



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Expansión Maxilar

Tesis

Que para obtener el título de

Cirujano Dentista

PRESENTA

Claudia Liliana Hernández González

Director de tesis

Dr. Luis Vega Martínez

Cd de México

Noviembre 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México en especial al campus Zaragoza quien en sus instalaciones me enriqueció profesionalmente, por la gran calidad de sus catedráticos quienes con sus conocimientos ayudaron a mi formación académica


Al Dr. Luis Vega Martínez que por su tiempo y amplios conocimientos que ayudaron a la culminación de este trabajo, al brindarme un panorama más amplio hacia el futuro de la odontología.

A la Mtra. Guadalupe Jiménez Horta y la C.D María de Lourdes Araceli Pérez Padilla por el tiempo consejos y ayuda en la realización de este trabajo.

“Tarda en llegar, y al final hay recompensa” Gustavo Ceratí

Dedicatorias

Antes de empezar quisiera agradecer por el apoyo incondicional que me brindaron, por alentarme a seguir adelante y nunca dejarme sucumbir; por estar ahí cuando lo necesite, gracias por estar a mi lado y acompañarme en el largo y arduo camino de uno de mis mayores logros...

Para mi abuela: Mi segunda madre, que yo esté aquí ahora, es el fruto de tus consejos. 

Para mi mamá: Gracias por convertir mi vida en una auténtica aventura, por cuidarme cuando yo no podía hacerlo y encaminarme a donde debía dirigirme. Los desvelos, los placeres y los triunfos no son sólo míos, ¡Por fin lo hemos logrado!

Para mi familia: Por impulsarme a cumplir metas, por ser mis ejemplos a seguir y mis mayores héroes, ¡Que linda nuestra locura funcional!

1. CARÁTULA
2. AGRADECIMIENTOS
3. DEDICATORIA
4. INDICE
5. INTRODUCCIÓN
6. MARCO TEÓRICO
 - 6.1 Crecimiento del esqueleto craneofacial
 - 6.1.1 Periestio y Endostio
 - 6.1.2 Crecimiento de los huesos largos
 - 6.1.3 Mecanismo de crecimiento
 - 6.2 Crecimiento del esqueleto facial
 - 6.2.1 Crecimiento de la maxila
 - 6.2.2 Crecimiento de la mandíbula
 - 6.2.3 Crecimiento de la base y bóveda craneana
 - 6.3 Tendencias de crecimiento facial
 - 6.4 Factores que controlan el crecimiento craneo facial
 - 6.5 Crecimiento posnatal maxilofacial
 - 6.6 Separación en unidades óseas
 - 6.7 Etiología
 - 6.7.1 Problemas dentarios
 - 6.7.2 Pérdida precoz de los dientes temporales
 - 6.7.3 Caries dental en la dentición temporal
 - 6.7.4 Dientes supernumerarios
 - 6.7.5 Agenesia
 - 6.7.6 Problemas esqueléticos
 - 6.7.7 Clasificación de las maloclusiones esqueléticas
 - 6.7.7.1 Displasias antero-posteriores
 - 6.7.7.2 Displasias verticales
 - 6.7.7.3 Displasia transversal
 - 6.7.7.3.1 Concepto y clasificación

6.8 Diagnostico de la deficiencia transversal del maxilar

6.8.1 Análisis extraoral e intraoral

6.8.2 Análisis cefalométrico frontal

6.8.3 Análisis de los modelos de yeso

6.8.4 Análisis de la dentición mixta

6.8.5 Análisis de Moyers

6.8.6 Análisis transversal de Schwartz y Korkhaus

6.8.7 Diagnóstico clínico y radiográfico

6.8.7.1 Diagnóstico clínico

6.8.7.2 Diagnostico radiográfico

6.9 Etapas de la expansión maxilar

6.9.1 Fuerzas producidas con los expansores maxilares

6.9.2 Tasa de expansión y sus efectos esqueléticos

6.9.3 Expansión maxilar lenta (SME)

6.9.4 Expansión maxilar ligera (LME)

6.9.5 Expansión maxilar semirápida (SRME)

6.9.6 Expansión maxilar rápida (REM)

6.9.7 Tratamiento temprano o tardío. Expansión maxilar quirúrgicamente asistida vs expansión ortopédica

6.9.8 Expansión maxilar rápida y apnea obstructiva del sueño

6.9.9 Retención y estabilidad

6.9.10 Efectos colaterales de la expansión maxilar

6.10 Categorías de la expansión

6.10.1 Expansión ortodoncica

6.10.2 Expansión pasiva

6.10.3 Expansión ortopédica

6.11 Fundamentos para la expansión ortodoncica temprana

6.12 Efectos sobre el complejo maxilar

6.13 Efectos sobre los procesos alveolares

6.14 Efectos dentarios

- 6.15 Expansión maxilar y flujo de aire
- 6.16 Tipos de expansores maxilares
 - 6.16.1 Expansores maxilares removibles
 - 6.16.2 Expansores maxilares fijos
 - 6.16.3 Expansores con tornillos
 - 6.16.4 Expansores con resortes
- 6.17 Tratamiento
 - 6.17.1 Aparatos removibles
 - 6.17.2 Aparatos fijos
 - 6.17.3 Arco palatino Quad-helix
 - 6.17.4 Placa de disyunción palatina
 - 6.17.5 Aparatos de expansión rápida del maxilar con bandas
 - 6.17.5.1 Tipos de aparatos con bandas
 - 6.17.5.2 Expansor tipo Haas
 - 6.17.5.3 Expansor tipo Hyrax
- 6.18 Aparatos de expansión rápida del maxilar de adhesión directa
- 6.19 Aparatos removibles
 - 6.19.1 Elementos de retención
 - 6.19.2 Elementos activos
 - 6.19.2.1 Resortes
 - 6.19.3 Tornillos
 - 6.19.4 Tipos de aparatos
 - 6.19.4.1 Activador de Andressen.Haupl
 - 6.19.4.2 Activador abierto elástico de Klammt G. (AAE)
 - 6.19.4.3 Modelador de Bimler P.H.
 - 6.19.4.4 Regulador de función de Frankel R.
- 6.20 Contención y recidivas
- 6.21 Indicaciones
- 6.22 Contraindicaciones
- 6.23 Consideraciones

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	112
8. OBJETIVOS	
9. MATERIAL Y MÉTODOS	
10. DISCUSIÓN	
11. CONCLUSIONES	
12. PERSPECTIVAS	
13. REFERENCIAS	

5. INTRODUCCIÓN

Durante la formación académica en la Carrera de Cirujano Dentista el objetivo principal es el proceso salud-enfermedad en el sistema estomatognático, siendo las maloclusiones uno de los principales problemas que afectan a la población.

Entre las maloclusiones se encuentra el colapso maxilar, que tiene etiología multifactorial y su corrección involucra establecer un diagnóstico que oriente la elección de un tratamiento adecuado

Cuando se requiere un desarrollo transversal del hueso maxilar colapsado o estrecho, se dispone de varios tipos de aparatos con diseños diferentes, de acuerdo con las necesidades terapéuticas del paciente.

La expansión mecánica producida por los tornillos de expansión, es denominada comúnmente como expansión ortopédica maxilar.

La deficiencia maxilar transversa es el resultado de múltiples factores genéticos, ambientales, iatrogénicos y traumáticos. Muchos maxilares superiores colapsados son causados por una función anormal, como la respiración bucal y los hábitos de succión, los cuales han mostrado la creación de una maloclusión característica con un maxilar superior estrecho y mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior, incisivos superiores proinclinados e incisivos mandibulares retroinclinados. La expansión de los maxilares puede producirse por diversos mecanismos: el primer mecanismo tiene su origen en los cambios remodelativos que alteran la estructura ósea durante el crecimiento de los mismos. Un segundo mecanismo de expansión natural es el desplazamiento secundario producido por

otros huesos del cráneo sobre el maxilar que pudieran influir sobre el crecimiento a expensas de la sutura media palatina.

Desde la época que apareció la descripción de la expansión maxilar en 1860 en el tratamiento de las deficiencias transversales hasta el presente, los investigadores han utilizado toda una variedad de expansores maxilares con niveles de fuerza y duración diferentes.

En el trabajo que desarrolle empiezo siguiendo la estructura señalada en el documento "Reglamento de operación de las opciones de titulación de la FES ZARAGOZA. Marco para el protocolo de tesis". En esta investigación documental se expone el conocimiento de expansión maxilar, tipos de expansión maxilar, el tratamiento en adultos y niños y aparatología actual utilizada para la expansión.

6. MARCO TEÓRICO

La expansión maxilar consiste en separar el paladar a nivel de la sutura media, método frecuentemente usado para tratar la compresión del maxilar superior.¹

Los que apoyan este procedimiento, tienen como fundamento teórico que aplicando una fuerza rápida a los dientes posteriores, no habrá tiempo suficiente para que éstos se inclinen y que la fuerza se transferirá a la sutura, que se abrirá mientras los dientes se desplazan de forma mínima. La separación que se logra es de 0.2 a 0.5 mm por día; y resulta un incremento intermolar hasta de 8 mm^{2, 3}.

Es bien sabido que el maxilar superior se articula con los siguientes 10 huesos, frontal, nasal, lagrimal, etmoides, esfenoides, cigomático, palatino, vómer, maxilar inferior, dientes y el otro maxilar. Por lo tanto, cualquier cambio ortopédico en las estructuras maxilares, inevitablemente afectará los tejidos duros y blandos adyacentes.^{4,5}

6.1 CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRÁNEOFACIAL

El hueso tiene origen en el tejido conjuntivo, y pasará por un modelo membranoso o un modelo cartilaginoso hasta su construcción final.

El hueso está formado por células óseas u osteocitos y sustancia intercelular. Los osteocitos son de tipo osteoblastos células formadoras del tejido óseo y osteoclastos, células responsables por la resorción ósea ambas no se diferencian de las células mesenquimatosas.

El hueso puede tener origen en el interior de un modelo cartilaginoso cuando el mesénquima se condensa formando un pre cartílago. Posteriormente las células de esta área condensada se diferencian en condrocitos (células cartilaginosas) que elaboran una sustancia intercelular que constituirá el esbozo de una pieza ósea. Este modelo cartilaginoso posteriormente es destruido y sustituido por hueso.^{2,4}

Por tanto, en la osificación llamada cartilaginosa, el modelo original cartilaginoso es totalmente destruido, salvo en las regiones situadas entre las epífisis y diáfisis de los huesos largos. Allí persiste el cartílago primordial, llamado cartílago de crecimiento o epifisario responsable por el crecimiento longitudinal de estos huesos.

Por otra parte el hueso puede tener un origen llamado membranoso, Cuando los osteoclastos surgen directamente de una concentración de células mesenquimales, indiferenciadas, para que en seguida, se forme la pieza ósea.⁷

El esqueleto cefálico, la base de cráneo el revestimiento de la cabeza del cóndilo mandibular y el septo nasal tienen origen en el modelo cartilaginoso; los demás huesos en el modelo membranoso.^{3,4,5}

6.1.1 PERIOSTIO Y ENDOSTIO

Las membranas conjuntivas que revisten externa e internamente las superficies óseas se denominan respectivamente periostio y endostio, desempeñando por tanto, la función de nutrir al hueso. Estas membranas son densamente vascularizadas, y desde ellas parten los vasos que penetran en los orificios de la

superficie ósea hasta su interior. También son la fuente de los osteoblastos que promueven el crecimiento y reparación ósea.

Un tejido conjuntivo denso y bastante fibroso forma el periostio siendo más celular en su parte externa y más vascular en su parte interna junto al hueso. Las fibras de Sharpey unen el periostio al tejido óseo.

El endostio es similar al periostio en todo aunque más fino no siendo posible distinguir las dos capas mencionadas celular y vascular.²

6.1.2 CRECIMIENTO DE LOS HUESOS LARGOS

En los huesos largos y en los demás de origen cartilaginoso, el cartílago epifisario (o de crecimiento) es responsable por el crecimiento del hueso. Normalmente la desaparición del cartílago de crecimiento en un hueso coincide con la detención de este crecimiento. Una radiografía de la mano y muñeca (carpal) nos indica la edad ósea del paciente. La ausencia del cartílago de crecimiento en los huesos de la mano, del radio y el cubito nos informa que el crecimiento longitudinal del individuo terminó.^{6,7}

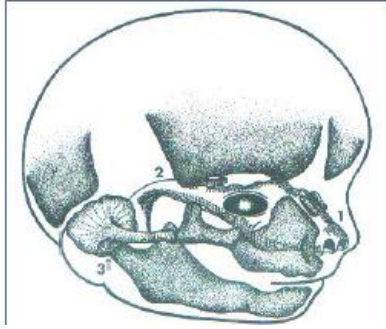


Imagen tomada de Profitt W. Desarrollo del esqueleto cefálico, evidenciando los segmentos de origen cartilaginoso representados por el septo nasal (1), base de cráneo (2) y cabeza de la mandíbula (3). Los demás segmentos se edifican en el proceso membranoso.⁶

6.1.3 MECANISMO DE CRECIMIENTO

El hueso crece por un mecanismo de aposición y resorción; el primero a expensas de las células osteoblásticas, y el segundo a costa de las células osteoclasticas. Las células que forman el tejido óseo permanecen atrapadas en la matriz osteoide que se calcifica, y por causa de esto, no pueden multiplicarse. Por este motivo que el hueso crece por aposición a expensas del periostio y endostio.

En las áreas de formación ósea, cartilaginosa o endocondral base del cráneo, huesos que presentan articulaciones móviles, como la mandíbula, huesos de la mano y muñeca el cartílago crece de forma intersticial consisten en anexar nuevos elementos celulares en los intersticios de los ya existentes y aposición se basa en anexar capas superpuestas de nuevos elementos ya existentes con una velocidad de crecimiento y ajuste mayor que el crecimiento del periostio, que es de naturaleza intramembranosa o simplemente membranosa.

Cuando el crecimiento del periostio cesa y desaparece el cartílago de crecimiento existente en los huesos de origen cartilaginoso, el crecimiento óseo también cesa. El mecanismo de crecimiento es activo en los jóvenes, es decir, en ellos hay más aposición ósea que resorción: por esta razón, el individuo modifica sus dimensiones.^{8,9}

Se reconocen básicamente tres procesos distintos en el mecanismo de crecimiento:

- ° Remodelación
- ° Desplazamiento primario
- ° Desplazamiento secundario.

En el proceso de aposición y resorción, provoca un movimiento conocido como primario. El paladar sufre un proceso de desplazamiento en sentido vertical por causa de la reabsorción de la lámina ósea en la superficie nasal y de la aposición en la superficie bucal.⁶

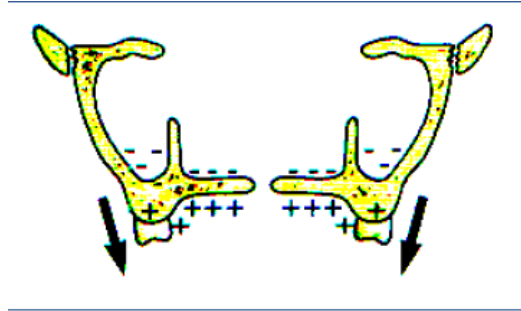


Imagen tomada de Proffit W. proceso de desplazamiento primario del paladar en sentido vertical, por la resorción de la lámina ósea en la superficie nasal (-) y la aposición (+) en la superficie bucal.⁶

Finalmente, durante el crecimiento, cualquier pieza ósea puede sufrir un movimiento espacial llamado desplazamiento secundario resultante de la presión o tracción de diferentes huesos, tejidos blandos circunvecinos o aparatos ortopédicos especializados.⁶

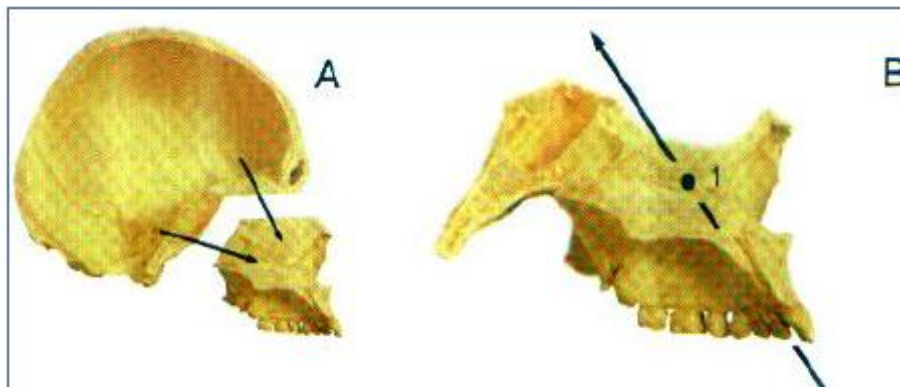


Imagen tomada de Proffit W. A. movimiento espacial de la maxila (desplazamiento secundario), resultante de la presión o tracción de los tejidos circunvecinos. B. centro de resistencia de la maxila (1) alrededor de la cual el hueso podrá girar cuando se aplique sobre él una fuerza ortopédica u ortodóntica (dirección de la flecha)⁶

6.2 CRECIMIENTO DEL ESQUELETO FACIAL

El crecimiento de los huesos que componen el esqueleto facial es extremadamente complejo, no sólo por los factores que lo controlan y modifican, sino también por la concomitancia de los mecanismos que rigen este proceso.

6.2.1 CRECIMIENTO DE LA MAXILA.

La maxila crece en modelo intramembranoso, por aposición y resorción en casi toda su extensión y por proliferación de tejido conjuntivo sutural en los puntos en que este hueso se une a piezas vecinas (frontal, cigomáticos palatino y proceso pterigoideo del esfenoides)

El área principal o centro de crecimiento se sitúa en la región de la tuberosidad ^{5,6}

°Áreas de aposición:

°Tuberosidad

°Proceso alveolar

°Región de la espina nasal anterior suturas fronto-maxilar, cigomático maxilar y pterigo-palatina

°Superficie bucal del paladar

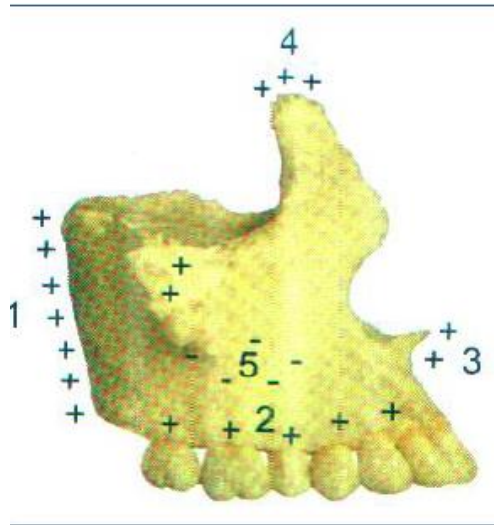


Imagen tomada de Proffit W. principales áreas de aposición y resorción ósea de la maxila: (1) tuberosidad, (2) proceso alveolar (3) espina nasal anterior, (4) sutura fronto maxilar y (5) seno maxilar. ⁶

Área de resorción:

- ° Porción nasal del proceso palatino del maxilar
- ° Superficie vestibular de la Maxila anterior al proceso cigomático
- ° Región del seno maxilar

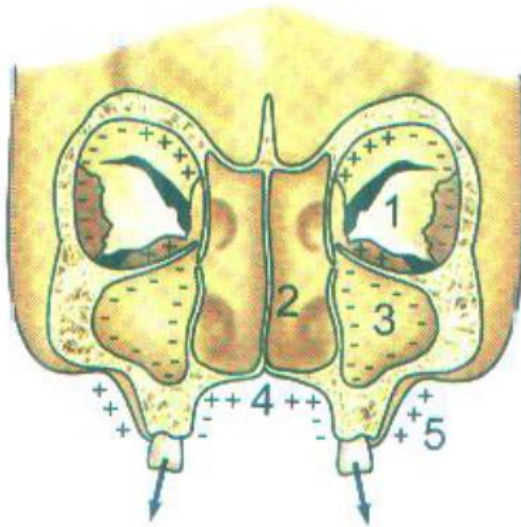


Imagen tomada de Proffit W. corte frontal de la región de la maxila que engloba las cavidades orbitaria (1) nasal (2) sinusal (3) paladar duro (4) y proceso alveolar (5) para mostrar las áreas de aposición (+) y resorción (-) ósea. El seno maxilar esta representado en su totalidad como área de resorción, ya que la cavidad paranasal es de formación tardía con respecto al crecimiento óseo. ⁶

En el crecimiento de la maxila, debido sus conexiones con la base de cráneo, el desarrollo de esta, es de origen cartilaginoso, influyen la maxila que es de origen membranoso. Lo que indica que el septo nasal cartilaginoso es el orientador del crecimiento hacia abajo y hacia delante 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 maxilar termina tempranamente siguiendo la curva de crecimiento neural de la base del cráneo. Este hecho contrasta con el crecimiento de la maxila hacia abajo y adelante que sigue a la curva general de crecimiento. Es necesario aclarar que la mandíbula tiene un

trayecto predominante de crecimiento hacia atrás y hacia arriba; sin embargo, su desplazamiento se hace hacia delante y hacia abajo.^{4, 10}

El crecimiento real del maxilar y del arco cigomático en dirección posterior, pero con una resultante de desplazamiento anterior.

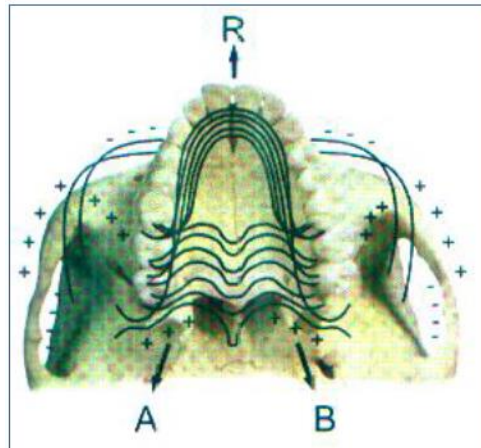


Imagen tomada de proffit W. crecimiento real de la maxila y arco cigomático en dirección posterior, como indican las flechas A y B pero con una resultante de desplazamiento anterior R. áreas óseas de aposición (+) y resorción (-).⁶

Ese aumento intenso y continuo del hueso en la región de la tuberosidad maxilar, durante la fase de crecimiento, es el que permitirá a los molares permanentes que tengan espacio para la erupción.

El crecimiento del proceso alveolar se hace en función de los diferentes órganos dentarios que aloja.

6.2.2 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA

La mandíbula es un hueso de origen membranoso que se desarrolla lateralmente al cartílago de Meckel, componente cartilaginoso del primer arco branquial. Al pasar el tiempo, este cartílago regresiona y desaparece, con la excepción de dos pequeños fragmentos, en sus extremidades dorsales, que formarán los huesos yunque y martillo.

Secundariamente en la región del cóndilo, apófisis coronoides y probablemente también ángulo mandibular, se forma tejido cartilaginoso, cuya osificación ejerce un papel muy importante en el crecimiento mandibular. Por tanto la proliferación del tejido cartilaginoso de la cabeza de la mandíbula (crecimiento de tipo membranoso), constituyen el complejo mecanismo de crecimiento de este hueso.¹¹

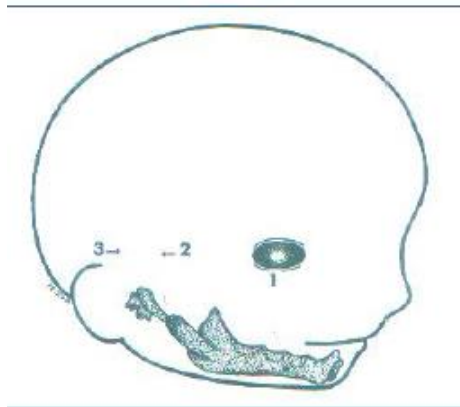


Imagen tomada de Proffit W. representación esquemática de la mandíbula (1) hueso de origen membranoso, formándose lateralmente al cartílago de Meckel (2), que al regresionar da origen al yunque y al martillo (3) huesecillos del oído.⁶

Algunos autores consideran que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, porque en esta área existe un cartílago hialino que "genera" hueso de forma similar al cartílago de crecimiento en los huesos largos (crecimiento intersticial); este cartílago hialino está recubierto por una gruesa capa de tejido conjuntivo fibroso, que a su vez favorece un crecimiento por aposición. Creen que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, discordando de la opinión, para quien el cóndilo no es un factor primario, sino un área de ajuste secundario en el desarrollo de este hueso.¹²

Además del cóndilo, debemos considerar otras áreas de crecimiento por aposición ósea de la mandíbula.^{5,6,7}

área de aposición:

°borde posterior de la rama ascendente

°proceso alveolar

°borde inferior del cuerpo

°escotadura sigmoidea

°apofisis coronoides

°mentón

Y también encontramos áreas de resorción como son:

áreas de resorción:

°borde anterior de la rama ascendente

°región submentoniana (punto B)

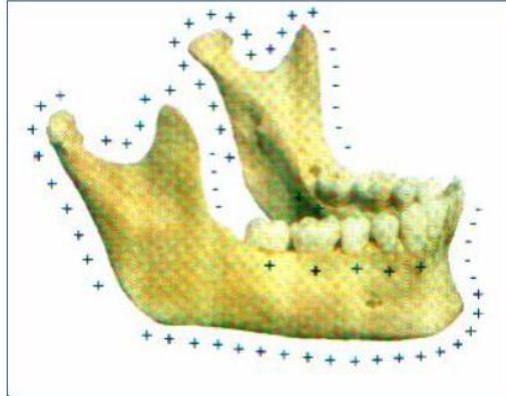


Imagen tomada de Proffit W. esquema que representa las áreas de aposición (+) y resorción (-) óseas de la mandíbula. ⁶

Hay evidentemente un crecimiento óseo periosteal (aposición y resorción) en la superficie de este hueso, remodelándolo y provocando los movimientos de desplazamiento primario y secundario.

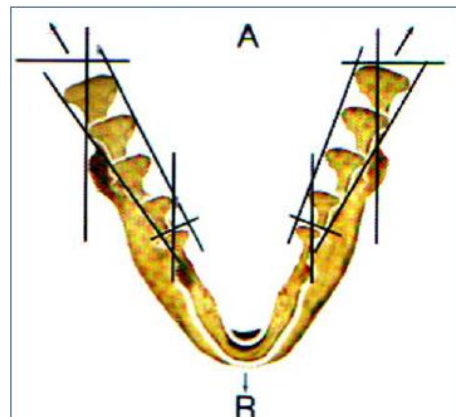


Imagen tomada de Proffit W. A. vista ocluser de la mandíbula en crecimiento, que en realidad se hace en dirección posterior, como indican las flechas, pero con una resultante de desplazamiento anterior. ⁶

De forma similar a lo que ocurre con la maxila, en la mandíbula ocurre intenso crecimiento en el borde posterior de la rama ascendente, lo que permite que haya espacio para la erupción de los molares permanentes.

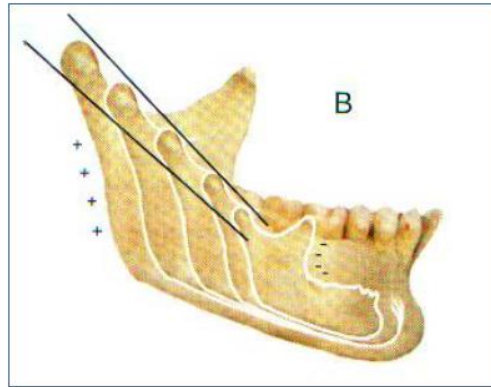


Imagen tomada de Proffit W. la aposición (+) ósea en el borde posterior de la rama ascendente y la resorción en el borde anterior (-), proporciona un espacio para la erupción de los molares permanentes B. ⁶

Con referencia al aumento de la anchura de este hueso, diversos estudios a lo largo del tiempo han demostrado que cambia muy poco después del sexto año de vida.

La aposición ósea en la región mentoniana en el hombre puede extenderse hasta la edad de 23 años, siendo menos evidente y precoz en la mujer.¹⁰

6.2.3 CRECIMIENTO DE LA BASE Y BÓVEDA CRANEANA

La cabeza de la mandíbula y el septo nasal son áreas de crecimiento llamado endocondral o cartilaginoso; la bóveda craneana de los huesos faciales son de crecimiento membranoso o intramembranoso. En la base del cráneo hay un

crecimiento principalmente en el sentido anteroposterior expensas de las sindrocondrosis esfenooccipital, esfenoetmoidal, interesfenoidal e intraoccipital. La primera de ellas se mantiene activa hasta más o menos los 21 años de vida, y su obliteración es más temprano en la mujer. El crecimiento de la base craneana tiene efecto directo en la posición espacial de la parte media de la cara y mandíbula.^{1, 13}

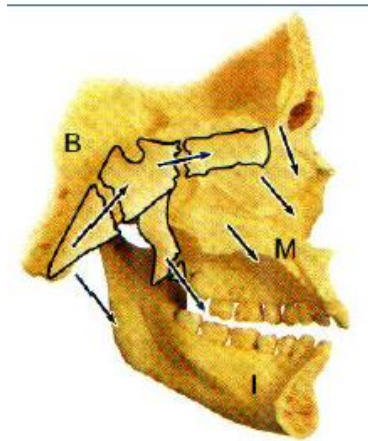


Imagen tomada de Proffit W. conexiones de la parte media (M) e inferior (I) de los huesos faciales de la base del cráneo B, evidenciando la influencia de la segunda en la posición espacial de los primeros.⁶

La bóveda craneana sigue su crecimiento el modelo membranoso y, es un crecimiento secundario y de adaptación al aumento del cerebro.

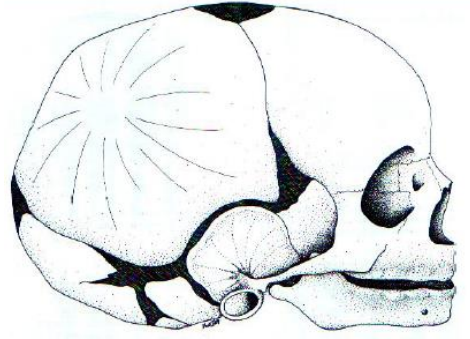


Imagen tomada de Proffit W. vista lateral de un cráneo de recién nacido. Se observan las fontanelas de la región cefálica (color oscuro) que representan los espacios entre los huesos de la región, y que tienen origen en el modelo membranoso. ⁶

6.3 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO FACIAL

Las variaciones en la dirección del crecimiento facial fueron analizadas por la cefalometría, por superposiciones sucesivas, indican un crecimiento hacia abajo y adelante.^{1,6}

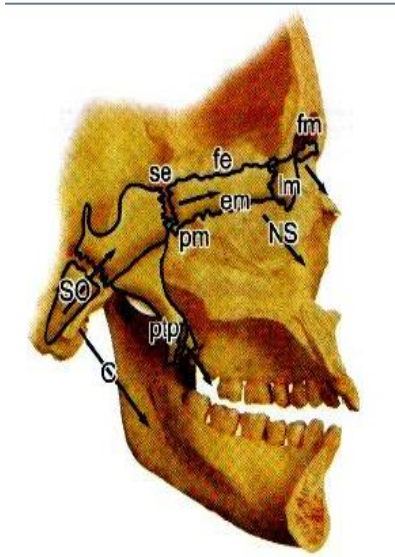


Imagen tomada de Proffit W. dirección del crecimiento de la base de cráneo, maxila y mandíbula. La resultante final del crecimiento facial tiene orientación anterior e inferior. Sindrocondrosis esfeno-occipital SO, esfeno-etmoidal SE, dirección del crecimiento mandibular C, del tabique nasal NS, sutura cigomático-maxilar Zm, pterigo-palatina ptp, palato-maxilar pm, maxilo-etmoidal em, lacrimo-maxilar lm, fronto-maxilar fm y fronto-etmoidal fe.⁶

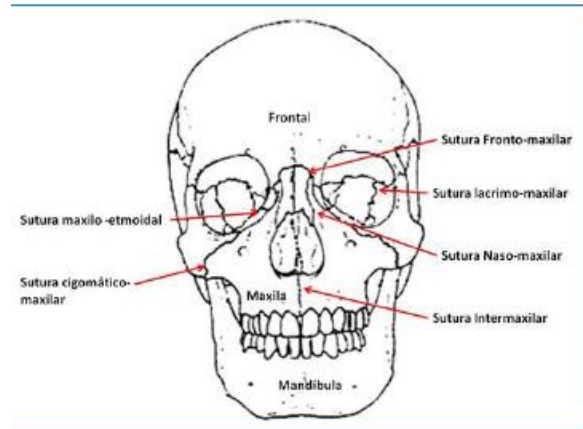


Imagen tomada de Proffit W. suturas articuladas en el maxilar. ⁶

Esta tendencia es el resultado del crecimiento de la maxila y la mandíbula en dirección posterior con la correspondiente reposición del hueso en el sentido anterior.

Los huesos faciales pueden tener diferentes velocidades y direcciones de crecimiento, provocando desequilibrios faciales y oclusales. El fenómeno rotatorio, que orienta el desplazamiento de la mandíbula en sentido horario o antihorario.^{1, 11}

6.4 FACTORES QUE CONTROLAN EL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL

Los factores que controlan el crecimiento craneofacial tienen gran importancia clínica y fueron catalogados en:

1° Factores genéticos intrínsecos: son los inherentes a los tejidos craneofaciales; encargados de control del crecimiento del desmocraneo (huesos de origen membranoso).

2° Los epigenéticos locales: son representados por órganos que tienen su propio contingente genético y manifiesta su influencia sobre estructuras con las cuales se relacionan (matrices funcionales de Moss); controlan principalmente al crecimiento del condrocraqueo (huesos de origen cartilaginoso).

3° Los epigenéticos generales: que controlan el crecimiento craneofacial, con las hormonas sexuales.

4° Los factores ambientales locales: son las influencias locales, originarias el medio ambiente externo, como la presión externa, fuerzas musculares, etc. dirigido al crecimiento sutural y del periostio y de cierta forma el crecimiento del cóndilo mandibular.

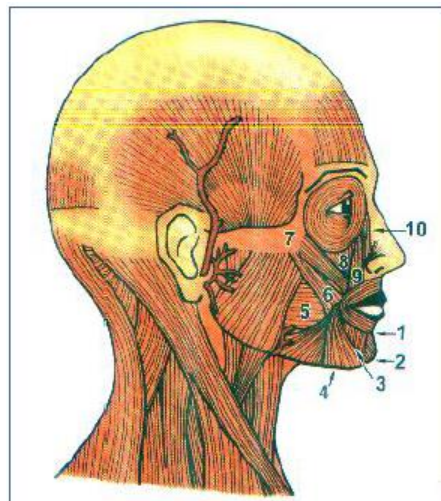


Imagen tomada de Proffit W. los músculos de la cabeza, donde se muestran los músculos cuticulares o de la expresión facial, responsables en parte por el equilibrio dentario. Músculos: orbicular de los labios 1, mentoniano 2, depresor del labio inferior 3, depresor del anulo de la boca 4, buccinador 5, cigomático mayor 6, cigomático menor 7, canino 8, elevador del labio superior 9, elevador común de labio superior y ala de la nariz 10.⁶

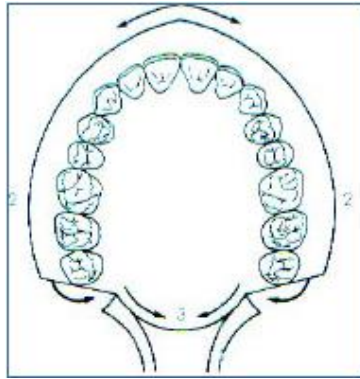


Imagen tomada de Proffit W. esquema donde se muestra la acción de la musculatura peribucal en el equilibrio de los dientes. Los músculos orbiculares de los labios 1, buccionador 2, y constrictor superior de la faringe 3 forman el llamado mecanismo del buccionador.⁶

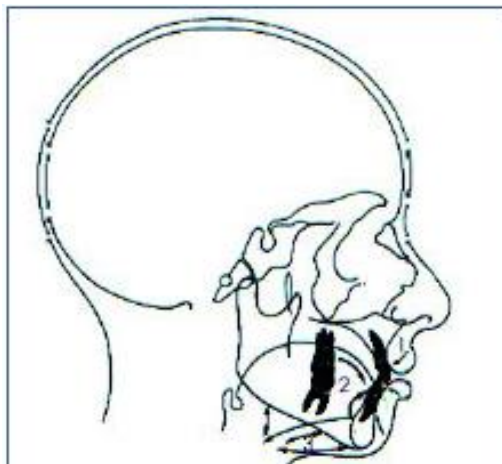


Imagen tomada de Proffit W. esquema de la acción y dirección de fuerzas musculares labial 1, lingual 2, y suprahioides 3.⁶

5° Finalmente los factores ambientales generales: están representados por aquellas que se originan en el ambiente externo, tales como la alimentación y oxígeno.^{12,14}

Los cartílagos encontrados en la cabeza ósea son centros de crecimiento, el crecimiento sutural es controlado fundamentalmente por factores originarios de los cartílagos de la cabeza y estructuras continuas el control de crecimiento del periostio se realiza principalmente por la influencia originaria de estructuras adyacentes de la cabeza.^{7,14}

El esqueleto craneofacial es un conjunto de áreas funcionales independientes, formadas por partes óseas que delimitan espacios ocupados por tejidos blandos relacionados a distintas funciones: respiración, visión, fonación, masticación, olfato.

Estos tejidos blandos representan las matrices funcionales, alrededor de las cuales se forma el hueso.

6.5 CRECIMIENTO POSNATAL MAXILOFACIAL

Los dientes, como estructuras implantadas sobre los maxilares, están sujetos a los cambios dimensionales y posicionales de los huesos faciales. El crecimiento individual del maxilar superior o de la mandíbula desplaza la arcada dentaria en tres planos del espacio y la oclusión se afecta secundariamente por el crecimiento y desarrollo de los huesos que forman la cara y base de cráneo.

6.6 SEPARACIÓN EN UNIDADES ÓSEAS

En el niño, los huesos que forman el cráneo-facies están aún separados en diferentes elementos unidades óseas que posteriormente se fusionan.

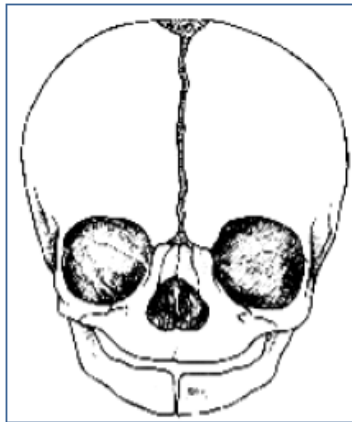


Imagen tomada de Proffit W. craneo de recién nacido. ⁶

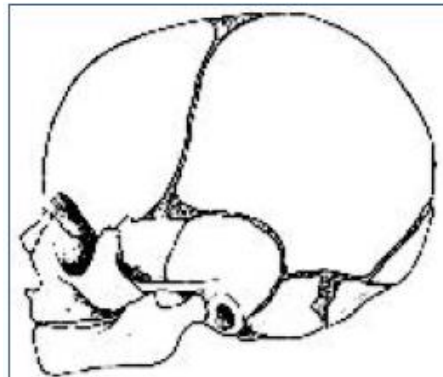


Imagen tomada de Proffit W. vista lateral de cráneo de recién nacido. ⁶

Otros huesos que el adulto están muy en contacto y unidos por suturas, aparecen en el niño muy separados; los huesos, tanto los de origen endocondral como los intramembranosos, tienen áreas membranosas o cartilagosas por no haber llegado ahí el proceso osificante

1. En la base del cráneo, el esfenoides está dividido en tres partes: una central, con el cuerpo y las alas menores, y dos laterales con el ala mayor y la apófisis pterigoidea.
2. El hueso occipital está dividido en dos partes, una condilar y otra escamosa.
3. El hueso temporal en la zona petro mastoidea de origen cartilaginoso, y la escamosa de origen membranoso.
4. Tanto el hueso frontal como la mandíbula están separados en dos partes a nivel de su parte media.

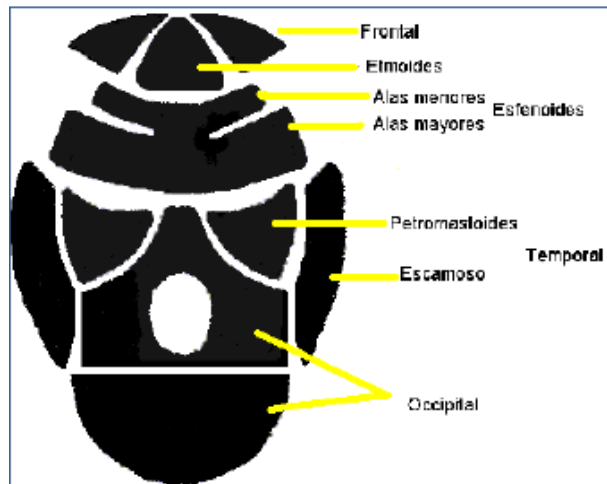


Imagen tomada de Proffit W. representación esquemática de la base de cráneo en el nacimiento. ⁶

6.7 ETIOLOGÍA

Los problemas de maloclusiones pueden ser divididos en dos grandes grupos: un grupo de problemas dentarios, en relación con el número, el tamaño y desarrollo, y un segundo grupo de problemas esqueléticos en que podemos identificar alteraciones del desarrollo en las bases esqueléticas, tanto en discrepancias anteroposteriores, transversales como verticales.

6.7.1 PROBLEMAS DENTARIOS

Los problemas del desarrollo dentario están asociados a disturbios en la odontogénesis, en la cual una mala formación del órgano dentario, puede repercutir en la fase de dentinogénesis o en la de amelogénesis; cuadro que afectará la relación entre los arcos.

6.7.2 PERDIDA PRECOZ DE LOS DIENTES TEMPORALES

Es considerada como uno de los factores más frecuentes en el disturbio del desarrollo de la oclusión normal si consideramos a los dientes temporales como mantenedores de espacio temporales, podemos establecer que la pérdida precoz de éste, podría ocasionar alteraciones en el plano estético, funcional y del desarrollo de la oclusión esta pérdida prematura puede proporcionar una secuencia asimétrica de la erupción de los dientes permanentes.^{6, 11}

6.7.3 CARIES DENTAL EN LA DENTICIÓN TEMPORAL

La caries en las superficies de contacto de los molares deciduos, provoca la pérdida de espacio, por el movimiento hacia mesial de los 2dos molares temporales.

6.7.4 DIENTES SUPERNUMERARIOS

Son encontrados en grupos familiares, siendo la herencia un factor importante. Ocasionando apiñamiento dental por reducción del espacio disponible o erupciones ectópicas.

6.7.5 AGENESIA

Tiene como uno de sus factores principales la herencia, y definida como la ausencia congénita de uno o más dientes permanentes o temporales. Lo que ocasiona asimetría en el arco dentario. Los dientes permanentes afectados con

mayor frecuencia son: segundos premolares inferiores y los incisivos laterales superiores.

6.7.6 PROBLEMAS ESQUELÉTICOS

Los problemas en las bases óseas depende el patrón genético del individuo de los hábitos deletéreos o de problemas dentarios siendo capaces de modificar el desarrollo normal de las arcadas.

Las alteraciones pueden proporcionar problemas en el sentido anteroposterior, transversal o vertical, interfiriendo la buena relación entre las bases óseas y consecuentemente, entre los arcos dentarios.

Las discrepancias en las bases óseas pueden ser corregidas mediante la utilización de técnicas que orientan y modifican el sentido de crecimiento. La principal regla en el tratamiento donde se requiere una modificación de este tipo; es que sea realizada en un periodo donde aún exista el potencial de crecimiento. Lo ideal sería comenzar el tratamiento antes del pico de crecimiento puberal, ya que la mayoría de los casos corresponde al periodo de dentición mixta. Generalmente el tratamiento de las niñas ocurre más precozmente que los niños, pues éstas presentan un periodo puberal más tempranamente. ¹¹

La modificación del crecimiento tanto en aparatos funcionales como en aparatos extraorales, normalmente alcanzan el cóndilo de la mandíbula y las suturas maxilares, debido a la aplicación de la fuerza indirectamente en las estructuras esqueléticas y la aplicación de fuerza sobre los dientes.

6.7.7 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES ESQUELÉTICAS

6.7.7.1 DISPLASIAS ANTERO POSTERIORES

Son frecuentemente observados en la dentición temporal o al inicio de la dentición mixta. Un ejemplo son las mordidas cruzadas anteriores, provocadas por una mala inclinación dentaria.

6.7.7.2 DISPLASIAS VERTICALES

El mecanismo intramembranoso de osificación. Las células mesenquimales indiferenciada del tejido conjuntivo se transforman en osteoblastos y producirán una matriz osteoide que se calcifica. El gran aumento de volumen maxilar que se manifiesta a lo largo del crecimiento, con desplazamiento espacial consecuente, se da por aposición ósea en todas direcciones principalmente en las regiones posterior y superior, promoviendo el desplazamiento hacia delante y abajo. La dirección del desplazamiento, consecuente al crecimiento obedece básicamente a la disposición y posición de las suturas pterigo palatina, frontomaxilar, cigomática maxilar y cigomático temporal.

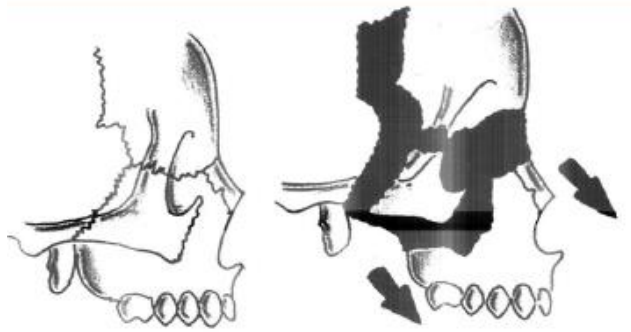


Imagen tomada de Proffit W. el crecimiento del complejo facial se produce en la parte inferior y hacia adelante. ⁶

Por lo que el crecimiento sufre una importante influencia en las interacciones ambientales, reafirmando la importancia de la matriz funcional en la determinación de la configuración estructural y la disposición espacial. El crecimiento en sentido transversal involucra la expansión de los senos maxilares, la cavidad nasal y la bóveda palatina, mostrando mayor vulnerabilidad al medio ambiente, seguido en intensidad por el vertical y el anteroposterior. ¹⁴

Los factores que influyen negativamente en el crecimiento maxilar son innumerables. ^{7, 11, 14}

°los disturbios funcionales de las vías aéreas superiores

°postura y problemas ortopédicos

°hábitos linguales inadecuados

°succión de dedo o de chupete conducen a deformidades anatómicas

°hipoplasia maxilar

°hiperplasia maxilar

°respiración bucal

°traumatismos (según la intensidad y dirección) etc.

6.7.7.3 DISPLASIA TRANSVERSAL

Como resultado de una alteración genética o ambiental, las anomalías transversales maxilares están presentes en un alto porcentaje. Este índice tiende a crecer en las grandes ciudades, en donde la alta frecuencia de problemas respiratorios y la consecuente respiración bucal, llevan a una atresia del arco superior.

La dimensión transpalatina ideal para el adulto portador de una oclusión normal es entre 36 y 38 mm y en un joven con dentición mixta y dientes bien posicionados debe estar entre 34 y 35mm, según estudios realizados en niños de raza caucásica. ¹⁵

6.7.7.3.1 CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN

Se conoce como maloclusiones transversales a las alteraciones de la oclusión en el plano horizontal o transversal, que son independientes de la relación que existe en los planos sagital y vertical. Por lo tanto, se pueden encontrar maloclusiones de clase I clase II y clase III y también con un grado normal sobre mordida, una mordida abierta anterior o una sobremordida profunda.

Se considera como oclusión normal en el plano horizontal y la situación en la cual las cúspides palatinas de los molares y premolares superiores ocluyen en las fosas principales y triangulares de los molares y premolares inferiores.

La insuficiencia transversal en el maxilar superior, es la mayor causa de las mordidas cruzadas posteriores que pueden ser mono y bilaterales. La mandíbula puede estar en posición céntrica respecto del cráneo, con ausencia de patologías en la ATM;

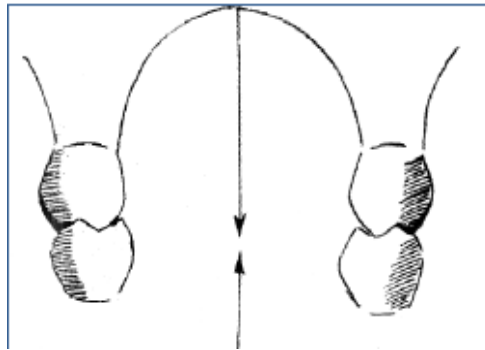


Imagen tomada de Proffit W. relación dentomaxilar adecuada. ⁶

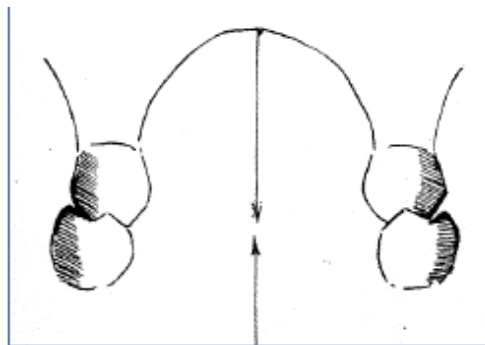


Imagen tomada de Proffit W. mordida cruzada bilateral con la mandíbula centrada con respecto al maxilar superior. ⁶

Sin embargo cuando la mordida cruzada es mono lateral, ocasiona contactos prematuros cuspideos, por lo cual existe una desviación lateral de la mandíbula.^{11,14}

Por lo que la mandíbula no está ubicada céntricamente con respecto al cráneo;
Generalmente existe patología de la ATM.

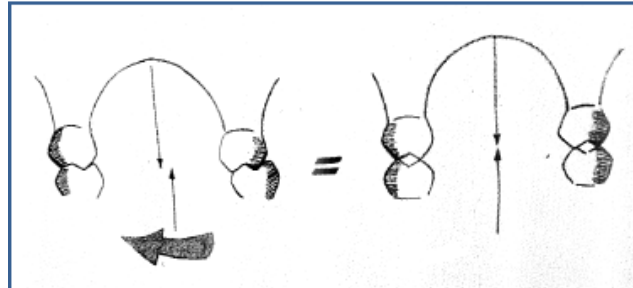


Imagen tomada de Proffit W. mordida cruzada mono-lateral con desviación de la mandíbula.⁶

En el menor número de casos existe una mordida cruzada colateral pero sin desviación de la mandíbula.

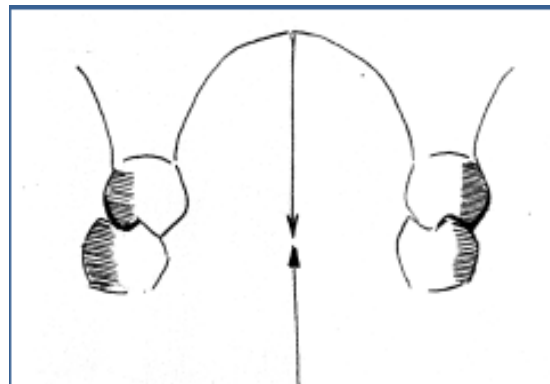


Imagen tomada de Proffit W. mordida cruzada mono-lateral, sin desviación de la mandíbula.⁶

Se habla de mordida en tijera cuando las caras palatinas de los molares y premolares superiores están en contacto con la cara vestibular de las piezas inferiores.

Una mordida en tijera puede afectar mono o bilateralmente (síndrome de Brodie)

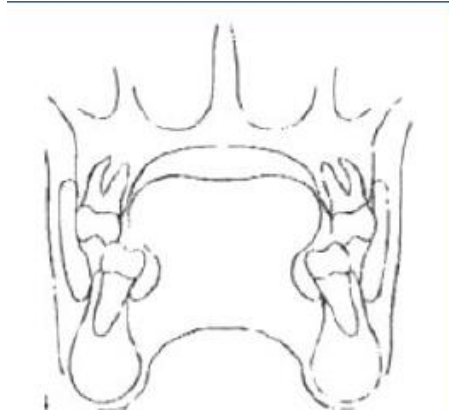


Imagen tomada de Proffit W. mordida en tijera o síndrome de Brodie. ⁶

6.8 DIAGNÓSTICO DE LA DEFICIENCIA TRANSVERSAL DEL MAXILAR

6.8.1 ANÁLISIS EXTRAORAL E INTRA ORAL

La sutura media palatina ha sido enormemente enfatizada en la literatura que habla de la expansión maxilar. El crecimiento en la sutura palatina media se creía que se detenía la edad de los tres años, sin embargo, mediante implantes, se descubrió que el crecimiento en la sutura podría ocurrir como mucho los 17 años de edad.^{4, 16,17}

El examen clínico de la cara del paciente de frente nos puede aportar una primera valoración de la dimensión transversal. La presencia de un espacio negativo o espacios negros entre los dientes y las comisuras labiales durante la sonrisa puede indicar la presencia de un maxilar estrecho que empobrece el atractivo facial durante la sonrisa.^{18,19}

El examen de la cara de frente y la detección de problemas transversales del maxilar durante este examen es fundamental, opinión que comparten tanto ortodoncista como cirujanos. No sé ha de olvidar que las personas nos vemos la cara frente del espejo y que los demás también nos ven de frente.^{20, 21}

Por tanto, detectar una sonrisa con espacios negativos. Puede ser una razón para tratamiento de transversal y, por otro lado, cada vez más se puede considerar como una indicación estética para expandir el maxilar.

Podemos llegar a un diagnóstico adecuado analizando en cada paciente las características faciales, de los arcos dentales y función masticatoria partiendo de que se dividen en tres grandes grupos:

Mesofacial: en oclusión clase I, la musculatura es normal y la apariencia facial ovoide es agradable. La cara no es ni demasiado larga o ancha y la estructura de la mandíbula y la configuración de los arcos dentales es similar.

Dolicofacial: este tipo de cara larga y angosta, asociada maloclusiones de clase II, división 1 o clase III. Los arcos dentales de estas relaciones también son angostos y pueden estar asociados a una bóveda palatina alta.

Braquifacial: esta estructura facial es corta y ancha y por lo general se observan maloclusiones clase II división 2. La configuración del arco asociada a esta estructura facial también es relativamente ancha y cuadrada.⁷

El análisis de las inclinaciones axiales vestibulo linguales de los dientes posteriores a los modelos de estudio, como clásicamente ya describe Schwartz,

orienta también sobre la existencia de un problema transversal y permite valorar si el problema es dental, esquelético o mixto.²²

En el caso de una mordida cruzada, cuando la amplitud de la bóveda palatina es ancha pero los procesos alveolares están inclinados hacia la línea media el problema es de la arcada, por el contrario, si la bóveda palatina es estrecha y los dientes inclinan hacia vestibular el problema es esquelético.²³

La comparación de las formas de arcada del maxilar y la mandíbula también aportan una información muy importante para el diagnóstico de los problemas transversales.

Existe una gran variación individual, cuando durante el tratamiento de ortodoncia se cambia la forma de la arcada maxilar y mandibular, esta tendía a volver a su forma original tras la retención. Cuando las formas de la arcada maxilar y mandibular no son compatibles es preciso plantearse el cambio de la forma de arcada no con movimiento dental sino esquelético. Sin embargo, la simple valoración cualitativa de una mordida cruzada posterior o incluso ausencia de mordida cruzada posterior puede indicar o no por sí misma la presencia o ausencia de una discrepancia transversal.

Por esta razón hay autores que recomiendan una valoración cuantitativa del programa transversal.²⁴

Diversos autores otorgan mucho valor a la medición de la anchura intermolar, medida en la intersección del surco palatino con el margen gingival, como indicador del desarrollo de la base ósea maxilar. En condiciones normales la

anchura intermolar en dentición mixta es de 34 a 35 milímetros y en la dentición permanente de una de un adulto es de 36 a 39 milímetros.^{24, 25}

Demostrando que la amplitud de la arcada en un grupo de pacientes sin apiñamiento era significativamente mayor que en un grupo de pacientes con apiñamiento.¹

En un maxilar con la dimensión transversal adecuada ha de poder acomodar una dentición de tamaño normal.²⁵

6.8.2 ANÁLISIS CEFALOMETRICO FRONTAL

Es recomendable cuantificar la severidad del problema transversal y diferenciar los componentes dental, alveolar y esquelético del maxilar mediante el uso rutinario de la telerradiografía frontal de cráneo. Ricketts aportó las normas para cada edad que permiten comparar con las mediciones efectuadas sobre la radiografía del paciente. La diferencia entre la distancia entre ambos surcos antegonales de la mandíbula (los puntos AG y GA) y la distancia entre las inserciones de la tuberosidad maxilar y el arbotante cigomático de ambos lados (puntos jugale JR y JL) es la diferencia de maxilomandibular.¹⁶

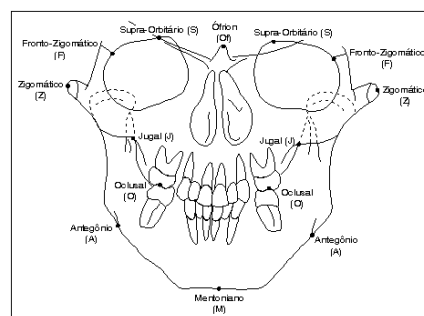


Imagen tomada de Ricketts RM. Puntos cefalometricos en relación al plano frontal.⁶⁵

La diferencia maxilomandibular normal para un adulto es de 19.6 milímetros y se ha de comparar con el valor obtenido sobre la radiografía frontal del paciente. En la literatura se pueden obtener los valores norma para cada grupo de edad.²⁹

La cefalometria frontal se utiliza; para el estudio de la simetría del componente del complejo dentomaxilofacial.

Para el diagnóstico diferencial de los casos de latero desviaciones mandibulares y desviaciones de líneas medias dentarias.

Para la indicación y posterior evaluación de tratamientos de expansión o disyunción del maxilar superior.

Para el diagnóstico de malformaciones que pueden afectar distintas estructuras para la determinación del espesor de las ramas ascendentes mandibulares dato de suma utilidad de los casos quirúrgicos y que no se pueden obtener en las radiografías laterales. La clasificación del biotipo facial nos servirá para descartar un problema de estrechamiento de las vías aéreas superiores que lo describen las radiografías frontales, son útiles en la determinación de los anchos y simetría de las estructuras craneofaciales bucales, se recomienda el uso rutinario para validación de línea media maxilar y mandibular distinta del plano ocluser, angulación de raíces y coronas, asimetría facial, inclinación funcional de la mandíbula y tipos morfológicos.

Durante el proceso de diagnóstico de las maloclusiones se deben al analizar de forma rutinaria la dimensión transversal que ir más allá de la simple constatación de si existe o no una mordida cruzada. En muchas ocasiones si no se hace así,

puede pasarse por alto una discrepancia transversal y las consecuencias de tratar de un diagnóstico aprobado erróneo son la aparición de efectos secundarios como retracciones gingivales e inestabilidad de los resultados oclusales.⁴

6.8.3 ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE YESO

Los modelos de estudio en yeso constituyen uno de los elementos de mayor importancia para el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortopédico u ortodonticos que de manera individual permite un análisis detallado de la cara oclusal de los dientes, superiores e inferiores, forma y simetría de los arcos, alineamiento dentarios, giroversiones, anomalías de forma y tamaño dentario, diastemas resultante de la insención baja del frenillo, morfología de las papilas interdentes y forma de paladar en una vista vestibular. Con los modelos en oclusión se puede determinar la relación de los molares, clasificación de angle, sobremordida, presencia de mordidas cruzadas posteriores y anteriores, mordida abierta, inclinaciones axiales, curva de spee. Además las observaciones de los arcos por lingual solamente pueden ser realizadas en modelos de yeso y son de gran importancia, principalmente a la detección de punto de contacto prematuro en cúspides linguales y palatinas siendo todas estas observaciones complementarias al examen clínico.¹³

6.8.4 ANÁLISIS DE LA DENTICIÓN MIXTA

El propósito del análisis de la dentición mixta es evaluar la cantidad de espacio disponible en el arco para los dientes permanentes de reemplazo y los ajustes oclusales necesarios.

Existen varios métodos de análisis de la dentición mixta:

1. Aquellos en que los caninos y premolares no erupcionados son calculados de mediciones de la imagen radiográfica.
2. Aquellos en que los tamaños de los caninos y premolares se derivan del conocimiento de los tamaños de los dientes permanentes ya erupcionados en la boca.

En la dentición mixta la forma del arco dental cambia y consecuentemente con ellos, la oclusión cambia sistemáticamente, debido al movimiento de los dientes y al crecimiento del hueso.

Durante todo el proceso del recambio dentario, los arcos cambian considerablemente y en forma compleja, entre sí y también en sus relaciones con el resto de las estructuras faciales, de tal manera que dependiendo de las condiciones de su desarrollo, la posición de los dientes dentro del perímetro del arco pueda presentar diferentes situaciones, un exceso de longitud del arco o coronas dentarias pequeñas o una combinación de ambas, conducirá a la presencia de espaciamiento, mientras que un arco pequeño, en cuyo caso las coronas se pueden colocar más adelantadas que lo normal produciendo una doble protusión dentaria, un apiñamiento o una combinación de ambas condiciones.

Predecir con exactitud el potencial de crecimiento en el paciente, es de gran dificultad debido a la variabilidad en los procesos de crecimiento y desarrollo; lo que si podemos conocer son los cambios promedios aproximados en todas sus dimensiones, así como también que la tendencia es hacia su incremento al menos

durante los primeros años de vida, ya que en edades posteriores disminuirán, así como el dimorfismo sexual observado en esos cambios dimensionales.

Durante el crecimiento, sus valores cambian en forma diferente y los anchos de los dientes, obviamente permanecerán iguales, pero el perímetro del arco donde se ubican tiende a disminuir, aún cuando los huesos maxilares propiamente aumentan de tamaño.

Existen cambios en los arcos dentarios en sus diferentes dimensiones como son: transversal, anteroposterior o sagital y vertical.

Los incrementos en el ancho del arco se correlacionan mucho con el crecimiento vertical del proceso alveolar, cuya dirección es diferente en el arco superior que en el inferior (los superiores divergen mientras que los inferiores son más paralelos).

La dentición mixta se caracteriza por la presencia en el arco de dientes deciduos y permanentes en diferentes niveles de desarrollo, para fines de análisis deberán estar presentes en el arco los cuatro primeros molares permanentes y los incisivos superiores e inferiores permanentes, Por los estudios del crecimiento de los huesos maxilares se sabe que el perímetro de los arcos aumenta entre la cara mesial del primer molar permanente a la cara mesial del primer molar permanente del lado opuesto a partir de los 4 años pero en algunos casos este crecimiento puede extenderse como máximo hasta la edad de 8 años aproximadamente; este hecho nos permite realizar a partir de este periodo medidas que nos darán las posibilidades de espacio para erupción de los demás dientes permanentes.

Los análisis de la dentición mixta pretenden por tanto prever a través de radiografías el tamaño de los dientes permanentes no erupcionados y si hay un gran espacio en el arco o si el espacio disponible es menor.

6.8.5 ANÁLISIS DE MOYERS

Este análisis utiliza el valor de los anchos mesiodistales de los incisivos inferiores permanentes para predecir el tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados. Este análisis se hace por método estadístico, Moyers, dividió el arco en dos segmentos el anterior que corresponde a los incisivos permanentes y el posterior donde están incluidos caninos primeros y segundos molares temporales en estas condiciones se tienen dos espacios requeridos.¹⁰

TABLA 1. PREMOLARES Y CANINOS INFERIORES												
VARONES												
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
95%	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9
85%	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,4
75%	20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,8
65%	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,4	22,7
50%	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0
35%	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5
25%	18,7	18,9	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,4
15%	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7
5%	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,2

TABLA 2. PREMOLARES Y CANINOS SUPERIORES.												
VARONES												
21/12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
95%	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,8	24,1
85%	20,6	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3
75%	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0
65%	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8
50%	19,7	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5
35%	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,4
25%	19,1	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9
15%	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6
5%	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,0

MUJERES												
95%	20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7	23,0	23,3	23,6
85%	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	23,1
75%	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,9	22,4	22,7
65%	19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,3
50%	18,7	19,0	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3	21,6
35%	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,4
25%	17,9	18,1	18,4	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8
15%	17,4	17,7	18,0	18,3	18,5	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3
5%	16,7	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6

MUJERES												
95%	21,4	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,2	22,3	22,5	22,6	22,8	22,9
85%	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8	22,0	22,1	22,3
75%	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8	22,1
65%	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6
50%	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,3
35%	19,2	19,4	19,5	19,7	19,8	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,9
25%	18,9	19,1	19,2	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5
15%	18,5	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	20,0	20,2
5%	17,8	18,0	18,2	18,3	18,5	18,6	18,8	18,9	19,1	19,2	19,3	19,4

Imagen tomada de Moyers R. Tabla de anchos mesiodistales de caninos y premolares.¹³

6.8.6 ANÁLISIS TRANSVERSAL DE SCHWARZ Y KORKHAUS

A través del análisis transversal, se determinan desviaciones, compresiones o colapsos de las arcadas, así algunos de los análisis empleados con ese fin son los propuestos por los Doctores Korkhaus y Pont.

El análisis transversal de Schwartz es una modificación al análisis transversal de Pont hecho en 1909 realizado a la raza anglosajona, los cuales por sus características faciales y bucales son diferentes a otras razas, por lo que algunos autores suponen que el índice de Pont sobreestima los valores y en ocasiones no es aplicable a otras razas. Schwartz encuentra la utilización del índice de Pont pero con otra modificación el cual sólo agrega otra medición, la de la anchura anterior de los caninos.

El análisis de Korkhaus considera la longitud anteroposterior del arco representada por la distancia entre los puntos de contacto de los incisivos centrales superiores y un punto que se ubica en el centro de la fisura maxilar a nivel de los premolares y a nivel de los molares.

El índice de Pont se obtiene de la medición de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos maxilares, que al llevarse a una tabla permiten inferir la dimensión transversal anterior y posterior de las arcadas. Este índice ha sido utilizado con el propósito de predecir los incrementos en las dimensiones de las arcadas dentarias durante el crecimiento y como resultado de los tratamientos ortodónticos y/o ortopédicos con expansión maxilar para pronosticar así los posibles resultados y estabilidad de los mismos.

Dimensiones transversales:

Con relación al incremento en anchura de los arcos dentarios hay hechos importantes que considerar:

1. El incremento depende básicamente del crecimiento de los procesos alveolares conjuntamente con la erupción dentaria.
2. El aumento en ancho está estrechamente relacionado con el desarrollo dentario y menos con el crecimiento esquelético.
3. Las diferencias anatómicas relacionadas con la orientación de los procesos alveolares.

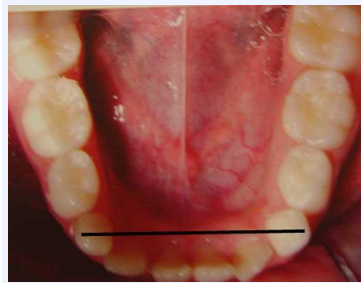


Imagen tomada de Caraballo Y. et col. Distancia intercanina ⁸¹

Ancho Intercanino:

Esta dimensión se toma midiendo en línea recta desde los puntos de los caninos de ambos lados, o desde el centro de la faceta resultante del desgaste producido por la función masticatoria.

Sin embargo, no hay acuerdo total en la forma de tomar esta dimensión, debido a que los puntos del canino son bastante variables por su posible desgaste

fisiológico y la información suministrada sería válida sólo durante la dentición mixta temprana.

El ancho de los arcos dentarios no varía esencialmente durante la dentición primaria (entre los 4 y 6 años de edad, salvo que hubiera alguna influencia ambiental, pero los cambios que se suceden luego se explican al observar las relaciones especiales de los dientes primarios y las coronas de sus sucesores permanentes. Esta dimensión proporciona el espacio suficiente para la erupción de los incisivos excepto en la mandíbula de 0,2 y 0,5 mm para el sexo masculino y femenino respectivamente, un mecanismo semejante se aplica para el arco inferior.^{10,81}

El principal incremento en esta dimensión, en ambos maxilares y en ambos sexos, ocurre durante la transición de los incisivos. Se considera que es mínima antes de la emergencia de los dientes permanentes, especialmente de los laterales, (0,2 a 0,3 mm) y se establece alrededor de los 8 años de edad. Después de la erupción de todos los incisivos inferiores, hay un incremento promedio de 2,5 mm.

El impulso mayor se observa durante la erupción de los laterales, la cual ejerce una fuerza de desplazamiento sobre los dientes vecinos (caninos temporales) hacia el espacio primate y los desplaza distal y bucalmente llevándolos hacia un arco más ancho por su forma divergente y ampliando así la distancia entre ellos, tanto como hasta un máximo de 5 mm.

Pero si el lateral inferior no tuviera espacio suficiente para su erupción o fuera muy ancho mesiodistalmente y emergiera hacia lingual, así el central estuviera en

torsión, se dificultaría su desplazamiento y por tanto el estímulo sobre sus vecinos no se cumpliría, ni tampoco sobre el incremento en la distancia intercanina.

En el maxilar, los caninos permanentes están ubicados más distalmente que los primarios. El aumento es aproximadamente de 3 mm y se atribuye a la posibilidad de que éste haya sido empujado un poco labial y distalmente, además del ya mencionado crecimiento divergente del proceso alveolar, habrá luego un segundo incremento muy pequeño (1,5 mm) cuando erupcionen los caninos, debido a su posición más vestibular dentro del arco dentario que no se observa en la mandíbula.^{10,81}

Ancho intermolar:

Es importante el conocimiento de los incrementos en esta dimensión, sobre todo para hacer el diagnóstico de las mordidas cruzadas posteriores y poder determinar cuál de los maxilares es el más responsable del problema y que el tratamiento a seguir sea el adecuado.



Imagen tomada de Caraballo Y. et col. Distancia intermolar ⁸¹

Esta dimensión se toma de la siguiente manera; en el arco maxilar, desde el centro de la fosa mesial del molar derecho al molar izquierdo y en la mandíbula de igual manera.

La diferencia entre espacio disponible y requerido nos va a dar las discrepancias de un modelo que pueden ser positivas negativas o nulas.

Discrepancia positiva cuando el espacio disponible es mayor que el espacio requerido sobre espacio para la erupción de los dientes permanentes.

Discrepancia negativa cuando el espacio disponible es menor que el espacio requerido no habrá espacio para el erupción de los dientes permanentes no erupcionados.

Discrepancia anula el espacio disponible es igual al espacio requerido es decir del tamaño es justo para albergar los dientes permanentes.

Durante el proceso de diagnóstico de las maloclusiones se debe analizar de forma rutinaria la dimensión transversal e ir más allá de una simple constatación de si existe o no una mordida cruzada, por esta razón debemos saber en qué clasificación está la mordida.

En muchas ocasiones, si no se hace así, puede pasarse por alto una discrepancia transversal. Las consecuencias de tratar sin un diagnóstico apropiado son la aparición de efectos secundarios como retracciones gingivales e inestabilidad de los resultados oclusales.^{10,81}

El tipo de tratamiento transversal que precisa cada paciente depende del diagnóstico que se haya realizado; recientemente han aparecido revisiones sobre los efectos dentales y esqueléticos que poseen las diferentes aparatologías de uso más común y sobre la diferencia de este efecto según sea la edad del paciente sobre el que se aplica aparatos tan comunes como las placas removibles tienen un efecto exclusivamente dental mientras que los quad helix muestran sobre todo un efecto dental pero también un efecto sobre el hueso basal el efecto esquelético se obtiene únicamente con los disyuntores sin embargo hay evidencia que la cantidad desde efecto esquelético disminuye a medida que aumenta la edad del paciente; por esta razón el uso de los dos disyuntores utilizados de forma convencional se limita en los pacientes en edades tempranas con déficits transversales esqueléticos. Además el intento de una disyunción maxilar en un adulto puede conllevar otros problemas como dolor, retracción gingival por la inclinación dental y en ocasiones la imposibilidad de conseguir la separación de la sutura palatina: para evitar todos estos problemas el abordaje de la expansión maxilar en los adultos ha de ser diferente.

La disyunción maxilar asistida quirúrgicamente, es la opción que permite el tratamiento esquelético de los déficits transversales en los adultos, liberando la resistencia ósea; movimiento seguido de la colocación de algún aditamento sobre el maxilar para conseguir un aumento de la expansión al maxilar parecido al de la expansión molar. En muchos pacientes adultos puede existir una discrepancia transversal más moderada en la que intentar un camuflaje cuando la diferencia maxilomandibular es de menos de 5 milímetros con lo que existe suficiente hueso

maxilar por vestibular que permite la inclinación dental y el camuflaje del déficit transversal el tratamiento. El tratamiento ortodóntico ortopédico otras ocasiones se puede llevar a cabo cuando la diferencia maxilomandibular es menor de 5 milímetros y el potencial de crecimiento transversal de los tejidos gingivales son normales y si el paciente no presenta un maxilar muy estrecho y una mandíbula muy ancha.¹⁵

6.8.7 DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO

El diagnóstico de las deficiencias dentales esqueléticas en el maxilar superior es aparente. Ante la presencia de diferentes tipos de mordidas cruzadas posteriores, la cual puede ser unilateral o bilateral.

Las mordidas cruzadas posteriores pueden deberse a deficiencia dentaria transversal, deficiencia transversal esquelética o una combinación de las dos. Ya que el tipo de aparato y técnica de expansión utilizar dependerá principalmente del origen del problema, la determinación del componente dental o esquelético de la deficiencia maxilar es el primer paso antes del tratamiento.⁴

6.8.7.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO.

Tres puntos deben ser tomados en cuenta durante el diagnóstico clínico diferencial de la deficiencia transversal dental vs esquelética:

°Angulación (bucopalatina) de los dientes posteriores

Si las coronas de los dientes posteriores son de angulación normal ante la presencia de mordida cruzada unilateral o bilateral posterior, la deficiencia

esquelética es evidente. Como consecuencia, debería ser tomada en cuenta la corrección ortopédica utilizando un expansor maxilar rápido o lento. Sin embargo, si los dientes posteriores están angulados hacia palatino, la discrepancia es de origen dental. El objetivo del tratamiento es corregir la compensación de la verticalización dental, la cual eliminará la mordida cruzada.⁴

° Gravedad de la mordida cruzada

Las diferentes mordidas cruzadas son casi siempre un indicador de las deficiencias maxilares transversas esqueléticas. Una mordida cruzada posterior bilateral que incluye múltiples dientes con un incremento de la discrepancia de la amplitud de la arcada maxilo-mandibular. Por lo general refleja un problema esquelético subyacente. Es muy raro que una mordida cruzada bilateral sea sólo el resultado de una deficiencia dental.

° _Morfología de la bóveda palatina

Una bóveda palatina profunda y en “V “es a menudo una indicación viable de una deficiencia esquelética. La morfología de la bóveda palatina es más estrecha y plana que una mordida cruzada de origen dental.

En los casos de deficiencia transversa del maxilar superior con origen mixto, estos signos clínicos serán menos pronunciados dependiendo de la relación de la discrepancia dental vs esquelética.^{4, 10, 13,15}

6.8.7.2 DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO

El diagnóstico radiológico de la deficiencia transversa esquelética del maxilar superior eso lo posible mediante la evaluación radiográfica posterior (PA) de la cabeza. En el siglo XIX se describió un método integral para la evaluación con el cual puede determinarse la necesidad de expansión pasiva de tipo ortopédico, quirúrgico o quirúrgicamente asistido se divide en dos pasos.³⁰

Pasó 1: Evaluación de la amplitud del diferencial maxilomandibular

El objetivo de este primer paso es determinar la discrepancia esquelética total de las amplitudes maxilomandibulares y demostrar si es uni o bilateral. Si la distancia entre entre reparos malares derecho e izquierdo (JL y JR,) y las líneas de diferencia verticales (ZL-AG y ZRR-GA) es mayor a 10 +-1.5 milímetros está presente una deficiencia transversal maxilomandibular. Las deficiencias unilateral o bilateral también pueden ser definidas al comparar las distancias izquierda y derecha.

Paso 2: Evaluaciones del índice diferencial transverso maxilomandibular:

El objetivo del segundo paso es determinar la discrepancia entre la diferencia esperada de la amplitud maxilomandibular. Una discrepancia mayor a los 5 mm para un índice normal, es una indicación para la expansión esquelética. La diferencia de la amplitud maxilomandibular es la diferencia entre milímetros entre la distancias AG-GA y JL-JR. De acuerdo con algunos autores en un caso normal la diferencia de la amplitud maxilomandibular debería de ser de 14 mm a la edad

de 9 años, a 15.6 mm a la edad de 11, y 17.2 mm a la edad de 13, 18.8 mm a la edad de 15 y 19.6 mm en los adultos.²⁹

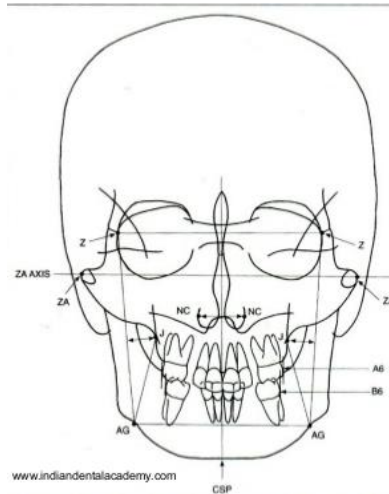


Imagen tomada indiandentalacademy. Puntos para distancias maxilomandibulares

6.9 ETAPAS DE LA EXPANSIÓN MAXILAR

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta el clínico es determinar las etapas de la expansión maxilar. Tres factores deben ser tomados en cuenta al decidir cuándo se debe iniciar la expansión maxilar:

- ° Evaluación funcional
- ° Cooperación del paciente
- ° Necesidad de expansión y estabilidad del tipo dental vs de tipo esquelético

Evaluación funcional

La deficiencia transversal maxilar es con mayor frecuencia el único factor que causa una elevación funcional lateral, lo cual requiere de una intervención temprana. Cuando está presente una elevación lateral, causada por una

deficiencia transversal maxilar, el maxilar superior debería ser expandido tan pronto como se diagnostique. Con frecuencia, una mandíbula asimétrica se eleva lateral y algunas veces anteriormente hasta el cierre debido a una interferencia en la región posterior y ocasionalmente en el área canina a medida que el paciente eleva su mandíbula para lograr la máxima interdigitación. Si el contacto prematuro que causa la interferencia está los caninos, algunos autores recomiendan el desgaste selectivo de los caninos primarios para eliminar la elevación. Sin embargo, esta corrección posee sus limitaciones y puede ser una experiencia traumática para el niño, es necesaria. Una consideración cuidadosa.

En un paciente joven, si la elevación funcional no es corregida, la posición lateral continua de la mandíbula puede dar como resultado un crecimiento asimétrico de la mandíbula, una asimetría facial y una alteración en la masticación.

Cooperación del paciente

Aun cuando la expansión temprana resulta crítica en las elevaciones funcionales laterales, la edad y cooperación del paciente son factores importantes a ser tomados en cuenta con respecto a las etapas de la expansión. Aunque la expansión puede empezar tan pronto como a los 5-6 años de edad, la necesidad clínica para proceder debe ser comparada contra la madurez y desarrollo de la personalidad de los jóvenes pacientes. La selección de los tipos de aparato, removible o fijo, no sólo un asunto a ser tomado en cuenta al considerar el manejo clínico de los pacientes muy jóvenes. En el caso de la ausencia de cooperación y madurez, es posible superar de 6 a 12 meses antes de corregir la deficiencia

maxilar. Si los primeros molares están medio erupcionados también resulta aconsejable esperar hasta su total erupción para la practicidad clínica (diseño y retención del aparato y control vertical de los molares).

Discrepancia y estabilidad dental vs esquelética

La cantidad de expansión dental en comparación con la esquelética es función de la edad y madurez esquelética y del tipo de aparato utilizarse. Las etapas de la expansión también son importantes cuando la expansión esquelética es necesaria. Así mismo, si está presente una severa discrepancia esquelética, se recomienda una expansión maxilar más temprana.¹³

6.9.1 FUERZAS PRODUCIDAS CON LOS EXPANSORES MAXILARES

Los investigadores clínicos han utilizado varios niveles de fuerza para expandir el maxilar Superior y se han enfocado en la cantidad de efectos esqueléticos obtenidos. Sin embargo, el nivel óptimo de fuerzas para las diferentes edades aún no ha sido establecido.

Se ha reportado que durante la expansión maxilar rápida, las fuerzas entre 1380 y 4600 gramos pueden ser producidas con una simple activación de los aparatos con tornillos. Las múltiples activaciones diarias podrían dar como resultado una carga acumulativa de 9200 gramos o más debido al incremento lineal de la resistencia de los tejidos adyacentes como patrón general, la resistencia más alta es producida en pacientes más maduros en comparación con los pacientes más jóvenes. Por lo tanto, la resistencia en la expansión se incrementa en la medida que se avanza en madurez y edad. Ha sido demostrado que la mayor resistencia a

la expansión maxilar no viene de la sutura palatina media sino de otras suturas del maxilar superior. Por lo tanto, la retención de la expansión maxilar rápida probablemente no depende de la presencia de hueso en la sutura palatina. En la medida de las fuerzas que están presentes en las suturas maxilares adyacentes es posible que las fuerzas de recidiva puedan causar la reabsorción de este hueso inmediatamente después que las fuerzas de deflación causan su deposición. Las variaciones considerables en los niveles de fuerza de paciente a paciente pueden producirse al aumentar el incremento hasta los 120 N durante la expansión maxilar. Después de la “ruptura” de la sutura palatina media las fuerzas disminuyen. Las fuerzas remanentes parecen ser el resultado del estrés sobre los tejidos blandos y el hueso.^{31, 32,33}

Es posible lograr más expansión fisiológica del complejo maxilar sin producir una acumulación que una carga residual amplia mediante el uso de una tasa de expansión más lenta (por ejemplo expansión maxilar ligera) esto concordaba con los planteamientos de Skieller quien dijo que la tasa de separación de la sutura palatina media con sistemas de expansión lentos llevaría a una respuesta más fisiológica por los elementos de la sutura, que en los observados en la relativamente perjudicial expansión maxilar rápida.³⁴

6.9.2 TASA DE EXPANSIÓN Y SUS EFECTOS DENTALES Y ESQUELÉTICOS

La tasa de expansión varía dependiendo del nivel de fuerza aplicada y la tasa de activación. Están presentes cuatro tipos de expansión maxilar:

1. Expansión maxilar lenta (SME)

2. Ligeramente (LME)

3 Semirápido (SRME)

4. Rápida

6.9.3 EXPANSIÓN MAXILAR LENTA (SME, SLOW MAXILLARY EXPANSIÓN)

La expansión maxilar lenta puede ser obtenida mediante la utilización de aparatos funcionales como el de Frankel y el bionator así como la utilización de placas removibles. Cuando se utilizan aparatos funcionales como el de Frankel y el Bionator, se crea un desbalance entre la presión producida por los tejidos blandos bucales y la lengua. La presión positiva de la lengua sobre los segmentos dentoalveolares da como resultado una expansión más fisiológica por la deposición ósea a lo largo de los bordes bucales de los segmentos dentoalveolares. Aunque la expansión obtenida es más estable, la utilización de los aparatos funcionales para expandir el maxilar superior requiere de un período relativamente más prolongado (75 a 80%) de vida activa del tratamiento con la utilización de las placas removibles que llevan tornillos de expansión, la tasa de expansión es, por lo general, de 0.8 a 1.5 mm por mes, y se logra por la activación del tornillo una vez cada 5 a 7 días. una activación más frecuente del tornillo puede dar como resultado un efecto no deseado. si se excede el umbral de adaptación elástica del hueso dentoalveolar, una placa removible no permitirá la adaptación de los tejidos duros y blandos. por lo tanto, la placa no se ajustará y la expansión no continuaría Y hasta puede producirse una recidiva entre las dos citas. Especialmente en pacientes con bóveda palatina plana.^{35, 36}

6.9.4 EXPANSIÓN MAXILAR LIGERA (LME)

Las fuerzas más ligeras de 250 a 500 gramos y de 400 a 800 gramos también producen expansión esquelética en pacientes menores de 11 años con una tasa de expansión típica de 0.25 a 0.5 mm a la semana. Las fuerzas más ligeras pueden ser efectivas para obtener la expansión de la base maxilar en los pacientes en crecimiento una inspección esquelética promedio sobre las regiones anterior y posterior de 40 y 38% de la expansión total respectivamente.^{31, 32,33}

6.9.5. EXPANSIÓN MAXILAR SEMIRAPIDA (SRME)

La expansión maxilar semi-rápida puede ser obtenida utilizando expansores en resorte activados como el Quad-helix y el expansor Minne o tornillos. Los expansores maxilar y semi rápidos son fijados mediante bandas o bloques de acrílico.

El mecanismo de acción del quad helix y el expansor de Minee se produce a través de la creación de presión continua sobre la Hemi-maxilar dando como resultado la expansión. La tasa de expansión es de 2 a 2.5 mm por mes, dependiendo de la cantidad y frecuencia de la activación.^{30, 31,37}

6.9.6 EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA (REM)

La expansión maxilar rápida (RME, rapid maxillary expansion) también es referida como expansión palatina rápida (RPE, rapid palatal expansion), tanto en adolescentes como adultos puede incluir la fractura de las interdigitaciones óseas. Debería notarse que la principal resistencia ósea a la expansión maxilar se deriva

principalmente de las suturas laterales y no de la sutura palatina media como se pensaba anteriormente. la mayoría de los investigadores están de acuerdo que el RME (expansión palatina rápida) con la separación palatina media puede ser lograda tanto en jóvenes como en ancianos, aunque las suturas se convierten en más tortuosas e interdigitadas con el avance de la madurez y por esto se limita la extensión y estabilidad de la expansión definiendo como edad óptima para la expansión antes de los 13 a 15 años por lo tanto es aconsejable expandir el maxilar edades tempranas dependiendo de la gravedad así como del origen de la constricción.^{18,19.}

La expansión maxilar rápida puede ser obtenida utilizando expansores activados por tornillos como los expansores de Hyrax y de Hass. El RME es fijado mediante bandas o bloques de acrílico, con una tasa de 0.2 a 0.5 mm por día.

El mecanismo de acción de los expansores rápidos está conformado por la fuerza acumulada intermitente sobre la hemi-maxila dando como resultado la expansión por lo general, los expansores Hyrax son utilizados incluyendo los primeros premolares y los primeros molares en el aparato creando un expansor de 4 puntos.

Los defectos esqueléticos, los defectos dentarios y la estabilidad después de los RME, SRME y SME así como después de la expansión maxilar con aparatos funcionales y en combinación con diferentes técnicas quirúrgicas, han sido estudiados por diversos investigadores. Las duraciones promedio de la expansión al utilizar RME, SRME, LME y SRM son de 1 a 1.5 meses, 2 a 4 meses 4 a 8

meses y 10 a 12 meses respectivamente, dependiendo de la cantidad de expansión necesaria. No obstante, la ciencia detrás de la expansión maxilar no ha sido totalmente entendida y los diferentes hallazgos con respecto a los efectos dentarios vs los esqueléticos son contradictorios.^{37, 38, 39, 40,41.}

6.9.7 ¿TRATAMIENTO TEMPRANO O TARDÍO? EXPANSIÓN MAXILAR QUIRÚRGICAMENTE ASISTIDA VS EXPANSIÓN ORTOPÉDICA

Es evidente que para obtener la expansión ortopédica del maxilar superior debe aplicarse suficiente fuerza para superar la resistencia bioelástica del periodonto, Hueso alveolar y los elementos suturales.⁴²

Los efectos ortopédicos sobre el complejo maxilar son, por lo general el resultado del reposicionamiento mecánico, seguido por un crecimiento adaptativo de las suturas faciales dependiendo de la edad y potencial del crecimiento del paciente. En el plano sagital, las modificaciones del crecimiento hacia delante o hacia atrás del maxilar superior fueron observadas utilizando fuerzas de 400 y 2000 gramos.^{43,44}

Estas fuerzas influenciaron las suturas del complejo nasomaxilar que están orientadas de un plano similar, en su mayoría sagital debido a que estas suturas están orientadas en esta forma, podría asumirse que habría más resistencia a las fuerzas aplicadas durante la corrección ortopédica sagital. Esto podría explicar la preferencia para el uso de las fuerzas pesadas para expandir el maxilar Superior. También es bien sabido que la mayor resistencia a la expansión no es la sutura palatina media en sí misma sin otras suturas del maxilar superior la expansión

maxilar rápida o lenta mediante aparatos con tornillos o resortes para la aplicación de fuerza suministra resultados clínicamente aceptables aún en pacientes en adolescencia tardía hasta la edad de 15 años. Sin embargo, tal como lo muestran varios autores el efecto esquelético disminuye y la tendencia en la recidiva se incrementa con la edad. La resistencia a la expansión maxilar en los adultos podría ser efectivamente reducida al realizar un procedimiento de corticotomía a través de la apófisis cigomática y las áreas naso maxilar y pterigomaxilar.^{3, 45, 46, 47,48.}

6.9.8 EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA Y APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

Se pensaba que probablemente sólo algo era temporal afirmar que la respiración nasal mejoraba como resultado aparente de la RME. También notó que los jóvenes de 12 años de edad poseen mayor cantidad de tejido linfático que los adultos y ese tejido linfático actuaría bloqueando la respiración nasal. La regresión espontánea del tejido linfático durante el crecimiento podría automáticamente mejorar la respiración nasal aún cuando no se realicen nada sobre el paladar. Un incremento en el tamaño de la nariz fue la eventual consecuencia de la expansión maxilar.^{48, 49, 50,51}

6.9.9 RETENCIÓN Y ESTABILIDAD

Por lo general, después de la expansión, los aparatos fijos RME o la SME son utilizados durante, por lo menos 3 meses para la retención, seguida de una placa removible por otros 6 meses. Sin embargo, si el tratamiento continúa con aparatos

fijos totales, no existe necesidad para la fase de placa removible después de la retención con el expansor original.

La expansión lenta sufren menores rupturas al sistema de sutura para permitir una mejor adaptación de la integridad de los tejidos blandos se necesita de 1-3 meses de retención para la expansión lenta, periodo que significativamente más corto que los 3 a 6 meses recomendados para la RME.⁵²

Sin retención la recidiva puede llegar al 45% En comparación con el 10 a 23% con retención fija y 22 a 25% con retención removible en pacientes con una edad de 8 a 12 años después de la remoción del aparato ortodóncico, la inclinación dental y la inclinación de los componentes alveolares de la expansión través atendida retroceder. Por lo tanto, cuando se utiliza la expansión maxilar para corregir la deficiencia maxilar transversal se recomienda la sobrecorrección.^{30,53}

6.9.10 EFECTOS COLATERALES DE LA EXPANSIÓN MAXILAR

Los efectos patológicos como la reabsorción radicular, la deshicencia alveolar y la fenestración causados por aparatos que con su poder sobrepasan los límites biológicos han sido manifestados por diversos autores. Los mecanismos que controlan las reabsorciones radiculares externas se relaciona con el estrés aplicado (fuerza/ área de superficie), densidad ambiental y duración de la aplicación de las fuerzas. Principalmente, las reducciones radiculares afectan a los dientes multirradiculares, en especial a la raíz mesiobucal, superficies bucales, áreas de la furcación y zonas apicales radiculares. La RME y en algunos casos

puede causar daño tisular porque comprime los ligamentos periodontales y afecta al hueso alveolar esto al aplicar fuerzas pesadas de anclaje.^{54, 55,56.}

6.10 CATEGORÍAS DE LA EXPANSIÓN

Un tratamiento muy reconocido la expansión de las arcadas dentarias mediante una gran variedad de tratamientos de ortodoncia entre ellos aquellos que incorporan aparatos fijos. Los tipos de expansión producida se pueden dividir arbitrariamente en tres categorías, expansión ortodóncica, expansión pasiva y expansión ortopédica.⁵⁷

6.10.1 EXPANSIÓN ORTODÓNCICA

La expansión ortodóncica, producida por aparatos fijos convencionales, placas de expansión removibles y aparatos de resorte en dedo, normalmente da lugar el movimiento laterales de los segmentos posteriores que, fundamentalmente, son dentoalveolares. existe una tendencia hacia la inclinación lateral de las coronas de los dientes implicados, que conlleva la inclinación lingual de la raíces, la resistencia de la musculatura de la mejilla y otros tejidos blandos sigue existiendo, y ejerce fuerzas que pueden conducir a la recidiva de expansión ortodoncia ya conseguida.⁵⁷

6.10.2 EXPANSIÓN PASIVA

Cuando la oclusión es protegida por las fuerzas de la musculatura yugal y labial, tal y como ocurre con el aparato de Frankel, se suele producir un ensanchamiento de las arcadas dentarias. Esta expansión pasiva no deriva de la aplicación de

fuerzas biomecánicas extrínsecas, sino de fuerzas intrínsecas, como las que produce la lengua. Con el aparato de Frankel, se demuestra que el depósito de hueso se produce principalmente a lo largo de la zona lateral de la apófisis alveolar en vez de la sutura palatina media.^{35, 57}

6.10.3 EXPANSIÓN ORTOPÉDICA

Los aparatos de expansión maxilar rápida son en el mejor ejemplo de la verdadera expansión ortopédica, en la que los cambios se producen fundamentalmente en las estructuras esqueléticas adyacentes, en vez de mediante el movimiento de los dientes en el hueso alveolar. La expansión maxilar rápida no sólo es para la sutura palatina media, sino que también afecta los sistemas de suturas que rodean al maxilar. Una vez ensanchado el paladar, se deposita nuevo hueso en la zona de expansión, de manera que la integridad de la sutura media palatina se restablece en un periodo de 3 y 6 meses.^{2, 4, 10,13}

6.11 FUNDAMENTOS PARA LA EXPANSIÓN ORTODÓNCICA TEMPRANA

La expansión maxilar rápida es la piedra angular de protocolo de expansión ortopédica temprana empleado para tratar a pacientes con problemas de discrepancia en la longitud de la arcada a pesar de que hay varios debates abiertos sobre los tratamientos auxiliares que producen movimientos dentarios por ejemplo el aparato de Shwartz, el paralabios y el arco utilitario como parte de varios protocolos aplicados en la dentición mixta la expansión maxilar rápida es el componente esencial de este abordaje terapéutico la aplicación de este protocolo de expansión se basa en parte en los estudios previos realizados sobre el

desarrollo de las arcadas dentarias en pacientes que no han sido tratados y con denticiones permanente o mixta.^{2,4,10,13,58.}

6.12 EFECTOS SOBRE EL COMPLEJO MAXILAR.

La EM ocurre cuando las fuerzas aplicadas a los dientes y procesos alveolares maxilares exceden los límites necesarios para el movimiento dental ortodóncico.

La presión aplicada actúa como una fuerza ortopédica que abre la sutura media palatina. Se produce una compresión del ligamento periodontal que inclina los procesos alveolares, el anclaje dental y una apertura gradual de la sutura media palatina. Frontalmente la separación es en forma piramidal con base hacia el sector inferior, dentario y el fulcrum se encuentra en el punto nasion. Oclusalmente es mayor en el sector anterior (incisivos) que en el borde posterior de la sutura (molares) y con un movimiento hacia abajo y adelante del punto A (generalmente mínimo).⁵⁷

6.13 EFECTOS SOBRE LOS PROCESOS ALVEOLARES.

Como el hueso tiene resiliencia, la inclinación de los procesos ocurre temprano durante la EM, la mayoría de las fuerzas aplicadas tienden a disiparse dentro de 5 a 6 semanas y una vez terminada la estabilización, cualquier fuerza residual puede provocar un efecto de rebote, lo que hace necesaria la sobre-corrección.³

6.14 EFECTOS DENTARIOS.

En el maxilar superior:

La separación es dos veces mayor a nivel de los incisivos centrales que a nivel de los molares.⁶

- Las fibras elásticas transeptales unen las coronas de los incisivos rápidamente, y sólo al cabo de unos cuatro meses logran la convergencia de sus raíces.
- Se puede observar una ligera extrusión y palatinización de los incisivos centrales.

Se piensa, que la palatinización se debe al estiramiento de la musculatura peribucal.

- Se produce un cambio en la inclinación axial de los molares, acompañada con alguna extrusión.

Efectos sobre la mandíbula. En el maxilar inferior se observa un ligero enderezamiento o la permanencia del eje axial de los molares. Hay tendencia a la rotación hacia abajo y atrás debido a la inclinación y extrusión de los molares superiores.⁵⁷

Efectos sobre las estructuras faciales adyacentes. Un examen radiográfico oclusal muestra que la apertura de la sutura media palatina se extiende a través de los procesos horizontales de los huesos palatinos, pero la distancia entre las dos mitades expandidas es muy angosta.

Es importante para la clínica recordar que la resistencia principal a la ERM no está en la sutura sino en las estructuras que la rodean, sobre todo en los huesos esfenoides y cigomático. Tal resistencia a la inclinación aumenta significativamente en las partes más cercanas a la base craneal, y evita alteraciones en las orbitas y la base del cráneo.^{6, 31,48}

6.15 EXPANSION MAXILAR Y FLUJO DE AIRE.

Anatómicamente hay un aumento en la anchura de la cavidad nasal, de modo especial en el piso de la nariz (región antero-inferior de las fosas nasales). Es importante saber que si la obstrucción del paso de aire se encuentra más postero-superior será más difícil de corregirla con la ERM. La cavidad nasal se amplía en un promedio de 1.9 mm, y a nivel de los cornetes inferiores de 8 a 10 mm.³¹

6.16 TIPOS DE EXPANSORES MAXILARES

Por lo general los expansores quedan incluidos dentro de unas de las categorías: removibles o fijos.^{79,80}

6.16.1 EXPANSORES MAXILARES REMOVIBLES

Los expansores maxilares removibles están diseñados para producir una expansión maxilar lenta. Son principalmente utilizados para las expansiones de las arcadas en forma unilateral o bilateral. Las aplicaciones generales incluyen la corrección de mordidas cruzadas en dientes individuales, uni o bilaterales. La activación de los tornillos produce una fuerza muy pesada que siempre decae rápidamente. La rápida reactivación del tornillo puede causar daño en el

tratamiento del aparato por lo que la tasa máxima de expansión no debe exceder de una vuelta cada 5 días.

6.16.2 EXPANSORES MAXILARES FIJOS

Los expansores maxilares fijos son diseñados para producir una expansión maxilar rápida. Son principalmente utilizados para la expansión esquelética unilateral o bilateral. Los expansores fijos pueden ser retenidos sobre bandas (bandas expansoras) o sobre bloques acrílicos (expansores cementados).

El diseño del aparato debería depender de la etapa del desarrollo dental. Un tipo de expansor cementado puede ser utilizado en cualquier etapa de la dentición exceptuando la fase mixta tardía. Un expansor cementado puede ser utilizado como último si los molares deciduos y los caninos poseen una longitud radicular adecuada para proveer el anclaje necesario. Por otra parte, un expansor con bandas que toma el anclaje de los primeros molares o de los primeros premolares y molares y son recomendables en la última etapa de la fase mixta.^{79,80}

6.16.3 EXPANSORES CON TORNILLOS

El expansor Hyrax y el expansor de Hass son los aparatos de expansión maxilar de utilización más común. Ambos incluyen bandas en los primeros premolares y los primeros molares. El expansor Hass posee almohadillas acrílicas adicionales sobre los lados para incrementar el anclaje óseo. Otro tipo de aparatos con tornillos de expansores es, el expansor acrílico cementado que no posee ningún alambre de conexión o bandas.

6.16.4 EXPANSORES CON RESORTES

El Quad helix de Ricketts es un expansor utilizado con frecuencia en las deficiencias dentales y esqueléticas suaves, puede ser utilizado sobre las bandas molares o bloques de acrílico laterales con recubrimiento oclusal.

El expansor de Mine está compuesto con un perno de deslizamiento y un mecanismo de tubo cargado con un resorte en espiral que aplica de 920 a 1840 gramos de fuerza. Este mecanismo el cual se coloca horizontalmente entre los dos hemi-maxilares ocupa más espacio que otro tipo de expansión. La recompresión del resorte mediante una tuerca reactiva el expansor, por esta razón, los niveles de fuerza pueden ser mantenidos relativamente constantes mediante la reactivación frecuente.^{79, 80}

6.17 TRATAMIENTO

El tratamiento de las anomalías transversales debe ser precoz, ya que se ha descrito una relación entre las mordidas cruzadas posteriores y patología diversa de la articulación temporomandibular.

Con frecuencia se realiza un tratamiento ortodóncico en dos fases, corrigiendo, en primer lugar, la anomalía transversal a la edad en que el paciente acude a la consulta. La solución de otros problemas asociados, tales como apiñamiento, distoclusión, etcétera, se pospone hasta la segunda fase de la dentición mixta o la dentición permanente.

En relación con el diagnóstico establecido, plantearemos los siguientes objetivos terapéuticos:

1. Control de hábitos.
2. Expansión maxilar.

Control de hábitos. Es importante restablecer una adecuada función muscular para evitar la recidiva de la mordida cruzada. Aunque en la mayoría de los casos es difícil conseguirlo por distintas razones prácticas.

Expansión maxilar. La compresión mandibular con métodos ortodóncicos es imposible, por lo que los pocos casos de maloclusión transversal de origen mandibular son susceptibles de tratamiento quirúrgico, sobre todo si la hiperplasia de la mandíbula es también sagital y existe una clase III.

Generalmente se denomina *expansión* o *expansión lenta* al procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre las piezas de ambas hemiarquadas por transformación de la base apical, mientras que la *disyunción* o *expansión rápida* pretende el mismo fin, pero a base de la separación de ambas hemiarquadas a nivel de la sutura media del paladar, con lo que, secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes.

Los efectos histológicos, dentarios y esqueléticos de la expansión maxilar son uno de los más estudiados entre todos los procedimientos terapéuticos ortodóncicos. Probablemente es debido a que la expansión es tan antigua como la misma ortodoncia.

La respuesta osteodentaria maxilar es diferente según se produzca una expansión o una disyunción palatina.

Existe un patrón de respuesta típico en la expansión, que consiste, en primer lugar, en una inclinación coronovestibular de los órganos posteriores con compresión del periodonto y de los tejidos blandos del paladar. A partir aproximadamente de la primera semana, se produce un desplazamiento en masa de los sectores posteriores, con reabsorción ósea alveolar en el lado vestibular (expansión maxilar). Si la fuerza utilizada es lo suficientemente intensa, aparece una separación ortopédica de los segmentos maxilares por apertura de la sutura palatina media (disyunción palatina). Esta separación continúa hasta que la fuerza sobre la sutura es menor que la tensión que existe entre los elementos sutúrales.⁵¹

En la disyunción, a nivel de los órganos dentarios de anclaje, no ocurren cambios histológicos importantes, debido a la rapidez con que se realiza este procedimiento, que no permite la reacción biológica del hueso alveolar. Donde sí existen cambios importantes es en la sutura media palatina con plena integridad de la mucosa palatina y nasal, así como del periostio; ambas mitades del hueso aparecen separadas y, entre ellas, fibras colágenas distendidas y gran cantidad de osteoblastos; y en los sistemas sutúrales circuncingomáticos y circunmaxilares. Después de la disyunción del maxilar, se deposita nuevo hueso en el área de la sutura media palatina, restableciendo su integridad en 3 a 6 meses.^{37, 59}

La sutura palatina adquiere, por tanto, el aspecto de un callo de fractura. Morfológicamente, la disyunción presenta un patrón de expansión triangular, tanto

en sentido vertical (el vértice estaría situado en la nariz y la base en los incisivos) como en el anteroposterior (vértice en la espina nasal posterior y base en los incisivos), donde la expansión sería máxima. Así pues, lo que se produce es una rotación de los fragmentos hacia fuera y atrás. Sin embargo, esta respuesta, en la mayoría de los pacientes no es simétrica, lo que se ha atribuido a diferencias en la rigidez del resto de suturas maxilares.

Otros fenómenos secundarios que se producen con la disyunción tienen su importancia por las repercusiones sobre la cavidad nasal y respiración. Se produce un descenso del paladar, con lo que aumenta la cavidad nasal en altura, y un aumento de la distancia entre las paredes laterales de la nariz y su tabique medio, que lleva a mayor anchura nasal. Este incremento en la capacidad volumétrica nasal es lo que explica el fenómeno de que muchos respiradores orales tras la disyunción pasan a respiración nasal. El que esto no suceda en todos los casos parece que es debido a que, además del factor anatómico, existe otro de hábito funcional que influiría en la persistencia de la respiración bucal.

El conseguir un efecto ortodóncico (expansión) u ortopédico (disyunción) depende del tipo de aparato, fuerza aplicada y edad del paciente. Al aumentar la edad, aumenta también la resistencia a la apertura de la sutura debido a la existencia de uniones óseas sutúrales y a una disminución en la actividad celular.

6.17.1 APARATOS REMOVIBLES

La aparatología utilizada para la expansión maxilar puede ser fija o removible.

Indicaciones.

Se deben utilizar aparatos removibles:

1. Cuando no se prevean otras alteraciones subsidiarias de tratamiento con aparatos fijos, tales como apiñamiento, disarmonía anteroposterior de las bases óseas, grandes giroversiones, etc.
2. Como primera fase de tratamiento, en edades tempranas.

Efecto. Dependiendo de la edad, producirá sólo expansión alveolo dentaria o expansión del maxilar por crecimiento sutural.

Diseño. Se confeccionará una placa de resina superior con

1. Ganchos de Adams en primeros molares permanentes (si éstos no han hecho erupción, en segundos molares temporales).
2. Ganchos de Adams en primeros bicúspides o ganchos circunferenciales en primeros molares o caninos temporales.
3. Plano de mordida posterior (si existe una marcada interdigitación cuspídea).
4. Arco vestibular (opcional).
5. Tornillo de expansión.^{60,61}

6.17.2 APARATOS FIJOS

Son aquellos que están formado por tres partes:

- 1) soporte, bandas (anillo de metal) o coronas, que se adhieren a cada uno de los dientes.

2) cemento o material de unión que asegura cada soporte, banda o corona a cada diente.

3) alambre en forma de arco que une a todos los brackets, bandas o coronas.

En este tipo de aparatos se trabajará durante un tiempo (24 meses aprox.) con los elementos anteriores, logrando la mejor ubicación de los órganos dentales, intentando llegar a los mejores resultados. Se usa una aparatología que queda fija en la cavidad oral, el paciente no puede sacárselos, se suele combinar con otros tipos de ortodoncia y se pueden realizar todo tipo de movimientos, usa fuerzas continuas y por tanto son fuerzas más peligrosas para el diente, por ello se debe llevar un gran control de los pacientes. Con aparatos fijos se consigue cualquier nivel de expansión dependiendo del diseño y edad del paciente.^{80, 81}

Indicaciones.

Se utilizan aparatos fijos cuando:

1. Hay otras anomalías oclusales asociadas a la mordida cruzada y la expansión maxilar es parte del tratamiento ortodóncico.
2. Se persigue una apertura de la sutura mediopalatina o expansión rápida maxilar.
3. No hay seguridad de la colaboración del paciente.^{60,61}

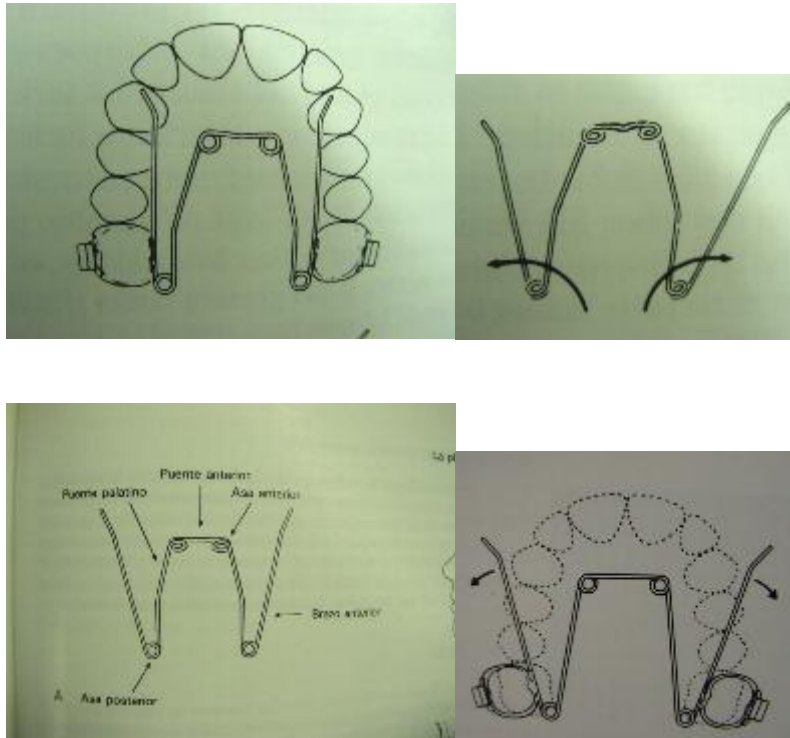
6.17.3 ARCO PALATINO "QUAD HELIX".

Para conseguir un efecto alveolo dentario o un crecimiento sutural maxilar, el aparato fijo que ha mostrado mayor eficacia es el *Quad helix* (QH), introducido por Ricketts como modificación del aparato de Porter. Colocado en edades tempranas, hay veces en que ha producido una apertura de la sutura palatina media, pero es impredecible en qué casos producirá la disyunción.

La activación del QH se realiza con el alicate de tres picos; la primera activación se realiza antes de cementar el aparato en boca, y las siguientes, aproximadamente, cada 45 días hasta llegar a la sobreexpansión antes señalada. Es un arco palatino que lleva alambre de 0,9 a 1,25 con cuatro helicoides y va soldado a las bandas cementadas en los molares.

Los brazos del arco se apoyan en las caras palatinas de los órganos superiores, pudiendo producir la expansión de la arcada. Se pueden realizar diferentes diseños según la longitud y forma que damos a los brazos del aparato.

El alambre viene en preformas o puede construirse en el laboratorio, la distancia del helicoide a la banda debe ser de 2 mm y la distancia a la mucosa palatina debe ser de 1 mm.



Esquema de quad hélix tomada de Spahl y Witzig. ^{60,64}

Este aparato sirve para estabilizar los molares, para rotarlos, para mantenerlos anclados y sobretodo se usa para expandir el maxilar superior, se consigue una expansión sin inclinar los órganos dentarios, se conservan los ejes axiales de las piezas, por ello no hay inclinación de los órganos como sucede con los tornillos. ^{62, 63,64}

6.17.4 PLACA DE DISYUNCIÓN PALATINA.

El objetivo de un aparato de disyunción es conseguir una expansión rápida del maxilar superior abriendo la sutura palatina media.

La edad del paciente tiene mucha importancia para la práctica de la disyunción palatina. Teóricamente se puede realizar hasta que la sutura sea aún

radiológicamente visible, es decir, hasta que se convierte en sinostosis, lo que ocurre entre los 30 y los 50 años; pero, evidentemente, no hay que perder de vista que la capacidad de adaptación de las suturas disminuye con la edad, mientras que su resistencia aumenta.

La edad para la utilización de este aparato es entre los 10 y 16 años, y la ideal, 11-12 años. En pacientes más jóvenes se puede intentar realizar la disyunción con un Quad helix; si la compresión es grave, el aparato de disyunción puede lograrla, de manera fácil y efectiva, si existen órganos dentarios suficientes para el anclaje: primeros molares permanentes y primeros molares temporales con más de la mitad de su raíz.

Las principales indicaciones para el uso del aparato de disyunción son:

1. Compresión maxilar basal.
2. Compresión maxilar con problemas respiratorios nasales.
3. Hipoplasia maxilar sagital y transversal (clase III de origen maxilar), como fase previa a una tracción maxilar anterior.^{64,65}

6.17.5 APARATOS DE EXPANSION RAPIDA DEL MAXILAR CON BANDAS

De todas las áreas del complejo craneofacial, tal vez la más fácilmente adaptable es la dimensión transversa maxilar. La expansión ortopédica rápida se produce aplicando una fuerza lateral contra la dentición posterior del maxilar, produciendo la separación de la sutura media palatina. Generalmente, los aparatos de expansión rápida son fijos y pueden generar de 1380 a 4600 gramos de fuerza.²⁶

La ERM produce un aumento en la dimensión transversa del hueso basal maxilar, logrando la corrección de la mordida cruzada pre existente y aumentando la longitud del arco disponible. Se ha determinado que por cada milímetro de expansión posterior, el perímetro del arco aumenta 0.7 mm.⁶⁶

6.17.5.1 TIPOS DE APARATOS CON BANDAS

Generalmente, hay dos tipos de expansores con bandas: el expansor tipo Haas y el tipo Hyrax. Estos expansores pueden ser utilizados rutinariamente, tanto en la dentición mixta como en la dentición permanente temprana, para producir la expansión ortopédica del maxilar. En los adultos, estos aparatos producen cambios esqueléticos mayores cuando la expansión es asistida quirúrgicamente.

6.17.5.2 EXPANSOR TIPO HAAS

El primer tipo de aparato de expansión fue popularizado por Haas. Este aparato consiste en cuatro bandas colocadas en los primeros premolares y los primeros molares superiores. Se incorpora un tomillo de expansión en la parte media de las dos masas de acrílico, las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina.

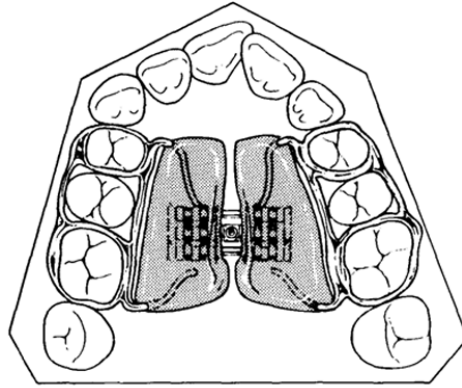


Imagen tomado de Gómez Ávila Expansor tipo Haas con un tornillo de expansión incorporado a una placa acrílica. Los alambres de apoyo se extienden anteriormente a los molares a lo largo de las superficies bucales y linguales de los dientes posteriores, para aumentar la rigidez del aparato.⁶⁷

Se produce mayor movimiento de translación de los molares y premolares y menor inclinación dentaria, cuando se añade una cubierta de acrílico palatina para apoyar el aparato; esto permite que las fuerzas generadas se dirijan, no solamente a los dientes, sino también en contra del tejido blando y duro del paladar. Sin embargo, se ha reportado inflamación del tejido palatino como una complicación ocasional.³⁷

6.17.5.3 EXPANSOR TIPO HYRAX

El tipo de aparato de expansión rápida con bandas más común es el expansor tipo Hyrax. Este expansor se fabrica solamente de acero inoxidable. Las bandas se colocan en los primeros premolares y en los primeros molares maxilares. El tornillo de expansión se localiza en el paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino, Se incorporan alambres de apoyo lingual y bucal para aumentar la rigidez del aparato.

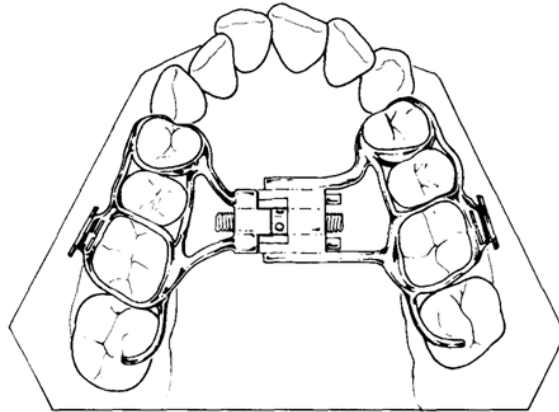


Imagen tomado de Gómez Ávila Tornillo hyrax ⁶⁷

6.18 APARATOS DE EXPANSION RAPIDA MAXILAR DE ADHESION DIRECTA

El Aparato de Expansión Rápida del Maxilar de adhesión directa es la base del tratamiento ortopédico temprano en los pacientes con discrepancias entre la longitud del arco y el tamaño de los dientes.

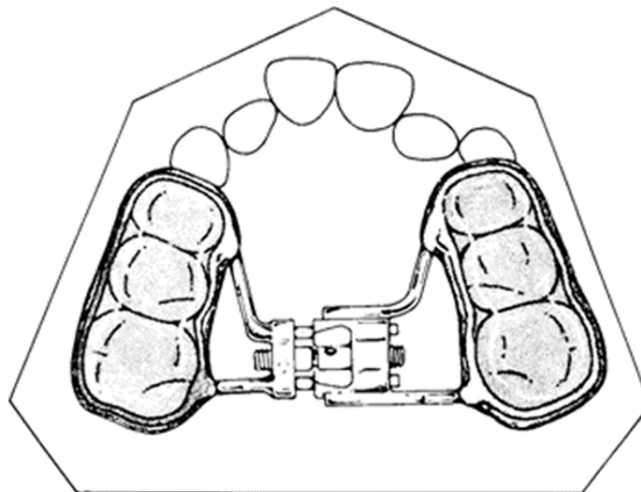


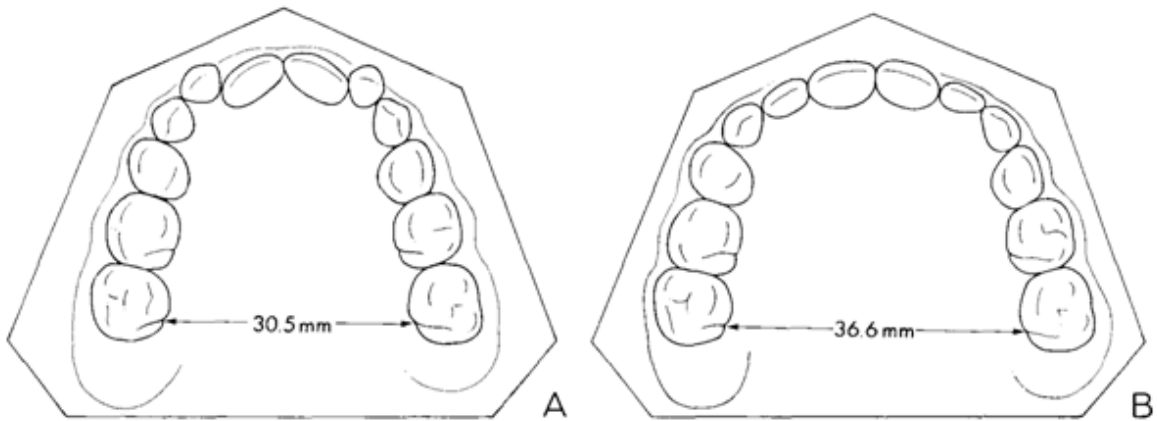
Imagen tomada de Gómez Ávila. Expansor con férula acrílica. ⁶⁷

El expansor con férula acrílica ensancha el maxilar, separando la sutura media palatina y activando los sistemas sutúrales circunmaxilares. En los pacientes

jóvenes, el efecto primario del aparato es de naturaleza ortopédica. Existe una ligera inclinación dentaria que puede ser observada durante la expansión, la cual se debe presumiblemente al armazón rígido del aparato y a la adhesión directa de éste a la dentición posterior.⁶⁸

El expansor adherido no sólo afecta la dimensión transversa, sino que también produce cambios en las dimensiones anteroposterior y vertical. La cubierta oclusal posterior de acrílico (las partes acrílicas del aparato son elaboradas con acetato de 3 mm de espesor o con acrílico de autocurado) actúa como un bloque de mordida posterior, inhibiendo la erupción de los molares durante el tratamiento y permitiendo el uso de este aparato en pacientes con altura facial aumentada. La cubierta oclusal acrílica también abre la mordida posteriormente, facilitando la corrección de las mordidas cruzadas anteriores.

La expansión del maxilar durante la dentición mixta temprana puede también producir una corrección espontánea de las maloclusiones con tendencia a Clase II o Clase III. La sobre expansión del maxilar en el paciente Clase II puede conducir a una reposición anterior de la mandíbula, resultando finalmente en una relación sólida Clase I bucal. Este tipo de cambio oclusal ocurre durante el período de retención. En contraste, la corrección espontánea de la relación con tendencia a Clase III puede ocurrir durante la fase activa del tratamiento, debido presumiblemente al ligero desplazamiento hacia adelante del maxilar durante la expansión ortopédica.^{37,69}



Tomada de Mata J Zambrano F et col. Cambios dimensionales típicos del arco maxilar después de la expansión rápida. A) Antes del tratamiento. B) Inmediatamente después de la remoción de la férula acrílica de expansión ⁶⁸

6.19 APARATOS REMOVIBLES:

Los aparatos removibles son aquellos que el paciente puede sacarse y colocarse cuando quiera, por tanto pueden hacer una acción intermitente. Son placas de acrílico que se apoyan en los dientes y en la encía y en el superior también en el paladar.

Podemos diferenciar placas activas y placas pasivas. Las placas activas tienen acción sobre los órganos dentarios y pueden producir movimientos dentarios. Las placas pasivas no realizan movimientos directos sobre los órganos dentarios.

Las placas activas tienen unas indicaciones precisas, no se pueden con ellas realizar toda clase de movimientos dentarios, por ello tienen limitaciones, las fuerzas que utilizan son menos peligrosas que los aparatos fijos, ya que no son

fuerzas continuas, son discontinuas con lo cual hay más capacidad de regeneración que si fuesen continuas.

Las placas activas están compuestas de: base de acrílico, elementos de retención y elementos activos.

La placa base sirve para: sujeción de los elementos activos de la placa, como retención y anclaje y puede convertirse en activa si ejerce fuerza sobre los dientes.

Son usados para niños entre 6 y 11-12 años y para resolver problemas menores o prevenir mayores alteraciones futuras cuando se realiza un buen diagnóstico. Son colocados y removidos por el paciente y su uso es bastante confortable para los pequeños. También pueden usarse luego de la aparatología fija, para contener y fijar los buenos resultados de la Ortodoncia.

6.19.1 ELEMENTOS DE RETENCIÓN

Los elementos de retención (ganchos o retenedores) son los que mantienen la placa en la boca y evitan su desplazamiento,

Se usan: Adams, retenedor de bola, circunferencial, punta de flecha de Schwarz, forma de asa y Duyzings.

El más utilizado es el Adams está formado por dos puntas que van en las caras proximales y un puente que las une, se puede construir en el laboratorio o se encuentran preformas en el mercado. Se suele usar alambre de 0,7 y los retenedores pueden colocarse en cualquier pieza, pero lo más frecuente es colocarlos en los primeros molares. Se pueden colocar en piezas temporales.

El gancho de bola, es una bola que se introduce en los espacios interdentarios.

Viene en preformas.^{60, 64}

El circunferencial es el retenedor clásico de las prótesis.

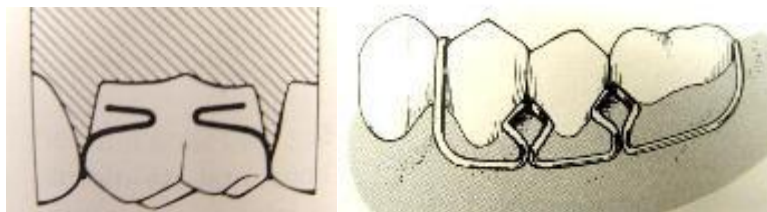
La flecha de Schwarz, fue muy utilizado, se forma unas puntas de flecha que se introducen en los espacios interdentarios.

El gancho en forma de asa; es un asa de alambre que se apoya en el espacio interdentario entre dos dientes.

El gancho de Duyzings, está formado por dos alambres que saliendo por las caras proximales rodean el ecuador del diente en la cara vestibular.



Imagen tomada de Rakosi T et col. Ganchos de Adams. Gancho en asa y gancho de bola.⁴



Esquema tomado de Canut B. J. Ganchos de Duyzings Gancho punta de flecha (Esquema tomado

de Helge F. ^{1,70}



Tomada de Wirtz U. Gancho circumferencial⁷¹

6.19.2 ELEMENTOS ACTIVOS

Los elementos activos de una placa son: resortes, tornillos y elásticos.

6.19.2.1 RESORTES

Los resortes se construyen con alambre, de diferentes grosores, que apoyados y activados sobre el diente producen su desplazamiento.

Hay varios tipos de resortes:

- Arco vestibular o labial
- De protrusión o colchón (abierto y cerrado)
- Helicoidal
- En Z
- Retractores labiales
- Resortes para elásticos
- Resorte de Coffin

El arco vestibular o labial se construye en general con alambre de 0,7 mm. Y va por la cara vestibular de incisivos y caninos. Se coloca en el maxilar superior e inferior. Un caso particular es el arco de progenie que saliendo del maxilar superior, el alambre se apoyará en la cara vestibular del grupo incisal inferior, los lingualiza y además frenamos el crecimiento de la mandíbula.



Tomada de Weirtz U. Arco vestibular Simple. ⁷¹

El arco vestibular sirve para alinear piezas, para rotar incisivos, para retruir y contener los dientes. Suele construirse desde canino a canino, aunque hay casos que se prolongan hacia dientes posteriores.

Los resortes de protrusión, helicoidal y en Z (doble helicoides), se usan para vestibular órganos dentarios. Este tipo de resorte de protrusión si lo alargamos de forma que envuelva la cara proximal, puede hacer un movimiento mesio distal del órgano dentario. El resorte helicoidal puede realizar movimientos mesio distales.



Tomada de Weirtz U. Resorte helicoidal⁷¹

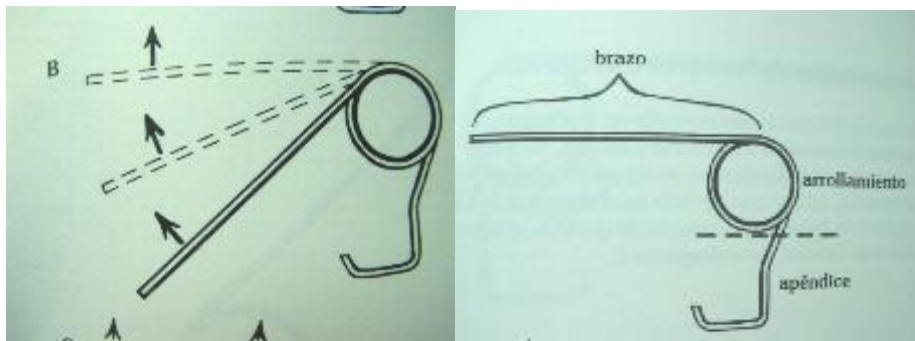


Imagen tomada de Dickson C G. Resorte helicoidal o en espiral ⁷²

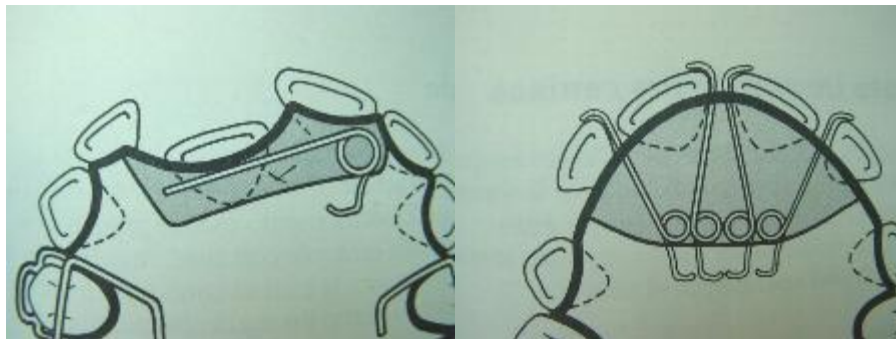


Imagen tomada de Dickson C G. Diferentes esquemas del resorte helicoidal, para vestibular piezas o distalar.⁷²

El resorte en Z es un doble espiral que permite combinar un movimiento hacia vestibular y un movimiento en sentido mesio distal

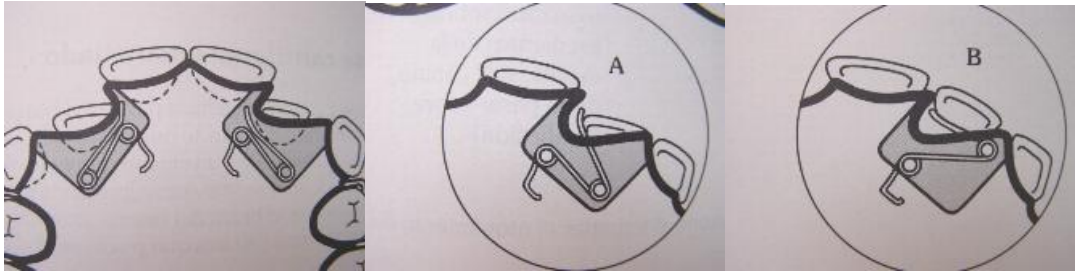


Imagen tomada de Dickson C G. Resortes en Z ⁷²

Los retractores labiales son resortes que se apoyan en la cara vestibular de los dientes para lingualizarlos, se usan fundamentalmente en los caninos superiores.

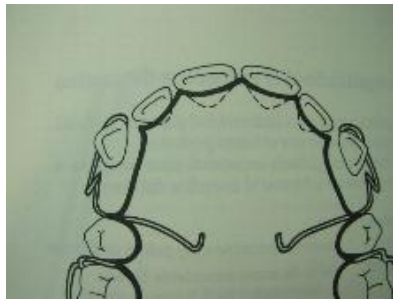


Imagen tomada de Dickson C G. Retractor labial ⁷²

Los resortes para elásticos son alambres que van a sujetar un elástico, para que éste pueda hacer tracción de un órgano dentario y en el otro extremo colocamos otro resorte igual. Se pueden usar en aparatos removibles para distalar canino.



Tomada de weirtz U. Resorte para elástico ⁷¹

El resorte de Coffin, es un alambre de 1 o 1,25 mm, que se usa para hacer pequeña expansión en el maxilar superior



Imagen tomada de Weirtz U. Resorte de Coffin en el maxilar superior ⁷¹

Aparato de Schwartz, este se puede utilizar en las etapas tempranas de la dentición mixta para producir movimientos dentarios ortodónticos en la mandíbula y el maxilar. Generalmente, este aparato se utiliza en la mandíbula para enderezar los dientes posteriores y crear longitud adicional en la porción anterior del arco. A estos movimientos los hemos llamado "descompensaciones". Los términos "Placa de Schwartz" y "Aparato de Schwartz" son, de hecho, inapropiadamente atribuidos Schwartz, ya que este aparato fue descrito hace más de 100 años en un artículo por Kingsley. Este autor describe la utilización de un tornillo de expansión en una placa removible inferior fabricada de vulcanita, en lugar de tener un corte en la línea media, el aparato estaba dividido bilateralmente en la región de los caninos mandibulares. Tal vez, la razón que fundamenta el hecho de considerar con frecuencia el término "Aparato de Schwartz" como sinónimo de cualquier aparato removible que incorpora uno o más tornillos de expansión, radica en que Schwartz publicó un texto que posteriormente llegó a considerarse la "biblia ortodóntica" Schwartz tomó los diversos aparatos utilizados comúnmente en Europa, los

organizó dentro de un sistema ordenado y describió los objetivos de los tratamientos.⁷³

6.19.3 TORNILLOS

Los tornillos, llamados de expansión, no solo se han usado para aumentar la longitud de arcada a base de expansionarla, también se usan para rotar incisivos, para descruzar mordidas, para distalar dientes, para vestibulizar dientes, etc.

El uso más común es el de expansión de la arcada, para aumentar el espacio (longitud de arcada) para poder alinear los órganos dentarios. En realidad los tornillos de expansión inclinan los órganos dentarios, no las desplazan en bloque y por tanto podemos encontrar arcadas amplias pero con un exceso de inclinación de los órganos dentales. Se usan para pequeñas expansiones.

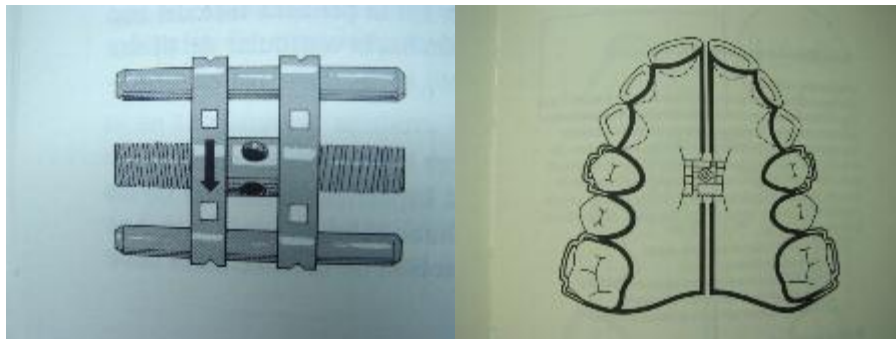


Imagen tomada de Dickson C G. Esquema de tornillo y aparato con tornillo central.⁷²

Según la colocación del tornillo en la placa, al activarlo, hace que se separe el acrílico, éste empuja a los órganos dentarios haciendo que éstas se desplacen, al igual que los resortes son movimientos discontinuos y hasta que no activemos el tornillo no habrá fuerza para desplazar el diente. El tornillo se activa en general

una vez por semana, una vuelta entera a la rosca del tornillo representa un desplazamiento de 1 mm. Los tornillos permiten una activación de 1/4 de vuelta, lo que equivale a un desplazamiento de 0,25 mm a la semana. Los tornillos pueden abrirse hasta un máximo de 10-12 mm.

Si lo colocamos en la parte central, lograremos una expansión lateral simétrica de toda la arcada.

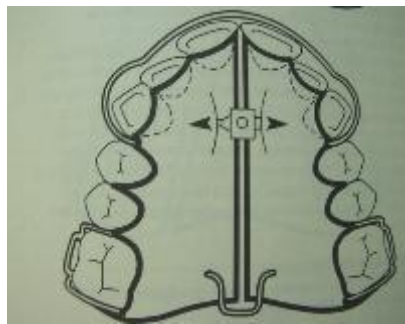


Imagen tomada de Dickson C G. Esquema de expansión simétrica⁷²

Si lo colocamos central, en la parte posterior del acrílico ponemos una bisagra, al abrir el tornillo lo hace en forma de abanico, se logra la expansión del segmento anterior y no del posterior. Esto puede ser útil en casos de maloclusiones en las que la arcada es de forma muy triangular con apiñamiento anterior.

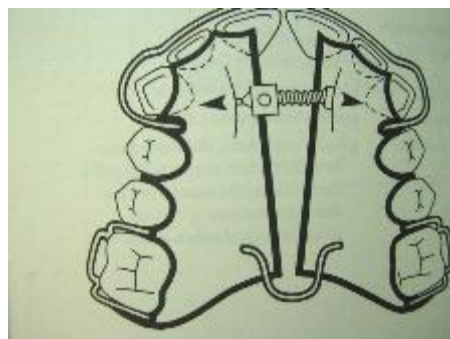


Imagen tomada de Dickson C G. Expansión radial o en abanico⁷²

Si lo colocamos de forma que la presión sobre elacrílico es desigual, y lo hacemos según los cortes que damos alacrílico, se producirá una expansión asimétrica.

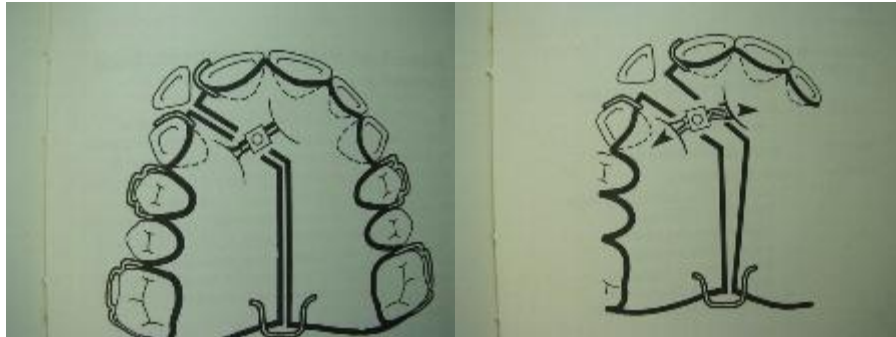


Imagen tomada de Dickson C G. Expansión asimétrica y expansión asimétrica radial. ⁷²

Podemos diseñar la placa de forma que al activar el tornillo se distalicen dientes, es muy difícil, pero depende del número y tipo de órganos dentarios.

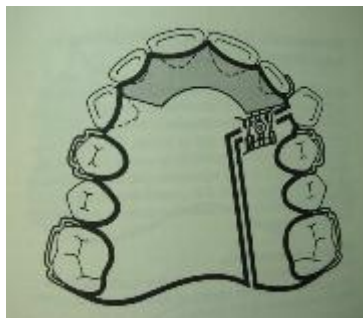


Imagen tomada de Dickson C G. Tornillo para distalar ⁷²

Hay tornillos que sirven para vestibular órganos dentarios, se apoyan en la cara palatina y hacen un efecto parecido a los resortes que hemos visto de vestibulización, son individuales y se deben colocar en todas las órganos que queremos desplazar. Se usan para descruzar órganos dentarios, y si son varias que descruzar, se puede hacer con un tornillo normal colocándolo en posición

transversal y al activarlo empujará a los dientes que se quieran vestibulizar, esto se usa mucho para descruzar mordidas anteriores.



Imagen tomada de Dickson C G. Esquema y placas para descruce del segmento anterior⁷²

Existe la posibilidad de descruzar segmentos posteriores, con un tornillo central y según coloquemos los planos de elevación y aletas acrílicas que desde el superior se apoyarán en la parte lingual del inferior, servirá de anclaje si solo ponemos una aleta y si colocamos dos podemos descruzar en caso que sea bilateral.

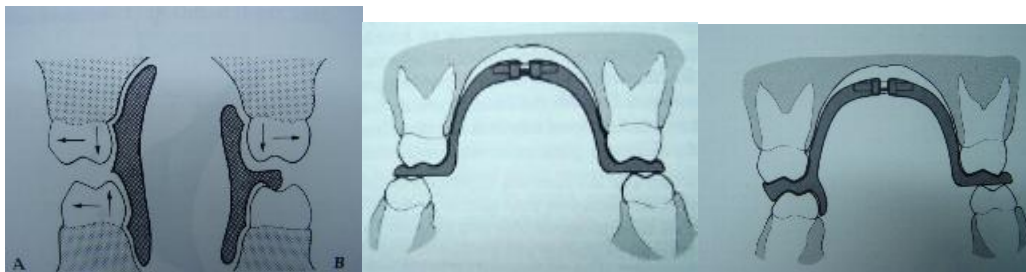


Imagen tomada de Dickson C G. Esquemas de las placas con el acrílico para descruzar⁷²

Con los tornillos se pueden rotar órganos unirradiculares, aplicando un par de fuerzas en el diente, una fuerza la hará el tornillo y con el arco vestibular haremos la fuerza en sentido contrario. No es el sistema ideal ya que con otro tipo de

ortodoncia conseguimos mejores resultados y además no podemos girar dientes multiradiculares.

6.19.4 TIPOS DE APARATOS

- Activador de Andresen-Häupl
- Modelador elástico de Bimler P.H.
- Regulador de función de Fränkel R.

6.19.4.1 ACTIVADOR DE ANDRESSEN H.

El activador es un aparato que se considera como el pionero de la ortopedia funcional, en realidad aunque se llame activador es una placa pasiva ya que no ejerce fuerza directa sobre los órganos dentarios.

Es un bloque de acrílico que colocado dentro de la boca obliga a adelantar la mandíbula según la mordida constructiva que hemos tomado, el acrílico superior e inferior está unido por la parte interna, es como si uniéramos una prótesis completa poniendo acrílico en la cara lingual de los órganos dentarios de forma que quedaría visto desde dentro de la boca un bloque de acrílico.

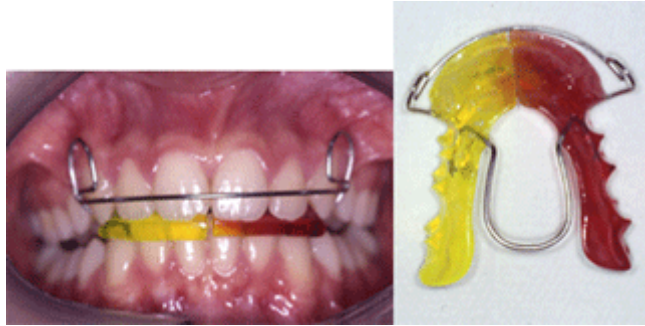


Imagen tomada de Deli R. et col. Activador. ⁷⁴

Debido a que el paciente no puede hablar, es un aparato de uso nocturno, por tanto el tratamiento será más lento que si usamos otros aparatos que el paciente pueda llevarlo más horas. El activador original está diseñado para ir suelto en la boca, solo lleva un arco vestibular que debe ser pasivo, hace una función estabilizadora. Se puede colocar espolones de apoyo para estabilizar el aparato.

Colocando retenedores Adams en los órganos 16 y 26, el aparato no queda suelto, pero continúa haciendo su función de adelantar la mandíbula y por tanto la hace crecer.

El original lleva un solo arco vestibular, una variante es colocar un arco en la arcada inferior de forma que sea pasivo, para facilitar al paciente el posicionamiento de los dientes entre acrílico y arco cuando cierra la boca, para obligar al paciente de forma inconsciente posicionar la mandíbula según le obliga el activador, y al adelantarla, obteniendo una dimensión vertical menor, lo cual es más cómodo para el paciente, si no adelanta la mandíbula no podría cerrar la boca, con todas las incomodidades que ello representaría.

De todas formas la colocación de Adams y un arco labial en la mandíbula es opcional, también podemos colocar resortes sobre algún órgano dentario que nos interese desplazar, ésta función activa es secundaria, recordemos que el activador es un aparato pasivo.

Si la distoclusión es muy grande, la reducción a neutroclusión se debe hacer mediante activadores diferentes, por ello en estos casos se usa otro tipo de aparatología, en la que con solo un aparato se reduce la distoclusión de forma paulatina.

6.19.4.2 ACTIVADOR ABIERTO ELÁSTICO (AAE) DE KLAMMT G.

Este aparato bimaxilar, surgido de las bases del aparato creado por *Andresen-Häupl* y desarrollado en la práctica diaria, fue diseñado por *George Klammt* de Alemania, es muy eficaz gracias a su reducido tamaño y *carece casi totalmente de estabilización*, lo que proporciona íntima interacción con la lengua y favorece la fonación, que lo hace muy aceptado por los niños



Imagen tomada de Weirtz U. Activador abierto elástico de Klammt G..⁷¹

Los elementos metálicos del activador abierto elástico estándar son: doble arco vestibular (superior e inferior) de 0,9 mm, guías incisivas superiores e inferiores de 0,9 mm y arco palatal de 1,2 mm.

El acrílico que une los elementos metálicos debe ser lo más delgado posible y se extiende desde el canino (donde se proyecta para darle estabilidad) hasta distal del último molar brotado. Su superficie en contacto con los dientes puede ser de 2 tipos: plana o con proyecciones, en dependencia de la anomalía que se debe tratar, o sea, de la estabilidad que requiera el aparato. Si es necesario aumentar aún más la estabilidad, se puede usar un alambre doblado sobre sí mismo en la cara distal de los segundos molares temporales.

En vestibuloversión de incisivos superiores se omiten las guías incisivas en ese maxilar. Si los incisivos inferiores están bien alineados, se omiten las guías y se realiza el acrílico en este maxilar extendido hacia la línea media, aunque hendido.

Si el paciente tiene el surco mentolabial pronunciado, el acrílico vestibular inferior se modifica para colocar escudillos o almohadillas labiales.

Para la oclusión invertida unilateral se utiliza el aparato estándar pero la variación está en el acrílico, el cual no contacta con los dientes inferiores del lado que está cruzado, lo que se consigue por interposición de una lámina de cera.

Activador abierto elástico de Klammt G. para clase II, división 2. Por las características de la anomalía el arco superior es hendido y abraza los laterales, mientras que las guías incisivas superiores solo contactan con los centrales.⁷⁵



Imagen tomada de Ortoplus . Activador abierto elástico de Klammt G. para clase II, división 2.

Activador abierto elástico de Klammt G. para clase III. El arco superior se modifica para colocar escudillos, mientras que el inferior se realiza con ansas en forma de "U" y penetra en el acrílico distal al canino. En el maxilar inferior no lleva guías incisivas y el acrílico se continúa hasta la línea media donde va hendido y separado de los incisivos por un alivio de cera. Para fijar los modelos en el articulador se debe adelantar 1 mm el modelo superior.

Klammt G. para mordida abierta. La modificación se hace en las guías incisivas, las que se construyen de forma tal que impidan la interposición de la lengua o los dedos entre los arcos dentarios.

Aparato para biprognatismo dentoalveolar. Lleva guías incisivas igual que en la mordida abierta y el acrílico inferior se realiza continuo, pero alejado de los incisivos por un alivio de cera.

Método combinado LS 78. Diseñado por *Indalecio Buño* de Uruguay, para el tratamiento de la clase II, división 1; este método combina el uso de 2 aparatos: *la*

placa activa retenida al maxilar superior, de avance y expansión, y un activador funcional universal.

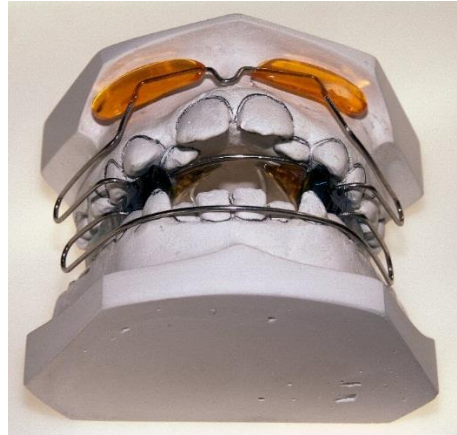


Imagen tomada de Barbieri C. Activador abierto elástico de Klammt G. para clase III.

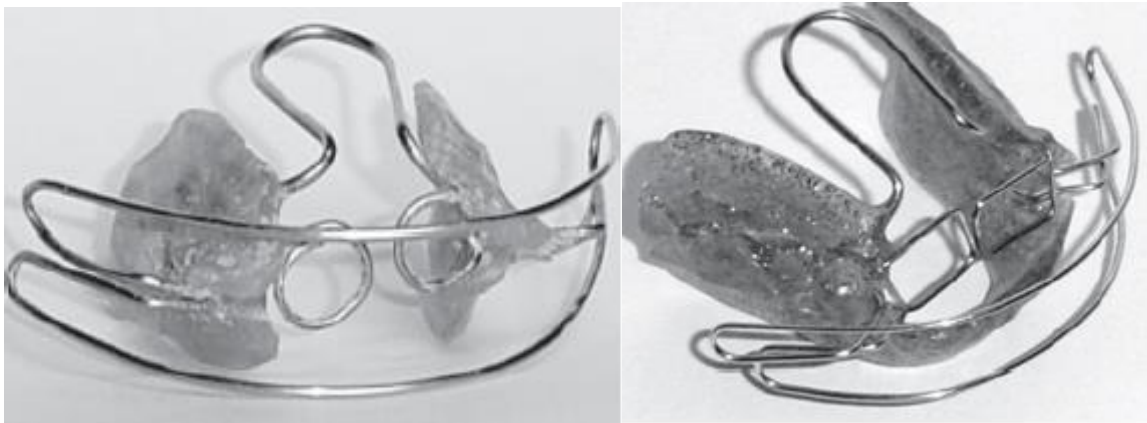


Imagen tomada de Otaño LR. Klammt G. para mordida abierta.⁷⁵



Imagen tomada de Otaño LR Método combinado LS 78 ⁷⁵

6.19.4.3 MODELADOR ELÁSTICO DE BIMLER P.H.

El Dr. Bimler es el que inició la terapéutica llamada dinámico funcional, el activador antes descrito no permite realizar movimientos de lateralidad, por ello Bimler P.H. ha diseñado un aparato que permite hacer movimientos de lateralidad y además es posible hablar, con lo cual permite llevarlo todo el día, y así evitábamos la posible recidiva que se produce durante el día con el activador, ya que hemos dicho que solo se puede llevar de noche. También permite hacer movimientos linguales, por lo que se aprovechan para estimular el crecimiento óseo.

En un principio Bimler P.H. describió tres tipos básicos de aparatos, posteriormente ha ido modificando sus aparatos según las necesidades.

Los aparatos básicos de Bimler P.H. son tres:

- Bimler P.H. standard
- Bimler P.H. deck- biss
- Bimler P.H.de progenie

Modeladores elásticos de Bimler P.H.

Es un aparato bimaxilar que se utiliza para las maloclusiones de clase 1 y fundamentalmente para las maloclusiones de clase II división 1. Se construye en mordida constructiva, se puede llevar todo el día y en general con un solo aparato se reduce la distoclusión y el resalte.

En grandes resaltes o sobremordidas horizontales, el adelantamiento de la mandíbula se realiza de forma paulatina, ya que el aparato permite, según modifiquemos los alambres, diferentes posiciones de la mandíbula. Es un aparato funcional, por esto todos los alambres que se puedan transformar en activos lo hacen de forma secundaria y accesoria.

La parte superior del aparato consta de:

- Arco vestibular extenso
- Resortes palatinos
- Resorte de Coffin
- Terminaciones de los arcos dorsales
- Aletas palatinas acrílicas (incluyen todas las terminaciones alámbricas)
- Retenedor opcional (Adams)



Imagen tomada de Otaño L R. Esquema de un Bimler P.H.standard abierto por los alambres intermaxilares⁷⁵

En el siglo XXI *Bimler P.H* crea un sistema novedoso dentro de lo clásico de la ortopedia dentomaxilofacial,

Llamado por él, dinámico-funcional; llegó a la *máxima esqueletización*, al reducir la parte de acrílico y aumentar los elementos metálicos, lo que da como resultado un aparato *muy elástico*, que facilita los *movimientos de lateralidad* y las funciones de fonación y deglución.⁷⁸



Imagen tomada de otaño Modeladores elásticos de Bimler P.H.⁷⁵

La evolución de las formas iniciales llevó al autor a construir 3 tipos de modeladores básicos:

_ Estándar (tipo A).

_ *Deck-biss* (tipo B).

_ Progenie (tipo C).

Aparato tipo A (estándar). En el maxilar superior consta de un arco vestibular de 0,9 mm y resortes frontales de 0,8 mm que van en contacto con los incisivos, si hay que vestibularizarlos o alejados de ellos, si hay que lingualizarlos; es útil forrar estos alambres con tubos de goma para producir intrusión en los incisivos inferiores. Coloca en la línea media un resorte de Coffin.

En el maxilar inferior se realizan 2 semiarcos llamados dorsales de 0,9 mm, que se extienden por lingual del primer molar hasta el canino, aquí vuelve sobre sí mismo cruzando la arcada dentaria en el punto de contacto de los molares temporales y va a ubicarse en un escudo metálico frontal sobre la cara vestibular de los incisivos inferiores. El extremo distal de estos arcos sufre 2 acodaduras hacia arriba que se incluyen en el acrílico de las aletas superiores por lo que se constituye el único nexo entre la parte superior e inferior.

El resorte lingual o llamado también lazo frontal de 0,6 mm influye sobre los incisivos inferiores y se ubica también en el escudo frontal.

Aparato tipo B (*deck-biss*). Utilizado en la clase II, división 2, tiene elementos comunes del estándar, la diferencia está en que no presenta resortes frontales y

en su lugar tiene un arco palatino que se apoya contra los incisivos centrales, cruzando la arcada por mesial y distal del primer molar temporal o la primera bicúspide. La parte que va apoyada contra los incisivos se forra con un tubo de goma, se le adicionan también 2 alambres de 0,8 mm que salen delacrílico y se apoyan sobre la cara vestibular de los incisivos laterales.

Aparato tipo C (Bimler P.H. de progenie). Se utiliza para el tratamiento de la clase III, en el maxilar superior consta de un arco vestibular de Eschler, que bajando hasta vestibular del maxilar superior se adosa contra las caras vestibulares de los incisivos inferiores. Presenta superficies de mordida -forradas de goma- sobre los primeros molares permanentes que producen intrusión de estos dientes.

El arco dorsal del maxilar inferior se modifica, ya que después que cruza la arcada entre premolares, efectúa 2 curvas en distinto sentido del espacio, las que quedan sobre las superficies oclusales; el último doblez se forra de goma. Los 2 arcos se relacionan entre sí por un alambre de 0,8 mm (conector) que se desliza por lingual de los incisivos inferiores y que se unen a él poracrílico.⁷⁷



Imagen tomada de Otaño L R. Aparato tipo A estándar.⁷⁵



Imagen tomada de Otaño L R. Aparato tipo B Deck-Biss.⁷⁵



imagen tomada de Otaño L R. Aparato tipo C. Bimler P.H. de progenie.⁷⁵

6.19.4.4 REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL R.

Para Fränkel R. el componente muscular es fundamental, debe existir un equilibrio entre los músculos de mejillas y labios y la lengua. Atribuye al desequilibrio entre fuerzas musculares la causa de las maloclusiones, ya que impiden el crecimiento de los huesos.

Fränkel R. construye sus aparatos de forma que son vestibulares, actúan neutralizando las fuerzas musculares, la parte interna no lleva acrílico, la lengua tiene libertad de movimientos y es la que remodela la cavidad oral, por ello se llaman regulador de función.

Fränkel R. describió cuatro tipos diferentes de aparatos:

- Tipo 1: para maloclusiones de clase I y clases II división 1, la cual tiene 3 modificaciones: Ia, Ib,Ic.
- Tipo 2: para maloclusiones de clase II división 2
- Tipo 3: para maloclusiones clase III progenies
- Tipo 4 :para mordidas abiertas y protrusiones bimaxilares

Descripción de los aparatos de Fränkel R.

El Fränkel R. tipo 1, es un aparato bimaxilar, se construye en mordida normal para las maloclusiones de clase I y en mordida constructiva para las maloclusiones de clase II división 1.

Consta de alambres y acrílico: el acrílico es vestibular, forman unas verdaderas pantallas les que se conoce con el nombre de pelotes, va desde los últimos molares a los caninos, van separados de las piezas dentarias 2 mm.



Imagen tomada de Wirtz U. Visión de los pelotes ⁷¹

Este acrílico evita la acción de los músculos de la mejilla y así los maxilares pueden crecer en sentido transversal debido a que solo reciben el estímulo de la lengua.

En la parte antero inferior lleva acrílico en forma de botones, son la llamadas olivas vestibulares que van separadas 2-3 mm de los labios, impiden la fuerzas de estos y los maxilares pueden crecer en sentido anteroposterior.

El alambre que lleva son:

- Arco vestibular superior de 0,9 mm
- Retenedores para estabilizar el aparato en los 3'S
- Apoyos oclusales para estabilizar el aparato en los 6'S
- Resorte transpalatino de 6'S con omega central de alambre de 1 mm para separar los pelotes de los órganos dentarios
- En la parte inferior lleva un alambre por debajo de los incisivos para colocar las olivas de acrílico
- En la parte inferior por lingual lleva un resorte de 0,8 mm. que va de 3-3 formando unas asas a nivel de los caninos.

FR Ia: Se usa también para la corrección de las sobremordidas profundidad de clase I y el tratamiento de las maloclusiones leves de clase II división I donde el resalte no supera los 5 mm.

FR Ib: Esta indicado en maloclusiones clase II división I con sobremordida profunda en las que el resalte no exceda los 7mm y la distocclusión no supere la relación de cúspide a cúspide.

FR Ic.: Esta indicado en las maloclusiones más severas de clase II, división I, en las que el resalte es de más de 7mm y la distocclusión excede la relación de cúspide a cúspide.

En el caso de una maloclusión de clase II división 1, en el espacio entre resorte lingual y las olivas vestibulares es donde el paciente colocará los dientes, para ello se verá obligado a adelantar la mandíbula y por tanto estimula su crecimiento.



Imagen tomada de Wirtz U. Visión frontal del Fränkel R. 1, vemos pelotes y olivas vestibulares y resorte lingual en el maxilar inferior⁷¹

El Fränkel R. tipo 2 es parecido al tipo 1, se construye en mordida constructiva, lleva un resorte por palatino en el maxilar superior, formando asas en los caninos.



Imagen tomada de Wirtz U. Resortes palatinos en el Fränkel R. tipo 2. ⁷¹

El Fränkel R. tipo 3 se usa para progenies, su función es la de estimular el crecimiento del maxilar superior y frenar el crecimiento mandibular, posicionar la mandíbula en una posición retruida.

El acrílico es diferente a los aparatos anteriores, en el 3 interesa que crezca el maxilar superior y no la mandíbula, para ello los pelotes van a tener un diseño diferente, deben estar alejados del maxilar superior, pero deben contactar con los dientes inferiores para evitar que la mandíbula crezca en sentido transversal, debemos colocar planos de elevación de acrílico. A nivel anterior colocaremos las olivas vestibulares en el maxilar superior, así el maxilar superior va a crecer en sentido sagital y en el maxilar inferior colocaremos un alambre sobre los incisivos inferiores, de forma que hará la misma misión que un arco de progenie.

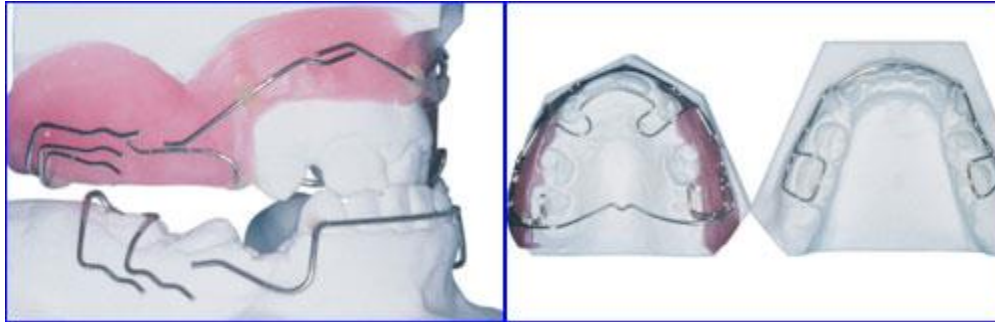


Imagen tomada de Wirtz U. Esquema del diseño de los pelotes en el Frankel R. 3. Aparato de Fränkel R. 3, vemos el plano de elevación y las olivas en el maxilar superior.⁷¹

Frankel R. IV: Es una variación del Frankel R. básico para la corrección de mordidas abiertas. Básicamente tiene la misma configuración del Frankel R. I y II, pero sin arcos de protrusión ni loops caninos

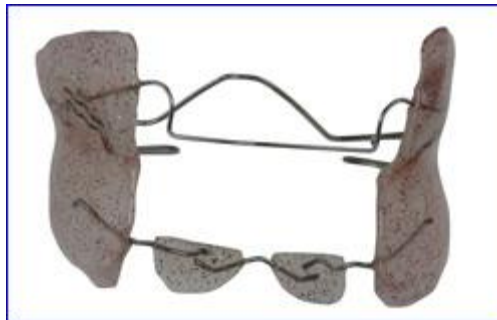


Imagen tomada de Wirtz U Activador de función con tornillo integrado.⁷¹

En todos los aparatos Frankel R. las pantallas vestibulares pueden ser adicionadas con tornillos. Esto permite una activación posterior de las almohadillas labiales si es necesario. Los elementos de alambre son doblados de acuerdo al diseño planeado y el tornillo es fijado dentro del relleno de cera.

Se agrega acrílico al regulador de función, en este caso un FR II; este se termina exactamente de la manera usual y entonces el corte es realizado. Cuando las

almohadillas deban alejar aún más el labio, ambos tornillos se activan paralelamente.^{79, 80}

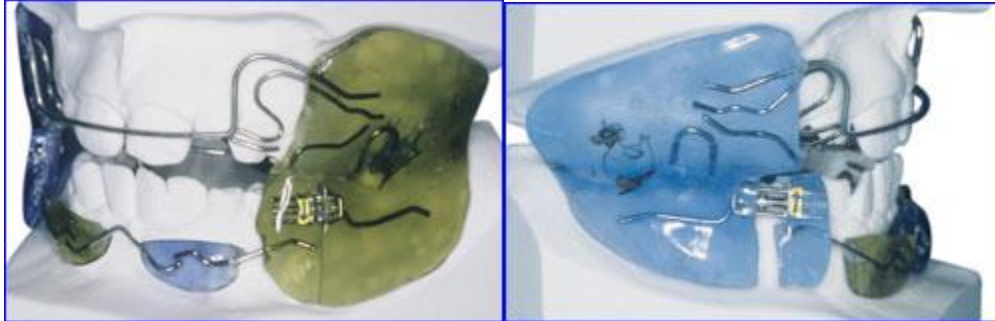


Imagen tomada de Wirtz U. Activador de Frankel R. con tornillo integrado ⁷¹

6.20 CONTENCIÓN Y RECIDIVAS.

La cantidad de recidivas se relaciona con el método de retención después de la expansión. Sin retención las recidivas fueron 45% comparadas con 10% a 20% con retención fija y de 25% con retención removible⁶. Se recomienda de 3 a 6 meses de contención

6.21 INDICACIONES

- Constricción del arco dentario superior generalmente relacionado con una maloclusión esquelética de clase III.
- Constricción del arco dentario superior relacionado con respiración oral y bóveda palatina alta.
- Mordida cruzada completa.

- Mordida cruzada posterior con inclinación dentaria promedio de molares y premolares.⁷⁸
- Pacientes con dentición mixta y adulta precoz, edad óptima de 8 a 15 años.
- Ausencia de expansión dental previa.
- Discrepancia de anchura de 4 mm o más entre los primeros molares y premolares superiores e inferiores.

6.22 CONTRAINDICACIONES

- Pacientes no colaboradores.
- Pacientes con mordida abierta, plano mandibular alto, dolicofaciales.
- Pacientes con asimetría esquelética del maxilar o mandíbula.
- Pacientes con problemas esqueléticos marcados, calificados para cirugía ortognática.
- Molares inclinados vestibularmente.

6.23 CONSIDERACIONES

- No realizar extracciones de premolares hasta haber completado la expansión.

Se pueden utilizar primeros y segundos molares temporales si poseen buena superficie radicular.⁷⁹

- No realizar movimientos molares y premolares previos a la expansión debido al riesgo de aumentar su movilidad e inclinación.

- Comenzar la activación del tornillo después de 30 min de haber cementado el aparato, y permitir el fraguado del cemento.
- Proveer al paciente el horario de activación y posibles síntomas.
- Monitorear al paciente clínica y radiográficamente durante la disyunción.
- Una vez terminada la expansión usar el disyuntor como retenedor fijo por un lapso de 3 a 6 meses.
- Una vez retirado el disyuntor colocar una barra palatina en los primeros molares superiores y un arco de acero pesado, si se han cementado brackets para minimizar la recidiva.⁸⁰
- Sobre-expandir los segmentos posteriores durante la ERM.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué es la expansión maxilar, cuándo se debe hacer expansión maxilar, qué tipo de aparatología es la adecuada en adultos y niños?

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo general

Explicar y analizar la expansión maxilar y las respuestas ortopédicas y ortodóncicas.

8.2 Objetivos particulares

Definir el concepto de expansión maxilar

Determinar cuando es necesaria la expansión maxilar

Diferenciar los métodos utilizados para la expansión maxilar

Señalar las limitaciones de la expansión maxilar

Identificar los tipos de aparatología para realizar expansión maxilar

Enunciar las ventajas de cada aparato

Describir los aparatos adecuados de acuerdo a la etapa de desarrollo

9. MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio: investigación documental (se efectúa a través de la consulta de documentos, libros, artículos de revista, indagando y explorando la información de acuerdo a los objetivos señalados en este trabajo)

Lugar y tiempo: FES ZARAGOZA, biblioteca, hemeroteca UNAM, y consulta electrónica.

Unidad de análisis: análisis de documentos (libros, revistas, artículos de internet)

Material y métodos: materiales impresos y documentos electrónicos.

Método-Técnica: descriptivo. Revisión bibliográfica.

10. DISCUSION

Es notable que desde el cambio en los regímenes alimenticios en las nuevas generaciones debido a diversos factores, se han presentado diversos problemas a diferentes niveles, considerando uno de ellos las maloclusiones. Desde la aparición del concepto de expansión maxilar en el siglo pasado diversos autores han enfrentado la polémica respecto a la mejor etapa de desarrollo conveniente para emplear dicho sistema y han hecho diversos tratamientos muy reconocidos expandiendo desde el nivel dental hasta esquelético pasando por el muscular o bien combinando los sistemas. La expansión de las arcadas dentarias se ha logrado una gran variedad de tratamientos de ortodoncia entre ellos aquellos que incorporan aparatos fijos los tipos de expansión producida se pueden dividir arbitrariamente en tres: expansión ortodóncica o rápida, el notable desarrollo de fuerzas hace que estas se transmitan a las suturas sin desplazamiento dentario ya que un breve período de activación no permite la instauración de una actividad osteoclástica de reabsorción entre los esquemas indicados por los distintos autores.

El más difundido prevé tornillos de expansión sutural (Hyrax) con un tornillo en el centro de paladar que se activa diariamente. 2-3 cuartos de giro del tornillo al día por un período promedio de 10-12 días una vuelta o giro completo corresponde a 1 mm, por lo que se obtiene una expansión promedio de 5-7 mm. Pasiva se caracteriza a las aparatologías funcionales (Fränkel R, Activador, Bimler P.H., etc.), los cuales tienen como sustento teórico del mecanismo de acción, la remoción de los obstáculos funcionales.

Por medio de aparatos diseñados para el reacomodo muscular afectado por algún tipo de hábito, succión digital, hábito de lengua etc. la expansión obtenida de esta

forma no es sólo dentaria sino que afecta a las estructuras óseas, en profundidad. Y expansión ortopédica o lenta determina una expansión sutural y dentaria que, según diversos autores es más estable que la obtenida con la capacidad de desarrollar fuerzas más ligeras (tipo fijo como Quad Helix o removible con placas con tornillos) se fijan a los primeros molares superiores. Su activación durante un período promedio de 2 ò 3 meses.

Pero todas estas generaran una etapa de mantenimiento o contención en la que los autores coinciden debe ser de 6 meses hasta un año para mantener los resultados a largo plazo y asi evitar recidivas.

11. CONCLUSIONES

La deficiencia maxilar transversa necesaria para la expansión maxilar es el resultado de múltiples factores genéticos, ambientales, traumáticos e iatrogénicos. Muchos maxilares superiores constreñidos son causados por una función anormal como la respiración bucal y los hábitos de succión los cuales han mostrado la creación de una maloclusion característica con un maxilar superior estrecho y mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior, incisivos superiores proinclinados e incisivos mandibulares retroinclinados. La expansión de los maxilares puede producirse por diversos mecanismos: el primer mecanismo tiene su origen en los cambios remodelativos que alteran la estructura ósea durante el crecimiento de los mismos. Un segundo mecanismo de expansión natural es el desplazamiento secundario producido por otros huesos del cráneo sobre el maxilar que pudieran influir sobre el crecimiento a expensas de la sutura media palatina.

Para poder realizar un buen tratamiento es necesario un correcto diagnóstico intra oral y extra oral, que va desde la observación de la cara del paciente a primera vista, sonrisa, características faciales, después procederemos a realizar análisis cefalométricos, análisis de modelos de yeso. Hasta análisis según las observaciones realizadas para dar pie a un tratamiento personalizado.

La mayoría de los autores sostienen que hasta los 14-16 años, la sutura palatina es una sinartrosis fibrosa que se transforma en sinostosis, a los 25 años aproximadamente.

No faltan aquellos autores que afirman que la sutura palatina y otras suturas permanecen abiertas hasta edades avanzadas. Otros aseguran que al observar

viejos esqueletos, éstas parecieran estar abiertas, pero en efecto, se encuentra presente un grado de unión suficiente para impedir una apertura brusca.

Por tanto, es mejor el tratamiento con expansión maxilar a temprana edad debido a que la actividad celular está más activa, pero no descartamos la expansión en edades avanzadas. No faltan aquellos que afirman la presencia de fenestraciones, dehiscencias, etc. provocadas por expansiones palatinas indiscriminadas.

Es fundamental el tratamiento de sobre-expansión y contención por un período mínimo de tres meses que se puede extender hasta un año.

Las diferentes mordidas cruzadas son casi siempre un indicador de las deficiencias maxilares transversas esqueléticas. Una mordida cruzada posterior bilateral que incluye múltiples dientes con un incremento de la discrepancia de la amplitud de la arcada maxilo-mandibular. Por lo general refleja un problema esquelético subyacente. Es muy raro que una mordida cruzada bilateral sea sólo el resultado de una deficiencia dental.

Los problemas transversales dentoalveolares se corregirán con aparatología con tornillo de expansión o con resortes y los problemas transversales esqueléticos el aparato de elección será el Disyuntor si en la etapa de diagnóstico encontramos una falta de espacio a nivel esquelético, o bien con aparatología de pasiva dirigida al reacomodo y redirección de la musculatura perifacial. Si la alteración transversal acompaña a otra maloclusión vertical o antero-posterior, ha de tratarse primero la transversal.

Una vez corregida la maloclusión transversal a edades tempranas lo conveniente sería mantener el resultado con retenedores hasta el recambio de todos los órganos dentarios.

12. PERSPECTIVAS

Dado el avance tecnológico y las diferentes necesidades como problemas dentales, posturales que podrían desencadenar otro tipo de complicaciones, a las que se enfrentan las nuevas generaciones, los profesionales de la odontología nos vemos en la necesidad de realizar cada vez mejores diagnósticos para poder adecuar nuestros tratamientos a fin de brindarlos de la forma más eficaz y con los resultados funcionales y estéticos más estables posibles.

La expansión ortopédica maxilar en ortodoncia es un componente esencial para la mayoría de los tratamientos

La ortodoncia moderna se centra en la obtención de las mejores relaciones oclusales posibles en el concepto de una estética facial aceptable y funcionalidad equilibrada.

El concepto de ampliación del arco dentario mediante la aplicación de una fuerza ortopédica al maxilar fue reportado por primera vez con en el siglo XVII y gracias al adelanto tecnológico sigue vigente hasta nuestros días con modificaciones dados los adelantos científicos.

Según las diferentes filosofías de tratamiento hay diversas discrepancias relacionadas hacia el futuro unas manejando procedimientos más invasivos por parte de los cirujanos como corticotomías, en donde los tiempos de recuperación y tratamiento son más largos, por otra parte los ortodoncistas siguen con la escuela conservadora encaminada a tratamientos en edades más tempranas y guiando la erupción dental para mejores resultados.

13. REFERENCIAS.

1. Canut B. J. Ortodoncia clínica. Barcelona: Editorial Salvat, 1989. Pp. 34-67, 71-85, 111-156, 167-198
2. Mc Namara J. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta, Michigan. 1995
3. Bishara SE. Stanley RN. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 91: 3-14.
4. Rakosi T. Graber TM. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico Dentofacial. ALMOCA. Madrid. 2012. 155-178
5. McMinn RMH, Hutchings RT, Logan BM. A colour atlas of head and neck anatomy. London: Wolfe Medical Publications; 1981. Pp. 184-231
6. Proffit W. ortodoncia: teoría y práctica 2ª ed. Madrid; editorial Mosby, 1994. Pp. 239 - 242, 454.
7. Vellini-Ferreira. Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica. Ed. Artes Medicas Latinoamerica. 2002. Pp. 161-167.
8. Stutzmann, J. Pretovic A. _Toma de decisiones terapéuticas y respuesta a nivel tisular a las diferentes aparatologías. Cap. 1. En: Atlas de ortopedia dentofacial durante el crecimiento. Ed. Epaxs, Barcelona, 2000. Pp. 16-30, 41-66.
9. Pretovic A. Un enfoque cibernético de los mecanismos de control del crecimiento craneo facial. Cap. 5 en: Crecimiento craneofacial. ALMOCA, Caracas, 1993. Pp. 398-425
10. Graber TM, Swain BE. Current orthodontic concepts and techniques. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders: 1975. 456-530
11. Villavicencio J. Joe A. Ortopedia Dentofacial. Una visión multidisciplinaria Tomo 1. Ed. Actualidades medico odontológicas latinoamericana. C.A. Pp. 212-220, 271-296.
12. Pemkar S. Graber's textbook of orthodontics 1st edition. Reed Elsevier India Private Limited. India. 2009 31-40.
13. Moyers R. Manual de ortodoncia. 4ta Ed. Buenos aires: Panamericana, 1992. Pp. 112-134, 156-168, 170-180.

14. Aguila J, F. Tratado de ortodoncia. Tomos 1 y 2. Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana. C.A. Pp. 54-587.
15. Mc Namara J A, Brudon L W. Tratamiento ortodontico y ortopedico de la dentición mixta. Needham Press. USA. 1995. Pp.235-298
16. Latham R A. The developed, structure and growth pattern of the human maxilla-palatal suture, JAnat. 1971; 108: 31-41.
17. Bjork A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. Acta Odontol Scand. 1966; 24(2): 109-127.
18. Isaacson RL, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion II. Forces present during treatment. Angle Orthod. 1964; 34: 261-270.
19. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid mid palatal suture opening. Am J Orthod Dentofac Orthop 1970; 58: 41-66.
20. Epker B N, Stella J P, Fish L C. Dentofacial deformities. Integrated orthodontic and surgical correction, 2nd ed. St Louis: Mosby, 1995: 8
21. Ghafari J G. Emerging paradigms in orthodontics-An essay. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 111: 81-97, 567-573
22. Schwartz M A, Gratzinger M. Removable Orthodontic Appliances. Philadelphia: W.B. Saunders, 1966: 61-83
23. Proffit W R, Ackerman J L. Orthodontic diagnosis: The development of a problem list. In: Proffit W R, Fields H W. Ed. Contemporary Orthodontics. ST Louis: Mosby, 2000: 95-148.
24. De la Cruz A, Sampson P, Little R M, Artun J, Shampiro P A. Long term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 107: 30-49, 518- 534.
25. Mc Namara J A. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofac Orthod. 2000: 117; 567-570
26. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion III. Forces present during retention. Angle Orthod. 1965; 35(3): 178-186
27. Sander C, Huffmeiner S, Sander FM, Sander FG, initial results regarding force exertion during rapid maxillary expansion in children. J Orofac Orthop. 2006; 67(1): 19-26.

28. Skieller V. Expansion on the mid palatal suture by removable plates, analysed by implant method. *Trans Eur Orthod Soc.* 1964; 143-157
29. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of Cephalometris. The first fifty years. *Angle Orthod.* 1981; 51(2): 115-150.
30. Betts NJ, Vanardall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ, Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 10(2): 75-96.
31. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *AmJ Orthod.* 1970;58;41-66
32. Darendelier MA, Lorenzon C, Maxillary expander using light, continuous force and autoblocking. *J Clin Orthod.* 1996; 30(4): 212-216.
33. Darendelier MA, Strahm C, Joho JP. Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation. *Eur J Orthod.* 1994; 16(6): 479-490.
34. Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Verrusio E, Magnetic versus mechanical expansion with different force thresholds and points of force application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 92(6): 455-466
35. Bredien CM, Pangrazio-Kulbersh V; Kulbersh R, Maxillary skeletal and dental change with Frankel appliance therapy-an implant study. *Angle Orthod.* 1984; 54(3): 226-232
36. Frankel R, Frankel C, Orofacial orthopedics with the function regulator, Basel: Karger, 1989. Pp.25-44,67-89.
37. Hass AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961; 31: 73-70.
38. Krebs AA. Rapid expansion of mid palatal suture by fixed appliance. An Implant study over a 7-year period. *Trans Eur Orthod Soc.* 1964; 141-142.
39. Chaconas S, De alba y Levy JA, Orthopedic and Orthodontic applications of the quad-helix appliance. *AmJ Orthod,* 1977; 72(4): 422-428.
40. Schwartz GM; Thrash WJ, Byrd LD, Jacobs JD. Tomographic assessment of nasal septum changes following surgical-orthodontic rapid maxillary expansion. *AmJ Orthod.* 1985; 87(1): 39-45.

41. Warren DW, Hershev HG, Turvev TA, Hinton VA, Hairfield WM. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91(2): 111-116.
42. Storey E, Bone changes associated with tooth movement: a histological study of the effect of force in the rabbit, ginea pig and rat. *AusDentJ.* 1955; 59; 147-161.
43. Cleall JF, Bayne DI, PosenJM, SubtelnyJD. Expansion of the midpalatal suture in the monkey. *Angle Orthod.* 1965; 35:23-35.
44. Storey E. tissue response to the movement of bones. *Am J Orthod.* 1973; 64(3):229-247.
45. Rimmelink HJ. Orientation of maxillary sutural surfaces. *EurJ Orthod.* 1988; 10(3):223-226
46. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Skeletal response to maxillary protraction without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(6): 723-728.
47. Kennedy JW 3rd, Bell WH, Kimbrough OL, James WB. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *AmJ Orthod.* 1976; 70(2): 123-137.
48. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion-tooth tissue-borne versus thoth-borne expanders; a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005; 75: 548-557
49. Palaisa J, Ngan P, Martin C, Razmus T. Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasak cavity with rapid palatal espansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(4): 458-466.
50. Garret BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD, Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansionassessed wirh cone- beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(1): 8-9.
- Will L, Muhl Z. Dental and skeletal changes in the transverse dimension. *Sem Orthod* 2000; 6; 50-57.
51. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to the rate expansion and patient's age. *Am J Orthod.* 1982; 81(1): 32-37.

52. Rienderer L. the effects of expansion on the palatal suture. *Trans Eur Orthod Soc.* 1966; 365-377.
53. Hicks EP. Slow maxillary expansion a clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. *Am J Orthod.* 1978; 73 ;(2):121-141.
54. Barber AF, Sims MR. Rapid Maxillary expansion and external root resorption in man; a scanning electron microscope study. *Am J Orthod.* 1981; 79(6): 630-652.
55. Vardimon AD, Graber TM, Voss L, Lenke J. Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. *Angle Orthod.* 1991; 61(2): 113-122. Discussion 123-124.
56. Silva-Esteves F. Rivas SG. Disyunción palatina, tratamiento ortodóncico temprano: reporte de caso. *Rev Estomatol Herediana* 2002; 12(1-2):36-41.
57. Velazquez P. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 109: 361-367.
58. Havold EP. Chierchi G. Vagagervik K. Experiments on the developed of dental malocclusions. *Am J Orthod.* 1972, (61)1: 38-44
59. Costa A. Disyunción Maxilar. *Rev. Esp Orthod.* 1978; 4: 247-261
60. Spalh TJ. Witzig J. *Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparatología.* Editorial Salvat, 1991. Pp.78-91
61. Franco MR. Santoro R. Aumento del ancho del arco dentario superior. *RAAO.* 2006.56 (2).
62. Ricketts RM. Bench RW. Gugino CF. Hilgers JJ. Schulhof RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires: Ed. Medica Panamericana, S. a.1999: 245-249
63. Cervera-Sabater A. Simon-Pardell M. Quad-helix. *Biomecanica. Rev Esp Orthod* 2002; 32: 253-262.
64. Witzig JW. Spahl TJ. *Ortopedia maxilofacial. Clinica y aparatología I. biomecánica.* Masson-Salvat. Minnesota. 1991. Pp.191-214
65. Witzig JW. Spahl TJ. *Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparatología II. Diagnostico.* Masón-Salvat. Minnesota. 1993. Pp.45-78

66. Adkins MD. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 97: 194-199.
67. Gómez Ávila R., Arias Araluce M., López Méndez Y., González Valdés D. Disyunción maxilar rápida con tornillo hyrax modificado. Rev Cubana Ortod. 1999; 14 (1): 27-31.
68. Mata J., Zambrano F., Quirós O., Farias, M., Rondón, S., Lerner, H. Expansión Rápida de Maxilar en Maloclusiones Transversales: Revisión Bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica septiembre 2007. Obtenible en: www.ortodoncia.ws.
69. Dellinger EL: A clinical assessment of active vertical corrector- a nonsurgical expansion with different force thresh-treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 89: 428-436. 1986.
70. Helge fb. Stahl nfa. "Técnica ortodóncica: Indicaciones y clínica", ed. Masson S.A., 1991.
71. Wirtz U. Atlas de técnicas de ortodoncia y ortopedia orofacial. Ed. Dentaurum. Alemania. 2011. Disponible en <http://www.o-atlas.de/esp/home.php>
72. Dickson C G. Whealty E A. Atlas of removable orthodontic appliances. Ed. Pitman Medical 2nd revised edition. USA. 1978. 26-44
73. Graber T M. Neumann B. aparatología ortodóncica removible. Ed Medica panamericana. 1987. Pp. 384-412
74. Deli R. Guercio E. Saccomanno S. Indicaciones y efectos terapéuticos del activador de Andreassen. Reporte de un caso. Acta odontológica Venezolana. 45(4) 2007. Disponible en http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/4/indicaciones_efectos_terapeuticos_activador_andresen.asp
75. Otaño L R. Manual clínico de ortodoncia. Ed Ciencias Medicas. Cuba. 2008. Pp 578-599
76. Bascones M A. Tratado de Odontología. Tomo II. Madrid. Ed. Trigo. 1998. 2025-2039.

77. Bimler P. H. Instrucciones para la manipulación del modelador elástico. Ed Mundi S.A.I. C y F. Buenos Aires. 1977 Pp.89-124
78. Puerta G. Expansión rápida maxilar, informe de un caso. Colombia Médica: 2001:32(3):152-155.
79. Quiroz AJ. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en la ortodoncia interceptiva. ALMOCA. Caracas. 2005. Pp. 56-71
80. Quiroz AJ. Manual de Ortopedia Maxilar y Ortodoncia Interceptiva. ALMOCA. Caracas. 1999 Pp. 34-59
81. Caraballo Y. Regnault Y. Sotillo I. Quirós O. Farias M. Mata M. Ortiz M. Análisis transversal de los modelos: ancho intermolar e intercanino en pacientes de 5 a 10 años de edad del diplomado de ortodoncia interceptiva UGMA. 2007. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica Mayo 2009. Obtenible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art9.asp>

