



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DEL DISYUNTOR HYRAX EN PACIENTES
ADOLESCENTES CON COMPRESIÓN MAXILAR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

ALEJANDRO DÍAZ GONZÁLEZ

TUTORA: Esp. NAYELI CORDERO MORALES



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Dedicatorias

A mis padres Elizabeth y Rolando quienes han sido mi guía en todo momento y me han enseñado el valor de la perseverancia y el trabajo duro.

A mis amigos Linda, Auro y Angel que se volvieron como parte de mi familia y que sin duda alguna la facultad habría sido mucho más difícil sin ustedes.

A mis profesores en general por compartir su conocimiento y experiencia con el fin de forjar cirujanos dentistas preparados para ejercer satisfactoriamente.

Por último, a la UNAM por abrir sus puertas a todo aquel que quiera superarse en todos los ámbitos, ha sido una gran etapa en mi vida que la llevaré en mi corazón con cariño.



ÍNDICE

Introducción.....	5
Objetivos.....	7
Capítulo I: Embriología de la cabeza y cuello.....	8
1.1 Embriología del maxilar.....	10
1.2 Segmento intermaxilar.....	12
1.3 Crecimiento del maxilar.....	13
Capítulo II: Desarrollo de la oclusión.....	15
2.1 Vida intrauterina.....	15
2.2 Primeros días de vida	15
2.3 Plano transversal.....	16
2.4 Erupción y desarrollo de la dentición primaria.....	17
2.5 Dentición mixta.....	19
2.6 Cronología de la dentición permanente.....	20
Capítulo III: Adolescencia.....	21
3.1 Concepto de Adolescencia.....	21
Capítulo IV: Oclusión	22
4.1 Oclusión funcional.....	22



4.2 Oclusión céntrica.....	24
4.3 Oclusión normal en plano transversal.....	24
Capítulo V: Maloclusiones	26
5.1 Anomalías del tamaño del maxilar.....	27
5.2 Maloclusión transversal.....	28
5.3 Anomalías en relación de las arcadas dentarias.....	28
Capítulo VI: Mordida cruzada posterior.....	30
6.1 Etiología.....	30
6.2 Tipos de mordida cruzada posterior.....	33
6.3 Diagnóstico de la mordida cruzada posterior	35
Capítulo VII: Auxiliares diagnósticos.....	36
7.1 Ortopantomografía	36
7.2 Lateral de cráneo.....	37
7.3 Carpal.....	38
7.4 Oclusal.....	39
7.5 Radiografía AP.....	40
7.6 Tomografía axial computarizada.....	40
7.7 Índice de Pont.....	41
Capítulo VIII: Historia de la expansión.....	43
Capítulo IX: Expansión maxilar sobre el plano transversal	46
9.1 Maxilar superior.....	46
9.2 Tipos de Expansión:.....	47
9.3 Expansión lenta.....	47
9.4 Expansión rápida.....	47
Capítulo X: Disyunción.....	49
10.1 Respuesta oseodentaria en la disyunción.....	50
10.2 Efectos de una disyunción.....	50
10.3 Indicaciones y contraindicaciones de la disyunción.....	53
10.4 Límites en el tratamiento de disyunción maxilar.....	54
10.5 Aparatos para el tratamiento de mordidas cruzadas anteriores.....	54
10.6 Aparatos para el tratamiento de mordidas cruzadas posteriores.....	55
Capítulo XI: Disyuntor maxilar tipo Hyrax	56



11.1 Historia del Hyrax.....	56
11.2 Descripción	57
11.3 Acciones y usos.....	60
11.4 Ventajas y desventajas.....	61
11.5 Indicaciones y contraindicaciones.....	62
11.6 Consideraciones al utilizar el disyuntor Hyrax.....	62
11.7 Colocación, activación y retiro.....	64
11.8 Fase de retención.....	67
Conclusiones.....	69
Bibliografías.....	71

INTRODUCCIÓN

La alta prevalencia de maloclusiones en la población mundial ha llevado a los investigadores en la rama de la ortodoncia a darse a la tarea de mejorar los tratamientos tanto preventivos como correctivos cuando se habla de problemas dento-esqueléticos, así como a la modificación de aparatos ortopédicos que derivan de los ya existentes.

En una oclusión normal existe un resalte transversal de los dientes superiores que sobrepasan a los inferiores en sentido línguovestibular de esta manera las fosetas centrales de las caras oclusales de los dientes superiores coinciden con las cúspides vestibulares de los dientes inferiores. Cualquier alteración de esta norma se le considera una maloclusión transversal.

Este trabajo de revisión bibliográfica se centrará en las maloclusiones transversales y su tratamiento mediante el aparato expansor maxilar fijo llamado Hyrax siendo necesario conocer antes el desarrollo de la oclusión, la etiología de las maloclusiones y su diagnóstico para poder tener un tratamiento exitoso.



Cada clínico tiene su criterio de tratamiento sin embargo antes de llevar a la práctica alguna terapia debe entender el crecimiento y desarrollo normal de las estructuras del aparato estomatognático.

A su vez en este estudio haremos énfasis en el abordaje temprano de las mordidas cruzadas bilaterales ya que clínicamente se ha comprobado que a mayor edad del paciente más difícil es lograr la expansión de la sutura media palatina principalmente, ya que las suturas presentan una mayor interdigitación en sus bordes siendo aumentada su resistencia mecánica a la separación además de una disminución en la actividad celular.

Un estímulo del tratamiento en etapas de dentición mixta y dentición permanente temprana puede evitar una cirugía a largo plazo.

También haremos una revisión a la historia de la expansión desde el primer concepto de expandir el arco dental mediante la aplicación de una fuerza ortopédica al maxilar superior que fue reportado en la literatura dental por Angell (1860) en donde se proponía la expansión por medio de arcos de alambre para ampliar la anchura del arco y que con los avances tecnológicos, la expansión maxilar evolucionó hasta el innovador aparato llamado Hyrax creado por Biedermann en 1972.

Finalmente profundizaremos en las características, acciones y usos del Hyrax así como su colocación, activación y retiro del aparato, siendo una recopilación de información de diferentes fuentes y autores, que a su vez no dejan de ser contribuciones a tener en cuenta cuando se elige este tratamiento y que cada especialista en la rama de ortodoncia tendrá su propio criterio al aplicarlo.



Objetivos

General

- Conocer el uso correcto del disyuntor maxilar Hyrax en el tratamiento de mordida cruzada así como su efecto sobre el complejo nasomaxilar en etapa de dentición mixta.

Específico

- Identificar las características de la compresión maxilar y su correcto diagnóstico.
- Conocer el procedimiento de la disyunción maxilar para su abordaje ante una compresión maxilar.



Capítulo I: Embriología de la cabeza y cuello

El mesénquima con el que se forma la cabeza y cuello se origina en el mesodermo de la placa lateral y paraxial, en la cresta neural y en las regiones engrosadas del ectodermo conocidas como placodas ectodérmicas. El mesodermo paraxial (somitas y somitómeros) forma las siguientes estructuras: componentes membranosos y cartilagosos del cráneo propiamente dicho, el cual se le conoce como neurocráneo, los músculos voluntarios de la región craneofacial, la dermis y los tejidos conjuntivos en la región dorsal de la cabeza, y las meninges en posición caudal con el prosencéfalo. El mesodermo de la placa lateral forma los cartílagos laríngeos (aritenoides y cricoides) junto con el tejido conectivo en esta región. Las células de la cresta neural se originan en las regiones neuroectodermo de las áreas del prosencéfalo, del mesencéfalo y del rombencéfalo. ⁽¹⁾

Después migran en dirección ventral hacia los arcos faríngeos y en dirección rostral alrededor del prosencéfalo y la cúpula óptica hacia el interior de la región facial. En estos lugares forman la totalidad del viscerocráneo (cara) y algunas partes de las regiones membranosas y cartilagosas del neurocráneo (cráneo). También forman aquí el resto de los tejidos: cartílago, hueso, dentina, tendones, dermis, piamadre y aracnoides, neuronas sensitivas y tejido conjuntivo glandular. Las células procedentes de las placodas ectodérmicas junto con la cresta neural producen las neuronas del quinto, séptimo, noveno y décimo ganglios sensitivos craneales, los cuales se asocian con los pares craneales V, VII, VIII, IX y X. ⁽¹⁾

En la Figura 1 se muestra las rutas migratorias de las células de la cresta neural desde el prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo hasta su ubicación final (áreas azules), dentro de los arcos faríngeos y el estomodeo.

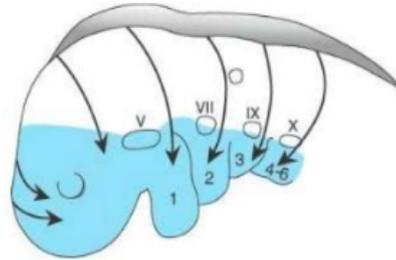
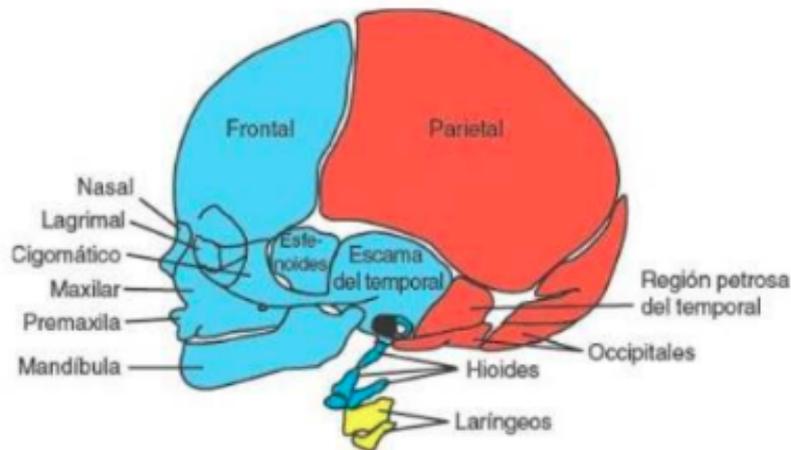


Figura 1.

Figura 2. (Fuente: Lagman, Embriología médica. 14va edición)



En la Figura 2 se muestran estructuras esqueléticas de la cabeza y cuello, el mesénquima de ellas se origina de la cresta neural(azul), el mesodermo de la placa lateral (amarillo), mesodermo paraxial (rojo).

La presencia más notoria de la formación de la cabeza y cuello es la presencia de los arcos faríngeos, a continuación un resumen sobre el tema.

Los arcos faríngeos se forman en la cuarta y quinta semana de vida intrauterina, los cuales junto con las hendiduras faríngeas le dan la típica forma del embrión.⁽¹⁾

El embrión presentará 6 arcos faríngeos, cada arco faríngeo está constituido por un núcleo de tejido mesenquimatoso, cuyo exterior está cubierto por ectodermo superficial, y el interior por epitelio de origen endodérmico.

Cada arco faríngeo se caracteriza por sus propios componentes musculares. Los componentes musculares de cada arco cuentan con su propio nervio craneal y a cualquier sitio que migren las células musculares llevan consigo su componente nervioso. Además, cada arco cuenta con su propio componente arterial.⁽¹⁾

En la siguiente imagen (Figura 3) se representa la ubicación de los arcos y hendiduras faríngeas en un embrión de 5 semanas.

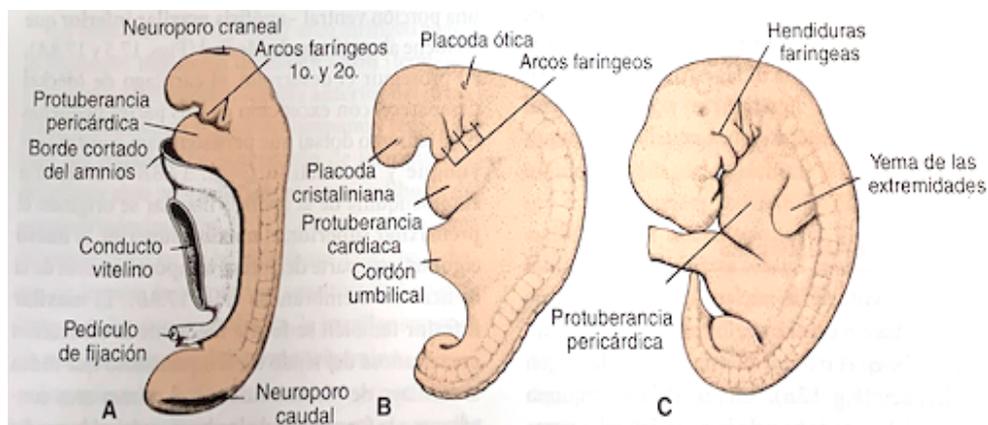


Figura 3.(Lagman, Embriología médica. 14va edición)

1.1 Embriología del maxilar

El Dr. Sadler (1963), afirma que los arcos faríngeos no solo contribuyen a la formación del cuello, sino también en la formación de la cara. En la cuarta semana, la cara está formada por estomodeo, al que rodea el primer par de arcos faríngeos.⁽¹⁾

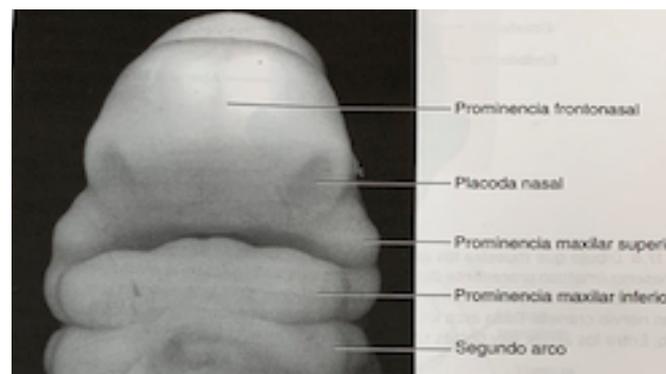


A los 42 días de vida intrauterina el embrión presenta 5 prominencias mesenquimatosas: las prominencias maxilares inferiores (primer arco faríngeo) en posición caudal al estomodeo, las prominencias maxilares superiores en posición lateral con el estomodeo y la prominencia frontonasal, como una elevación redondeada en posición craneal con el estomodeo. Finalmente la cara se complementa con la aparición de prominencias nasales.

El primer arco faríngeo se compone de una porción dorsal-apófisis maxilar superior que se extiende hacia adelante por debajo de la región ocular y de una porción ventral-apófisis mandibular que contiene al cartílago de Meckel. Al proseguir el desarrollo, el cartílago de Meckel desaparece, con excepción de dos partes pequeñas en el extremo dorsal que persisten para constituir el yunque y el martillo. En el mesénquima de la apófisis maxilar se originan el premaxilar superior, el maxilar superior, el hueso cigomático y parte del hueso temporal a través de la osificación membranosa . La mandíbula también se forma por la osificación membranosa del tejido mesenquimatoso que rodea al cartílago de Meckel.⁽¹⁹⁾

Los procesos maxilares y mandibulares se advierten lateralmente al estomodeo y, en posición caudal a éste, (ambos procesos derivados del primer arco faríngeo) (Figura 4)

Figura 4. En esta microscopía electrónica de barrido a x2000 aumentos se observa la ubicación de la prominencia maxilar a las 5 semanas.





1.2 Segmento intermaxilar

Paladar primario

A raíz del crecimiento medio de las prominencias maxilares, las dos porciones nasales mediales se fusionan no solo en la superficie, sino también en un nivel más profundo. Entonces la estructura así creada es el segmento intermaxilar. ⁽¹⁾

Consta de:

- 1) un componente labial que forma el surco subnasal del labio superior.
- 2) un componente del maxilar que sostiene 4 dientes incisivos.
- 3) un componente palatino que forma el paladar primario triangular.

El segmento intermaxilar se continúa con la porción rostral del tabique nasal que se constituye por la prominencia frontal. ⁽¹⁾

Paladar secundario

La parte principal del paladar definitivo consta de dos protuberancias en forma de cresta procedentes de las prominencias maxilares. Esas protuberancias, llamadas crestas palatinas, aparecen en la sexta semana del desarrollo y se dirigen oblicuamente y hacia abajo a ambos lados de la lengua. Pero en la séptima semana ascienden para ocupar una posición horizontal por arriba de la lengua y se fusionan dando origen al paladar secundario. ⁽¹⁾

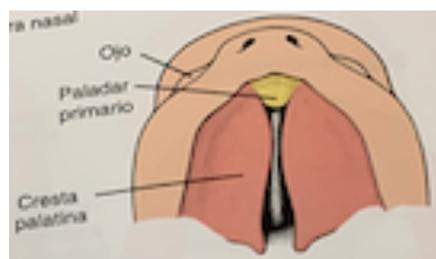


Figura 5. Crestas palatinas que formarán el paladar secundario



1.3 Crecimiento del maxilar superior

El hueso maxilar es un hueso bilateral (Meneses D.,2012), de forma cuadrilátera situado encima de la cavidad bucal, debajo de la cavidad orbitaria y por fuera de las fosas nasales; formando parte de las paredes de estas tres cavidades. Es un hueso voluminoso pero ligero, debido a la existencia del seno maxilar. Está formado principalmente por tejido compacto y solo el borde alveolar, la apófisis palatina y la apófisis malar son tejidos esponjosos. El crecimiento del maxilar superior es intramembranoso, con presencia de todos los tipos y mecanismos de crecimiento como: proliferación de tejido conectivo sutural, aposición superficial, reabsorción, translación y crecimiento en "V". Este tipo de crecimiento tanto sagital como transversal permite un aumento en el ancho y la altura de los procesos alveolares al moverse hacia abajo y afuera a la vez que sus extremos distales se separan creando espacio para la erupción dentaria. La osificación ocurre en dos centros principales, el postmaxilar y el premaxilar. ⁽²⁾

Las suturas circunmaxilares se encuentran en una posición oblicua y paralela entre sí , lo que favorece el desplazamiento hacia abajo y adelante del maxilar paralelo con el crecimiento y la aposición en la tuberosidad, lo que contribuye al aumento en longitud del mismo.

El crecimiento en altura ocurre gracias al crecimiento sutural entre los huesos frontal y cigomático, y también por la aposición en el proceso alveolar; simultáneamente el maxilar desciende por reabsorción en el piso nasal mientras se produce aposición en el paladar duro. Los procesos alveolares presentan un incremento vertical de manera divergente contribuyendo en un 40% con el desarrollo transversal del maxilar en conjunto con la aposición en la sutura media palatina.⁽²⁾

El maxilar superior sufre un proceso de desplazamiento primario en dirección anterior e inferior, mientras se prolonga posteriormente; y un desplazamiento secundario por presiones de la expansión de los lóbulos



frontales, por presión del cartílago de la parte anterior de la base craneal, la cápsula nasal y el cartílago medio septal. El crecimiento del maxilar en sentido anteroposterior se completa al inicio de la pubertad (sin presentar la aceleración en la adolescencia como la mandíbula), mientras que el vertical continúa.⁽²⁾

El pico de crecimiento del maxilar ha sido reportado para niñas entre los 10 y 12 años y para los niños 1 a 3 años más tarde. La altura muestra un incremento máximo circumpuberal tardío cuando se compara con la longitud y la amplitud. El mayor crecimiento maxilar en sentido anteroposterior se completa a una edad de 14 años, mientras que el transversal a los 12 años y el vertical entre los 16 y 20 años e inclusive se ha reportado crecimiento hasta la edad adulta.⁽²⁾



Figura 6. Patrones de aposición y reabsorción del maxilar durante el crecimiento.



Capítulo II: Desarrollo de la oclusión

Realizando una revisión literaria del libro “Ortodoncia” de María C. Bertolotti(2016), podemos abordar este tema de manera integral desde su origen embriológico hasta el establecimiento de la oclusión permanente.⁽³⁾

2.1 Vida intrauterina

Al promediar la séptima semana intrauterina, aparecen los primeros gérmenes dentarios ubicados con apiñamiento, que junto con el crecimiento de los maxilares irá desapareciendo en el momento de la erupción.⁽³⁾

2.2 Primeros días de vida

Se pueden observar cuatro características muy importantes en el desarrollo de la oclusión:

- Presenta micrognatismo maxilar con la existencia de apiñamiento incisal.
- El desarrollo de los incisivos y caninos temporarios se anticipa al de las estructuras óseas.
- El crecimiento en los 3 sentidos que se produce durante los primeros 6 meses permite luego el lugar para los incisivos.
- Los molares temporarios están superpuestos y posteriormente se producen diastemas oclusales en el 1º y 2º molares próximos a la erupción.⁽³⁾

Al momento de nacimiento la mandíbula presenta retrognatismo en relación con el maxilar. Los rodetes alveolares del neonato deben contactar únicamente en la región posterior y presentan un espacio en la región anterior, a este espacio se le conoce como “espacio de Clinch”, que aparenta una mordida abierta, que cierra con la aparición de los incisivos temporarios.⁽³⁾

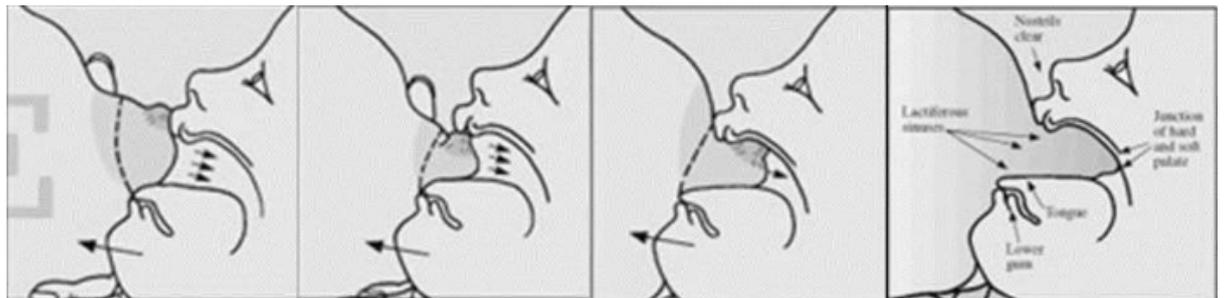
El amamantamiento es fundamental para el correcto desarrollo de los maxilares. De hecho la alimentación materna estimula la mandíbula a que avance de su posición distal a una posición mesial con respecto al maxilar, a esto se le conoce como el primer avance fisiológico de la oclusión. ⁽³⁾

Alrededor de los 6 meses el bebé comienza con sus balbuceos, el cuerpo se presenta más erguido, comienza a sentarse, crece la columna vertebral, en especial la cervical, se va completando su cara, se desarrolla su musculatura facial, la cavidad bucal aumenta su tamaño, la lengua tiene más espacio, comienza a trabajar mejor el velo del paladar, se va desarrollando la oclusión.

Este proceso permite que los músculos masticadores desarrollen el tono muscular necesario al erupcionar las piezas temporarias.

A medida que el bebé crece evoluciona el maxilar, la mandíbula, crecen con fuerza en sentido vertical, sagital y transversal. ⁽³⁾

Figura 7. Se representan los movimientos musculares durante el amamantamiento.



2.3 Plano transversal

Este tipo de crecimiento varía según se trate de mandíbula o maxilar.

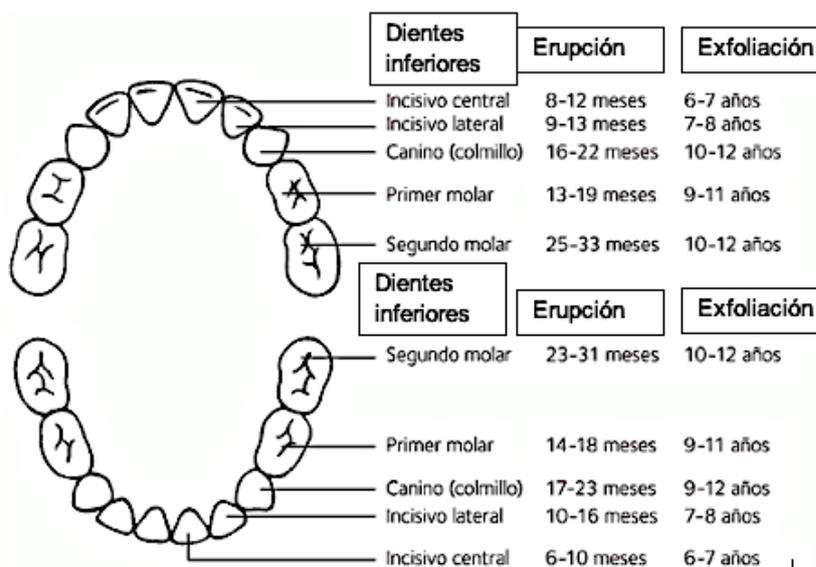
En el maxilar superior, durante el desarrollo craneofacial la sutura media palatina permanece abierta, lo que permite el aumento del arco dentario en sentido transversal.

Entre los veintiocho y treinta meses termina la erupción de dientes temporales y se establece la oclusión temporaria. ⁽³⁾

2.4 Erupción y desarrollo de la dentición primaria

Cronología de la erupción de la dentición temporal.

Figura 8.



Esquema basado en: Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología pediátrica, la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Mexico: Panamericana; 2010

Características de la dentición primaria

Los dientes temporarios se ubican en un arco armónicamente redondeado en ambos maxilares y su longitud permanece invariable pero puede perderse por la presencia de caries y extracciones prematuras cuando no se ha colocado un mantenedor de espacio.⁽³⁾ La circunferencia de ambos arcos, medida distal del segundo molar temporario de un lado hasta el lado opuesto pasando por las cúspides de los molares y las incisales de los incisivos, prácticamente no se modifica hasta la primera fase de dentición mixta. Tampoco se modifica el ancho, en especial en la zona de



los caninos, ni hay aumento en las medidas de la zona anterior en sentido sagital. Por el contrario, en esta etapa las dimensiones faciales se agrandan en forma pronunciada. ⁽³⁾

Una de las características diferenciales de la dentición temporaria con respecto a la permanente es la dirección de los ejes dentarios en relación con el plano oclusal. Mienta que los dientes permanentes presentan inclinaciones en sentido vestíbulo palatino y mesiodistal, los temporarios no la presentan. Esta diferencia permite que las fuerzas de oclusión y masticatorias sean axiales a las estructuras de soporte óseo.

Existen índices y reglas para poder determinar si el desarrollo de la oclusión primaria es el correcto, un ejemplo es el Índice de Bogue.⁽⁵⁾

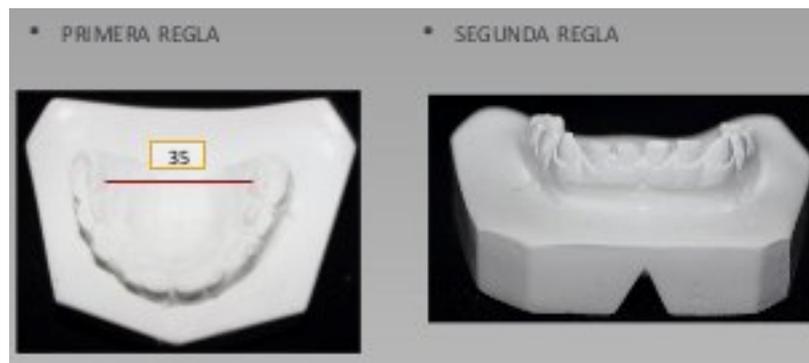
2.5 Índice de Bogue

Este autor indicó dos reglas sobre la evolución y el desarrollo de los arcos dentarios temporarios.

A la edad de entre 4 y 5 años todo niño debe presentar diastemas entre sus dientes anteriores.⁽¹⁹⁾

1. La distancia cervicolingual entre los molares superiores temporarios debe ser mayor que 28mm, si el valor de esta distancia es menor hay disminución del crecimiento transversal y como consecuencia una futura estrechez.
2. Si estas piezas conservan el contacto proximal, no se forman los espacios y hay una alteración de la oclusión con una detención del crecimiento y un futuro apiñamiento incisivo.⁽¹⁹⁾

Figura 9.



Cioni B. Correlación entre las dimensiones de la morfología palatina y balance craneo-facial. Virtual Journal Orthodontic 2013 p. 110⁽⁴⁾

2.6 Dentición mixta

La dentición mixta es el periodo en donde el niño presenta cambios en el desarrollo y crecimiento más rápidos.⁽³⁾

Cualquier anomalía que presente puede afectar de manera significativa los arcos dentarios y la oclusión.

Los primeros molares permanentes erupcionan sin que se presente recambio dentario.

La dentición mixta se puede dividir en:

Dentición mixta inicial o primer periodo transicional:

En este periodo erupcionan los incisivos centrales permanentes y los primeros molares permanentes.⁽⁵⁾

Periodo intertransicional o siliente:

No hay cambio dentario, dura un año y medio, la dentición en esta etapa está compuesta por doce piezas temporarias (caninos y molares) y doce piezas permanentes (caninos y primeros molares).⁽⁵⁾

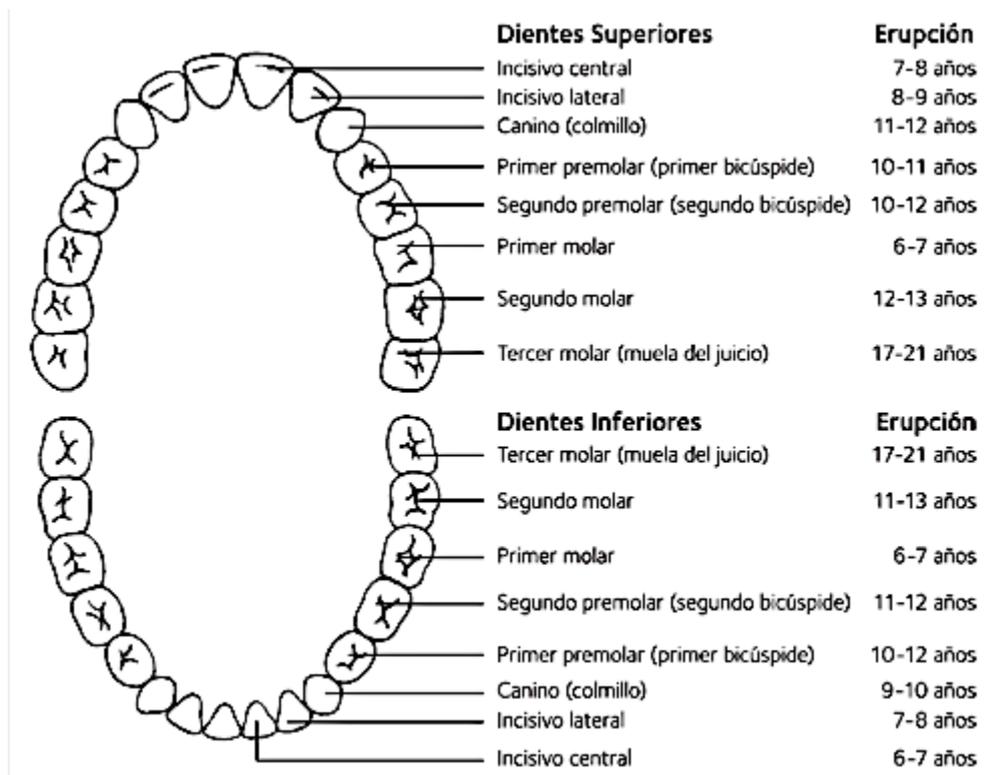
Dentición mixta final o periodo final:

En este periodo cambian los sectores laterales, se realiza entre los 9 y 12 años y hacen erupción los segundos molares permanentes con una zona de sostén de incisivos y molares permanentes.

En esta etapa de dentición se desarrolla la curva de Spee y con ella se generan cambios en la ATM.⁽³⁾

2.7 Cronología de la dentición permanente

Figura 10.





Capítulo III: Adolescencia

3.1 Concepto de adolescencia

Es importante definir el concepto de adolescencia y también ubicar esta etapa dentalmente.⁽⁶⁾

La Organización Mundial de la Salud define a la adolescencia como el período de crecimiento que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y 19 años.⁽⁶⁾

Dentalmente hablando

Es difícil generalizar el inicio de esta etapa ya que cada ser humano tiene una madurez fisiológica distinta, además de que algunas anomalías del desarrollo podrían romper la norma, sin embargo en odontología podemos decir que la adolescencia comienza al erupcionar los caninos superiores permanentes, lo cual corresponde en personas de 11 a 12 años de edad.⁽⁵⁾



Capítulo IV: Oclusión

4.1 Oclusión funcional

En la época de Angle (1890) la premisa era que si los dientes estaban bien alineados y existía una oclusión de clase I, le seguiría una función aceptable. En la actualidad se sabe que si se cumple solo con estos parámetros no se evitan las recidivas, abrasiones, etc.; por ese motivo uno de los objetivos fundamentales en la ortodoncia actual es conseguir una “oclusión funcional”.⁽³⁾

En los dos últimos siglos, se ha dado una gran importancia a la oclusión dentaria debido a la necesidad de devolver al individuo, por medio de las prótesis completas, sus funciones bucales, ya que en épocas pasadas la dentición permanente tenía una supervivencia muy corta. Para llevar a cabo buenos tratamientos protésicos, se estudiaron con más precisión las relaciones oclusales y apareció el concepto de “oclusión bilateral balanceada”, que daba estabilidad a las prótesis completas, un inconveniente muy común en ese momento. “Prácticamente la oclusión balanceada bilateral era un artificio mecánico que evitaba el desalajo de las restauraciones de tipo completo que se colocaban en boca”. (Echeverri Guzmán, 1988).⁽³⁾

Con el tiempo estos conceptos se aplicaron a la dentición natural. Autores como Jhon Hunter y Carabelli en los siglos XVIII y XIX, respectivamente, comenzaban a hablar de “oclusión ideal” Edward H. Angle (1890), publica una definición clara de oclusión normal: cuando las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares superiores ocluyen con los surcos vestibulares de los primeros molares inferiores permanentes y los dientes están dispuestos sobre una línea uniforme.⁽⁸⁾



Clase I: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior al ocluir, cae en el surco vestibular del primer molar permanente inferior.

Figura 11.

Posteriormente el autor clasificó a las maloclusiones dentales como Clase II y Clase III las cuales se subdividen en:



Figura 12. (

Clase II: cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior.

Clase II división I: Existe una inclinación vestibular de los incisivos superiores.



Figura 13. (

Clase II división II: Cuando los incisivos centrales superiores se encuentran en posición casi normal o en ligera linguovisión, y los laterales se encuentran inclinados labial y mesialmente.



Figura 14.

Clase III: Maloclusiones en las que el primer molar inferior y por lo tanto su surco mesiovestibular se encuentra mesializado en relación a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente.

“Pero en la actualidad el concepto de “oclusión ideal” conlleva un objetivo tanto estético como fisiológico, lo que conlleva la función, la salud y el bienestar, prevaleciendo la armonía neuromuscular.



No obstante la oclusión ideal es individual para cada paciente, siendo aquella que da estabilidad y no genera trauma periodontal o desgastes patológicos.” (Flavio Vellini Ferreira;2002)⁽⁹⁾

También es importante tener claro el concepto de “oclusión dentaria” el cuál la autora María C. Bertolotti lo define así en su libro: Es la máxima intercuspidadación de los dientes o mayor número de contacto entre ellos, independientemente de la posición de los cóndilos en la cavidad glenoidea.⁽³⁾

4.2 Oclusión céntrica

Es la posición determinada por la máxima intercuspidadación cuando la mandíbula está en posición estática y los cóndilos en posición de equilibrio en la cavidad glenoidea.

Se habla de oclusión céntrica o máxima intercuspidadación cuando la oclusión es coincidente con la “relación céntrica” entendiéndose que esta es la posición del cóndilo-disco asentada en la parte más superior y media de la cavidad glenoidea.⁽³⁾

Si bien la relación céntrica se refiere a una posición cóndilo-disco, esta influye en la posición mandibular y por ende en la relación con la maxila, pero es independiente de la posición dentaria.⁽³⁾

4.3 Oclusión normal en plano transversal

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. Así pues, existe un resalte superior, ya que las piezas superiores desbordan a las inferiores.⁽¹⁰⁾

Figura 15. Se observa la máxima intercuspitación





Capítulo V: Maloclusiones

La maloclusión según Angle, es la perversión del crecimiento y desarrollo anormal de la dentadura.⁽⁸⁾

William Proffit refiere en su libro “Ortodoncia Contemporanea” que las maloclusiones no son más que toda aquella situación en la cual la oclusión no cumple ciertos parámetros considerados normales, pueden producir alteraciones tanto óseas y musculares en distintas partes de la cavidad bucal, como disfunción a nivel de la articulación temporomandibular, que además pueden ir acompañadas de diversos signos y síntomas molestos para el paciente.⁽¹¹⁾

Este Investigador, ha identificado factores que de una u otra forma están involucrados en la génesis del desarrollo de la oclusión, señalándose: la herencia, el género, las características étnicas, la constitución del individuo, el crecimiento y desarrollo, los trastornos endocrinos, la alimentación y los trastornos metabólicos.⁽¹¹⁾

La presencia de patologías dentarias o maxilares impiden que se realice una oclusión o desoclusión correctas, lo que afecta los movimientos de trastrusión, y no permite que se cumplan los principios de oclusión mutuamente compartida.

Las maloclusiones pueden dividirse en:

- Anomalías del tamaño de los maxilares
- Anomalías en las relaciones de las arcadas dentarias
- Anomalías individuales de las piezas dentarias
- Anomalías en relación con la morfología dentaria
- Anomalías de número de dientes
- Anomalías del tamaño dentario



En esta revisión literaria nos centraremos en las anomalías del tamaño de los maxilares y en las anomalías en las relaciones de las arcadas dentarias, específicamente en las anomalías en sentido transversal.⁽¹¹⁾

5.1 Anomalías del tamaño de los maxilares

Macrognatismo

Se caracteriza por el tamaño excesivo de los maxilares, más frecuente en la mandíbula, puede acompañar alguna alteración sistémica, como el aumento de la secreción de la hormona del crecimiento por hiperfunción de la hipófisis.⁽⁸⁾

Los signos clínicos son, además del aumento del maxilar inferior, piezas dentarias de mayor tamaño y macroglosia. Si se presenta en edades tempranas se denomina *macroglosia* y en la adultez *acromegalia*.⁽⁸⁾

Micrognatismo

Se presenta clínicamente con maxilares muy pequeños, siendo más afectado el inferior que el superior, generalmente asociado a otras patologías como síndromes que involucran al primer arco branquial o mandibular.⁽⁸⁾

Clase II esquelética: El origen es la posición o desarrollo del hueso maxilar o de la mandíbula. En una proyección lateral, el maxilar sobresale anteriormente más que la mandíbula condicionando la relación sagital de clase II de las arcadas dentarias.⁽⁸⁾

Clase III esquelética: Cuando el maxilar es pequeño, la mandíbula grande, o existe una combinación de ambos factores. Es un excesivo desarrollo de los maxilares o falta de él, que condiciona la maloclusión dentaria.⁽⁸⁾

5.2 Maloclusión Transversal

Las dismorfias transversales son provocadas a menudo por falta de desarrollo y son más raras las que son consecuencia de un exceso de desarrollo transversal. Una mordida cruzada posterior suele originarse en una compresión maxilar superior.⁽¹⁰⁾

La nomenclatura de esta anomalía es muy variada, unos la denominan compresión (palabra que etimológicamente deriva del latín compressio, comprimere = comprimir, apretar); otros ortodoncistas la denominan endognatia (palabra que deriva del griego endo y gnatos = maxilar hacia dentro), y también se llama estrechez maxilar.⁽¹⁰⁾



Figura 16. Mordida cruzada completa

5.3 Anomalías en las relaciones de las arcadas dentarias

Estrechez, Compresión y Atresia son anomalías frecuentes tanto en dentición temporaria como en permanente donde el diametro transversal de los maxilares está disminuido y afecta su desarrollo normal. Se presenta normalmente en el maxilar superior aunque en algunos casos puede ser solo la mandíbula o ambos. Puede ser de origen dental u ósea.⁽³⁾

Estrechez dentaria: Es la compresión que involucra solamente las piezas dentarias posteriores y afecta su posición en sentido vestibulo palatino o lingual.



Clínicamente se puede presentar como una mordida cruzada unilateral o bilateral posterior.⁽³⁾

Diagnóstico oportuno: Si esta alteración no se detecta en etapas tempranas impedirá un desarrollo correcto de la hemiarcada involucrada y la posibilidad de que se transforme en esquelético, generando asimetrías. Diagnosticada y tratada en el momento oportuno permitirá un desarrollo maxilofacial normal y una ordenada transición hacia la dentición definitiva con un pronóstico favorable.⁽³⁾

Estrechez ósea: Cuando es de origen esquelético, puede deberse a diversas causas, entre ellas: falta de desarrollo de una o ambas hemiarcadas, genéticas, graves problemas respiratorios que involucran el tercio medifacial.

Clínicamente se observa una mordida cruzada posterior unilateral o bilateral posterior, pero en esta, la base apical es estrecha e impide la ubicación de las piezas dentarias, lo que tendrá un pronóstico desfavorable con tratamientos que actuarán a nivel de la sutura media palatina. Se deberá trabajar de manera temprana e interdisciplinaria para evitar la instalación de asimetrías.⁽³⁾



Figura 17. Mordida cruzada anteroposterior unilateral en dentición mixta.



Capítulo VI: Mordida cruzada posterior

6.1 Etiología

Se han propuesto diferentes teorías sobre la mordida cruzada posterior, esta anomalía ha sido asociada a factores hereditarios y congénitos, así como condiciones patológicas, por ejemplo; artritis, acromegalia, dismorfia muscular, hipoplasia condilar o hiperplasia y osteocondroma.

La mordida cruzada posterior también ha sido asociada a factores locales como pérdida prematura dental o tiempo prolongado de exfoliación de la dentición decidua, discrepancias de tamaño entre los dientes y maxilares y anomalías en la secuencia de erupción dental.⁽¹²⁾

La mayoría de los investigadores coinciden con que las siguientes causas de la mordida cruzada posterior son las más comunes:

- **Succión digital:** El niño recién nacido se alimenta por succión, pero en los periodos interalimentarios también succiona interponiendo entre las encías algún objeto, como puede ser el chupete, un dedo, el labio inferior o la sábana. La función de succión se mantiene hasta la aparición de los dientes, cuando empieza la masticación, si a partir de la erupción dentaria temporal completa se continúa succionando como hábito, éste puede dar lugar a diferentes maloclusiones que dependerán del objeto, forma de colocarlo, tiempo de succión y patrón morfogénico del individuo. Las repercusiones de los hábitos de succión sobre el desarrollo transversal del maxilar superior tienen similar patogenia que la deglución atípica, ya que derivan de una posición baja de la lengua y una hiperactividad de los músculos buccinadores.⁽¹⁰⁾



Figura 18. Mordida abierta por hábito de succión digital

- **Alteraciones en la respiración nasal**

Cualquier obstáculo para la respiración nasal deriva en una respiración por la boca. La respiración oral se incluye en el apartado de los hábitos porque, con frecuencia, una vez eliminado el impedimento para respirar por la nariz el niño mantiene la costumbre de respirar por la boca. ⁽¹³⁾

La respiración bucal tiene una serie de repercusiones a nivel general y en desarrollo maxilofacial. ⁽¹³⁾

Sobre el maxilar superior se han descrito las siguientes:

- Opacidad e hipodesarrollo de los senos maxilares, esto implica una hipotrofia en la arcada superior.
- Predominio de los músculos elevadores del labio superior, favorecen el crecimiento de la premaxila.
- Hipodesarrollo del maxilar, global o transversal.

- **Deglusión atípica**

Esta deglución atípica conlleva una interposición de la lengua entre los dientes para estabilizar la mandíbula y producir el sellado de la cavidad oral. La falta de presión lingual y la fuerte presión de los buccinadores contribuyen a la falta de desarrollo transversal del maxilar superior. ⁽³⁾



- **Posición baja de la lengua**

En lugar de descansar por detrás de los dientes, lo hace sobre los incisivos inferiores, condicionando la compresión maxilar y la mordida abierta anterior. Por ello, en cuanto a la posición lingual, se consideran 2 tipos de acción: *pasiva*, relacionada con el tono muscular durante la posición de reposo, y *activa*, durante el ejercicio de funciones tales como deglución, succión, etcétera. ⁽³⁾

- **Hipoplasia maxilar**

Ante un maxilar pequeño con un desarrollo normal mandibular, y si la hipoplasia es solo en el plano transversal, existirá una compresión maxilar que puede ofrecer 2 cuadros clínicos diferentes muy característicos: el apiñamiento y la protrusión dentaria. ⁽¹⁰⁾

Compresión con apiñamiento dentario: Esta forma clínica suele aparecer con una relación anteroposterior de clase de Angle, apiñamiento superior o falta de espacio para la erupción de los caninos. ⁽³⁾

Compresión con protrusión incisiva: Aquí se produce la llamada estrechez en zapatilla, por la que la mandíbula queda retenida, en posición de clase I. Si unido a la hipoplasia transversal existe una falta de desarrollo maxilar en sentido anteroposterior, la relación intermaxilar, dental y esquelética será la de una clase III o mesioclusión, cuyo origen no estará en la mandíbula, sino en el maxilar superior. ⁽³⁾

- **Combinación de factores**

En general en la mordida cruzada posterior hay una combinación de factores que propician esta discrepancia, como los mencionamos antes, pueden estar presentes tanto factores dentales, esqueléticos, musculares, congénitos, ambientales o hábitos parafuncionales. ⁽¹³⁾



6.2 Tipos de mordida cruzada posterior

La mordida cruzada posterior puede ser:

- Bilateral: la cual afecta ambas hemiarcadas maxilares⁽⁸⁾
- Unilateral: afecta a la hemiarcada izquierda o derecha
- De algún diente aislado
- Telescópica

La siguiente clasificación es propuesta por Moyers (1966), la cual sigue aplicando en la actualidad.⁽²⁴⁾

1- Mordida cruzada funcional

- Se produce cuando hay una interferencia oclusal que desplaza a la mandíbula hacia la derecha o a la izquierda en la última fase de cierre.
- Son mordidas cruzadas unilaterales.
- Puede haber desviación del mentón.
- Desviación de la línea media dentaria inferior como consecuencia de la desviación mandibular.
- Alteración de la mecánica mandibular durante la apertura, debe ser tratada inmediatamente.
- En sentido vertical se aprecia una tendencia de dolicofacial.

2- Mordida cruzada dentoalveolar

- Puede afectar a un diente o al grupo de ellos
- Hay una alteración en la dirección de los ejes dentarios inferiores y/o superiores, sin embargo, el hueso basal se encuentra sin ninguna alteración.
- Las cúspides vestibulares de premolares y/o molares superiores ocluyen en las fosas de sus antagonistas.



- Son muy frecuentes tanto en dentición infantil como en mixta y permanente.

3- Mordida cruzada posterior esquelética

- Se producen debido a las alteraciones en las dimensiones transversales del maxilar o la mandíbula, provocada por alguna alteración del crecimiento en alguno de ellos o en ambos y se puede observar en cualquier estadio del desarrollo.
- La alteración más frecuente es el déficit de crecimiento del maxilar. Si la mordida cruzada es unilateral, generalmente, se trata de una hipoexpansión del maxilar, capaz de determinar contactos prematuros en cúspides, por lo tanto, una desviación lateral de la mandíbula.
- Los factores etiológicos pueden ser hábitos de respiración bucal, deglución atípica y succión del pulgar, solo pueden ser tratadas con ortopedia, siempre y cuando el paciente aún tenga crecimiento remanente; de lo contrario se corregirán con disyunción ortopédica asistida por cirugía.
- La causa más frecuentes es por respiración bucal, donde habrá una notoria compresión del maxilar, disminuyendo las distancias entre molares, premolares y caninos.

4- Mordida cruzada posterior en tijera

- Es aquella donde la cara palatina del premolar o molar superior contacta en la cara vestibular de su diente antagonista.
- Generalmente solo afecta a una pieza y puede deberse a un problema de erupción.
- También pueden deberse a causas iatrogénicas como la activación excesiva de un aparato ortopédico.



- Cuando todos los dientes están en tijera por lo general se debe a que la mandíbula está retrógnata y se denomina Síndrome de Brodie.

6.3 Diagnóstico de la mordida cruzada posterior

Se debe realizar una anamnesis completa, exploración clínica intraoral y extraoral, cefalometría sobre una radiografía PA, un análisis de modelos de estudio montados sobre un articulador semiajustable para valorar la posición mandibular en relación céntrica. Es preciso determinar dónde se encuentra la alteración, si está localizada sólo en el maxilar, en la mandíbula o en ambos.



Capítulo VII: Auxiliares Diagnósticos

El Dr. Pérez Córdova nos dice en su libro “Ortodoncia, Ortopedia Dentofacial y Cirugía Ortognática” que el diagnóstico de la mordida cruzada anterior está compuesto por varios auxiliares, tanto modernos como métodos muy tradicionales.

Métodos de diagnóstico clásicos: Ortopantomografía, lateral de cráneo, carpal, oclusal y AP.⁽¹³⁾

Los auxiliares actuales son: la tomografía computarizada cone beam.

7.1 Ortopantomografía

La Dra. González Cerrajero (2013) nos dice que la ortopantomografía es una técnica popular, muy empleada en la región orafacial, puesto que ofrece información de la dimensión vertical del hueso, la localización de diversos puntos anatómicos, y de todas las estructuras faciales (mandíbula, maxilar, estructuras de soporte y articulación temporomandibular) en un única imagen. Da buenos resultados, con una correcta relación costo-beneficio, exponiendo al paciente a una mínima radiación.⁽¹⁵⁾

Las ortopantomografías tienen una gran variabilidad de usos, tanto en diagnóstico, pronóstico como en el plan de tratamiento.

Destacan:

- Evaluar la angulación y paralelismo radicular.
- Medir las diferencias entre el lado derecho e izquierdo (altura mandibular, condilar y total).⁽¹⁵⁾
- Evaluar la región temporomandibular, al ofrecer información de este área e información adicional de los dientes y otras estructuras.
- Ofrece información importante de los dientes, las inclinaciones axiales, los periodos de maduración y los tejidos adyacentes.



Figura 19. Ortopantomografía.

7.2 Lateral de cráneo

Mediante el uso de la radiografía lateral de cráneo podemos observar al sistema craneocervical y evaluar si existe alguna alteración en la posición de las estructuras que lo componen. En el caso de las maloclusiones, mediante este tipo de radiografía podemos determinar el tipo de maloclusión esquelética que presenta un paciente, todo esto se puede diagnosticar mediante cefalometría aplicada a éste tipo de radiografías. La radiografía lateral de cráneo es una proyección radiográfica extraoral de perfil que nos permite ver la relación de la ATM, maxila y mandíbula con la columna cervical, base de cráneo, atlas, axis y hueso hioides.⁽¹⁶⁾ La proyección lateral de cráneo verdadera muestra la bóveda craneal y el esqueleto facial. Las principales indicaciones de una lateral de cráneo son:

- Observar fracturas de cráneo y base craneal.
- Fracturas del tercio medio facial, para mostrar posibles desplazamientos. Ascendentes o descendentes de los maxilares.
- Evaluación de los senos frontales, esfenoidales y maxilares.

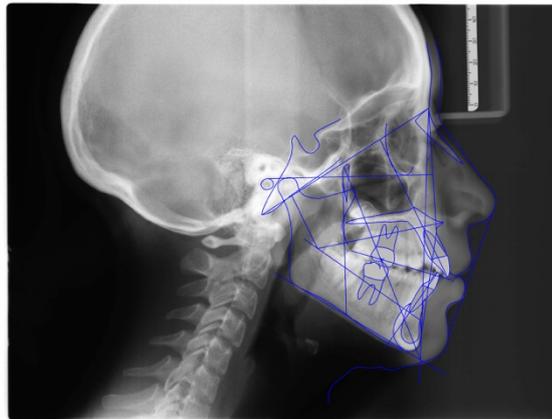


Figura 20. Cefalometría de Jarabak en radiografía lateral de cráneo.

7.3 Carpal

Es uno de los métodos más seguros y más antiguos para estudiar el crecimiento y es importante para determinar las acciones de un tratamiento.⁽¹⁴⁾

Su estudio informa la presencia de un retraso o un adelanto en la osificación de los huesos de la mano y de esta manera anticipar el diagnóstico de una posible enfermedad, un síndrome o retraso en la erupción dentaria.

Después de los 9 años la madurez se determina en el desarrollo de los huesos metacarpianos y falanges.⁽³⁾



Figura 21. Radiografía carpal

7.4 Oclusal

La radiografía oclusal muestra un segmento relativamente grande de la arcada dental, esta puede incluir el paladar o el piso de boca y una extensión razonable de las estructuras laterales de la arcada. Además, las radiografías oclusales son de gran importancia en pacientes que tienen una apertura bucal limitada, donde no se pueden introducir radiografías de tipo dentoalveolar.⁽¹⁴⁾

- Localizar con precisión raíces y dientes supernumerarios no erupcionados o impactados. Esta técnica tiene utilidad especial en casos de impactación de caninos y terceros molares tanto en superior como en inferior.
- Localizar cuerpos extraños en la mandíbula y cálculos en los conductos de las glándulas sublinguales y submandibulares.
- Demostrar y evaluar la integridad de los contornos anterior, medial y lateral del seno maxilar.
- Complementar el examen de pacientes con trismus que solo pueden abrir la boca unos pocos milímetros, por lo que la radiografía dentoalveolar quizás resulte imposible o muy dolorosa.
- Obtener información sobre la localización, naturaleza, extensión y desplazamiento de las fracturas mandibulares.

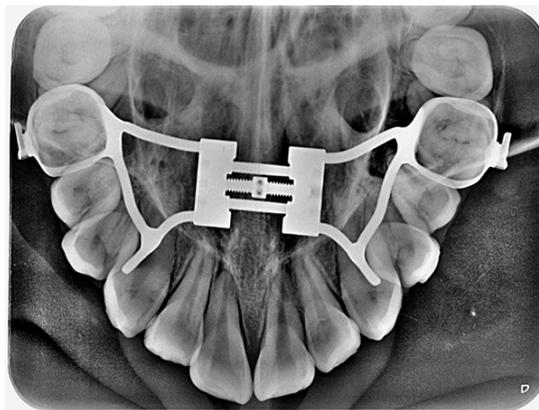


Figura 22. Análisis de la expansión maxilar con Hyrax

7.5 Radiografía AP de cráneo

Esta proyección muestra las cabezas y cuellos de los cóndilos, se diseñó para observar la región occipital, pero también muestra los cóndilos, valora la glándula parótida y las ramas mandibulares, se obtiene de forma anteroposterior.⁽¹⁴⁾

- Observa litiasis en glándulas parótidas.
- Lesiones como quistes o tumores en las ramas con el fin de valorar cualquier tipo de expansión mediolateral.
- Infección maseterina.⁽¹⁷⁾



Figura 23. Radiografía AP de cráneo

7.6 Tomografía axial computarizada

Procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos. A veces se inyecta un tinte en una vena o se ingiere de modo que estos tejidos y órganos se destaquen de forma más clara. Una tomografía axial computarizada se usa para diagnosticar una enfermedad, planificar un tratamiento o determinar si el tratamiento es eficaz. También se llama exploración por TAC, TC, tomografía computadorizada y tomografía computadorizada.⁽¹⁸⁾



Figura 24. TAC de macizo facial
vista inferior

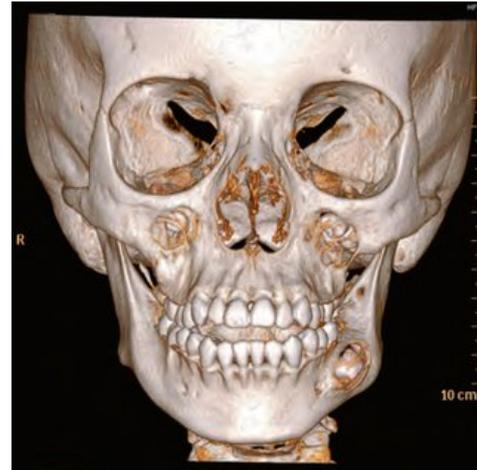


Figura 25. TAC macizo facial
vista frontal

7.7 Índice de Pont

Existen varios Índices que se ha propuesto para ayudar al diagnóstico de la ortodoncia en la predicción del desarrollo de la arcada dental. Uno de los índices más utilizados es el propuesto por Pont en 1909, el cual se encarga de predecir el ancho de la arcada dental a partir de la suma mesiodistal de los cuatro incisivos maxilares, para así poder determinar cuál es el espacio que se necesita para alinear los dientes al comparar el espacio existente con el espacio que tiene el paciente, indicando cuanto espacio hace falta, para así poder emitir un diagnóstico y elegir el plan de tratamiento a seguir.⁽¹⁹⁾

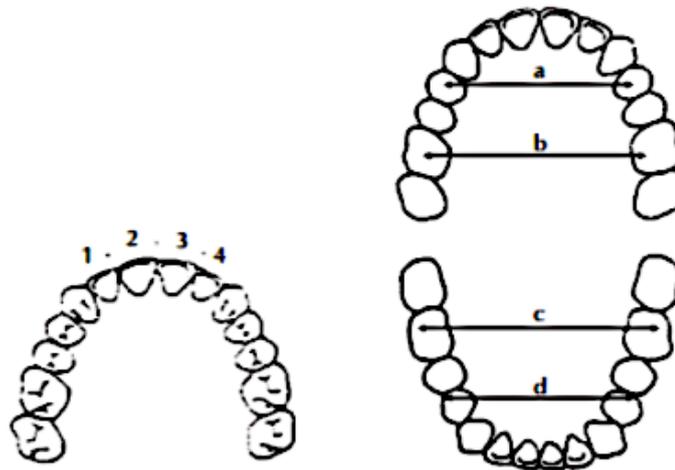


Figura 25. Índice de Pont: 1,2,3,4 diámetro mesiodistal de los incisivos maxilares; a: Anchura premolar superior, b: Anchura molar superior, c: Anchura molar inferior, d: Anchura premolar inferior.



Capítulo VIII: Historia de la expansión



La expansión, es un procedimiento ortopédico cuya historia se remonta a la mitad del siglo pasado. El concepto de expandir el arco dental mediante la aplicación de una fuerza ortopédica al maxilar superior, fue reportado primero en la literatura dental por Angell (1860).⁽²⁰⁾

Este acceso fue fuertemente opuesto por McQuillen (1860) y Coleman (1865) quienes argumentaban que la separación de los huesos maxilares era imposible e inconveniente. Hasta principios de 1900, se sostuvo que tanto los pros como los contras habían sido basados subjetivamente en rebeldía, dado que las radiografías todavía no eran disponibles para comprobar la expansión ortopédica del maxilar superior. No fue sino hasta medio siglo después que el mecanismo preciso de acción de la expansión maxilar rápida fue aclarado.⁽²⁰⁾

La expansión maxilar rápida continuó así con un procedimiento terapéutico relativamente poco común durante la primera mitad de este siglo, particularmente en los Estados Unidos., No obstante algunos odontólogos (por ejemplo, Bames, 1906, Lischer, 1907, Bogue, 1908, 1912) defendieron la expansión maxilar, otros, incluyendo a Angle (1910) confió en lugar de eso, en la expansión por medio de arcos de alambre para ampliar la anchura del arco dental, porque ellos sintieron que ése tipo de tratamiento era “más psicológico” . Más tarde, de cualquier forma, Lundstrém (1923) y Brodie y asociados (1938) argumentaron en contra de la expansión dental, citaron el largo período de inestabilidad de la expansión dental que había empezado a ser reportada en la literatura (por ejemplo. Hellman, 1936, Rogers, 1936, Mershon, 1936). La insatisfacción esparcida por los procedimientos sin extracciones, últimamente ha guiado hacia la popularidad de varios procedimientos con extracciones, como los que fueron defendidos por Tweed (1945) y Begg (1961), entre otros.⁽²⁰⁾

La expansión maxilar rápida fue abandonada por innecesaria y perjudicial, pero fue introducida nuevamente en los E.U. hace más de 30 años por Haas, cuyos estudios experimentales en animales y estudios clínicos tardíos en pacientes de ortodoncia (1961, 1965) formaron la fundación clínica temprana para este procedimiento, y ha sido muy



utilizada desde entonces porque también se pensaba que se producían más cambios esqueléticos que dentales.⁽²⁰⁾

El mecanismo de acción de la expansión maxilar rápida, inicialmente se comenzó a aclarar en los años 1950, mediante estudios sobre gatos (Debbone, 1958) y cerdos (Haas, 1959). Ambos estudios demostraron que la sutura media palatina fue abierta mediante esta técnica. El estudio en changos de Stornbach y colegas (1966) demostró que el efecto de ésta técnica no era solo en la sutura media palatina sino que también incluía el sistema sutural circunmaxilar. Estos descubrimientos fueron respaldados por las investigaciones de Biederman (1972), Brossman y colaboradores (1973), Chaconas y Caputo (1982), y Tanne y asociados (1986).⁽²⁰⁾

Gardner y Kronman (1971) reportaron la apertura de la sutura esfeno-occipital. En general, estos investigadores reportaron un aumento en la actividad celular del sistema sutural, así como un ensanchamiento del hueso de la cavidad nasal, un efecto del tratamiento que sirve como un razonamiento popular de la expansión maxilar rápida durante la primera mitad de este siglo. Melsen describió la morfología de la sutura media palatina y el desarrollo post-natal del paladar, basado en material humano mediante la autopsia (Melsen, 1975, Melsen y Melsen, 1982) y en biopsias hechas en niños (Meisen, 1972). Su trabajo es un factor clave en nuestro conocimiento de respuesta relacionado con la edad para la expansión maxilar rápida.⁽²⁰⁾

Durante los 20 años pasados, con el énfasis aumentado de la terapia sin extracciones, el procedimiento ha aumentado en popularidad por la ayuda que proporciona en el apiñamiento dental. La expansión maxilar rápida compensa las deficiencias del perímetro del arco, a través de la expansión transversal de los arcos alveolares y dentales.⁽²⁰⁾



Figura 26. Emerson Colon Angell

Capítulo IX: Expansión maxilar sobre el plano transversal

9.1 Maxilar superior

El Dr. Massimo Rossi en su libro “Ortognatodoncia en la práctica clínica” postula que la presencia de una insuficiencia transversal del maxilar superior es a menudo una mordida cruzada posterior, que puede ser unilateral o bilateral.⁽²¹⁾

Cuando es bilateral es respetada la imagen que, más comúnmente se tiene de un maxilar superior estrecho con respecto al inferior.

La mandíbula podrá estar bien centrada con respecto al cráneo y no se producirán ruidos a nivel de la ATM.⁽²¹⁾

Por otra parte si la mordida cruzada es monolateral se trata de una hipoexpansión transversal relativa, en capacidad de determinar precontactos cuspidos, por lo tanto una laterodesviación mandibular.

Por lo tanto hay ruidos articulares y de acuerdo a muchos autores esta desviación puede evolucionar estructuralmente.⁽²¹⁾

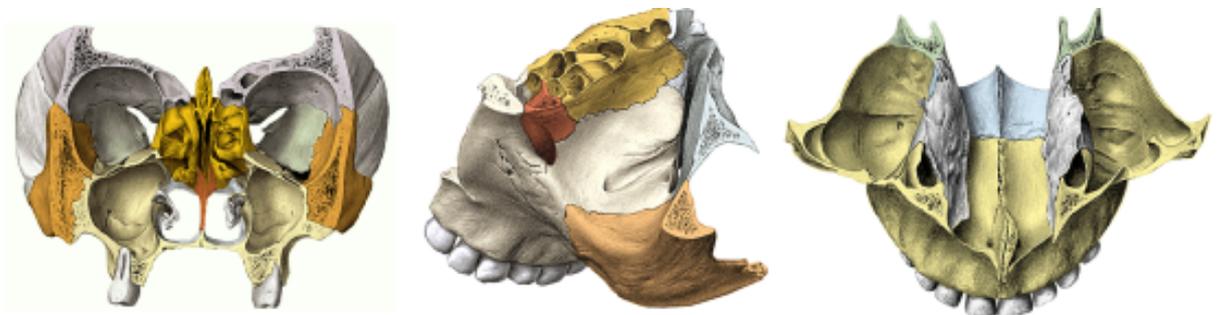


Figura 27. Anatomía del maxilar superior en vista coronal, sagital y transversal



9.2 Tipos de expansión

La expansión palatina se puede obtener de manera rápida o lenta.

La selección de una de las técnicas anteriores puede depender de las evaluaciones cefalométricas de las preferencias del operador, de la colaboración del paciente y de la imposibilidad de alguna de las demás técnicas.⁽²²⁾

9.3 Expansión lenta

Aparatos en capacidad de producir fuerzas ligeras como el Quad-Hélix son fijados a los seis superiores. Activadas en un período medio de 2-3 meses determinan claramente expansión sutural y dentaria que, de acuerdo con los sostenedores de esta metodología, es más estable que la obtenible con la metodología rápida.

La expansión lenta se puede obtener también usando aparatos removibles con tornillo universal: son los clásicos aparatos llevados por millones de niños.⁽²²⁾

Un punto que hace débil a éstos aparatos es la necesaria colaboración del paciente; un aspecto positivo es el hecho de que fungue mordida y esto resulta de utilidad en las mordidas cruzadas monolaterales, ya que al desviar la mandíbula se determina el centrado de la articulación.⁽²²⁾

9.4 Expansión rápida

Se obtiene con expansores fijados en los dientes, por lo general molares y premolares, activados girando cotidianamente un tornillo.

Entre los esquemas que han sido indicados por diferentes autores, el más difundido es 2 a 3 cuartos de vuelta al día por un promedio de 10 a 12 días. Una vuelta completa corresponde a 1mm de expansión por lo que a los 10-12 días tendríamos de 5 a 7mm de expansión.⁽²²⁾

El notable desarrollo de fuerzas de 1.5 a 5kg hace que estas vengán no transmitidas a las suturas sin desplazamiento de los dientes, desde el momento en que el breve período no permite la actividad osteoclástica de reabsorción.⁽²²⁾





Capítulo X: Disyunción

Para la corrección de discrepancias transversales esqueléticas, normalmente se requiere la expansión del paladar a través de la combinación de movimientos ortodónticos y ortopédicos. La expansión rápida del maxilar (disyunción) se realiza con el objeto de aumentar su dimensión transversal para corregir las mordidas cruzadas esqueléticas, aumentando al mismo tiempo la longitud de la arcada. Se utilizan para ello expansores que producen fuerzas transversales intensas sobre los sectores alveolodentarios laterales de la arcada superior.⁽²⁰⁾

Inicialmente, las fuerzas transversas inclinarán bucalmente a los segmentos laterales, y si las fuerzas son lo suficientemente fuertes, puede ocurrir una separación de la sutura maxilar así como las de todo el complejo sutural del maxilar.

La expansión rápida del maxilar (ERM), está indicada cuando las necesidades de expansión sobrepasan los 4mm o 5mm ya que probablemente la discrepancia sea de índole esquelético.

El objetivo de la ERM es reducir los movimientos ortodónticos y las inclinaciones indeseables.⁽²⁰⁾ Los aparatos de ERM requieren de activaciones y generan fuerzas pesadas de 2kg a 5kg por cuarto de vuelta, en contraste con la expansión lenta que sólo genera fuerzas entre los 450gr y 900gr la cual puede ser insuficiente para separar una sutura madura.

Se consigue una separación de 0.2 a 0.5mm por día y resulta un incremento intermolar final hasta de 8mm.



Los efectos histológicos, dentarios y esqueléticos de la expansión maxilar son unos de los más estudiados dentro de la terapia ortodóntica.

La respuesta será distinta, según sea la fuerza aplicada durante el tratamiento.⁽¹⁰⁾

Según Bell (1976), existe un patrón de respuesta típico en la expansión, que consiste, en primer lugar, en una inclinación coronovestibular de las piezas posteriores con compresión del periodonto y de los tejidos blandos del paladar. A partir de la primera semana, se produce un desplazamiento en masa de los sectores posteriores, con reabsorción ósea alveolar en el lado vestibular.⁽¹⁰⁾

Si la fuerza utilizada es lo suficiente intensa, aparece una separación ortopédica de los segmentos maxilares por apertura de la sutura palatina media. Esta separación continúa hasta que la fuerza sobre la sutura es menor que la tensión que existe entre los elementos suturales.

10.2 Efectos de una disyunción

- **Efectos de una disyunción sobre el complejo maxilar**

Cuando las fuerzas aplicadas a los dientes y procesos alveolares maxilares exceden los límites necesarios para el movimiento dental ortodóntico, se produce una disyunción. La presión que ejerce la fuerza ortopédica aplicada, va a actuar sobre la sutura media palatina provocando su apertura. Se produce una compresión del ligamento periodontal que inclina los procesos alveolares y se empieza a producir una apertura gradual de la sutura media palatina. Desde el punto de vista frontal, la separación ocurre en forma piramidal estando la base hacia el sector anterior dentario y el fulcrum se encuentra en el punto nasion.⁽²⁰⁾

Oclusalmente la expansión es mayor en el sector anterosuperior a nivel de los incisivos (apertura en abanico), que en el borde posterior de la sutura a nivel de los molares, donde la dimensión transversal es mantenida por los procesos pterigoideos que, por ser de origen endocondral, representan estructuras difícilmente modificables con esta



terapia. Todo esto provoca un descenso y adelantamiento del punto A de aproximadamente 1mm a 2mm.⁽²⁰⁾

- **Efectos sobre los procesos alveolares**

Como el hueso tiene resiliencia, la inclinación de los procesos alveolares ocurre tempranamente durante la disyunción. 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 ocasionar un efecto de rebote, por lo que es importante la sobrecorrección.⁽²⁰⁾

Cuanto más lenta hagamos la expansión más efecto de expansión dentaria ocasionaremos y menos expansión basal tendremos.

Cuando se produce una expansión basal se produce una hialinización que ancla los dientes sobre el hueso y produce la apertura de la sutura.

El órgano dental ofrece máxima resistencia al desplazamiento hasta la tercera semana, ahí es cuando comienza a desplazarse. Por esta razón tenemos que aprovechar esas 3 semanas para activar el disyuntor, mientras que los dientes que sirven de apoyo del expansor ofrecen una máxima resistencia gracias a la hialinización del ligamento.⁽²⁰⁾

- **Efectos sobre el complejo dentario**

- 1- La disyunción provoca la apertura de un diastema entre los incisivos centrales. Este diastema se cierra después de 2 a 4 semanas, debido a la tracción recíproca de las fibras transeptales que conectan a los incisivos centrales y los llevan a la línea media, produciendo así un aumento de longitud de la arcada, la separación es 2 veces mayor a nivel de los incisivos centrales que en los molares.



- 2- Las fibras periodontales transeptales unen las coronas de los incisivos rápidamente, y solo al cabo de cuatro meses se logra la inclinación de las raíces.
- 3- Se puede lograr una ligera extrusión y palatinización de los incisivos centrales. La palatinización se debe al estiramiento de la musculatura peribucal.
- 4- Se produce un cambio en la inclinación axial de los molares acompañada de una ligera extrusión. Esta inclinación provoca un torque positivo de las piezas dentales y con ello el descenso de las cúspides palatinas por debajo del plano oclusal.
- 5- Favorece la corrección de la mordida cruzada anterior, sobretodo en aquellos pacientes con dentición primaria o mixta. La ERM provoca un ligero avance del punto "A".⁽²⁰⁾

- **Efectos sobre la mandíbula**

- Se ha demostrado que los resultados de la expansión rápida maxilar resulta en una expansión simultanea del arco inferior. Hass observó un aumento en el ancho intercanino e intermolar inferior de 4 a 6mm. La mandíbula tiende a rotar hacia abajo y atrás debido a la extrusión e inclinación de los molares superiores, por esta razón se abre la mordida anterior.⁽²⁰⁾

- **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.⁽²⁰⁾

Es importante recordar que la resistencia principal de la ERM no está en la sutura, sino en las estructuras que la rodean, sobre todo en los huesos esfenoides y cigomático. Tal

resistencia aumenta significativamente en las partes de la base craneal.

Automáticamente en la ERM también se produce un aumento en el ancho de la cavidad nasal, debido al descenso del piso de las fosas nasales, dado como resultado, un aumento en la permeabilidad de las vías respiratorias. La cavidad nasal se amplia en promedio de 1.9mm y a nivel de cornetes inferiores de 8 a 10mm.⁽²⁰⁾

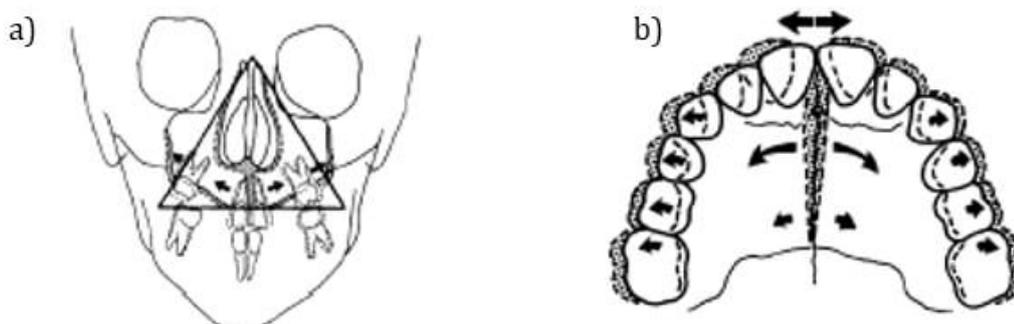


Figura 28. Separación de la sutura maxilar en forma piramidal

10.3 Indicaciones de una disyunción:

- 1- Se utiliza en pacientes que aún no hayan finalizado su desarrollo del sistema sutural maxilar.⁽²²⁾
- 2- Colapso del arco dental superior relacionado con una maloclusión esquelética clase III
- 3- Colapso del arco dental superior relacionado con respiración bucal y bóveda palatina alta.
- 4- Mordidas cruzadas esqueléticas unilaterales o bilaterales.
- 5- Mordidas cruzadas dentoalveolares posteriores.⁽²²⁾
- 6- Pacientes con dentición mixta y permanente temprana, edad óptima de los 8 a los 15 años.



- 7- Cuando exista una deficiencia transversal de 4mm o más entre los primeros molares y premolares superiores e inferiores.

Contraindicaciones

- 1- Pacientes no colaboradores.⁽²²⁾
- 2- Casos con mordida abierta.
- 3- Pacientes con crecimiento hiperdivergente o dolicofaciales.
- 4- Pacientes con problemas esqueléticos marcados, calificados para cirugía ortognática.
- 5- Molares inclinados vestibularmente.

10.4 Límites en el tratamiento de disyunción maxilar

La edad del paciente es un factor que debe ser tomado en consideración para la ampliación osea del maxilar. Clínicamente se ha comprobado que a mayor edad del paciente mas difícil es lograr la expansión de la sutura media palatina principalmente. Las suturas presentan una mayor interdigitación en sus bordes siendo aumentada su resistencia mecánica a la separación.⁽¹²⁾

10.5 Aparatos para el tratamiento de mordidas cruzadas anteriores⁽²²⁾

- a) Arco adelantado
- b) Bite block
- c) Bracket por lingual
- d) Máscara facial
- e) Tandem modificado
- f) Mini-Protractor maxilar
- g) Regulador Camacho Badillo



10.6 Aparatos para el tratamiento de mordidas cruzadas posteriores⁽²²⁾

- a) Expansor térmico Tandem Loop
- b) Quad Hélix
- c) Arco transpalatino con brazo de extensión.
- d) Arco de Ni-Ti invertido
- e) Overlay
- f) Elásticos en “Z” o elásticos cruzados
- g) Hass
- h) Hyrax
- i) Disyunción quirúrgica

En este trabajo de revisión bibliográfica nos centraremos en los tratamientos para mordidas cruzadas posteriores, en específico en el disyuntor maxilar Hyrax.



Capítulo XI: Disyuntor maxilar Hyrax

Hablaremos en este capítulo sobre el expansor "Hyrax", empezando por su historia, luego por una descripción general del aparato, también acerca de sus acciones y múltiples usos., Así como las indicaciones y contraindicaciones, finalmente las ventajas y desventajas que este aparato nos ofrece.

También hablaremos de la manera en la que el aparato se fabrica y de la técnica utilizada para su colocación, activación y retiro. Y por último, hablaremos sobre el periodo de retención que debe llevar a cabo el paciente para evitar la recidiva, ya que de este periodo depende mucho el éxito del tratamiento.

11.1 Historia del Hyrax

El expansor tipo Hyrax (Hygenic Rapid Expander) fue inventado por Biedermann en 1972 y de ahí que a éste también se le conozca como aparato de Biedermann. Haas realizó diversos estudios experimentales en animales (1959) corroborados por las investigaciones clínicas en pacientes ortodóncicos (1961, 1965) las cuales formaron el fundamento clínico primario de la expansión maxilar rápida., y éstos hallazgos fueron apoyados por las investigaciones de Biedermann (1972). Este aparato deriva del expansor tipo Haas ya que tienen muchas similitudes y ambos pueden ser utilizados rutinariamente, tanto en la dentición mixta como en la dentición permanente temprana, para producir la expansión ortopédica del maxilar.⁽¹⁰⁾

En los adultos, estos aparatos producen cambios esqueléticos mayores cuando la expansión es asistida quirúrgicamente. Bierdermann en base a sus investigaciones y a las de Haas, trató de diseñar un aparato de expansión maxilar rápida que mejorará las deficiencias del expansor tipo Haas y fue entonces cuando creó el expansor tipo Hyrax.⁽¹⁰⁾

La diferencia entre ambos aparatos, es que tanto el Haas (1961, 1965, 1970, 1980) como el Hyrax (1972), consisten en 4 bandas colocadas en los primeros premolares y en los primeros molares superiores. y en que ambos incorporan alambres de apoyo linguales y bucales para aumentar la rigidez del aparato aunque en el caso del Hyrax es opcional. Pero el Haas incorpora el tornillo de expansión en la parte media de las 2 masas de acrílico, las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina, y el Hyrax no lleva acrílico y el tornillo de expansión, se localiza en el paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino pero sin hacer contacto. De ésta forma se evita la inflamación del tejido palatino y la acumulación de restos alimenticios lo cual empeora tal situación.⁽¹⁰⁾



Figura 29. Expansor tipo Haas



Figura 30. Expansor tipo Hyrax

11.2 Descripción

El aparato de expansión maxilar rápida más comúnmente usado es el expansor tipo Hyrax, debido a que está considerado como uno de los aparatos de mayor utilidad y efectividad en la arcada superior, para obtener generalmente tanto una expansión dentoalveolar (ortodóncica) en menor grado, como una expansión sutural (ortopédica) en mayor grado. La expansión ortopédica se produce mediante la aplicación de una fuerza lateral contra los dientes superiores posteriores., provocando la separación de la sutura media palatina. Generalmente los aparatos de



expansión maxilar rápida fijos producen entre 3 y 10 libras de fuerza (Zimring e Isaacson, 1965).⁽²²⁾

El Hyrax puede ser usado rutinariamente en ambos tipos de dentición mixta y en pacientes adolescentes para producir una expansión ortopédica en el maxilar superior. En adultos, éstos aparatos son usados para producir cambios esqueléticos mayores, si la expansión es quirúrgicamente asistida. Este tipo de expansor está hecho completamente de alambre redondo de acero inoxidable de 036 pulgadas y las bandas son colocadas en los primeros premolares y en los primeros molares superiores. El tornillo de expansión que se usa, consta de 2 guías paralelas o brazos, los cuales son gruesos y van soldados a las bandas que fueron colocadas en los primeros molares y premolares permanentes, manteniendo con firmeza la posición del tornillo una vez instalado el disyuntor.⁽²²⁾

También tiene una parte activa en el centro, con una tuerca y varios orificios para su activación. Al girar la tuerca con la llave, las 2 mitades del cuerpo del tornillo se separan entre sí. Una vuelta completa (360°) corresponde a una separación de 1 mm, equivalente a la expansión del maxilar de igual dimensión. La activación de un tope a otro hace girar el tornillo 1/4 de vuelta, equivalente a la cuarta parte de 1mm. La apertura máxima del tornillo es de 10 a 15mm. El tornillo se coloca en el centro de la placa, tanto en sentido anteroposterior como en sentido transversal.

El Hyrax deberá estar situado lo más cercano posible de la mucosa palatina, pero no en contacto con ella, con el objeto de disminuir al máximo las interferencias que pudieran llegar a existir debido a los movimientos de la lengua. ⁽²²⁾

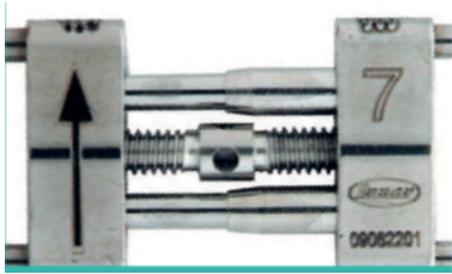


Figura 31. Tornillo de expansión de 7mm
(Fuente: Internet)



Figura 32. Disyuntor Hyrax
(Fuente: Internet)

Existen diferentes casas comerciales y fabricantes de disyuntores y expansores maxilares en el mundo, en esta investigación haremos referencia a una de las casas comerciales más exitosas del mundo, se trata de la empresa italiana Leone, que se dedica a la fabricación de aparatos ortodóncicos y de implantología desde 1934.

Dentro del catálogo de disyuntores y expansores encontramos diferentes diseños, cada uno con diferentes ventajas y desventajas.⁽²³⁾

Podemos escoger diferentes longitudes de tornillos, desde 8mm hasta 15mm de capacidad de expansión, según sea la necesidad del caso.

El aparato consta de:

- 1- Cuatro brazos y un cuerpo en donde se ubica el tornillo expansor.⁽²³⁾
- 2- Cuatro bandas, 2 en los primeros premolares y 2 en los primeros molares permanentes.
- 3- Un tornillo de expansión localizado a nivel del rafe medio con 3mm de separación de la mucosa palatina. Esta separación es importante, ya que cuando se realiza la disyunción del maxilar, la bóveda palatina desciende.
- 4- Consta también de dos arcos de soporte palatales soldados a las bandas, los cuales le dan mayor rigidez al disyuntor. Cuando no han hecho erupción los premolares, se



contornean los brazos de extensión hasta el nivel del primer molar temporal.⁽²³⁾

11.3 Acciones:

- Ortodóncica, pues provoca una expansión dentoalveolar de la arcada superior.⁽¹⁰⁾
- Ortopédica, pues provoca una expansión sutural en la arcada superior.
- Desplazamiento anterior de el maxilar
- La ubicación del maxilar hacia abajo, crea un desplazamiento hacia abajo y delante del plano palatino.
- Incremento en la altura facial como efecto directo del desplazamiento vertical del maxilar y molares superiores.⁽¹⁰⁾
- La subsecuente rotación mandibular incrementa la inclinación del plano mandibular.
- Separación del maxilar en 2 por sutura media palatina y también en mayor o menor grado de las demás suturas que forman el maxilar con otras estructuras óseas de la cara, ocasionando un aumento en el tamaño del hueso maxilar en su totalidad.⁽¹⁰⁾
- La cavidad nasal incrementa su capacidad permitiendo un aumento en el paso del aire.
- Presencia del diastema entre los incisivos centrales superiores.

Usos:

- Crear espacio sin necesidad de extracción para el problema de apiñamiento dental.⁽¹⁰⁾
- Logra un aumento disponible en la longitud del arco, así como la corrección de inclinaciones axiales de los dientes superiores posteriores.



- En la preparación inicial de los pacientes para una ortopedia mandibular funcional, una terapia con máscara de protracción y cirugía ortognática.⁽¹⁰⁾

11.4 Ventajas:

- 1- Es mucho más higiénico por no poseer botones de acrílico
- 2- Este tornillo viene en presentaciones de 8mm, 11mm y 13mm dependiendo de las necesidades transversales que se requieran.⁽²²⁾
- 3- Es un aparato muy efectivo.
- 4- La adición de pistas oclusales puede prevenir la sobreinclinación de los dientes que sirven como anclaje.
- 5- Es factible realizar expansiones de 10mm a 12mm.
- 6- Extrema fortaleza.
- 7- Tiempo preciso de terapia, resultados ortopédicos aún en pacientes que están finalizando su crecimiento.⁽²²⁾
- 8- Modifica la postura mandibular, colocándola en una posición más hacia abajo y atrás , debido a la extrusión de las cúspides palatinas.⁽²²⁾
- 9- Mejora la capacidad respiratoria en los pacientes debido al descenso del piso de las fosas nasales.

Desventajas:

- 1- Un inadecuado diseño del aparato puede causar su invaginación en la mucosa palatina.
- 2- Consume tiempo para su fabricación en el laboratorio.
- 3- Dependemos del 100% de la colaboración tanto del paciente como de los padres para su correcta activación.
- 4- Es un disyuntor muy rígido y difícil de doblar.⁽¹⁰⁾



11.5 Indicaciones:

- Constricción del arco superior relacionado a clase ósea II y maloclusiones clase III.⁽²²⁾
- Constricción del arco superior relacionado con respirador bucal.
- Mordida cruzada total
- Cuando se persigue una apertura de la sutura media palatina.
- Cuando la anatomía no favorece la retención de la aparatología removible, o los ejes dentarios son desfavorables.

Contraindicaciones:

- Como primera fase de tratamiento en edades tempranas.⁽²²⁾
- Cuando solo se necesitan algunos milímetros de expansión.
- Casos en los que la expansión bucopalatina necesaria en el arco superior pueda ser obtenida primordialmente con la inclinación de los dientes hacia vestibular.
- Casos en donde no exista una marcada diferencia en el maxilar superior con respecto al inferior.
- En pacientes con tendencia esquelética de mordida abierta, gran apertura interlabial o severa clase II esquelética e incremento en la convexidad facial.

11.6 Consideraciones al usar el disyuntor Hyrax

Los doctores Rodríguez, Casasa y Natera mencionan en su libro “1.001 Tips en Ortodoncia y sus Secretos” una serie de recomendaciones con respecto al uso del disyuntor Hyrax.⁽²²⁾

- 1- Se recomienda siempre en un tratamiento por constricción del maxilar, resolver primero los problema transversales y luego los sagitales.



- 2- Aconsejamos una apertura diaria de 0.5mm (2/4 de vuelta al día, uno por la mañana y otro por la noche) la cual es una medida tolerada por el paciente (1/4 de vuelta=0.25mm).
- 3- Comenzar la activación del tornillo después de 30 minutos de haber cementado el aparato, es decir hasta que el fraguado del cemento se haya completado.
- 4- Proveer al paciente el horario de activación y posibles síntomas.
- 5- Monitorear al paciente clínica y radiográficamente.
- 6- Una vez terminada la expansión, usar el disyuntor como retenedor fijo por un lapso de 3 a 6 meses. Según los estudios de Hass en 1961, indicó que la sutura media palatina se reosificaba al cabo de tres meses, por tal motivo, se sugiere una retención por ese mismo tiempo.
- 7- Una vez retirado el disyuntor, colocar una barra palatina en los primeros molares superiores y un arco principal de acero pesado.
- 8- Cementado de brackets para minimizar la recidiva.
- 9- Sobreexpandir los segmentos posteriores durante la ERM.
- 10-Se recomienda dejar de expandir cuando las cúspides palatinas contacten con las cúspides vestibulares de los molares inferiores.
- 11-Es necesario hacer una evaluación de qué tipo de pacientes son candidatos para la ERM y tener en cuenta la discrepancia



transversal, el biotipo facial, la inclinación molar, edad y colaboración del paciente entre otros factores.

12-Resulta oportuno comunicar a los padres que después de cierto número de activaciones, aparecerá el días tema interincisivo, para que puedan interpretar este signo en forma positiva.

13-Durante el periodo de contención es recomendable torquear el aparato con ligaduras pasándola a través de los orificios de activación del tornillo. Se puede realizar también el bloqueo del tornillo con acrílico.

11.7 Colocación, activación y retiro

Colocación

Se deben colocar separadores en interproximal de los primeros premolares y primeros molares permanentes, si el paciente está en etapa de dentición mixta, puede usarse los segundos molares deciduos y los primeros molares permanentes.⁽¹⁰⁾

Una vez que se removieron los separadores se hace una prueba de adaptación del aparato.

En ocasiones es normal que el ortodoncista tenga contratiempos en la colocación del aparato en primera instancia. Debido a las áreas divergentes, es necesario dejar el aparato algunos minutos, con el paciente aplicando cierta presión contra el aparato, algunas veces mordiendo rollos de algodón colocados encima del aparato.⁽¹⁰⁾

Si las bandas no se movieron en el proceso de obtención de modelos de trabajo entonces el aparato entrará en su lugar hasta que quede perfecto. La cementación del aparato se realiza mediante la utilización de ionómero de vidrio u otros cementos más fuertes. Debido a que fuerzas muy pesadas son generadas por el aparato, una adecuada adhesión del cemento a los dientes es necesaria.⁽¹⁰⁾



Figura 33. Separadores Interproximales



Figura 34. Aparato cementado con ionómero de vidrio

Activación

Para efectuar una efectiva expansión palatina, es necesario operar el tornillo por lo menos $\frac{1}{4}$ de vuelta por la mañana y $\frac{1}{4}$ de vuelta por la noche el número de veces que se considera pertinente. Cuando el único dispositivo de activación es un perno, la fuerza se transmite de forma directa a los dientes y posteriormente a la sutura. Se pueden desarrollar de 10 a 20 libras activando el pero a diario.⁽²⁰⁾ La expansión es mayor y más rápida en la parte anterior del paladar, debido probablemente al efecto de contrafuerte de las demás estructuras maxilares de las regiones posteriores. Al separarse los huesos de esta zona suele aparecer un diastema entre los incisivos centrales superiores. El diastema se cierra espontáneamente a lo largo de las semanas sucesivas gracias a la tracción de las fibras gingivales supracrestales.



El espacio formado a nivel de la sutura media palatina se llena inicialmente de líquidos tisulares y sangre una vez completada la expansión y tiempo después, se forma hueso neoformado en el espacio de la sutura.⁽²⁰⁾

El tornillo debe activarse hasta conseguir que las cúspides palatinas superiores estén en contacto con las cúspides vestibulares inferiores, o hasta el agotamiento del tornillo. Generalmente, en 2 semanas, se obtiene una cantidad importante de separación y es entonces cuando se hace necesario evaluar. Se recordará que el tornillo tiene un límite, y que éste, de continuar girándolo se desarticula, por lo que en casos de que se requiera de la apertura total, debe medirse el alcance del tornillo, y en caso de que se requiera de más expansión, se condicionará la confección de una nueva placa con otro tornillo para conseguir la expansión deseada. La sobre-expansión, de 2 o 3 mm, se realiza por la gran tendencia a la recidiva de esta maloclusión.⁽²²⁾

Dado que la activación es realizada por la familia es conveniente que el tornillo se encuentre levemente inclinado hacia la apertura bucal y en forma invertida para que se active de adelante hacia atrás dado que es más fácil para un no idóneo, la llave de activación también tendrá que estar atada con alguna cinta larga, por algún accidente, que se caiga en la boca y se la trague, se realizará un dobléz que no supere los 45° para facilitar su actividad en la boca y que la activación no sea frenada por el maxilar opuesto, sino por la traba del tornillo. Finalizada la activación se bloquea con alambre de ligadura o con acrílico autopolimerizable sobre el tornillo para que no retroceda y se deja un periodo de contención.⁽¹⁰⁾



Figura 34. Activador de aparato expansor. **Figura 35.** Activación del .
Hyrax

Retiro

Las pinzas quitabandas pueden ser utilizadas para remover el aparato, pero en ocasiones, una vez completada la activación, pueden surgir problemas para retirar las bandas porque los dientes hayan quedado móviles y sensibles. En estos casos, lo mejor es cortar las bandas. Después de quitar el aparato, los dientes deben de limpiarse y cualquier resto de cemento debe de ser removido. Pero también hay que mencionar que después de la activación es necesario tener un periodo de retención para evitar la recidiva, y que en esta etapa se puede utilizar el mismo Hyrax o bien, fabricar un nuevo aparato de retención o contención.⁽¹⁰⁾

11.8 Fase de retención

La estabilización de la disyunción se consigue por un proceso de reorganización y remodelamiento del tejido conectivo sutural y del tejido óseo maxilar. Pero recién terminado el periodo activo de la disyunción quedan aún fuerzas residuales que, actuando sobre la sutura, tienden a colapsar los elementos expandidos. Según Storey, la disyunción de activación lenta permite una adaptación fisiológica de la sutura que



condiciona una mayor estabilidad de ésta en comparación con la disyunción de activación rápida. Con la expansión se produce una inclinación coronovestibular de las piezas posteriores, y una vez finalizada, se enderezan recuperando su inclinación primitiva debido a los tejidos blandos del paladar, fibras periodontales y actividad muscular perioral.⁽²⁰⁾

Por ello, la expansión es un procedimiento terapéutico con gran tendencia a la recidiva (45% de lo conseguido según Hicks). La prevención de ésta se consigue durante el periodo activo realizando una sobrecorrección de 2-3 mm y reteniéndola con aparatos durante un periodo más o menos largo. La retención en los casos de disyunción de activación lenta deberá prolongarse un mínimo de 3 meses llevando el retenedor las 24 horas del día.⁽²⁰⁾

En algunos casos es conveniente ir disminuyendo progresivamente el número de horas hasta llevar el retenedor sólo por las noches durante un periodo de 1 año. En la disyunción de activación lenta, la retención puede realizarse con un aparato removible, como una simple placa de Hawley, o con aparatos fijos (habitualmente el propio mecanismo de expansión estabilizado para que no pueda volver a cerrarse, en este caso el mismo Hyrax) una barra de Gosgharian, o la expansión con los arcos vestibulares, si se continúa el tratamiento con aparatología fija.⁽²⁰⁾

- La retención de la disyunción de activación rápida se realiza manteniendo el mismo aparato de disyunción un tiempo mínimo de 4 meses.

Luego de haber concluido la disyunción rápida, casi inmediatamente se comienza a producir una recidiva esquelética, aunque mantengamos los dientes en su posición., Por consiguiente el efecto neto del tratamiento es una combinación de expansión dental y esquelética.⁽²⁰⁾



Conclusiones

Con los avances tecnológicos y la investigación continua en la rama odontológica en general, cada vez se tienen más opciones de tratamiento al alcance del paciente, lo que favorece el pronóstico de los procedimientos.

Desde varios años atrás la expansión maxilar no quirúrgica fue tema de estudio debido a la complejidad que representa además de la importancia que tiene para el desarrollo general y orofacial.

Aún cuando este tipo de tratamientos de compresión maxilar preferiblemente es abordado por ortodoncistas calificados, el odontólogo general debe tener el conocimiento necesario para identificar una mordida cruzada, ya sea dental o esquelética, unilateral o bilateral, apoyándose de la anamnesis y de radiografías.

El disyuntor maxilar Hyrax tiene múltiples ventajas entre las que se encuentran la fortaleza del aparato, además es mucho más higiénico por no poseer huellas oclusales, el tiempo de terapia es preciso, entre otras. Es importante la cooperación del paciente y de sus tutores para el éxito de este tratamiento ya que ellos serán los responsables de activar el aparato diariamente y de informar al especialista cualquier anomalía, aunado a esto, el paciente y sus padres deben estar conscientes que una vez terminada la fase de expansión sigue la fase de retención que durará un mínimo de 4 meses utilizando el mismo aparato ya que existe una tendencia a la recidiva.

La edad dental y ósea óptima para realizar la disyunción maxilar está indicada en la adolescencia o bien cuando el paciente se encuentra en dentición mixta, entre los 8 y 15 años ya que la actividad celular es mucho mayor y el crecimiento óseo aún puede ser redirigido.



De esta manera se pueden obtener resultados bastante favorables con el uso del aparato Hyrax si se realiza un diagnóstico acertado, cuando el operador tiene dominio del tratamiento, cuando hay cooperación por parte del paciente y si se respetan las fases a lo largo del tratamiento.



Bibliografías

- 1- Sadler TW. Langman. Embriología médica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
- 2- Meneses D, Botero P. Alternativas para el tratamiento de hipoplasias maxilares Rev. CES Odont. 2012;25(1) 64-81.)
- 3- María E. Mateau, María C. Bertolotti, Hebe S. Schweizer. Ortodoncia, premisas, diagnóstico, planeación y tratamiento. Ed. GUIA, Buenos Aires, Argentina; 2016
- 4- Cioni B. Correlación entre las dimensiones de la morfología palatina y balance craneo-facial. Virtual Journal Orthodontic; 2013.
- 5- Boj JR, Al E. Odontopediatría : la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano; 2012.
- 6- WHO W. Salud del adolescente [Internet]. www.who.int. 2022. Available from: https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
- 7- Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL. Ortodoncia : principios y técnicas actuales : quinta edición. Barcelona: Elsevier; 2013.
- 8- --Francisco Javier Ugalde Morales “Clasificación de las maloclusiones en los planos anteroposterior, vertical y transversal” Vol. LXIV, No.3, 2007, Revista Medigraphic en línea, D.F. pp 97-109. Este documento puede ser visto en: www.medigraphic.com/adm
- 9- Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica. Sao Paulo: Artes Médicas;2002.



- 10- Gloria Hinojoza López, "Empleo del expansor Hyrax como medio para la corrección de mordidas cruzadas posteriores bilaterales" ULA, México D.F., Trabajo de tesis profesional, 1998. Este documento puede ser visto en: <http://132.248.9.195/pdbis/259844/Index.html>
- 11- Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, editores. Ortodoncia contemporánea. Elsevier; 2014
- 12- Bahreman Aliakbar. Early- Age, orthodontic treatment. Quintessence books Chicago IL; 2013.
- 13- Pérez Córdova César Augusto. Auxiliares Diagnósticos Ortodoncia, ortopedia dentofacial y Cirugía Ortognática. Amolca CDMX; 2013
- 14- Whaites Eric. Fundamentos de radiología dental 4ta edición. Elsevier Masson. Barcelona; 2008.
- 15- Belén González Cerrajero. La ortopantomografía en el diagnóstico de la simetría mandibular en niños en dentición mixta con y sin mordida cruzada. Trabajo de investigación, Madrid; 2013.
- 16- Martínez Melendez Mariana. Uso de la radiografía lateral de cráneo para analizar la postura craneofacial en pacientes de 6 a 14 años de edad con maloclusión. UNAM. Trabajo de tesis, CDMX; 2019.
- 17- Barahona Cubillo Juan B., Benavides Smith Jhoanna. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Revista Científica Odontológica, vol. 2, núm. 1, San José Costa Rica; 2006.
- 18- Instituto Nacional del Cáncer. Tomografía axial computarizada. Publicaciones; 2022



- 19-Carrizosa L, Ortiz E. Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Revista ADM; 2003.
- 20- Mata, Quirós, Zambrano J F., O., Farias, M., Rondón, S., Lerner. Expansión rápida de maxilar en Maloclusiones transversales: Revisión Bibliográfica [Internet]. www.ortodoncia.ws. 2002 [cited 2022 Dec 7]. Available from: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/art-11/>
- 21-Rossi M. Ortognatodoncia en la practica clinica. Venezuela: Amolca; 2011.
- 22-Rodríguez E, Antonio V, Al E. 1001 Tips En Ortodoncia Y Sus Secretos. Caracas Etc.: Amolca; 2018.
- 23-Leone. Catálogo productos para ortodoncia, 30ª edición italiana, Firenze Italia; 2021
- 24-Alarcón Pérez JA. Estudio neuromuscular de la mordida cruzada posterior unilateral [Tesis doctoral]. [Universidad Complutense de Madrid]; 1997.



Bibliografía de imágenes

- 1- Sadler TW. Langman. Embriología medica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Pp. 139
- 2- Sadler TW. Langman. Embriología medica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Pp. 142
- 3- Sadler TW. Langman. Embriología medica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Pp. 143
- 4- Sadler TW. Langman. Embriología medica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Pp. 144
- 5- Sadler TW. Langman. Embriología medica. 14a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Pp. 145
- 6- <https://www.slideshare.net/jacquelinezepeda56/crecimiento-del-maxilar-y-la-mandibula>
- 7- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000400011
- 8- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.bcncentroortodoncia.com%2Farticulos%2Fcronologia-y-erupcion-dentaria-temporal&psig=AOvVaw3rJ8P-dY_fcGeDvcCcAcsS&ust=1671241563277000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiA1v6Pgv37AhUAAAAAHQAAAAQBA
- 9- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2Fdpjo%2Fa%2FjMRJVXVXkRDhKBfKJz6KkVp%2Fabstract%2F%3Flang%3Dpt&psig=AOvVaw1y4M3jOSVHCGmyvWYE P8MN&ust=1671241606171000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiQ8qakgv37AhUAAAAAHQAAAAQCG>
- 10- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fhospitaldenens.com%2Fes%2Fguia-de-salud-y-enfermedades%2Ferupcion-dentaria%2F&psig=AOvVaw3bunhZvIVj5DvNFocBow_D&ust=1671241685822000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwi4i8HKgv37AhUAAAAAHQAAAAQBA



- 11-https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.mediagraphic.com%2Fpdfs%2Fadm%2Fod-2007%2Fod073d.pdf&psig=AOvVaw0ulsQR2k_ca_mp9CWQPeAt&ust=1671241830296000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEw75SPg_37AhUAAAAAHQAAAAAQCC
- 12-https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.mediagraphic.com%2Fpdfs%2Fadm%2Fod-2007%2Fod073d.pdf&psig=AOvVaw0ulsQR2k_ca_mp9CWQPeAt&ust=1671241830296000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEw75SPg_37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 13-https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.mediagraphic.com%2Fpdfs%2Fadm%2Fod-2007%2Fod073d.pdf&psig=AOvVaw0ulsQR2k_ca_mp9CWQPeAt&ust=1671241830296000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEw75SPg_37AhUAAAAAHQAAAAAQEA
- 14-https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.mediagraphic.com%2Fpdfs%2Fadm%2Fod-2007%2Fod073d.pdf&psig=AOvVaw0ulsQR2k_ca_mp9CWQPeAt&ust=1671241830296000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEw75SPg_37AhUAAAAAHQAAAAAQGA
- 15-https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uam.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10486%2F680360%2Fmoreno_galeote_inmaculada.pdf%3Fsequence%3D1&psig=AOvVaw1ys37yi9sR6Mn_RFdoZn0g&ust=1671242015375000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjouKDng_37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 16-<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fexpressdentalistudio.com.mx%2Ftratamientos-informacion-y-causas-sobre-la-mordida-cruzada%2F&psig=AOvVaw2WtZCKCH-uLnnM98JES5m-&ust=1671242069043000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjlqvaAhP37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>



- 17- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ortodonciamalaga.com%2Fortodoncia%2Fmaloclusiones%2Fmordidacruzada%2F&psig=AOvVaw3f7AF4DmOXTvjw9n8rHf6Q&ust=1671242145855000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiIqcalhP37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 18- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Frevistas.ug.edu.ec%2Findex.php%2Feoug%2Farticle%2Fdownload%2F24%2F18%2F22&psig=AOvVaw24IxVuNOLAPqGFO7xofyEH&ust=1671242211750000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwio4vLEhP37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 19- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2FFigura-10-Radiografia-panoramica-postratamiento_fig10_321739402&psig=AOvVaw1dW8DXIytWfAb9JL0fj5Oy&ust=1671242258024000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwil94fbhP37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 20- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fortodonciagomez.com%2Fradiografia-lateral-craneo-se-necesita-estudio-ortodoncia%2F&psig=AOvVaw1HIARHFi6YI-3Mb1PU0-9W&ust=1671242287978000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjgz6bphP37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 21- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Far.pinterest.com%2Fpin%2F806074033278140509%2F&psig=AOvVaw0Hyfv4NCKr-KQT21AZDUCF&ust=1671242314362000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwj4ttv1hP37AhUAAAAAHQAAAAAQCC>
- 22- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fimagenrx.net%2Frx-ap-pa-de-cara%2F&psig=AOvVaw1Ze4v6K-7INSBHodn3m2d9&ust=1671242355810000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwil6dKJhf37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 23- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fattini.com.mx%2Fproducto%2Fap-pa-de-craneo%2F&psig=AOvVaw1Ze4v6K->



- [7INSBHodn3m2d9&ust=1671242355810000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwil6dKJhf37AhUAAAAAHQAAAAAQCA](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffattini.com.mx%2Fproducto%2Fap-pa-de-craneo%2F&psig=AOvVaw1Ze4v6K-7INSBHodn3m2d9&ust=1671242355810000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwil6dKJhf37AhUAAAAAHQAAAAAQCA)
- 24- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffattini.com.mx%2Fproducto%2Fap-pa-de-craneo%2F&psig=AOvVaw1Ze4v6K-7INSBHodn3m2d9&ust=1671242355810000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwil6dKJhf37AhUAAAAAHQAAAAAQCA>
- 25- https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fsedici.unlp.edu.ar%2Fbitstream%2Fhandle%2F10915%2F68690%2FDocumento_completo.pdf-PDFA.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&psig=AOvVaw1r-fkMKuIRUZqXh8Q4vlva&ust=1671242533072000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjl3pLehf37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 26- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffidus.us.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F11441%2F72769%2Ffile_1.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&psig=AOvVaw0-3ZTr2a9_c2WfKW0eGSWq&ust=1671242584908000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjosuD2hf37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 27- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS1634214316777569&psig=AOvVaw2g_j1PA5rPMISkLLTkuD8x&ust=167124261908000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiAi46Hhv37AhUAAAAAHQAAAAAQBQ
- 28- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.kenhub.com%2Fes%2Flibrary%2Fanatomia-es%2Fhueso-maxilar&psig=AOvVaw2hOtoLyvJTtwVLNuCr0lo8X&ust=1671242669664000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiw26Ohv37AhUAAAAAHQAAAAAQBg>



- 29- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fclinicadentalmalia.com%2Fdisyuntor-hass-todo-lo-que-debes-saber-del-expansor-de-paladar-para-ninos%2F&psig=AOvVaw1kZ-0zv0bP70K7MjenqKv9&ust=1671242722957000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwjQj8-4hv37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 30- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ortodoncia.ws%2Fpublicaciones%2F2012%2Fart-27%2F&psig=AOvVaw29QCaAt9thNcxexyUrrUd&ust=1671242748711000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwi4lf_Ehv37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 31- <https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fdmde.com.ec%2FDMDE%2Fproducto%2Ftornillos-de-expansion-hyrax-leone%2F&psig=AOvVaw3WTnhmxizclMtcxG830zo0&ust=1671242783503000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwj48cLVhv37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 32- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fivanpadilladentalcorp.com%2Ftienda%2Fdisyuntor-rapido%2F&psig=AOvVaw3WTnhmxizclMtcxG830zo0&ust=1671242783503000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwj48cLVhv37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 33- <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fm.facebook.com%2FDra.IrisB%2Fposts%2F258106962358563%2F&psig=AOvVaw0E0eoa1KzA5I78HXQFBJ-B&ust=1671242855142000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiAjd73hv37AhUAAAAAHQAAAAAQBA>
- 34- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ortodonciamalaga.com%2Faparatos-ortodoncia%2Fmordidas-cruzadas%2Fdisyuntor%2F&psig=AOvVaw2Frc05gldXf3LW6nIKZID5&ust=1671242903235000&source=images&cd=vfe&ved=0CBIQ3YkBahcKEwiAsuCOh_37AhUAAAAAHQAAAAAQBA
- 35- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2Fchiquidentalmid%2Fphotos%2Fa.1082561128552821%2F2067828080026116%2F%3Ftype%3D3&psig=AOvVaw0b2t6_d1FrjYSE9_tZ

