta un tipo de maloclusión clase I o clase II y los incisivos centrales superiores e inferiores están fuera de sus bases óseas.
- ❖ Dentoalveolar: cuando todo el conjunto dentoalveolar presenta una alteración de crecimiento y desarrollo. En esta mordida profunda se presenta retroinclinación y retrusión de las piezas dentales anteriores superiores e inferiores, siendo el origen de la maloclusión la posición adelantada del maxilar y la retrasada de la mandíbula.
- ❖ Esquelética: el maxilar es excesivamente grande y / o la mandíbula muy pequeña y existen pocos contactos oclusales de las piezas inferiores, con respecto a las superiores.^{24,25}

Entre las características intraorales se encuentran:

- Erupción excesiva de los incisivos superiores o de los inferiores.
- Hipertonicidad muscular.
- Los incisivos superiores pueden cubrir casi completamente a los incisivos inferiores y estos erupcionan hasta entrar en contacto con la mucosa palatina.

- Curva de spee aumentada.^{24,26,27}

Características extraorales:

- Cara corta.
- Surco mentolabial aumentado.
- Tercio inferior disminuído.
- Retrusión labial.
- Presión del labio inferior sobre los dientes.
- Perfil cóncavo

Se presenta cuando los incisivos superiores cubren más de 3 mm a los inferiores ^{4,6,26,27} (Fif.64)



Fig. 64. Mordida profunda.

4.2- Alteraciones verticales esqueléticas.

El marco esquelético maxilofacial tiene una importancia decisiva en la etiopatogenia de las maloclusiones, los dientes están situados en los

maxilares, y toda anomalía en volumen o posición ósea influye en las relaciones dentarias originando maloclusiones esqueléticas u óseas.^{19,24}

Las alteraciones esqueléticas de tipo vertical son ocasionadas por alteraciones en el crecimiento maxilo-mandibular y presentan un patrón esquelético anormal.¹⁹

4.2.1- Crecimiento hiperdivergente. (Dolicofacial.)

El patrón hiperdivergente está caracterizado por una altura facial anterior de la cara excesiva. Los principales criterios de diagnóstico, que pueden estar presentes son:

- Una rama mandibular corta.
- Una rotación posterior del plano palatino y hacia abajo.

El típico patrón de crecimiento muestra un crecimiento vertical de la maxila acompañado de una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula y una excesiva erupción de los dientes superiores e inferiores.¹⁹

En pacientes dolicofaciales, la tendencia vertical del crecimiento del mentón, no favorece un avance de la sínfisis y el mejoramiento de la convexidad por crecimiento diferencial con respecto a la base craneal.^{19,24}

4.2.1.1- Características faciales.

Se observan patrones leptoprosópicos con aumento de la altura facial total debido a la elongación del tercio inferior, lo que conduce a la desproporción entre los índices faciales de ancho y altura, con estrechez de las amplitudes faciales bigonial y frontal, que confieren el aspecto de cara ovoide y larga. La nariz, la base alar y las aperturas nasales son estrechas, con áreas nasolabiales deprimidas. Los labios son anchos y

cortos verticalmente con relación a su soporte esquelético, lo que conduce a incompetencia labial y origina excesiva exposición de los dientes anteriores maxilares en reposo. (Fig.65)

El perfil es convexo, debido a la rotación anterior de la mandíbula como consecuencia del aumento de la altura facial anteroinferior.(Fig.66) ^{6,19}



Fig. 65 Incompetencia labial.

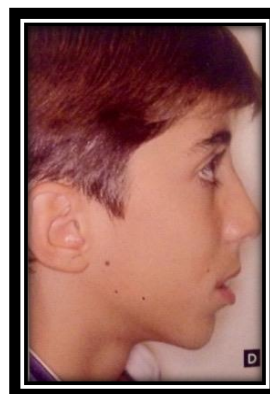


Fig. 66 Perfil convexo.

Al evaluar el tercio medio se puede encontrar el dorso nasal un poco prominente y áreas nasolabiales recesivas, sin embargo Schendel dice que el ángulo nasolabial es prácticamente normal a diferencia de Epker que expresa que generalmente este ángulo es obtuso. Existe una exposición excesiva de los dientes anteriores maxilares, con una gran separación interlabial.^{19,24}

La altura facial anteroinferior excede la altura facial superior. La sínfisis mandibular es estrecha anteroposteriormente pero larga verticalmente, con la presencia de mentón subdesarrollado, aunque en algunos casos el mentón puede encontrarse bien desarrollado o incluso protrusivo, dependiendo de la relación anteroposterior existente entre las bases óseas maxilar y mandibular. Debido a la incompetencia labial cuando estos pacientes realizan un selle forzado, el músculo mental se desplaza

hacia arriba, lo que incrementa adicionalmente la apariencia de subdesarrollo del mentón.¹⁹

El pronóstico frecuentemente es desfavorable porque las características que lo acompañan pueden causar dificultades durante el tratamiento.^{14,19}

4.2.1.2- Características cefalométricas.

En general se observa que la base de cráneo anterior y los planos palatal, oclusal y mandibular tienden a ser inclinados y divergentes uno con otro.

Se observa exceso maxilar vertical que se correlaciona positivamente con el aumento en la altura facial anterior, específicamente de la altura anteroinferior.

Se pueden encontrar dos subgrupos:

1-Uno con mordida abierta anterior y 2-sin mordida abierta, en relación con la altura de la rama y la altura facial posterior. De esta manera se puede hallar la altura de la rama corta o normal en las personas con el síndrome de cara larga que presentan mordida abierta anterior y altura aumentada de la rama en quienes no tienen mordida abierta anterior.

La disminución en el ángulo del PP (plano palatal) con SN que indica una rotación antihoraria, anterosuperior de la maxila y muy frecuentemente la distancia desde la base craneal a la ENP está aumentada. El ángulo SNB casi siempre está disminuído, lo que indica que la mandíbula se encuentra retrusiva con aumento en el ángulo del PM (plano mandibular) y del ángulo goniaco (en especial el ángulo goniaco inferior), que refleja la rotación mandibular abajo y atrás, favorecida por el descenso posterior

del maxilar, lo que afecta la relación anteroposterior maxilo-mandibular, debido a ésto es muy difícil encontrar a personas con excesos verticales sin problemas anteroposteriores. Como consecuencia de lo anterior la fosa glenoidea se encuentra posicionada más superiormente en relación con la silla turca, por ello el ángulo de la base craneal se encuentra aumentado. ^{14,19,24,27}

Así mismo, se observa aumento en las proporciones de la altura facial anterior con la total y de la altura facial inferior con la superior, con disminución de la proporción de la altura facial posterior en relación con la anterior, siendo la dimensión de la altura posterior la mitad de la altura anterior. Se presenta patrón hiperdivergente con aumento en el ángulo del PP/PM y posición baja del forámen mental.¹⁵

CAPÍTULO 5

5-CONTROL VERTICAL.

El crecimiento y el control de las displasias verticales es el mejor aliado del odontólogo, cuyo objetivo terapéutico debe ir dirigido a canalizar el desarrollo maxilar para aprovechar al máximo y en la dirección apropiada los incrementos del crecimiento natural.²⁸

El manejo del crecimiento vertical y mordida abierta es uno de los aspectos más difíciles de manejar en la terapia ortodóncica, ya que los pacientes con síndrome de cara larga sin tratamiento tienen la tendencia a desarrollar un patrón de crecimiento vertical acentuado.²⁹

Por esta razón el control vertical cobra protagonismo, ya que es utilizado en aquellos pacientes en los que por su edad nos permiten modificar ciertos aspectos de su crecimiento, mejorando las condiciones para alcanzar con éxito la respuesta mandibular deseada. Su manejo es individual a partir de un buen diagnóstico y depende de cada paciente y de la evolución de su dentición en que se empiece a trabajar.^{29,30}

5.1 Definición.

Se define como una variedad de maniobras terapéuticas destinadas a corregir las clases II, de tipo vertical y ciertas mordidas abiertas.³⁰

Es un conjunto de procedimientos terapéuticos cuyo objetivo es redireccionar el crecimiento mandibular a través del control del crecimiento vertical del maxilar e intrusión y/o restricción del crecimiento vertical de los primeros y segundos molares superiores.^{30,31}

En lo esquelético, frena el crecimiento vertical basal y dentoalveolar del maxilar, con el objetivo de facilitar la rotación hacia arriba y delante de la mandíbula, especialmente en tratamientos de clase II.

En lo dental, está encaminado a corregir cualquier contacto oclusal de cúspide a cúspide o de cúspide a plano inclinado, que aumente la dimensión vertical, con ello autorrotar la mandíbula hacia abajo y atrás agravando la clase II y disminuyendo la sobremordida vertical.

La correcta posición de las cúspides en las fosas y la adecuada distancia transversal de los arcos dentarios, disminuirá la dimensión vertical y permitirá la redirección del crecimiento por medio de la autorrotación.^{29,30,}

5.1.1. Indicaciones.

El control vertical está indicado para las siguientes situaciones:

- A. Clases II verticales. (Pacientes dolicofaciales, con rama corta y eje facial abierto)
- B. Clases II donde esté contraindicada la retrusión del labio superior. (Hay overjet, pero no se puede solucionar con retrusión de los incisivos superiores.)
- C. Mordidas abiertas esqueléticas.^{29,30,31}

Los pacientes que requieren control vertical presentan ciertas características comunes:

- Cierre labial forzado, lo que trae hiperactividad de la musculatura, dolores de cabeza, e inestabilidad de las posiciones dentarias. El cierre labial es determinante de la posición de los incisivos.
- Mentón retruido.

- Tercio inferior aumentado.
- Falta de surco mentolabial (provocado por el aumento vertical del tercio inferior.
- Respiración bucal.³⁰

5.2- Aparatología.

La aparatología ortopédica está diseñada para estimular o inhibir el crecimiento de uno o ambos huesos maxilares o para modificar su dirección de crecimiento.

En el caso del control vertical se llevará a cabo con aparatología removible y fija, cuyo objetivo será redireccionar el crecimiento mandibular.

El fenómeno vertical que se busca (control vertical), no es exclusivamente de intrusión, si no que es fundamentalmente, un fenómeno de restricción de crecimiento.^{30,31}

Éste control se logra con:

- Bite-block céntrico.
- Barra transpalatina
- Fuerza extraoral de tiro alto.³⁰

5.2.1-Bite Block céntrico.

Su principio de acción se basa en la fuerza intermitente de los músculos elevadores de la mandíbula, es un aparato que intruye los dientes posteriores y extruye los dientes anteriores, con el objetivo de controlar el crecimiento vertical hiperdivergente y cerrar la mordida abierta anterior que normalmente lo acompaña. ^{31,32,33}(Fig.67)



Fig. .67 Bite-block.

Indicaciones

- Se usa en casos de tercio inferior aumentado, clase II con falta de competencia labial.
- Suele utilizarse en pacientes adultos como retención tras un tratamiento con aparatología fija.
- Para corrección de hábito de protrusión lingual, agregándole una trampa. ^{30,32,34}

Cuadro.5 indicaciones del Bite-block

El resultado de la intrusión que produce, lleva a una rotación antihoraria de la mandíbula y consecuente cierre de la mordida abierta anterior. Lo que sucede durante el uso del bite-block es la inhibición de la erupción espontánea de los dientes involucrados en el aparato, sólo que se denomina intrusión relativa.^{32,33}

Iscan Hn, Sarisoy L. (1997) señalaron que cuando el acrílico o el alambre están ubicados en contacto con los dientes y la dimensión vertical es abierta más de la posición postural normal, el estiramiento de los tejidos blandos y músculos de la masticación ejercerán una fuerza intrusiva sobre los dientes. La presencia o ausencia de topes oclusales proveen un camino para el control vertical de los dientes anteriores o posteriores, permitiendo la erupción de los dientes donde es deseado.^{32,34}

Consideraciones importantes:

Durante el tratamiento, la colaboración del paciente es importante, ya que el aparato debe ser usado por un mínimo de 12 horas al día.³⁴

Se puede asociar una rejilla lingual al aparato, para la corrección del hábito de interposición lingual o incluso un tornillo de expansión.

El grosor del bite-block habitualmente excede del espacio libre de 3-4 mm.^{30,34}

Tiene un diseño simple, puede ser superior e inferior.

Consta de dos bloques de acrílico que cubren las caras oclusales y vestibulares de los premolares y molares. (Fig.68) La altura del mismo será aquella que invada el espacio libre interoclusal, lo que activa la musculatura elevadora y provoca el freno del crecimiento alveolar posterior.^{32,34}

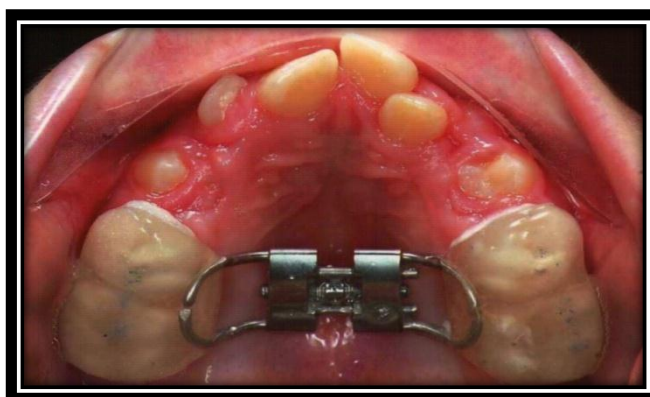


Fig.68. Bite-block

Ventajas	Desventajas.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fácil de realizar y de colocar ✓ Económico. ✓ Intruye 0.25 mm a 0.5 mm por mes. ✓ La intrusión de los molares y premolares será en bloque. ✓ Fácil adaptación en boca ✓ La fuerza que genera es intermitente y constante ✓ Estable y seguro (es cementado con ionómero de vidrio o resina) 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Es necesaria la cooperación plena por parte del paciente. ✗ Genera problemas fonéticos. ✗ Requiere una limpieza minuciosa. ✗ Los acrílicos retienen mucho alimento, por lo tanto pudiera ser antihigiénico y adquiere mal olor. ✗ Dependemos de la colaboración del paciente.^{30,,31,33,34}

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistente. ✓ Su uso no es prolongado. ✓ No perjudica al periodonto, ✓ Fácil construcción. ✓ Permite la incorporación de aditamentos (trampas linguales, trampa de dedo, resortes y tornillos) 	
--	--

Cuadro.6 Ventajas y desventajas del Bite-block

5.2.2- Barra transpalatina:

Fue desarrollada en la década de los 50 por el Dr Goshgarian.³⁰

Es un aparato de anclaje intraoral muy utilizado en el tratamiento ortodóncico, debido a su fácil construcción y bajo costo.(Fig. 69)

Con el arco transpalatino, los molares son impedidos de extruír, lingualizar o mesializar, debido a la unión rígida entre los molares por un alambre de acero (0.9mm) adaptado a las caras palatinas y contorneado al paladar.³⁴ (Fig. 70)

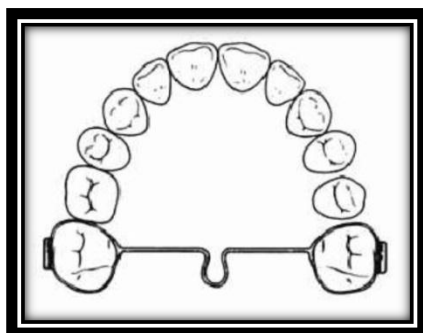


Fig. 69 Esquema de la barra transpalatina

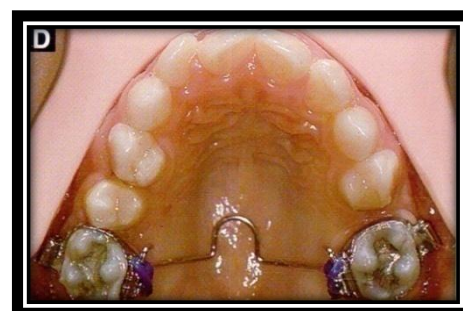


Fig. 70. Barra transpalatina.

Presenta una omega abierta hacia adelante en la línea media que permite realizar diferentes activaciones. ³⁵ (Fig.71)

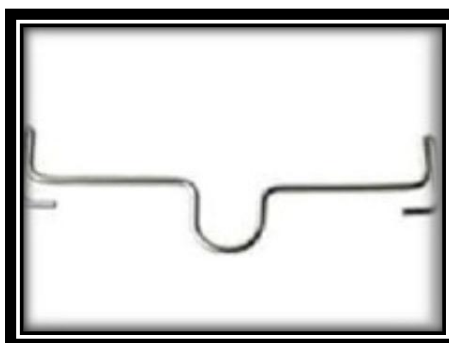


Fig. 71. Omega.

Indicaciones.	Contraindicaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En todos los casos de mordida cruzada unilateral y bilateral. ✓ Control vertical: para contrarrestar la excesiva extrusión que se produce en determinados casos.³⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Periodonto en mal estado. ✗ Raíces del primer molar expuestas. ✗ Molares poco erupcionados y con poca calcificación radicular.^{34,35,36}

Cuadro. 7 Indicaciones y contraindicaciones de la Barra transpalatina.

Esta barra combina una resistencia de anclaje pasivo, manteniendo la posición de los primeros molares superiores, con otra de anclaje activo, ya que permite la rotación distal de dichos molares.^{34,35}

Funciones:

Mediante diferentes activaciones la barra produce un conjunto de fuerzas que se utilizan para mover los molares en los tres planos del espacio.

Estos movimientos se diferencian en:

- a. Rotación.
- b. Torque.
- c. Inclinación mesio-distal.
- d. Control vertical.²⁵

Se utilizan barras palatinas bajas, las cuales son adaptadas dejando una separación de aproximadamente 8 mm con la bóveda palatina, con la finalidad de utilizar la presión lingual, (Fig.72) que se produce durante la deglución y ejercer una fuerza de intrusión sobre los molares en los cuales está anclada.^{34,35,36}(Fig.73)

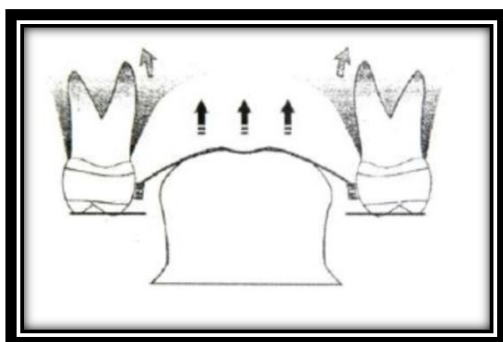


Fig. 72. Barra palatina baja.



Fig. 73 Presión lingual en barra palatina.

En pacientes dolicofaciales, además de las activaciones necesarias en sentido mesio distal, será imprescindible el uso de barra palatina baja en primero y segundo molar. Estos pacientes debido a su débil musculatura no controlan verticalmente estos dientes que debido a las fuerzas que se aplican sobre ellos pueden extruirse durante el tratamiento.^{34,36,37}

5.2.3- Fuerza extraoral de tiro alto.

El enfoque del tratamiento temprano de las maloclusiones Clase II es casi siempre la aplicación de la fuerza extraoral en los primero molares vía el arco facial con un anclaje a una almohadilla cervical.³⁴

Para tener un control efectivo del crecimiento, el arco extraoral debe ser usado regularmente por lo menos, de 10 a 12 horas por día.^{30,34}

Durante la corrección de la clase II, la mandíbula necesita crecer hacia adelante en relación a la maxila, por ésta razón es importante el control de la posición vertical maxilar y los dientes posteriores maxilares. La recomendación actual es una fuerza de 12 a 16 onzas (350-450 gr) por lado.³⁴

Muchos estudios han reportado que después del uso del arco extraoral con tracción cervical, se produce un movimiento posterior de la maxila, se recomienda una tracción con dirección alta desde un casquete para prevenir el movimiento excesivo hacia abajo de la maxila y consecuente rotación hacia atrás de la mandíbula.

Se usa para controlar el crecimiento hacia abajo y adelante del maxilar superior, por ello solo se utiliza el de tiro alto, ya que es el que ofrece mayor control sobre el crecimiento vertical del complejo maxilar.^{7,30,34}(Fig.74)



Fig. 74. Fuerza de tiro alto.

5.3- ¿Qué pasa cuando no hay un control vertical?

La intervención temprana de los problemas verticales se basa en el hecho de que en éstos pacientes la apariencia física se encuentra afectada en grado apreciable, en especial la facial, lo que influye negativamente en las relaciones interpersonales.^{23,30}

Esto lleva a realizar un control vertical ya que el principal objetivo del tratamiento será direccionar el crecimiento lo más precozmente de acuerdo a la maduración del niño, mediante aparatología ortopédica, ya que los patrones de crecimiento facial se establecen muy pronto en el desarrollo. En este tipo de pacientes hay que tratar por todos los medios direccionar el crecimiento durante el periodo activo, ya que pasado éste tiempo, sólo podrá aplicarse un tratamiento compensatorio eventualmente con extracciones o se tendrá que recurrir a la cirugía ortognática. Tal tratamiento buscará, más que la restricción sagital del crecimiento maxilar, la redirección del crecimiento mandibular a través del control del crecimiento vertical, contando siempre con la cooperación del paciente..^{27,29 28,30,33}

CONCLUSIONES

El cirujano dentista general así como el ortodoncista deben comprender como crece y se forma el individuo y la influencia de este crecimiento en el sistema estomatognático para poder controlar el crecimiento y desarrollo general maxilofacial y dentario, así mismo para actuar terapéuticamente en el momento oportuno, sabiendo que el tratamiento está ligado a su patrón facial.

Es conveniente que la mayoría de los cambios dentoalveolares y esqueléticos son convenientes que se efectúen cuando hay mayor crecimiento.

Es importante reconocer las causas por las que se presenta el crecimiento vertical, ya que es responsable de una gran cantidad de alteraciones en pacientes que se encuentran en la etapa de crecimiento.

Si se consigue controlar el crecimiento vertical, será posible solucionar muchos problemas horizontales debido a que ambos están íntimamente ligados.

Si el crecimiento vertical dentoalveolar de la región molar, puede ser controlado, las condiciones desfavorables de un paciente con patrón de Clase II pueden ser minimizadas.

Tanto el Bite-block céntrico, la barra transpalatina y la fuerza extraoral son opciones para controlar verticalmente la dirección de crecimiento y redirigir la mandíbula, permitiendo alcanzar la armonía dentofacial que todo tratamiento pretende.

El resultado final de todo tratamiento ortodóntico exitoso debe ser la integración completa de un correcto diagnóstico, plan de tratamiento, además del tiempo y manejo adecuado del mismo.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Quirós Álvarez, Oscar. **Haciendo fácil la ortodoncia**. Caracas, Venezuela. Edit. Amolca. 2012.
2. Olmos Balaguer J. Balaguer Olmos V. **Historia de la cefalometría**. Gaceta dental; Industria y profesión. 2011. Núm. 201. Pp. 104-110.
3. Morales Vega Miguel Ángel. **Control vertical en un patrón hiperdivergente con maloclusión clase II división 1**. Tesis. Reporte clínico. Universidad Mayor de San Marcos. 2012.
4. Aguila, F. Juan **Tratado de ortodoncia**. Madrid. Edit. Aguiram: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica. 2000.
5. Yujra Poma Rossi Casandra, Yujra Lecoña Lisette Patricia. **Crecimiento y desarrollo craneofacial**. Rev. Act. Clin. Med. 2012. Vol.20. Pp. 991-996.
6. Ferreira, Flavio Vellini. 2da ed. **Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica**. Sao Paulo. Edit. Artes Médicas. 2002.
7. Proffit, William R. **Ortodoncia Contemporánea; teoría y práctica**. 5ta ed. Madrid. Edit. Elsevier. 2014
8. Ustrell Torrent, Josep María. **Manual de Ortodoncia**. 2da ed. Barcelona. Edit. Text-Guía. 2011.
9. Hurtado Sepúlveda, Camilo. **Ortopedia maxilar integral**. Bogotá, Colombia. Edit: Ecoe Ediciones. 2012.
10. Aguila. F. Juan **Crecimiento craneofacial. Ortodoncia y ortopedia**. 2da ed. Caracas, Venezuela. Edit. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1993.

-
11. Parra Quintero, Natalia. **Aparatos de avance mandibular. ¿Mito o realidad?** Rev. Nal. Odontol. 2013 Diciembre.pag: 57-73
 12. Fernández Sánchez, Jesús. **Atlas de cefalometría y análisis facial.** Madrid. Edit. Ripano.2009.
 13. Daljit S., Gill. **Ortodoncia principios y práctica.** México. Edit. Manual moderno. 2013.
 14. Gregoret, Jorge. **Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación.** 2da ed. Editorial: Amolca. Caracas, Venezuela 2014.
 15. Pérez Córdova, César Augusto. **Tratado de cefalometría.** Venezuela. Edit. Amolca. 2013.
 16. Barahona Cubillo, Juan B. **Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico.** Revista científica de odontología. 2006. Vol.2 Núm. 1 pp.11-27
 17. Gómez Salinas, Jannet. **Análisis cefalométrico de Jarabak.** Tesina UNAM. 1998
 18. Zamora Montes de Oca, Carlos E. **Compendio de cefalometría.** 2da ed. Edit. Amolca. 2010.
 19. Ocampo A. Zandra Milena. **Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales.** Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2005. Vol.17 Núm. 1. Pp. 84-97.
 20. Ohanian, María. **Fundamentos y principios de la ortopedia dento-maxilofacial.** Caracas, Venezuela. Editorial: Actualidades médico odontológicas. 2000.
 21. Muller K., Reni. **Oral bad habits: neuromuscular rehabilitation and their influence in craniofacial growth.** Rev. Med.Cond. 2014. Vol25. Num. 2 pp. 380-388.

22. Martínez Menchaca Héctor. et al. **Hábitos orales: succión de dedo, chupón o mamila.** Revista Odontología Pediátrica (online). 2011. Vol. 10 Núm. 1. Pp. 22-27.
23. Escriván de Saturno, Luz. **Tratamiento temprano versus tardío. Ortodoncia en dentición en mixta.** Colombia. Edit. Amolca. 2014
24. Rodríguez Yañez, Esequiel E. **Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento.** 2da ed. Caracas. Edit. Amolca. 2008.
25. Ravindra, Nanda. **Biomecánicas y estética. Estrategias en ortodoncia clínica.** Primera edición. Colombia. Editorial: Amolca. 2007.
26. Canut Brusola, José Antonio. **Ortodoncia clínica y terapéutica.** 2da ed. Barcelona. Edt. Salvat. 2000.
27. Graber Thomas M. **Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales.** 2da ed. Madrid. Editorial: Mosby. 1998.
28. Hakan N. Iscan. **Comparison of the effects of passive posterior bite-block with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures.** American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics. August 1997. Paginas. 171-178.
29. González García, Luis A. **Tratamiento ortodóncico en un paciente con crecimiento vertical y mordida abierta.** Rev. Odont. MeX. Vol.14 Num.3 2011. Pp. 168-176
30. Bottiroli, Alicia. **Control vertical en pacientes en crecimiento.** Rev. Cir. Arg. De Odontol. 2012. Pp. 18-22.
31. Rodríguez Millan, Angélica. **Bite-block; como una opción para el control vertical.** Tesina FO UNAM 2006.
32. http://www.dentalpress.com.br/cms/wpcontent/uploads/2008/07/bite_block.pdf. **Fecha de consulta:** 12 de septiembre del 2015.

33. Quirós A. Oscar. **Uso del bloque de intrusión posterior en el tratamiento de mordidas abiertas anteriores.** Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. 2003.
34. Morales Vega, Miguel Ángel. **Control vertical en un patrón hiperdivergente con maloclusión clase II división I.** Reporte clínico. 2012. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. Perú.
35. Otaño Laffitte, Gladys, et-al. **Versatilidad de la Barra Palatina Goshgarian.** Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2006. Vol. 5. Núm. 3. pp. 1-7.
36. http://uacjortodoncia.weebly.com/uploads/2/7/7/1/2771221/_atp.pdf. Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2015.
37. http://www.dentalpress.com.br/cms/wpcontent/uploads/2008/07/bite_block.pdf Fecha de consulta: 18 de Septiembre.

FUENTES DE INFORMACIÓN DE IMÁGENES.

- Fig.1 http://www.theartwolf.com/leonardo_es.html
- Fig.2 <http://dent.umich.edu/headline/2013/>
- Fig.3 <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
- Fig.4 <http://drmimeuroanatomía.blogspot.mx/2010/09/base-de-craneo.h>
- Fig.5 <http://www.monografías.com/trabajos90/manual-osteologia-antropolo>
- Fig.6 Haciendo fácil la ortodoncia. Quirós Álvarez, Oscar.
- Fig.7 Ortodoncia Contemporánea; teoría y práctica. Proffit, William R.
- Fig.8 Haciendo fácil la ortodoncia. Quirós Álvarez, Oscar.
- Fig.9 Tratado de ortodoncia. Aguila, F .Juan
- Fig.10 Tratado de ortodoncia. Aguila, F .Juan
- Fig.11 Ortodoncia. Diagnóstico y planificación. Ferreira, Flavio Vellini.
- Fig.12 Ortodoncia Contemporánea; teoría y práctica. Proffit, William R.
- Fig.13 Ortodoncia Contemporánea; teoría y práctica. Proffit, William R
- Fig.14 Anatomía aplicada a la estomatología. Bacha Rigal, Yolanda
- Fig.15 Tratado de ortodoncia. Aguila, F .Juan
- Fig.16 Tratado de ortodoncia. Aguila, F .Juan
- Fig.17 <http://repositorio.ug.edu>.
- Fig.18 <http://brackets.mx/teleradiografía-lateral-de-craneo/>
- Fig.19 Compendio de cefalometría. Zamora, Carlos E.
- Fig.20 Compendio de cefalometría. Zamora, Carlos E.
- Fig.21 <http://odontologíaa.mx.tripod.com/cefalometria.html>
- Fig.22 <http://odontologíaa.mx.tripod.com/cefalometria.html>
- Fig.23 <http://www.graymax.cl/>
- Fig.24 Compendio de cefalometría. Zamora, Carlos E.
- Fig.25 Compendio de cefalometría. Zamora, Carlos E.
- Fig.26 Compendio de cefalometría. Zamora, Carlos E.

- Fig.27 <http://ortodonciapbrenes.mx.tripod.com/perfilfacial3.html>
- Fig.28 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.29 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.30 <http://es.slideshare.net/RodrigoCosser/anlisis-cefalométrico-bjork>
- Fig.31 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.32 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.33 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.34 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.35 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.36 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.37 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.38 <http://es.slideshare.net/RodrigoCosser/anlisis-cefalmetrico-bjork>
- Fig.39 <http://es.slideshare.net/RodrigoCosser/anlisis-cefalmetrico-bjork>
- Fig.40 <http://es.slideshare.net/RodrigoCosser/anlisis-cefalmetrico-bjork>
- Fig.41 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.42 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.43 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.44 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.45 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.46 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.47 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.48 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.49 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús.
- Fig.50 <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art3.asp>
- Fig.51 <http://www.genagen.es/area-profesional/servicios-analisis-y-orienta>
- Fig.52 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.53 . Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.54 . Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.55 . Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.56 Tratamiento temprano versus tardío. Escriván de Saturno, Luz.
- Fig.57 Ortodoncia. Diagnóstico y planificación. Ferreira, Flavio Vellini.

- Fig.58 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.59 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.60 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.61 Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento. Rodríguez
Yañez, Esequiel E.
- Fig.62 Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento. Rodríguez
Yañez, Esequiel E.
- Fig.63 Ortodoncia y cirugía ortognática. Gregoret Jorge
- Fig.64 Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento. Rodríguez
Yañez, Esequiel E.
- Fig.65 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús
- Fig.66 Atlas de cefalometría y análisis facial. Fernández Sánchez, Jesús
- Fig.67 <http://es.slideshare.net/drabottiroli/ortodoncia-interceptiva-1398472>
- Fig.68 <http://es.slideshare.net/drabottiroli/ortodoncia-interceptiva-1398472>
- Fig.69 Versatilidad de la Barra Palatina Goshgarian. Otaño Laffitte,
Gladys, et-al.
- Fig.70 Versatilidad de la Barra Palatina Goshgarian. Otaño Laffitte,
Gladys, et-al.
- Fig.71 Versatilidad de la Barra Palatina Goshgarian. Otaño Laffitte,
Gladys, et-al.
- Fig.72 http://uacjortodoncia.weebly.com/uploads/2/7/7/1/2771221/_atp.pdf
- Fig.73 http://uacjortodoncia.weebly.com/uploads/2/7/7/1/2771221/_atp.pdf
- Fig.74 Control vertical en pacientes en crecimiento. Bottiroli, Alicia.