

318322
1
20j



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

USO DEL TORNILLO DE EXPANSION POR EL
CIRUJANO DENTISTA EN PRACTICA GENERAL

RECIBIDA EN
SECRETARIA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A N ;
IVONNE GUADALUPE ACOSTA CHAVIRA
IDILIO PARDILLO CADENA



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 está 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.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO I.

CRECIMIENTO DE LOS MAXILARES.

	1
Crecimiento prenatal.	1
Crecimiento postnatal.	5
- crecimiento óseo.	6
- crecimiento sutural.	11
- crecimiento del cráneo.	12
- crecimiento de la cara.	14
Maxilar superior.	16
Mandíbula.	19
Desarrollo dentario.	20
Desarrollo de los arcos dentarios y de la oclusión.	24

CAPÍTULO II.

ANATOMÍA DE LOS MAXILARES.

	29
Maxilar superior.	29
Maxilar inferior.	36
Músculos.	40
- temporal.	40
- masetero.	42

- pterigoideo externo.	43
- pterigoideo interno.	44
- otros músculos relacionados con los maxilares.	46
Irrigación.	50
Inervación.	60

CAPÍTULO III.

ETIOLOGÍA DEL COLAPSO MAXILAR. 66

Compresiones maxilares con apiñamiento anterior. 66

Compresiones maxilares con protusión. 68

CAPÍTULO IV.

GENERALIDADES DEL TORNILLO DE EXPANSIÓN. 72

Antecedentes. 72

Generalidades. 76

CAPÍTULO V.

CAMBIOS DURANTE EL USO DEL TORNILLO

DE EXPANSIÓN. 85

Huesos. 85

Suturas. 88

Cambios dentales. 90

CAPÍTULO VI.

EL APARATO. 92

Construcción del aparato.	96
- tipo Derichsweiler.	97
- tipo Hass.	97
- tipo Isaacson.	97
- tipo Biedermann.	98
Minne expander.	98

CAPÍTULO VII.

MANEJO CLÍNICO DURANTE LA EXPANSIÓN. 102

Dolor durante la expansión maxilar.	104
Después de la expansión...	107
- cambios anatómicos.	108
- recaídas en el tratamiento.	110
- retención.	112
- integración.	113
- estabilización.	113

CAPÍTULO VIII.

RIESGOS, INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES, Y ANÁLISIS RADIOGRÁFICO. 115

Daños tisulares.	117
Infección.	117
Indicaciones.	118
- oclusión.	119
- respiración.	120

Contraindicaciones.	121
Exámen radiográfico.	122

<i>CONCLUSIONES.</i>	124
----------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.

CAPÍTULO I
CRECIMIENTO DE LOS MAXILARES.

En este capítulo haremos una breve descripción de los cambios normales que sufren los maxilares durante su formación, crecimiento y desarrollo, ya que consideramos importante conocer la secuencia que siguen estos cambios para poder diferenciar cualquier alteración que se presente.

CRECIMIENTO PRENATAL.

El desarrollo embrionario se divide en tres etapas:

- *Periodo de formación del huevo.*

Desde la fecundación hasta el 14o. día

- *Periodo embrionario.*

Del 14o. día hasta el 56o. día.

- *Periodo fetal.*

Del 56o. hasta el nacimiento.

Durante el periodo de formación del huevo, éste una vez fertilizado se adhiere en la pared uterina y se forman las tres capas de células germinativas, a partir del disco embrionario se forma el ectodermo primitivo, a partir de las células que ocupan el techo de la blastula se origina el endodermo primitivo, y después de una proliferación celular se forma una tercera capa que es el mesodermo.

En el periodo embrionario se forman diferentes órganos y tejidos a partir de las capas de células anteriores.

El ectodermo doblado a lo largo de su línea media, da lugar a la fosa neural y después forma al tubo neural, los cuales dan origen al sistema nervioso. A su vez el tubo neural, sufre tres agrandamientos que son las vesículas cerebrales primitivas, a partir de las cuales se desarrollan la **CABEZA Y CARA**

Aproximadamente a los 25 días se ve una gran hendidura con una pequeña depresión, el estomodeo (recubierto por ectodermo) cuyo fondo separa del intestino cefálico, la membrana bucofaringea, que está formada por dos capas: el endodermo del intestino y el ectodermo del estomodeo.

A la 5ª semana el embrión muestra los arcos branquiales, pueden distinguirse cuatro áreas bien diferenciadas: el proceso frontonasal, el proceso maxilar, el arco mandibular o primer arco branquial y el arco hioideo o segundo arco.

Los dos procesos maxiliares tienen origen en el arco mandibular (primer arco branquial) como dos prolongaciones entre la parte más lateral del proceso frontonasal y el arco mandibular.

El arco mandibular presenta un borde que se separa del proceso frontonasal por la hendidura oral o bucal que está constituida por la porción ectodérmica del tracto alimenticio que formará la boca y parte de la cavidad nasal; en este estadio ya hay comunicación con el intestino celálico.

El segundo arco branquial o arco hioideo, está abajo del mandibular y separado de éste por el primer surco branquial.

El tercer y cuarto arcos branquiales son mucho más pequeños y están separados del arco hioideo por el segundo surco branquial y entre sí por el tercero.

Un quinto arco branquial no es visible pues está incorporado en la pared del cuello.

El arco mandibular interviene en la formación del exterior de la cara, el hioideo, en la formación del pabellón de la oreja, junto con el tercero, forman parte de la piel del cuello en sus zonas anterior y laterales.

El desarrollo de la cara ocurre principalmente entre la 5ª y 8ª semanas. Las proporciones faciales se desarrollan durante el período fetal. El maxilar inferior es la primera parte de la cara en formarse.

Entre la 5ª y 6ª semana aparecen en el proceso frontonasal, en su superficie lateral, las vesículas oculares (ectodermo).

Aparecen también las placas olfatorias en la superficie del proceso frontonasal que después emergen y forman los orificios nasales rodeados por los procesos nasales medios y laterales, entre los cuales se desarrolla el ojo y debajo de este, se desarrolla el proceso maxilar acercándose hacia los procesos nasales medio y lateral; del primero está separado por la hendidura oronasal y del proceso nasal lateral por la hendidura nasolagrimal.

Del primer surco branquial solo restan las partes laterales que mas adelante formarán el conducto auditivo externo.

En la mitad de la 6ª. semana los procesos nasales laterales se elevan empezando la formación de las alas de la nariz y se aproximan más a los procesos maxilares uniéndose después con una capa de tejido, separando los orificios nasales de la abertura bucal y este tejido es el paladar primitivo.

La abertura de la boca disminuye ya que los procesos maxilares se van fusionando al igual que el arco mandibular.

El maxilar superior se encuentra casi completo, quedando una fisura que desaparece al unirse los procesos nasales medios. (De persistir la fisura da origen al labio fisurado).

Continúa la formación de la mandíbula y aparece una prominencia mediana debajo de la abertura de la boca, lo cual origina al mentón.

En el período fetal los órganos aumentan de volumen y adquieren proporciones que persisten después del nacimiento. La cara sufre un alargamiento vertical con lo que cambia la posición de ojos y nariz a su posición definitiva, se forman los labios y los párpados.

El maxilar inferior sufre cambios importantes, después de crecer en mayor proporción que el maxilar superior para dar cabida a la lengua y adquirir un aspecto de prognatismo inferior, el crecimiento vuelve a disminuir, y al nacer frecuentemente la relación es de retrognatismo en relación con el maxilar superior.

La osificación y crecimiento de los huesos continúa en la vida fetal y en el nacimiento.

CRECIMIENTO POSTNATAL.

CRECIMIENTO ÓSEO.

La formación de tejido óseo (*OSTEOGENESIS*) es a partir de tejido conjuntivo laxo. El tejido óseo se compone de dos elementos que son las células óseas (*OSTEOCITOS*), y sustancia intercelular (*MATRIZ*), formada por fibrillas colágenas incluidas en un componente amorfo.

Las células de hueso están en lagunas dentro de la matriz, estas células se llaman *OSTEOCITOS*. El tejido óseo se desarrolla a partir del mesénquima.

Los osteocitos en el hueso calcificado están unidos entre sí y con un conducto, o alguna otra superficie donde hay líquido tisular, esto es, tubos diminutos que atraviesan la matriz calcificada *CONDUCTILLOS*, los cuales además del líquido tisular, contienen prolongaciones piliformes de osteocitos.

Estos conductillos brindan el medio para que los nutrientes lleguen a los osteocitos, lo que los mantiene vivos aunque estén dentro de la matriz calcificada.

El hueso crece por aposición ya que la matriz ósea comienza a calcificarse casi en cuanto se forma, por lo que todo crecimiento óseo debe ocurrir en una superficie ya formada. La única forma en que puede modificarse la dimensión o la forma de una estructura ósea dada es por formación de hueso nuevo en una o más de las superficies.

Antes de comenzar la osificación, el mesénquima consiste en células muy separadas, de forma más o menos triangular, con

prolongaciones que a menudo conectan con las células mesenquimatosas adyacentes.

Después, en uno o dos sitios en el mesénquima donde hay algunos capilares sanguíneos, ocurre un cambio que corresponde al comienzo de la formación de lo que se llama **CENTRO DE OSTEOGÉNESIS**. Esto se inicia cuando algunas de las células mesenquimatosas se tornan más redondeadas y las prolongaciones más gruesas conectándose con las otras células de la misma clase que se están desarrollando.

Las células que experimentan este cambio de aspecto son células mesenquimatosas que pasan por la etapa de célula osteógena para convertirse por diferenciación en **OSTEOBLASTOS**, llamados de esta manera porque "generan" la matriz orgánica del hueso. Después, serán rodeados por matriz para convertirse en **OSTEOCITOS**, de modo que queden situados en lagunas rodeadas por matriz ósea que casi inmediatamente comienza a absorber sales de calcio, de modo que se calcifica.

Sin embargo, la calcificación no produce la muerte de los osteocitos, ya que se forman conductillos.

Los osteoblastos originan los conductillos, esto es por medio de sus prolongaciones citoplasmáticas que se conectan entre sí y cuando los osteoblastos secretan la matriz orgánica de hueso alrededor de ellos mismos, las prolongaciones citoplasmáticas actúan como moldes alrededor de los cuales se vierte la matriz orgánica.

Posteriormente la matriz orgánica se impregna de sales cálcicas tornándose impermeable, pero permanecen las prolongaciones de los osteoblastos que quedan situadas en los conductillos.

El espacio entre las prolongaciones de los osteoblastos y el conductillo se ocupa por líquido tisular derivado de los capilares inmediatamente por fuera del islote de hueso en desarrollo.

La primera etapa en el crecimiento por aposición es que las células osteógenas se dividen y aumenta su número. Después las células osteógenas de la capa más profunda se convierten por diferenciación en osteoblastos que secretan matriz alrededor de los cuerpos celulares y las prolongaciones para formar una capa nueva de hueso, provista adecuadamente de conductillos, en las superficies óseas, además todo esto ocurre con las superficies de nuevo hueso aún cubiertas por células osteógenas de modo que parecen formarse capas adicionales de hueso de la misma manera.

Al formarse cada capa sucesiva de osteoblastos a partir de las células osteógenas en una superficie, los osteoblastos adquieren prolongaciones. A los lados de los osteoblastos las prolongaciones de células adyacentes se conectan entre sí por uniones celulares.

En el lado profundo de cada osteoblasto (el yuxtapuesto al hueso), las prolongaciones de alguna manera conectan con las de las células que se extienden hasta la superficie. Así cuando los osteoblastos depositan matriz en la superficie y a los lados, las prolongaciones quedan conectadas con las de los osteoblastos adyacentes y con la de los osteocitos subyacentes en la capa de hueso formada más recientemente.

Al irse formando capas de hueso nuevo, las trabéculas pueden alcanzar un grosor suficiente para que las regiones centrales estén alejadas más de 0.1 a 0.2 mm de una superficie, se observa que contienen un vaso sanguíneo central que brinda a los osteocitos profundos líquido tisular. Como los vasos sanguíneos no perforan el hueso, deben alcanzar este sitio central por formación de hueso a su alrededor.

REMODELACIÓN DEL HUESO.

La remodelación del hueso, se lleva a cabo por dos fenómenos independientes:

- depósito de tejidos óseo en la superficie de un hueso ya formado por aposición, y
- resorción de hueso de las superficies

El depósito de hueso neoformado a las superficies de la trabécula permite que ésta crezca. La resorción del hueso en las superficies es lograda por células multinucleadas voluminosas llamadas **OSTEOCLASTOS** que aparecen en las superficies óseas.

Estos dos fenómenos, el crecimiento por aposición y la resorción ósea de la superficie (remodelación), son la única manera en que pueden modificarse la forma y las dimensiones de un hueso en la vida prenatal y postnatal.

El hueso esponjoso puede convertirse en hueso compacto y esto es porque todas las trabéculas anastomosadas de la red esponjosa están cubiertas por células osteógenas. En consecuencia todos los espacios en

el hueso esponjoso están revestidos por células osteógenas; si estas células se multiplican, y después las de las capas más profundas se convierten por diferenciación en osteoblastos para formar una nueva capa de hueso sobre la superficie trabecular, las trabéculas que rodean a un espacio determinado en el hueso esponjoso se tornan más gruesas y el espacio que rodean disminuye.

Si lo anterior ocurriera en todos los espacios rodeados por trabéculas en una red esponjosa, habría más hueso que espacio, y como consecuencia lo que era hueso esponjoso se convierte en denso (compacto).

Cada capa de hueso que se forma sobre la trabécula tiene los conductillos conectados con los de la capa que cubre.

Con lo anterior podemos concluir que el hueso esponjoso se caracteriza por poseer mayor espacio ocupado por tejido conectivo laxo y vasos sanguíneos que por sustancia ósea; mientras que el hueso compacto tiene más hueso que espacio ocupado por tejido blando y vasos sanguíneos.

La estructura en capas formada por el depósito de capas sucesivas de hueso que se añaden a las paredes óseas de los espacios en el hueso esponjoso se llama *SISTEMA DE HAVERS (OSTEÓN)*, que en corte transversal se observa como anillos sucesivos alrededor de un espacio que únicamente contiene uno o dos vasos y revestimiento de células osteógenas. Este sistema es la unidad normal de la estructura del hueso compacto.

El hueso se clasifica en maduro e inmaduro porque el dispuesto en haces y el hueso tejido son, en términos generales, los tipos que primero se desarrollan en la vida embrionaria. Después se forma el hueso de fibras finas, por lo cual se llama hueso maduro. En su mayor parte, los tipos inmaduros son pasajeros, pues son sustituidos por hueso maduro al continuar el crecimiento.

El hueso inmaduro presenta osteocitos en mayor número, pero son irregulares en su forma y disposición al igual que sus haces de fibrillas, siempre es hueso esponjoso cuyas laminillas de tejido óseo se reúnen en una red trabecular, mientras que el hueso compacto, se caracteriza por la disposición de sus laminillas en sistemas cilíndricos alrededor de un canal estrecho o canal medular por el cual pasan los vasos sanguíneos (SISTEMAS DE HAVERS).

Durante el crecimiento la actividad formadora sobrepasa a la reabsorción, en la edad adulta los procesos son nivelados, mientras que en la vejez la reabsorción puede llegar a ser más importante.

CRECIMIENTO SUTURAL.

El ensanchamiento de una sutura es producido por el crecimiento de aposición que se da en las superficies de las suturas de dos huesos contiguos. En los bordes óseos de cada una de estas se observa una capa celular de cada hueso; una capa fibrosa, prolongación del periostio fibroso que cubre cada hueso, y una capa central compuesta por vasos sanguíneos

y fibras colágenas (Pritchard). El crecimiento de la sutura se da en la capa celular, el cual se inicia con la proliferación de tejido conjuntivo que es simultánea a la aposición ósea, ya que si fuera después o sólo ocurriera la proliferación del tejido conjuntivo, los huesos contiguos se separarían uno de otro quedando entre ellos una zona de tejido conjuntivo.

La relación de los huesos en la sutura puede ser borde con borde, donde puede haber crecimiento en uno u otro de los bordes o en ambos, y la sutura puede o no cambiar de posición; éste tipo de relación favorece el ensanche de la sutura. Si los huesos de la sutura están superpuestos, puede no haber separación de los huesos, pero también puede haber migración de la sutura cuando hay aposición superficial del borde que está superpuesto sobre el otro.

CRECIMIENTO DEL CRÁNEO.

La función del cráneo es de dar albergue al cerebro, y su crecimiento está supeditado al crecimiento del cerebro, el cual alcanza el 90% de su volumen definitivo a la edad de 12 años, mientras que la cara debe sufrir todavía un importante desarrollo ya que a esta edad apenas se está completando la dentición permanente, faltando la erupción de los últimos molares, y los maxilares deben experimentar aún el cambio de la pubertad, por lo que el desarrollo de la cara sigue por 8 ó 10 años más. Aún así ninguna parte del cráneo se desarrolla individualmente con respecto a la cara.

En el nacimiento, la cabeza ocupa la cuarta parte de la talla total, y este volumen está representado en gran parte por el cráneo, siendo éste 7 veces mayor que la cara (Mayor) y esto es porque el cerebro crece antes que el aparato masticatorio; posteriormente, con la erupción dentaria y consiguiente desarrollo de los maxilares, la cara tendrá un crecimiento mayor, llegando a ocupar la mitad del volumen de la cabeza en la edad adulta. En el primer año de vida el crecimiento es general, tanto cráneo como cara.

Al nacimiento la cara tiene forma oval, y en los dos primeros años de vida la bóveda craneana cambia de una forma relativamente cuadrada a una forma alargada.

La bóveda, está compuesta por el occipital, el temporal, el parietal y el frontal. Según Brodie, el crecimiento de esta bóveda es conoéctrico. En la base del cráneo el crecimiento se hace mediante alargamiento y ensanche del cartilago, y en la bóveda, por crecimiento del tejido conjuntivo sutural.

Sobre la expansión de la bóveda del cráneo, hay varias opiniones, una de ellas es por crecimiento sutural (SICHER), y otros opinan que se debe a una combinación de la presión que ocasiona la expansión del cerebro y los ojos con el crecimiento del cartilago sutural (SCOTT).

La base del cráneo es la parte que cambia menos durante el crecimiento, su forma no cambia desde el nacimiento hasta la edad adulta y el alargamiento y ensanche de las fosas anterior, media y posterior, se hace proporcionalmente, con la misma relación que tienen en el recién nacido. El crecimiento en ancho se atribuye al del cerebro y al cartilago situado entre el cuerpo y las alas mayores del esfenoides.

Es importante incluir el papel de los huesos esfenoides y etmoides en la base craneana, estos articulan en conjunto con todos los demás huesos de la cara y del cráneo, a excepción de la mandíbula. La unión de estos huesos alcanza sus dimensiones definitivas alrededor de los siete años, y por tanto, los demás huesos craneales y faciales cuyas suturas obliteran mucho más tarde, están regulados en su crecimiento por esta unión.

CRECIMIENTO DE LA CARA.

Después del nacimiento, la cara sufre mayor desarrollo, emerge debajo del cráneo y se proyecta hacia adelante y hacia abajo, adquiriendo paulatinamente un mayor volumen hasta llegar a tener una proporción igual con el cráneo en el individuo adulto.

El desarrollo de los huesos de la cara está condicionado por la calcificación y erupción de los dientes y el desarrollo de los músculos masticadores. El crecimiento de la parte superior de la cara se puede dividir en dos fases: la primera se extiende hasta los siete años y depende del crecimiento de la base del cráneo anterior, del tabique nasal y de los ojos

que le imprimen un movimiento hacia abajo y hacia adelante. la segunda fase, va de los siete años hasta el final del desarrollo del individuo y se caracteriza por aposición y remodelado óseo superficiales. El crecimiento hacia adelante y abajo del maxilar superior está favorecido por un sistema de suturas que permite haya espacio suficiente para la erupción de los dientes posteriores hasta los siete años, y como desde esa edad cesa el crecimiento sutural se puede explicar el espacio para el segundo y tercer molares como facilitado por aposición ósea superficial y por migración de los dientes anteriores.

El crecimiento sutural obliga a los distintos huesos faciales a separarse unos de otros y en consecuencia hay un cambio en la posición de estos distintos componentes del complejo maxilar y un remodelado para mantener las proporciones y la forma.

El espacio para los dientes inferiores depende del crecimiento mandibular y del hueso temporal, con el cual articula, y del crecimiento del cóndilo hacia arriba y atrás produciendo un desplazamiento hacia abajo y adelante; los dientes posteriores encuentran sitio por la reabsorción del borde anterior de la rama de la mandíbula.

El crecimiento de la cara está regido por: la sincondrosis estenooccipital que dirige el crecimiento en sentido anterior y superior, y el crecimiento del cóndilo que provoca un desplazamiento del cuerpo mandibular hacia abajo y adelante.

Entre estos se consigue espacio para el crecimiento alveolar y la erupción dentaria que inicia cuando ya se ha terminado la calcificación de la corona e inmediatamente después de que empieza a calcificarse la raíz.

Para que los dientes se mantengan en su posición normal es necesario un equilibrio de fuerzas musculares antagonistas en sentido vestibulolingual; estas fuerzas son dadas por los labios y las mejillas (orbicular de los labios y buccinador) por fuera , y por dentro actúa la lengua.

Se denominó mecanismo buccinador al conjunto formado por el músculo buccinador con su continuación, por delante, con el orbicular de los labios y por detrás con el constrictor superior de la faringe, por medio de la inserción en el raté plerigomandibular; los dos constrictores completan el anillo buccinador uniéndose en la línea media en el tubérculo laríngeo del occipital. El origen posterior del buccinador es una banda de tendón que se continúa con la porción anterior del tendón del músculo temporal (este tendón tiene la función de separar las mejillas del último molar cuando se cierran las mejillas).

MAXILAR SUPERIOR.

En el crecimiento del complejo maxilar interviene, de manera fundamental la base del cráneo (en la porción anterior a la sincondrosis estenoccipital).

El aumento en anchura y el desplazamiento hacia abajo y adelante del complejo maxilar son simultáneos. Este desplazamiento se ha explicado por un crecimiento en el sistema de suturas, tres a cada lado de los huesos del complejo nasomaxilar (SICHER). Estas suturas son:

- *Sutura frontomaxilar*
- *Sutura cigomaticomaxilar*
- *Sutura pterigopalatina*
- *Sutura cigomaticotemporal*

Según Sicher, el crecimiento de estas suturas "empuja" el complejo maxilar hacia abajo y adelante, ya que se encuentran dirigidas de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás en forma paralela.

La teoría de Soot dice que el crecimiento de la cápsula nasal, y en especial el cartilago del tabique, empuja los huesos faciales, incluso la mandíbula, hacia abajo y adelante permitiendo que haya crecimiento en las suturas faciales.

En el desplazamiento hacia adelante del maxilar superior interviene la aposición de nuevos depósitos de hueso en las superficies periósticas de la tuberosidad, lo que contribuye también al aumento de la dimensión anteroposterior del maxilar superior, así como el facilitar el espacio para la erupción de los molares.

El crecimiento de las suturas, disminuye su ritmo en el período en que se completa la dentición temporal y cesa poco después de los 7 años, al comienzo de la dentición permanente, de acuerdo con la terminación también del crecimiento de la base del cráneo. Después de esta edad, sólo

queda crecimiento por aposición y reabsorción superficial, pero ya no hay crecimiento sutural.

La erupción de los dientes y el consiguiente crecimiento del proceso alveolar aumentará la dimensión vertical del maxilar superior (crecimiento hacia abajo).

En la parte anterior del paladar el cambio es muy pequeño antes de la erupción de los caninos permanentes (3 ó 4 mm aprox.), después de ésta, no hay ningún cambio, lo cual es indispensable tenerlo en cuenta en tratamientos que pretendan la expansión del sector anterior del arco dentario superior. En la parte posterior no se explica bien el aumento en ancho del complejo maxilar debido a la unión de este complejo con la apófisis perigoides del estenoides, que impedirán el ensanchamiento en esta zona.

El crecimiento de la sutura palatina está coordinado con el ensanchamiento que ocurre en el maxilar a medida que va dirigiéndose hacia abajo, lo cual tiene que estar relacionado con un crecimiento en las suturas del esqueleto facial.

Bjork cree que la sutura media palatina es el factor más importante en el crecimiento en anchura del maxilar superior.

El crecimiento en largo de los maxilares superiores, es sutural hacia el hueso palatino, y aposicional en las tuberosidades. En altura es

sutural hacia el frontal y cigomático, y aposicional en las partes superiores del proceso alveolar, en asociación con la erupción dentaria. El lado ocular del piso orbitario es aposicional, y el lado nasal es reabsortivo.

El paladar es reabsortivo en el lado nasal y aposicional en el bucal. El descenso sutural del cuerpo maxilar, en cierta medida, está compensado por la aposición en el piso de la órbita. Al mismo tiempo de este remodelamiento es el agrandamiento del seno maxilar.

Durante el crecimiento, tanto maxilar superior como inferior sufren diversos grados de rotación, generalmente en el desplazamiento hacia abajo y adelante se asocia con diversos grados de rotación hacia adelante.

MANDÍBULA.

En el maxilar inferior, el crecimiento se hace principalmente por aposición de cartilago y su principal centro es el cartilago hialino del cóndilo que dirige el crecimiento y forma de la mandíbula.

La mandíbula está formada por los huesos separados en la línea media, por cartilago y tejido conjuntivo, donde se desarrollarán los huesecillos mentonianos, que se unen al cuerpo mandibular, al final de primer año, cuando también se juntan las dos mitades de la mandíbula por

osificación del cartílago de la sínfisis. No hay evidencia de crecimiento en la sínfisis mentoniana antes de su soldadura definitiva.

Durante el primer año, el crecimiento se hace en toda la extensión de la mandíbula por aposición de hueso. Después se limita a determinadas áreas: el proceso alveolar, el borde posterior de la rama ascendente (principalmente zonas de aposición), y de la apófisis coronoides son las más importantes junto con el cartílago condilar que seguirá dirigiendo el crecimiento.

En la rama hay crecimiento a lo largo de todo el borde posterior y reabsorción en el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama, que permite el aumento de longitud del borde alveolar y conserva la dimensión de la rama en sentido anteroposterior, al mismo tiempo contribuye al alargamiento de todo el cuerpo mandibular. Otra zona importante en el crecimiento mandibular es el proceso alveolar, contribuyendo en el desarrollo y erupción de los dientes, y al aumento de la dimensión vertical del cuerpo mandibular. Este crecimiento se hace hacia arriba, hacia afuera y hacia adelante. La aposición del hueso en la región mentoniana y el borde interior del cuerpo maxilar, produce una especie de refuerzo óseo y un remodelado general de la mandíbula.

DESARROLLO DENTARIO.

El desarrollo de la dentición, es un proceso coordinado con el crecimiento de los maxilares. La calcificación de los dientes desde la vida intrauterina, la erupción, el proceso de reabsorción radicular de los dientes temporales, así como la erupción de los permanentes, son una serie de procesos muy complejos que explican el por qué de las anomalías en la oclusión dentaria.

La calcificación de los dientes temporales, empieza entre los 4 y 6 meses de la vida intrauterina. En el nacimiento los huesos maxilares, tienen la apariencia de "conchas" que rodean los folículos de los dientes en desarrollo. Se encuentran calcificadas las coronas de los centrales en su mitad incisal, un poco menos de las de los laterales, se observan también las cúspides de caninos y molares pero con poca calcificación y ya hay inicio de calcificación del primer molar permanente; se observan las criptas de premolares, caninos e incisivos centrales superiores.

La erupción, esto es, el movimiento del diente hacia el plano oclusal comienza cuando se ha terminado la calcificación de la corona y después de que empieza a calcificarse la raíz; se cree que este proceso está regido por un control endocrino, y que es el resultado de la acción simultánea de diferentes fenómenos, como la reabsorción, de las raíces de los temporales, calcificación de las raíces de los permanentes, proliferación celular y aposición ósea alveolar.

-- ERUPCIÓN DE LOS DIENTES TEMPORALES.

El orden aproximado de erupción de los dientes temporales (Mayoral) es el siguiente: incisivos centrales, laterales, primeros molares, caninos y segundos molares. Como regla, los dientes inferiores hacen erupción antes que los correspondientes del arco superior. Los primeros en erupcionar son los centrales inferiores a los 6 ó 7 meses, luego los centrales superiores a los 8 meses aproximadamente, seguidos por los laterales superiores a los 9 meses y por los laterales inferiores a los 10 meses. El ritmo de erupción de los caninos y de los molares es más lento, su erupción es con intervalos de 4 meses aproximadamente. A los 14 meses erupcionan los primeros molares, siguen los caninos a los 18 meses y por último los segundos molares entre los 22 y 24 meses.

Según Schwarz, la erupción de los incisivos temporales no causa elevación de la oclusión; la elevación de la oclusión se produce cuando hacen erupción los primeros molares temporales, y según otros autores (Baume) hasta la erupción de los primeros molares permanentes.

-- ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES.

Los dientes permanentes pueden ser de sustitución, o complementarios (erupción por detrás del arco temporal). Los dientes de sustitución hacen su erupción simultáneamente con el proceso de resorción de las raíces de sus predecesores temporales. Este proceso de resorción se atribuye a la acción de los osteoclastos y cementoclastos que aparecen

como consecuencia de un aumento en la presión sanguínea y tisular que impide la proliferación celular en la raíz y en el hueso alveolar y facilita la acción osteolítica.

El primero en hacer erupción en el arco dentario es el primer molar (a los 6 años), le siguen los centrales (7 años), y los laterales (a los 8 años). El orden de erupción de los caninos y premolares es diferente en el arco superior y en el inferior. En el maxilar superior el orden más frecuente es: primer premolar (9 años), canino (10 años) y segundo premolar (11 años). En el maxilar inferior el orden es: canino (9 años), primer premolar (10 años), y segundo premolar (11 años).

Los segundos molares hacen erupción a los 12 años con lo que se completa a esa edad la dentición permanente, quedando por erupcionar los terceros molares que no tienen precisión en su erupción.

Parece que el orden de erupción dental ejerce más influencia en el desarrollo adecuado del arco dental que el tiempo real de la erupción. Tres o cuatro meses de diferencia en cualquier sentido, no implican necesariamente que el niño presente erupción anormal.

Un trastorno en la erupción de la dentadura puede hacer que existan demasiadas piezas o pocas, según exista un patrón de erupción retrasada o precoz. Ciertos trastornos hormonales y del desarrollo pueden

causar una desorganización de los patrones normales de erupción de la dentadura.

Desde el punto de vista de diagnóstico ortodóntico, es importante tener en cuenta las alteraciones en el orden de erupción ya que se pueden ocasionar trastornos en la colocación de los dientes y , por lo tanto en la oclusión normal .

Por ejemplo, la pérdida prematura o la retención prolongada de un temporal, la presencia de un diente supernumerario, son factores comunes que contribuyen a la erupción ectópica de los permanentes.

Así mismo, debemos considerar la posible ausencia congénita de dientes al efectuar un diagnóstico ortodóntico para manejar adecuadamente el espacio en un tratamiento de este tipo.

DESARROLLO DE LOS ARCOS DENTARIOS Y DE LA OCLUSIÓN.

En la dentición temporal es normal la presencia de espacios entre los incisivos, esto se conoce como *ESPACIOS DE CRECIMIENTO* que están dispuestos para que en el recambio dentario, los dientes permanentes que los sustituyen, encuentren suficiente espacio para su colocación.

Baume describe los espacios existentes entre los incisivos laterales y los caninos superiores, así como entre los caninos y primeros molares inferiores, a estos espacios los llaman *ESPACIOS PRIMATES*, los cuales llenan gran importancia en el cambio de dentición ya que permiten el

movimiento mesial de los dientes posteriores cuando erupcionan los primeros molares permanentes. (PINKHAM, FINN)

Si no existe espacio en el arco mandibular los molares maxilar y mandibular generalmente mantienen una relación cúspide a cúspide, hasta que el segundo molar temporal inferior es sustituido por el segundo premolar inferior, de menor tamaño. Esto ocurre posteriormente, y permite el desplazamiento mesial tardío del primer molar permanente inferior a oclusión normal con el molar superior. (FINN)

La ausencia de estos espacios puede considerarse una variación normal.

Una secuela frecuente a la falta de espacio anterior en la dentición primaria es la pérdida prematura de uno o ambos incisivos laterales temporales en el momento de la erupción del incisivo central permanente, la pérdida de sólo un lateral puede provocar la desviación de la línea media.

De la misma manera en un arco apiñado los incisivos laterales erupcionantes pueden causar reabsorción radicular y exfoliación de los caninos temporales y de igual manera, al haber pérdida unilateral se desplaza la línea media por el desplazamiento lateral de los incisivos permanentes hacia el espacio del canino. (PINKHAM)

Los incisivos permanentes en el maxilar inferior suelen presentar apiñamientos y erupcionar en sentido lingual con respecto a los temporales, estas faltas de espacio pueden ser compensadas durante la erupción continuada de los incisivos, ya que se produce cierto crecimiento transversal.

Estos espacios interincisivos no aumentan con el crecimiento, por el contrario, tienden a disminuir.

La falta de estos espacios puede deberse a un micrognatismo transversal del maxilar o bien a dientes de tamaño mayor a lo normal.

Cuando no hay espacios interincisivos en la dentición temporal, es frecuente que se presenten anomalías de posición y dirección de los dientes en la dentición permanente. Por lo tanto, la colocación en contacto proximal y la ausencia de diastemas así como espacios primates en la dentición permanente, deben considerarse en el diagnóstico de anomalías de los dientes permanentes, especialmente en apiñamiento del sector anterior.

El ancho del arco dentario aumenta ligeramente en la dentición temporal; el principal aumento del arco se hace por crecimiento posterior a medida que van haciendo erupción los dientes. El aumento en sentido transversal es mayor en el maxilar superior que en el inferior y esto se observa cuando hacen erupción los incisivos y caninos permanentes, esto es debido a que adoptan una posición más inclinada hacia adelante que los temporales, los cuales tienen una posición casi vertical en relación con sus huesos basales. El arco dentario temporal disminuye en su longitud con la erupción de los primeros molares permanentes por mesogresión de los segundos molares temporales, esta disminución es más notoria en el arco inferior por la migración de estos molares hacia la parte mesial para poder quedar en posición adelantada en relación con los superiores y ocluir en

posición normal. El arco puede acortarse también por causas locales como caries proximales.

La altura del paladar aumenta durante el período de crecimiento.

En la dentición temporal, el arco generalmente termina en su mismo plano formado por las caras distales de los segundos molares temporales, pero puede haber un escalón por estar más avanzado el molar inferior o incluso, un escalón superior (relación Clase II) por estar mesializados todos los dientes superiores debido a la succión del dedo, a la presencia de caries interproximales, a la pérdida prematura de dientes, o bien a la presencia de un diente anquilosado (fusión del diente al hueso). La posición normal de los incisivos temporales es casi perpendicular al plano oclusal.

Cuando la dentición es mixta, el período es de particular importancia en la etiología de anomalías en la oclusión.

Cuando los molares temporales terminan en un mismo plano, los primeros molares permanentes hacen su erupción, sirviendo las caras distales como guía de erupción, llegan a colocarse en una posición cúspide con cúspide, que es normal en esta época. Con la exfoliación de los molares temporales, los molares permanentes migran hacia mesial (más los inferiores), obteniendo la relación de oclusión normal definitiva: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior debe ocluir en el surco que

separa las cúspides mesiovestibular y distovestibular del primer molar inferior permanente. Baume explica este cambio de oclusión, atribuyéndolo al cierre de espacio primate del maxilar inferior.

Cuando existe escalón inferior en las caras distales de los segundos molares, los molares permanentes, encuentran su posición oclusal desde el momento de la erupción, sin haber cambios posteriores.

Si hubo una mesogresión de los dientes superiores posteriores por succión del pulgar, interposición de la lengua o cualquier otro factor etiológico, los primeros molares permanentes se colocarán también en la misma relación y se establece una maloclusión Clase II de Angle.

Con la caída del último molar temporal termina el período de dentición mixta y se completa la permanente con la erupción del segundo molar permanente. La forma de los arcos dentarios pasa de semiovalar a elíptica. Estos arcos, no son planos, como los temporales, sino que describen una curva abierta hacia arriba (curva de Spee).

CAPÍTULO II. **ANATOMÍA DE LOS MAXILARES.**

MAXILAR SUPERIOR.

Es un hueso par, situado en el centro de la cara. Presta a las piezas dentarias superiores sus correspondientes puntos de implantación y entra en la constitución de las principales regiones y cavidades de la cara, bóveda palatina, fosas nasales, cavidades orbitarias, fosas cigomáticas y fosas pterigomaxilares.

Presenta una forma aproximada a la cuadrangular y está ligeramente aplanado de dentro a fuera. Se consideran en él *dos caras*, una interna y otra externa, *cuatro bordes* y *cuatro ángulos*.

Existe en este hueso una profunda cavidad que ocupa casi toda su masa, cavidad que disminuye mucho su peso, con la circunstancia favorable de disminuir muy poco su resistencia: *el seno maxilar*.

CARA INTERNA En el límite de su cuarta parte inferior destaca una saliente horizontal, de forma cuadrangular, la **APÓFISIS PALATINA**, esta apófisis, más o menos plana, tiene una cara superior lisa, que forma parte del

plso de las fosas nasales, y otra inferior rugosa, con muchos pequeños orificios vasculares que forma gran parte de la bóveda palatina. El borde externo de la apófisis está unido al resto del maxilar, en tanto que su borde interno, muy rugoso, se adelgaza hacia atrás y se articula con el mismo borde de la apófisis palatina del maxilar opuesto; este borde, hacia su parte anterior, se termina a favor de una prolongación que constituye una especie de semiespina, la cual, al articularse con la del otro maxilar, forman la **ESPINA NASAL ANTERIOR**. El borde anterior de la apófisis palatina, cóncavo por arriba, forma parte del orificio anterior de las fosas nasales. Su borde posterior se articula con la parte horizontal del palatino. A nivel del borde interno, por detrás de la espina nasal anterior, existe un surco que, con el otro maxilar, originan el **CONDUCTO PALATINO ANTERIOR**, por él pasan el nervio estenopalatino interno y una rama de la arteria estenopalatina.

La apófisis palatina divide la cara interna del maxilar en dos porciones. La inferior forma parte de la bóveda palatina la cual es muy rugosa y está cubierta en estado fresco por la fibromucosa palatina. La superior, más amplia, presenta en la parte de atrás diversas rugosidades en las que se articula la rama vertical del palatino. Se encuentra más adelante un gran orificio u **ORIFICIO DEL SENO MAXILAR**, el cual, en el cráneo articulado, queda muy disminuido en virtud de la disposición de las masas laterales del etmoides por arriba, del cornete inferior por abajo, del unguis por delante y de la rama vertical del palatino por detrás.

Por delante del orificio del seno, existe un canal vertical o **CANAL NASAL**, cuyo borde anterior se halla limitado por la apófisis ascendente del maxilar superior, la cual sale del ángulo anterosuperior del hueso; esta apófisis en su cara interna y en su parte interior tiene la **CRESTA TURBINAL INFERIOR** que se dirige de adelante atrás y se articula con el cornete inferior, por encima de ella se encuentra la **CRESTA TURBINAL SUPERIOR**, que se articula con el cornete medio.

CARA EXTERNA En su parte anterior se observa, por encima del lugar de implantación de los incisivos, la **FOSETA MIRTIFORME**, donde se inserta el músculo mirtiforme, fosea que está limitada posteriormente por la eminencia o **GIBA CANINA**

Por detrás y arriba de esta eminencia canina destaca un saliente transversal, de forma piramidal, o **APÓFISIS PIRAMIDAL**. Esta apófisis presenta una base, por la cual se une con el resto del hueso, un vértice, truncado y rugoso, que se articula con el hueso malar, tres caras y tres bordes. La **cara superior u orbitaria** es plana, forma parte del piso de la órbita y lleva un canal anteroposterior que penetra en la pared con el nombre de **CONDUCTO SUBORBITARIO**. En la **cara anterior** se abre el **AGUJERO SUBORBITARIO**, terminación del conducto antes mencionado y por donde sale el nervio suborbitario. Entre dicho orificio y la giba canina, existe una depresión llamada **FOSA CANINA**, en la cual toma origen el músculo canino. De la **anterior** del canal suborbitario sale un pequeño conducto, que se dirige hacia abajo en dirección de los alveólos dentarios, siguiendo constantemente el espesor de la pared ósea, es el **CONDUCTO DENTARIO ANTERIOR**

Como indica su nombre, alberga el nervio dentario anterior, rama colateral del nervio suborbitario. Por último la *cara posterior* de la apósis piramidal es convexa, corresponde por dentro a la tuberosidad del maxilar y por fuera a la fosa cigomática. Presenta diversos canales y orificios, denominados **AGUJEROS DENTARIOS POSTERIORES**, por donde pasan los nervios dentarios posteriores y las arterias alveolares, destinadas a los huesos maxilares.

De los tres *bordes* de la apósis piramidal, el *interior* es cóncavo, vuelto hacia abajo, en dirección del primer molar y forma la parte superior de la **HENDIDURA VESTIBULOCIGOMÁTICA**, el *anterior* forma la parte interna e interior del borde de la órbita, mientras que el *posterior* se corresponde con el ala mayor del esfenoides, formándose entre ambos la **HENDIDURA ESFENOMAXILAR**.

BORDES: Se distinguen en el maxilar cuatro bordes:

BORDE ANTERIOR que presenta abajo la parte anterior de la apósis palatina con la espina nasal anterior. Más arriba muestra una escoladura que, con la del lado opuesto, forma el orificio anterior de las fosas nasales, y más arriba aún, el borde anterior de la rama o apósis ascendente.

BORDE POSTERIOR es grueso, redondeado y constituye la llamada **TUBEROSIDAD DEL MAXILAR**. Su parte superior lisa forma la pared

anterior de la **FOSA PTERIGOMAXILAR** y en su porción más alta presenta rugosidades para recibir a la apófisis orbitaria del palatino. En su parte baja, el borde lleva rugosidades, articulándose con la apófisis piramidal del palatino y con el borde anterior de la apófisis pterigoides. Esta articulación está provista de un canal que forma el **CONDUCTO PALATINO POSTERIOR**, por donde pasa el nervio palatino anterior.

BORDE SUPERIOR forma el límite interno de la pared inferior de la órbita y se articula por delante con el unguis, después con el etmoides y atrás con la apófisis orbitaria del palatino. Presenta semiceldillas que se completan al articularse con estos huesos.

BORDE INFERIOR llamado también **BORDE ALVEOLAR** Presenta una serie de cavidades ónicas o **ALVEÓLOS DENTARIOS**, donde se alojan las raíces de los dientes. Los alveólos son sencillos en su parte anterior, mientras que en la parte posterior llevan dos cavidades secundarias. Su vértice secundario deja paso a su correspondiente paquete vasculonervioso del diente y los diversos alveolos se hallan separados por tabiques óseos, que constituyen las **APÓFISIS INTERDENTARIAS**.

ÁNGULOS. El maxilar superior presenta cuatro ángulos de los cuales dos son superiores y dos son inferiores.

Del ángulo anterosuperior se destaca la **APÓFISIS ASCENDENTE DEL MAXILAR SUPERIOR**, de dirección vertical y ligeramente inclinada hacia atrás. Aplanada en sentido transversal, es más ancha en su origen que en su

terminación, debiéndose considerar en ella las partes siguientes: *una base, un vértice, dos caras (externa e interna) y dos bordes (anterior y posterior)*. La *base* forma cuerpo con el hueso, a nivel del suelo de la órbita. El *vértice* de esta apófisis se articula con la apófisis orbitaria interna del frontal. La *cara interna* forma parte de la pared externa de las fosas nasales. En su *cara externa* se inserta la extremidad superior del músculo elevador común del ala de la nariz y del labio superior, presenta una cresta, **CRESTA LAGRIMAL ANTERIOR**. Su *borde anterior* es rugoso y se articula con los huesos propios de la nariz. En cuanto a su *borde posterior*, limita por dentro el reborde de la órbita.

La parte anterior de la apófisis palatina, la base de la apófisis ascendente y el borde alveolar están formados de tejido esponjoso, mientras el resto del hueso se halla constituido por tejido compacto.

El centro del hueso comprende una gran cavidad, *el seno maxilar*.

El seno maxilar es una cavidad triangular, de forma piramidal, cuya base es interna y el vértice es externo.

Las paredes, en número son tres, la *pared anterior o yugal*, en relación con la mejilla, corresponde a la fosa canina y en esta cara se abre por arriba el agujero infraorbitario. El espesor de la pared es muy pequeño (alrededor de un milímetro).

La *pared superior* corresponde a la órbita, comprende un conducto, el suborbitario, que aloja al nervio del mismo nombre. La *pared posterointerior* corresponde a la fosa cigomática.

La *base* o pared nasal del seno, está formada por una parte de la pared externa de las fosas nasales. El cornete inferior divide esta cara en dos segmentos: uno posterosuperior, tapizado únicamente por la mucosa, y otro anteroinferior en el que se comprueban, de delante atrás: la emboadura del conducto lacrimonasal, la apófisis auricular del cornete inferior y el palatino.

El *vértice* corresponde a la pared interna del hueso malar, al que emite a veces una prolongación.

El *borde inferior* o suelo del seno es la parte más declive de la cavidad. Corresponde al segmento posterior del borde alveolar y a los dientes que en él se implantan, es decir, el segundo premolar y los dos primeros molares. Las raíces de estos dientes sobresalen a veces de la cavidad del seno, estando separadas de ésta solo por una delgada capa de tejido esponjoso.

El maxilar superior se articula con nueve huesos, de los cuales dos corresponden al cráneo y siete a la cara, y son: el frontal, elmoides, maxilar superior del lado opuesto, el pómulos, el unguis, el hueso propio de la nariz, el vómer, el cornete inferior, el palatino. Algunas veces articula también, a nivel del borde interoexterno de la órbita, con el ala mayor del estenoides.

Inserciones musculares: Los músculos que toman inserción en el maxilar inferior son: en la *cara orbitaria* el oblicuo menor del ojo; en la *cara externa* y en la *apófisis ascendente*, el orbicular de los párpados, el elevador común del ala de la nariz y del labio superior, el elevador propio del labio superior, el masetero, el buccinador, el canino, el transverso de la nariz, el ríntiforme y el dilatador de las alas de la nariz.

MAXILAR INFERIOR

El maxilar inferior es un hueso impar, central y simétrico, situado a la vez en la parte inferior y posterior de la cara. Se divide en un cuerpo y dos ramas.

CUERPO. Tiene forma de herradura, cuya concavidad se halla vuelta hacia atrás. Se distinguen en él dos caras y dos bordes.

CARA ANTERIOR Lleva en la línea media una cresta vertical, resultado de la soldadura de las dos mitades del hueso y conocida con el nombre de **SÍNFISIS MENTONIANA**. Su parte inferior, más saliente se denomina **EMINENCIA MENTONIANA**. Hacia fuera y atrás de la cresta se encuentra un orificio, **AGUJERO MENTONIANO**, por donde sale el nervio y los vasos mentonianos. Más atrás aún, se observa una línea saliente, dirigida hacia abajo y hacia adelante, que partiendo del borde anterior de la rama vertical, va a terminar en el borde inferior del hueso, se llama **LÍNEA OBLICUA EXTERNA** del maxilar y sobre ella se insertan los siguientes músculos: el triangular de los labios, el cutáneo del cuello y el cuadrado de la barba.

CARA POSTERIOR Presenta cerca de la línea media, cuatro tubérculos llamados **APÓFISIS GENI**, de los cuales los dos superiores sirven de inserción a los músculos genioglosos, mientras sobre los dos inferiores se insertan los genioidios. Partiendo del borde anterior de la rama vertical, se encuentra una saliente, **LÍNEA OBLICUA INTERNA O MILOHIOIDEA**, que

se dirige hacia abajo y hacia adelante, terminando en el borde inferior de esta cara; sirve de inserción al músculo milohioideo. Inmediatamente por fuera de la apófisis geni y por encima de la línea oblicua, se observa una **FOSETA SUBLINGUAL**, que aloja a la glándula del mismo nombre. Más aluera aún, por debajo de dicha línea y en la proximidad del borde inferior, hay una foseta más grande, llamada **FOSETA SUBMAXILAR**, que sirve de alojamiento a la glándula submaxilar.

BORDES: El *borde inferior* es romo y redondeado. Lleva dos depresiones o **FOSETAS DIGÁSTRICAS**, situadas una a cada lado de la línea media; en ellas se inserta el músculo digástrico. No es raro encontrar en este borde y cerca de su extremo posterior, el *canal facial* del maxilar, producido por el paso de la arteria facial en el momento en que abandona la región del cuello para entrar en la cara.

El *borde superior* o **BORDE ALVEOLAR**, como el interior del maxilar superior, presenta una serie de cavidades o **ALVEÓLOS DENTARIOS**, mientras los anteriores son simples, los posteriores están compuestos de varias cavidades, y todos ellos se hallan separados entre sí por puentes óseos o **APÓFISIS INTERDENTARIAS**, donde se insertan los ligamentos coronarios de los dientes.

RAMAS: Son dos, derecha e izquierda, aplanadas transversalmente y de forma cuadrangular; llevan una dirección oblicua de abajo arriba y de delante atrás. Tienen dos caras y cuatro bordes.

- **Cara externa** Su parte inferior es rugosa, sobre esta se inserta el músculo masetero.

- **Cara interna** En la parte media de esta cara, hacia la mitad de la línea diagonal que va del cóndilo hasta el comienzo del borde alveolar, se encuentra un agujero amplio, el **ORIFICIO SUPERIOR DEL CONDUCTO DENTARIO**, por él se introducen el nervio y los vasos dentarios inferiores. Un saliente triangular o **ESPIÑA DE SPIX**, sobre el cual se inserta el ligamento estenornaxilar, forma el borde anterointerior de aquel orificio. Tanto este borde como el posterior se continúan hacia abajo y adelante, hasta el cuerpo del hueso, formando el **CANAL MILOHIOIDEO**, donde se alojan el nervio y los vasos milohioideos. En la parte inferior y posterior de la cara interna, una serie de rugosidades bien marcadas sirven de inserción al músculo pterigoideo interno.

- **Bordes:** El **borde anterior** está dirigido oblicuamente hacia abajo y adelante. Se halla excavado en forma del canal, cuyos bordes divergentes se separan al nivel del borde alveolar, continuándose sobre las caras internas y externa con las líneas oblicuas correspondientes; este borde forma el lado externo de la hendidura vestibulodigomática. El **borde posterior**, liso y obtuso, recibe el nombre de **BORDE PAROTÍDEO**, por sus relaciones con la glándula parótida.

El **borde superior** posee una amplia escotadura, denominada **ESCOTADURA SIGMOIDEA**, situada entre dos gruesos salientes: la **APÓFISIS CORONOIDES** por delante y el **CÓNDILO DEL MAXILAR INFERIOR** por detrás. La primera es de forma triangular, con vértice superior, sobre el cual viene a insertarse el músculo temporal. La escotadura sigmoidea

está vuelta hacia arriba y comunica la región masetérica con la fosa zigomática, dejando paso a los nervios y vasos masetéricos. El cóndilo es de forma elipsoidal, aplanado por delante, pero con eje mayor dirigido oblicuamente hacia adelante y afuera; convexo en las dos direcciones de sus ejes, articula con la cavidad glenoidea del temporal. Se une al resto del hueso por un estrechamiento llamado *CUELLO DEL CÓNDILO*, en cuya cara interna se observa una depresión rugosa donde se inserta el músculo pterigoideo externo.

El *borde inferior* de la rama ascendente se continúa con el borde inferior del cuerpo. Por detrás, al unirse con el borde posterior, forma el **ÁNGULO DEL MAXILAR INFERIOR, o GONION**

El maxilar inferior está formado por tejido esponjoso recubierto por una gruesa capa de tejido compacto. Este tejido, sin embargo, se adelgaza considerablemente al nivel del cóndilo. Se halla recorrido interiormente el maxilar por el conducto dentario inferior, el cual comienza con el orificio situado detrás de la espina de Spix y se dirige hacia abajo y adelante, a lo largo de las raíces dentarias, llegando hasta el nivel del segundo premolar. Aquí divide en un conducto externo, que va a terminar al agujero mentoniano, y otro interno, que se prolonga hasta el incisivo medio.

El maxilar inferior se articula por arriba con los dos temporales, y por otra parte está en relación de contacto con los dos maxilares superiores por medio de los arcos dentarios.

Presta inserción a diferentes músculos: su *cara anterior* al músculo borbta de la barba, triangular de los labios, cuadrado de la barba; su *cara posterior* al geniogloso, genihiioideo, milohioideo, y constrictor superior de la faringe. Su *borde superior* al buccinador; el *inferior* al digástrico, cutáneo del cuello y transverso de la barba.

Sus *ramas*, en su *cara externa* al masetero, la *interna* al pterigoideo interno, el *cuello del cóndilo* al pterigoideo externo, mientras que la *apósis coronoides* al temporal.

MÚSCULOS

Los músculos que intervienen en los movimientos de elevación y lateralidad del maxilar inferior son cuatro **MÚSCULOS MASTICADORES: el TEMPORAL, el MASETERO, el PTERIGOIDEO EXTERNO e INTERNO.**

TEMPORAL: Ocupa la fosa temporal y se extiende en forma de abanico, cuyo vértice se dirige hacia la apósis coronoides del maxilar inferior.

Nace: 1) de toda la extensión de la fosa temporal excepto del canal retromalar, donde el borde anterior del músculo temporal está separado de la pared ósea por una masa de tejido adiposo; 2) de la línea curva temporal inferior y de la cresta estenotemporal; 3) de la mitad o de los dos tercios superiores de la cara profunda de la aponeurosis del temporal. Todas las inserciones del temporal se realizan por implantación directa de fibras

carneas, salvo en la cresta estenotemporal, donde el músculo se inserta también por cortos haces tendinosos unidos a los del pterigoideo externo.

Desde estos orígenes, las fibras se dirigen convergiendo hacia la apófisis coronoides: las anteriores descienden casi verticalmente; las medias son oblicuas hacia abajo y hacia adelante; las posteriores se deslizan casi horizontalmente en el canal del segmento basal de la apófisis cigomática. Terminan en las dos caras, interna y externa, de una lámina fibrosa, que tiene la misma forma del músculo y que está situada en su espesor. Se separan pronto del mismo, disminuyendo en anchura a medida que va descendiendo, hasta adquirir, la forma de un tendón el cual va a insertarse en la apófisis coronoides del maxilar inferior. Esta inserción se efectúa a la vez en el vértice, en los dos bordes y en las dos caras de la apófisis, más en la cara interna.

Frente al tendón terminal hay una segunda inserción del músculo: las fibras que provienen de la parte inferior del ala del estenoides forman, en la cara profunda del temporal, un fascículo distinto que termina en el origen en la línea oblicua interna del maxilar inferior por sus fibras externas, mientras que las otras fibras, mucho más numerosas, pasan por fuera del ligamento pterigomaxilar y se continúan con las fibras más inferiores del músculo buccinador.

RELACIONES En su cara superficial, el músculo se relaciona con la aponeurosis temporal, los vasos y nervios temporales superficiales, y el arco cigomático y la parte superior del masetero. Su cara profunda, en contacto directo con los huesos de la fosa temporal, se halla también en relación con los nervios y arterias temporales profunda anterior, media y posterior y las venas

correspondientes; en su parte inferior, esta cara se relaciona por dentro con los pterigoideos y el buccinador.

INERVACIÓN La inervación del temporal está dada por los tres nervios temporales profundos, que son ramos del maxilar inferior.

ACCIÓN Eleva el maxilar inferior y también se dirige hacia atrás, en esto intervienen sus haces posteriores.

MASETERO. Se extiende desde la apófisis cigomática hasta la cara externa del ángulo del maxilar inferior. Se halla constituido por un haz superficial que nace por una gruesa lámina tendinosa de los dos tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático, sus haces carnosos se dirigen oblicuamente hacia abajo y atrás insertándose inferiormente en el ángulo del maxilar inferior y sobre la cara externa de la rama ascendente; el haz medio está cubierto en su mayor parte por el superficial, se inserta en toda la extensión del borde inferior del arco cigomático, sus fibras descienden verticalmente, lo que las diferencian del haz superficial, terminan en la cara externa de la rama ascendente del maxilar, por arriba de la inserción del haz superficial; el haz profundo nace por fibras de la cara interna del arco cigomático y de la parte próxima de la cara profunda de la aponeurosis temporal, sus fibras se dirigen hacia abajo y adelante, terminando en la cara externa de la rama ascendente del maxilar inferior. Ambos haces se hallan separados por un espacio relleno por tejido adiposo.

RELACIONES La *cara externa* del masetero se halla recubierta por la aponeurosis maseterina, por fuera de la cual se encuentra tejido conjuntivo con la arteria transversa de la cara, la prolongación maseterina de la parótida, el canal de Stenon, los ramos nerviosos del facial y los músculos olgomáticos mayor y menor, risorio y cutáneo del cuello.

La *cara profunda* del masetero está en relación con el hueso donde se inserta y, además, con la escotadura sigmoidea y con el nervio y la arteria maseterinos, que la atraviesan; con la apófisis coronoides, con la inserción del temporal y, con la bolsa adiposa de Bichal, interpuesta entre el músculo y el buccinador.

La parte inferior del borde anterior se relaciona con la arteria y venas faciales.

INERVACIÓN Por su cara profunda penetra el nervio maseterino, el cual es una rama del maxilar inferior y que atraviesa por la escotadura sigmoidea.

ACCIÓN El masetero eleva el maxilar inferior.

PTERIOGOIDEO EXTERNO. Es un músculo corto, grueso, aplanado transversalmente. Va desde la apófisis pterigoides al cuello del cóndilo del maxilar inferior.

Se inserta hacia adelante mediante dos haces, el *haz estenoidal* que nace: de la parte horizontal de la cara externa del ala mayor del

estenoides, de la cresta estenotemporal y del tercio superior de la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides.

El *haz pterigoideo* se inserta en los dos tercios inferiores de la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides, en la cara externa de la apófisis piramidal del palatino y en la tuberosidad del maxilar.

Los dos haces del pterigoideo externo se dirigen convergiendo, hacia atrás y hacia afuera a la articulación temporomaxilar; el haz estenoidal es casi horizontal y el haz pterigoideo es oblicuo hacia arriba, hacia atrás y hacia afuera. Los dos cuerpos se confunden y terminan simultáneamente por fibras tendinosas cortas en: el borde anterior del fibrocartilago interarticular, y en la fosita anterointerna del cuello del cóndilo.

INERVACIÓN Recibe dos ramos nerviosos procedentes del bucal.

ACCIÓN La contracción simultánea de ambos pterigoideos externos produce movimientos de proyección hacia delante del maxilar inferior.

PTERIGOIDEO INTERNO. Es un músculo grueso, cuadrilátero, situado por dentro del pterigoideo externo y extendido oblicuamente desde la losa pterigoidea a la cara interna del ángulo de la mandíbula.

Se inserta en toda la superficie de la fosa pterigoidea, nace: de la cara interna del ala pterigoidea externa; de la parte anterior del ala interna; del fondo de la fosa pterigoidea y de la cara posterior de la apófisis piramidal del palatino. Nace también de la cara externa de esta misma apófisis y de la parte vecina de la tuberosidad del maxilar superior, por delante y por fuera de las

inserciones del pterigoideo externo, mediante un fascículo que cruza el borde inferior y la cara externa del pterigoideo externo cerca de sus orígenes en la apófisis pterigoideas. Estos orígenes se constituyen por implantación directa de fibras carnosas y por láminas tendinosas que se prolongan sobre las caras y el espesor de este músculo.

El pterigoideo interno, oblicuo hacia abajo, hacia afuera y atrás, termina en la cara interna del ángulo de la mandíbula y de su rama ascendente, en la parte vecina a este ángulo. Las inserciones maxilares de este músculo se hacen a la vez por fibras carnosas y por láminas tendinosas análogas a las del haz superficial del masetero.

Los dos pterigoideos están separados entre sí por una lámina fibrosa, la aponeurosis interpterigoidea.

RELACIONES. Por su cara externa se relaciona con el pterigoideo externo y con la aponeurosis interpterigoidea. Con la cara interna de la rama ascendente del maxilar, por donde se deslizan el nervio lingual, el dentario inferior y los vasos dentarios.

También se relaciona con la faringe, entre estos se encuentra el espacio maxilofaríngeo, es por donde atraviesan vasos y nervios, entre estos el neumogástrico, glosotarángeo, espinal e hipogloso; entre estos se encuentra la carótida interna y la yugular interna.

INERVACIÓN. Por su cara interna se introduce en el músculo el nervio pterigoideo interno, el cual procede del maxilar inferior.

ACCIÓN. Es un músculo elevador, proporciona también al maxilar inferior pequeños movimientos laterales.

Otros músculos relacionados con los maxilares son los comprendidos en el grupo de los músculos cutáneos de la cara, (piel). Este grupo comprende a los músculos de los párpados, de la nariz y de los labios; dentro del grupo de los músculos de la nariz, (piramidal, transverso, mirtiliforme y dilatador de las aberturas nasales), el que se encuentra en relación con el maxilar superior es el **MIRTIFORME**.

El músculo **MIRTIFORME** se extiende del maxilar superior al borde posterior del ala de la nariz. La cara superficial de este músculo está en relación con la mucosa de las conchas y con el semiorbicular superior de los labios, mientras su cara profunda se halla en contacto directo con el maxilar superior; se halla inervado por los nervios suborbitarios que provienen de la rama del facial. Este músculo, es depresor del ala de la nariz y constrictor de sus aberturas.

El grupo que comprende a los músculos de los labios incluye a todos los que convergen en la abertura de la boca.

El **ORBICULAR DE LOS LABIOS** se encuentra situado en el orificio de la boca y se extiende de una comisura labial a otra. Se considera dividido en dos, el superior y el inferior, ambos se extienden de una comisura a otra a lo largo del labio superior e inferior, respectivamente.

En el superior sus fibras se extienden a los labios, de la línea media de la cara profunda de la piel y de la mucosa labial, se dirigen hacia las comisuras; presenta dos haces más, el nasocomisural y el haz incisivo comisural superior. El inferior posee también un haz principal que se extiende de una comisura a otra, formando por sí solo casi la totalidad del labio inferior.

Tiene un solo haz accesorio, el haz incisivo comisural inferior que se inserta de los labios a la sínfisis mentoniana dirigiéndose también a las comisuras correspondientes donde las fibras se mezclan con las de otros músculos que convergen ahí.

Este músculo ocupa el espesor de los labios, se halla recubierto por la piel y está en relación con la mucosa bucal por su cara profunda, por esta cara pasa la arteria coronaria. El orbicular superior se relaciona con los elevadores del labio superior y cigomático menor; el inferior con el cuadrado de la barba.

El **BUCCINADOR** se extiende desde ambas mandíbulas a la comisura de los labios y constituye la pared lateral de la cavidad bucal (región de los carrillos o región genial). Por atrás, se origina en la parte posterior del borde alveolar de los dos maxilares, en la parte correspondiente a los tres últimos molares. en el ligamento pterigomaxilar y en el borde anterior de la rama ascendente; de aquí sus fibras convergen hacia la comisura de los labios y terminan en la cara profunda de la piel y de la mucosa de esa comisura.

Al nivel de su inserción posterior, está en relación con el constrictor de la faringe; en su porción comisural se relaciona con el orbicular de los labios, el canino, el triangular de los labios y el gran cigomático.

Su cuerpo muscular inferiormente está en contacto con la mucosa bucal y por fuera con la rama ascendente del maxilar inferior, con la apófisis coronoides del mismo, con el temporal, masetero, nervio bucal, arteria y venas faciales y con el canal de Stenon, que atraviesa el buccinador.

El buccinador recibe ramos de los nervios temporofacial y cervicofacial.

Por su contracción, estos músculos mueven hacia atrás las comisuras de los labios, ampliando el diámetro transversal del orificio bucal.

ELEVADOR COMÚN DEL ALA DE LA NARIZ Y DEL LABIO SUPERIOR. Es un músculo colocado en sentido vertical que se extiende de la apófisis ascendente del maxilar superior al labio superior.

Se inserta por arriba en la cara externa de la apófisis ascendente del maxilar superior y en ocasiones su inserción se extiende a los huesos propios de la nariz y a la apófisis orbitaria interna del frontal; se dirige verticalmente en dos haces, uno interno que termina en la piel de la parte posterior del ala de la nariz y el externo se inserta en la cara profunda de la piel del labio superior.

Se halla cubierto por la piel y a su vez cubre parcialmente la rama ascendente del maxilar superior, al transverso de la nariz, mirliforme y al orbicular de los labios.

Recibe su inervación del temporofacial.

Eleva el ala de la nariz y el labio superior.

ELEVADOR PROPIO DEL LABIO SUPERIOR Superiormente se inserta por abajo del reborde orbitario inferior y por encima del agujero suborbitario del maxilar superior; se dirige luego hacia abajo para insertarse en la cara profunda de la piel del labio superior. Está inervado por ramos del temporofacial. Eleva el labio superior.

EL **MÚSCULO CANINO** se inserta en la parte superior de la fosa canina y sus fibras se dirigen hacia fuera para terminar en la cara profunda de la piel y de la mucosa de la comisura de los labios. Su cara profunda cubre parte del maxilar inferior. Recibe ramos del temporofacial. Levanta y dirige hacia dentro las comisuras de los labios.

TRIANGULAR DE LOS LABIOS Se extiende del maxilar inferior a la comisura labial. Su inserción en el maxilar inferior es por medio de láminas en el tercio interno de la línea oblicua externa del maxilar inferior y luego sus fibras convergen hacia las comisuras de los labios. Su cara superficial está en relación con la piel, mientras su parte profunda cubre al cuadrado de la barba y al buccionador.

Desplaza hacia abajo las comisuras de los labios.

CUADRADO DE LA BARBA También se extiende del maxilar inferior al labio correspondiente. Se origina inferiormente en el tercio interno de la línea oblicua del maxilar inferior. Después se dirige hacia arriba y adentro hasta alcanzar su borde interno, y en la línea media, a su homónimo del lado

opuesto, termina en la cara profunda de la piel del labio inferior. Cubre la cara externa del maxilar y se entrecruza con el orbicular inferior.

Desplaza hacia abajo y afuera el labio inferior.

BORLA DE LA BARBA Se halla colocado al lado de la línea media y se extiende de la sínfisis mentoniana a la piel del mentón.

Por arriba se inserta en el maxilar inferior, a los lados de la línea media y por debajo de la mucosa gingival, sus fibras se dirigen después hacia abajo y adelante para terminar en la cara profunda de la piel del mentón.

Al contraerse los músculos de ambos lados levantan la piel del mentón y la aplican contra la sínfisis.

IRRIGACIÓN.

La **AORTA** es el origen de las arterias que irrigan a los maxilares. La aorta se extiende de la base del corazón a la cuarta vertebra lumbar. Se origina en la base del ventrículo izquierdo; por la dirección que sigue forma una curva de concavidad que recibe el nombre de **CAYADO AÓRTICO**. Este presenta tres porciones, la **aorta ascendente** y la **aorta abdominal**.

De la porción del cayado de la aorta se originan en primer lugar las **ARTERIAS CORONARIAS**; en su porción horizontal la aorta emite sus ramas: el **TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO**, la **ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA** y la **SUBCLAVIA IZQUIERDA**.

EL *tronco braquiocelático* tiene su origen en la convexidad del oyoado. A partir de este lugar, toma una dirección oblicua hacia arriba y afuera terminando al nivel de la arteria esternoclavicular derecha, donde se divide y origina la carótida primitiva derecha y subclavia del mismo lado.

La *carótida primitiva izquierda* termina a la altura del borde superior del cartilago tiroides, donde se bifurca, originando la *CARÓTIDA EXTERNA* y la *CARÓTIDA INTERNA*. La carótida primitiva izquierda se origina por detrás del tronco braquiocelático, ascendiendo luego hacia arriba y afuera.

La carótida primitiva derecha es recta y termina al mismo nivel que la izquierda pero es más corta.

ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA Se halla comprendida entre la bifurcación de la carótida primitiva y el cuello del cóndilo del maxilar inferior, lugar en el cual emite sus ramos terminales: *MAXILAR INTERNA* y la *TEMPORAL SUPERFICIAL*.

Se dirige al principio hacia arriba y afuera, cruza la cara anterior de la carótida interna y, cuando alcanza el borde del maxilar, se vuelve vertical.

Se distinguen dos porciones una cervical y otra celática. En su porción cervical corresponde por detrás a la carótida interna y por dentro a la faringe. Por delante y por fuera se relaciona con el esternocleidomastoideo y con la aponeurosis superficial del cuello.

En su porción celática, antes de penetrar en la glándula parótida, pasan por dentro del vientre posterior del digástrico y el estilohioideo, y por

fuera de los ligamientos estilomaxilar y estiloideo, así como el músculo estiloso. Sube luego verticalmente por la parte profunda de la parótida, cuyo tejido la rodea, quedando situada en un plano más profundo de los demás elementos que entrecruzan esta glándula.

Emite en su trayecto seis ramos colaterales, de los cuales tres marchan hacia adelante, siendo estos la *TIROIDEA SUPERIOR*, la *LINGUAL* y la *FACIAL*; dos, la *OCCIPITAL* y la *AURICULAR POSTERIOR*, se dirigen hacia atrás, y uno, la *FARÍNGEA INFERIOR*, hacia adentro y arriba.

TIROIDEA SUPERIOR. Nace inmediatamente por arriba del lugar en que se origina la carótida y se dirige hacia abajo, adentro y adelante.

Está en relación por dentro con el constrictor de la faringe y se halla cubierta por la aponeurosis cervical superficial y por el estiloideo que la cubre, lo mismo que los músculos esternohioideo y tiroideo, y llega por fin al lóbulo del cuerpo de la tiroidea donde termina.

Emite a la arteria *ESTERNOCLEIDOMASTOIDEA* que después de cruzar la carótida primitiva y la yugular interna, alcanza la cara profunda del músculo esternocleidomastoideo, la *ARTERIA LARÍNGEA SUPERIOR* que se introduce entre los músculos y la membrana tiroidea, emitiendo ramos ascendentes epiglóticos y descendentes para los músculos y la mucosa de la laringe. La *ARTERIA LARÍNGEA INFERIOR*, que da ramos para la mucosa subglótica de la laringe y para el músculo cricoideo.

Cuando la **TIROIDEA SUPERIOR** llega al vértice del lóbulo tiroideo, emite: Una rama interna que va sobre su borde interno y se une en la línea media con la rama del lado opuesto.

Una rama externa, que irriga la cara externa del lóbulo tiroideo y un ramo posterior que va entre la tráquea y el cuerpo tiroides.

ARTERIA LINGUAL. Su origen es por encima de la anterior y forma una concavidad sobre la extremidad del asta mayor del hueso hioides. Corre al principio por encima y casi paralela al asta mayor de este hueso, entre el constrictor medio de la faringe por dentro y los músculos digástrico y estilohioideo por fuera y más adelante queda cubierta por el hiogloso. Su dirección cambia al nivel del asta menor del hueso hioides y se dirige hacia arriba, adelante y adentro, hacia la punta de la lengua, donde termina anastomosándose con la del lado opuesto. En esta porción ascendente queda por fuera del genogloso y por dentro del lingual inferior.

De la arteria lingual emanan diversos ramos: la **ARTERIA HIOIDEA**, que sigue el borde superior del hioides y se anastomosa en la línea media con la del lado opuesto. La **ARTERIA DORSAL DE LA LENGUA** desprende de la lingual cuando ésta alcanza el asta mayor del hueso hioides. Corre luego hacia arriba, hasta la mucosa de la lengua, donde irriga las papilas ovaliformes, también producen ramos delgados que terminan en la mucosa epiglótica y en el pilar anterior del velo del paladar. La **ARTERIA SUBLINGUAL**, alcanza la cara profunda de la glándula sublingual, dando ramos para esta y para el frenillo de la lengua. Después la arteria lingual produce su ramo terminal, la **ARTERIA RANINA** y emite sus ramos para los músculos por donde pasa y

para la muoosa de la lengua que cubre la porción de ésta, situada por delante de la V lingual.

ARTERIA FACIAL. Tiene su origen arriba de la lingual. Corre hacia arriba y adentro del vientre posterior del digástrico y del estilohioideo hasta contactar con la pared lateral de la farínge a nivel de la extremidad inferior de la cápsula amigdalina; se dirige hacia afuera alcanzando la extremidad posterior de la glándula submaxilar dirigiéndose hacia afuera y adelante; alcanza el borde interior del maxilar llegando a la parte más inferior del borde anterior del maselero, donde se dirige oblicuamente hacia arriba y adelante hasta la comisura de los labios. Llega por fin al surco nasogeniano, que recorre hasta el ángulo interno del ojo, donde se anastomosa con la arteria nasal, rama terminal de la oftálmica.

Sus ramos colaterales, se pueden dividir en ramos cervicales y faciales. Entre los cervicales se encuentran la **ARTERIA PALATINA INFERIOR o ASCENDENTE**, suministrando ramos al estilohioideo y al estilogloso; se adosa en la pared de la farínge y llega a la amígdala y al velo del paladar, donde se divide. La **ARTERIA PTERIGOIDEA** aborda al palatino interno por su cara profunda. La **SUBMAXILAR** formada por dos o más ramos, irriga a la glándula submaxilar. La **SUBMENTONIANA** se desprende de la facial cuando ésta alcanza el borde del maxilar, recorre la cara interna de este hueso, emitiendo ramos que van a la glándula submaxilar, al músculo milohioideo y al vientre anterior del digástrico, y termina en el mentón donde se anastomosa con la dentaria inferior.

Entre los ramos faciales se encuentra la **MASETERINA INFERIOR** que se distribuye por la cara externa del masetero. Las **CORONARIAS SUPERIORE e INFERIOR** nacen a nivel de la comisura de los labios; la inferior se dirige al labio alcanzando la línea media donde se anastomosa con la del lado opuesto; la superior penetra en el espesor del labio superior, emitiendo en su terminación un ramito ascendente, la **ARTERIA DEL SUBTABIQUE**.

Finalmente la **ARTERIA DEL ALA DE LA NARIZ** se desliza hacia adelante, emitiendo después varios ramitos en el ala de la nariz.

Su rama terminal es la **ANGULAR** y en su trayectoria da ramos a la piel y músculos adyacentes. Cuando alcanza el ángulo interno del ojo, se anastomosa con la nasal, una rama terminal de la oftálmica.

ARTERIA OCCIPITAL. Nace de la carótida externa al mismo nivel que la facial y corre hacia arriba y atrás, cruzando la cara anteroexterna de la yugular interna. Más adelante pasa entre la estilohioidea y vientre posterior del digástrico. Se introduce luego en el canal colocado por dentro de la porción mastoidea del temporal.

Emite la **ARTERIA ESTERNOMASTOIDEA SUPERIOR** que llega a la cara profunda del esternocleidomastoideo, cerca de su inserción superior. También emanan diversos ramos musculares que nacen de un tronco común que desciende por la nuca. La **ARTERIA ESTILOHIOIDEA** se introduce en el conducto estilomastoideo recorriéndolo con el nervio facial. Finalmente la **ARTERIA MENINGEA POSTERIOR** que penetra en el órneo por el agujero rasgado posterior.

AURICULAR POSTERIOR. Nace por encima de la occipital. Emite **RAMOS PAROTÍDEOS**, destinados a esta glándula y un **RAMO ESTILOMASTOIDEO** que penetra en el acueducto de Falopio. Sus ramos terminales consisten en un **RAMO ANTERIOR o AURICULAR** que recorre la cara interna del pabellón de la oreja emitiendo ramitos perforantes que atraviesan el pabellón auditivo y un **RAMO POSTERIOR o MASTOIDEO**, que se ramifica en las partes blandas que cubren la región mastoidea y se anastomosa con la occipital.

ARTERIA FARÍNGEA INFERIOR. Nace a la misma altura que la lingual y asciende luego hacia la base del cráneo, colocada entre la faríngea y la carótida interna. Al penetrar al cráneo emite los **RAMOS FARÍNGEOS** para los constrictores, y después los **RAMOS PREVERTEBRALES** destinados a los músculos del mismo nombre. Después de atravesar el agujero rasgado posterior, irriga el sector de la duramadre que cubre las fosas occipitales inferiores.

Las ramas terminales de la **CAROTIDA EXTERNA** son:

ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL. Se origina a nivel del cuello del cóndilo del maxilar inferior y se dirige hacia arriba y afuera, atravesando la aponeurosis superficial entre el tubérculo cigomático y el conducto auditivo externo. Corre al principio por dentro de la glándula parótida, que se vuelve superficial una vez que llega a la región temporal donde se bifurca.

Emite ramos parotideos que irrigan a la glándula parótida. La **ARTERIA TRANSVERSAL DE LA CARA**, que se origina cerca del cuello del cóndilo donde alcanza la cara externa del buccinador al que irriga al igual que al carrillo.

La **ARTERIA CIGOMÁTICO-MAXILAR** nace arriba de la anterior, y se dirige por encima del arco cigomático hasta alcanzar la porción externa del orbicular de los párpados.

La **TEMPORAL PROFUNDA POSTERIOR** que se origina a la altura del cigomático corriendo hacia arriba y adentro, ascendiendo entre el hueso y el músculo temporal para irrigarlo, anastomosándose con las temporales profundas que son ramas de la maxilar interna.

Emite también los **RAMOS AURICULARES ANTERIORES** dirigiéndose hacia el pabellón de la oreja.

En su terminación se bifurca en un **RAMO ANTERIOR o FRONTAL**, que se distribuye en la frente, y un **RAMO POSTERIOR o PARIETAL** que se une con la arteria auricular posterior y con la occipital.

ARTERIA MAXILAR INTERNA. Nace a nivel del cuello del cóndilo, rodeándolo de afuera adentro y se introduce por el **ojal retrocondileo de juvara**, formado por el cuello del cóndilo y el borde posterior de la aponeurosis interpterigoidea, por aquí pasa también el nervio auriculotemporal. Ya sea que se atravesase al músculo pterigoideo externo o lo rodee por abajo, al llegar a la fosa pterigomaxilar forma una curva de concavidad vuelta hacia adelante, que se apoya sobre la tuberosidad del

maxilar, y penetra después al trastondo de la fosa para alcanzar el agujero estenopalatino, donde termina, entrando a las fosas nasales.

Emitte **RAMAS ASCENDENTES, DESCENDENTES, ANTERIORES Y POSTERIORES**

Entre las **ASCENDENTES** se encuentra la **timpanica**, que desliziándose a lo largo de la cisura de Glaser, llega al tímpano, en cuya mucosa se ramifica. La **arteria meníngica media** que sube verticalmente por dentro del músculo pterigoideo externo introduciéndose en el cráneo por el agujero redondo menor.

Los **ramos orbitarios** se deslizan por la parte externa de la hendidura esfenoidal y se introducen en la órbita; los **ramos temporales** perforan la pared ósea y en la fosa temporal se anastomosan con las arterias temporales profundas; finalmente el **ramo petroso** irriga al tímpano.

Otra de las ramas ascendentes de la maxilar interna es la **arteria meníngica menor** que asciende verticalmente, se introduce al cráneo por el agujero oval. La **arteria temporal profunda media** nace de un tronco común con la maseterina distribuyéndose en la cara profunda del músculo temporal, la **temporal profunda anterior** nace del mismo tronco que la bucal y termina también en la cara profunda del músculo temporal.

Las ramas **DESCENDENTES** son la **dentaria inferior** que se origina a la altura del cuello del cóndilo, desoiende hacia abajo y afuera, penetra al conducto dentario por el cual corre hasta salir por el agujero mentoniano y termina en las partes blandas del mentón. En su trayecto produce varios ramos, como la **rama pterigoidea**, para el pterigoideo interno, la **rama niloideoa**, que nace a nivel del orificio superior del conducto dentario, corre

por el canal milohioideo terminando en el músculo milohioideo; las **ramas dentarias** alcanzan el ápice de las piezas dentarias, corren por su conducto apical, distribuyéndose en la pulpa dentaria, emitiendo ramitas al ligamento; por último, la **rama incisiva** continúa la dirección de la dentaria e irriga a los dos incisivos y el canino correspondiente.

Otras de las ramas descendentes es la **maseterina**

La **arteria bucal** corre hacia abajo y afuera junto con el nervio bucal y alcanza la cara externa del buccinador, donde termina. Las **arterias pterigoideas** irrigan a los músculos pterigoideos.

Finalmente la **arteria palatina superior**, corre a lo largo del conducto palatino posterior; al salir se curva hacia adelante para llegar al conducto palatino anterior donde se anastomosa con la estenopalatina, emitiendo con anterioridad ramas que irrigan la mucosa gingival y palatina, así como a la bóveda palatina.

Las ramas **ANTERIORES** comprenden la **arteria alveolar** que camina hacia la tuberosidad del maxilar superior. La **intraorbitaria** que sale por el agujero suborbitario e irriga al párpado inferior, la parte anterior de la mejilla y labio superior; en su trayecto emite una **rama orbitaria** que después de introducirse en la órbita se pierde en la glándula lagrimal, los **ramos mucosos** al seno maxilar, y una **rama dentaria anterior** que recorre el conducto dentario anterior, dando ramas a los incisivos anteriores superiores.

Las ramas **POSTERIORES** son dos: la **arteria vidiana** y una **arteria pterigopalatina** ambas se ramifican hacia la mucosa de la faringe.

Su *rama terminal* es la **ESFENOPALATINA**. Atraviesa el agujero esfenopalatino y se introduce en las fosas nasales, donde se divide en una *rama interna* que se distribuye en el tabique, desciende hasta el conducto palatino anterior, lo recorre llegando a la bóveda palatina y se anastomosa con la palatina superior; una *rama externa*, que se ramifica en los tres cornetes y en los tres meatos, así como en la mucosa que los cubre.

INERVACIÓN.

NERVIO TRIGÉMINO. Es un nervio mixto que transmite la sensibilidad a la cara, órbita y fosas nasales, y lleva las incitaciones motoras a los músculos masticadores.

El trigémino origina tres ramas terminales, el **OFTÁLMICO**, **MAXILAR SUPERIOR** y **MAXILAR INFERIOR**.

El **NERVIO OFTÁLMICO** es un ramo sensitivo que se desprende de la parte anterointerna del Ganglio de Gasser. Se divide en tres ramas: *nasal*, *frontal* y *lagrimal*.

NERVIO NASAL. Es la rama interna del ramo oftálmico. Penetra en la órbita por la parte más amplia de la hendidura esfenoidal. Se bifurca en un ramo nasal *interno* y otro *externo*.

El *nasal interno* al penetrar por el agujero etmoidal llega a las fosas nasales. Emite un ramo interno para el tabique y otro externo para la pared

externa de las fosas nasales; este último llega a la piel del lóbulo de la nariz *nervio nasolobar*.

El *nasal externo* emite ramos ascendentes, destinados a la piel del espacio intercililar y ramos descendentes para las vías lagrimales.

NERVIO FRONTAL: Penetra en la órbita donde se divide en *interno* y *externo*, el *interno* sale de la órbita y se divide en ramos destinados al periostio y piel de la frente, otros al párpado superior y un tercer grupo para la piel de la raíz de la nariz.

El *externo*, llamado *SUPRAORBITARIO* sale de la órbita por el agujero supraorbitario suministrando ramos que terminan en el periostio y en la piel de la región frontal y otros al párpado superior.

NERVIO LAGRIMAL Es el más externo de los ramos del oftálmico. Al alcanzar la glándula lagrimal se divide en un ramo interno que se distribuye hacia la porción externa del párpado superior y por la piel de la región temporal adyacente. El ramo externo inerva la glándula lagrimal.

El **NERVIO MAXILAR SUPERIOR** es exclusivamente sensitivo y nace de la parte media del borde anteroexterno del ganglio de Gasser, sale por el orificio suborbitario para emitir sus ramos terminales. Emite seis ramas colaterales:

RAMO MENÍNGEO MEDIO Se desprende del nervio antes de que este penetre al agujero redondo mayor y se distribuye por las meninges de las fosas esfenoidales.

RAMO ORBITARIO Emana del tronco del nervio en la fosa pterigomaxilar, al salir de la cavidad de la órbita, se divide en un **ramo temporomalar**, suministrando un ramo malar que va a la piel del pómulo y otro temporal que va a la fosa temporal, que se anastomosa con una rama del maxilar inferior; el otro ramo del orbitario es el **lacrimopalpebral** que inerva la glándula lagrimal y al párpado inferior.

RAMO ESFENOPALATINO Se desprende del maxilar superior cuando éste penetra en la fosa pterigomaxilar. Se divide en ramas terminales que son: los **nervios orbitarios**, que son dos, penetran a la órbita, se adosan en la pared de esta, hasta llegar al agujero etmoidal posterior penetrando y distribuyéndose por las celdillas etmoidales. Los **nasales superiores** penetran por el estenopalatino y llegan a las fosas nasales inervando la mucosa de los cornetes superior y medio. El **nervio nasopalatino** penetra también por el agujero estenopalatino, alcanza el tabique de las fosas nasales, hasta llegar al conducto palatino anterior, inervando parte de la bóveda palatina, esto es, la mucosa de la parte anterior. El **nervio pterigopalatino** se distribuye por la mucosa de la rinotaringe. El **nervio palatino anterior** sale por el conducto palatino posterior, emite ramos a la bóveda palatina y velo del paladar.

El **NERVIO PALATINO POSTERIOR** sale por el conducto palatino accesorio dividiéndose en una rama que inerva la cara superior del velo del paladar, y otra que inerva al peristafilino interno, palatogloso y faringostafilino.

Los **NERVIOS DENTARIOS POSTERIORES** que descienden a través del maxilar para penetrar en los conductos dentarios posteriores. Emite ramos a los molares superiores, así como a la mucosa del seno maxilar y al hueso mismo.

NERVIO DENTARIO MEDIO, se anastomosa con el dentario posterior y anterior contribuyendo a la formación del plexo dentario emitiendo ramos para los premolares y a veces para el canino.

Cuando el **NERVIO MAXILAR SUPERIOR** sale del conducto suborbitario, emite **ramos ascendentes** destinados al párpado inferior; **ramos labiales** para la mucosa del labio superior y del carrillo; **ramos nasales** que recogen impresiones sensitivas de los tegumentos de la nariz.

El **NERVIO MAXILAR INFERIOR** es mixto y nace del borde antero externo del ganglio de Gasser. Se divide en dos troncos, uno **ANTERIOR** que emite tres ramos: el **TEMPOROBUCAL**, el **TEMPORAL PROFUNDO MEDIO** y el **TEMPOROMASETERINO**.

El **TEMPOROBUCAL** emite ramos para el pterigoideo externo, a nivel de este músculo se divide en un ramo que se distribuye en el músculo temporal, el **nervio temporal profundo anterior**, y un **ramo o nervio bucal** que alcanza al buccinador emitiendo ramos para la piel y mucosa del carrillo.

EL **TEMPORAL PROFUNDO MEDIO** se distribuye en los haces medios del músculo temporal. °

EL **NERVIO TEMPOROMASETERINO** que se divide en dos: el *nervio temporal profundo posterior* y el *nervio maseterino*.

El tronco **POSTERIOR** emite cuatro ramas, una en común a los nervios del pterigoideo interno, peristilino externo y músculo del martillo; los otros son el **NERVIO AURICULOTEMPORAL**, el **DENTARIO INFERIOR** y el **NERVIO LINGUAL**.

El **NERVIO AURICULOTEMPORAL** se divide en varios ramos: los *auriculares inferiores*, para el conducto auditivo externo, los *auriculares* destinados a la articulación temporomaxilar; un ramo anastomótico para el dentario inferior; otro ramo anastomótico que se une al nervio facial y *ramos parotídeos* que se distribuyen a la glándula parótida.

El **NERVIO DENTARIO INFERIOR** es el más voluminoso de los originados por el maxilar inferior, desciende entre los músculos pterigoideos externo e interno y penetra en el conducto dentario junto con la arteria dentaria inferior, corre por el conducto hasta el agujero mentoniano, donde se divide en sus ramos terminales.

El dentario inferior emite diversas ramas: la *rama anastomótica del lingual* alcanza al lingual por debajo de la cuerda del tímpano. El *nervio milohioideo* que inerva al músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico. Los *ramos dentarios* que nacen en el conducto dentario y están destinados a inervar a los molares, los premolares y el canino, así como al maxilar inferior y encaja que lo cubre.

Sus **RAMAS TERMINALES** son el **nervio incisivo** que continúa la dirección del tronco, se mete en el conducto incisivo y proporciona ramos a los incisivos y el canino, y el **nervio mentoniano** que sale por el agujero mentoniano y emite múltiples ramos que se distribuyen por el mentón y labio inferior, alcanzando su mucosa.

El **NERVIO LINGUAL** camina por delante del dentario inferior, del que se separa para dirigirse a la punta de la lengua. Corre entre los dos perigoldeos hasta alcanzar el piso de boca. Se dirige hacia adelante hasta cruzar el conducto de Wharton. Se ramifica por la mucosa de la lengua situada por delante de la V lingual.

Origina numerosos **RAMOS COLATERALES**, como los destinados al pilar anterior del velo del paladar, a las amígdalas, a las mucosas de las encías y al piso de boca; un ramo para la glándula submaxilar.

Se divide también en numerosas **RAMAS TERMINALES** destinadas a la mucosa de la cara inferior y dorso de la lengua en la porción que está por delante de la V lingual.

El **NERVIO FACIAL** es un nervio mixto, compuesto de una raíz motora, destinada a los músculos cutáneos de la cabeza y el cuello, que es el **facial** propiamente dicho, y de una raíz sensitiva que inerva la mucosa de la lengua, las glándulas submaxilar y sublingual, y constituye el **NERVIO INTERMEDIARIO DE WRISBERG**.

CAPÍTULO III.**ETIOLOGÍA DEL COLAPSO MAXILAR.**

Las formas anormales de los maxilares en los que los grupos de dientes laterales se encuentran demasiado cerca de la línea media, pueden ser reconocidas a primera vista clínicamente, encontrándose más afectado el maxilar superior que el inferior.

De acuerdo a su síntoma más característico, se les clasifica como **COMPRESIONES**, aunque se encuentran variantes de éstas, las cuales no son diferentes solo desde su punto de vista clínico, sino también son diferentes sus causas genéticas.

Según Bonn las clasifica en:

- **COMPRESIONES CON APIÑAMIENTO ANTERIOR**
- **COMPRESIONES CON PROTRUSIÓN.**

COMPRESIONES MAXILARES CON APIÑAMIENTO ANTERIOR Presenta un cuadro clínico, en el que los centrales y laterales

superiores encuentran en el maxilar superior insuficiente el espacio para una ubicación adecuada.

Puede encontrarse un apiñamiento anterior tanto en dentaduras temporales como en permanentes.

En este caso de compresión, con apiñamiento anterior, el escaso desarrollo maxilar, es de origen genético.

El recién nacido puede presentar dos tipos básicos de maxilar superior (Schwarz), uno de ellos presenta una forma semioircular, en el cual radiográficamente se observan gérmenes bien ordenados y a veces con espacios entre ellos. El otro tipo de maxilar superior es de forma elíptica, y en éste los gérmenes están apiñados, lo que indica una **COMPRESIÓN INNATA**.

Basándose en estudios radiográficos, se encontraron diferencias en la forma de apiñarse los dientes, estas son: Posición escalonada de los incisivos laterales, giroversiones en forma tal que los incisivos laterales se encuentran orientados en forma sagital, o bien, todos los incisivos se encuentran en la misma forma.

Todas las formas anteriores deben ser evaluadas de diferente manera, ya que el tipo escalonado tiende a equilibrarse con el crecimiento en ancho del maxilar, mientras que esto no ocurre en los otros tipos de giroversiones.

Si un diente erupciona en giroversión por ser esa su posición germinal, necesita menos espacio para ubicarse, por lo tanto, su estímulo de crecimiento primario dado por su sola presencia en el hueso y sus movimientos eruptivos (crecimiento secundario), son menores, lo que determina una **COMPRESIÓN MAXILAR**.

Cuando los gérmenes dentarios están girados no producen ensanchamiento de las arcadas. Estos dientes rotados sobre su eje erupcionan en la posición anormal germinal.

Los gérmenes de los dientes permanentes se encuentran ubicados detrás de los temporales en un arco menor que el formado por estos. Cuando abren su estado de capullo los incisivos laterales se corren lateralmente y se colocan así en su arco dentario, mientras las coronas de los centrales se mesializan. En el maxilar angosto innato, los incisivos laterales a menudo permanecen en posición lingual.

La posición de los dientes anteriores inferiores en los casos de apiñamiento frontal corresponde frecuentemente con la posición de los superiores.

El apiñamiento anterior debe ser tratado tanto por razones profilácticas de tipo periodontal, antiocaries así como para poder establecer una adecuada oclusión.

COMPRESIONES MAXILARES CON PROTRUSIÓN La compresión de este tipo no es genética, sino que durante el desarrollo de la arcada dentaria por causas ambientales como succión, deglución anormal, fuerzas compresivas, toma una forma elíptica.

Según la forma de mayor estrechamiento en el sector dentario, se le ha llamado *MAXILAR EN PUNTA*, o con forma de *OMEGA*, o de *"U"*, dependiendo si las fuerzas activas compresivas han actuado por ejemplo en el sector de los caninos (punta), en el de los premolares (omega), o si son los molares los que se encuentran mas anormalmente cercanos a la línea media (U).

En el hábito de succión, las mejillas pueden ejercer cierta acción compresora sobre los arcos dentarios. Como consecuencia a tal fuerza lateral, los dientes se proyectan hacia adelante, dando por resultado un frente *"puntiagudo"* o una protrusión con apiñamiento, en este caso los dientes anteriores se hallan en íntimo contacto unos con otros y casi siempre las raíces, se encuentran desviadas hacia adelante en la misma forma que la corona (protrusión alveolar). Ritter habla de una protrusión consecutiva.

En otros casos, los dientes anteriores están separados por diastemas y parecen separados en sentido radial, (frente en punta con separaciones). Esta posición se debe casi siempre a la succión del dedo o algún cuerpo extraño, ya que en este caso la presión al chupar es directa y no el mecanismo de succión como en el caso anterior.

Esta protrusión es solamente coronaria y generalmente presenta una base apical estrecha, de igual manera, es frecuente encontrar una bóveda palatina alta, verticalizada, lo que desplaza al tabique nasal provocando un inadecuado pasaje de aire al respirar.

En estos casos, la relación de contacto entre incisivos superiores e inferiores se pierde y el labio inferior se ubica entre estos dientes exagerando la protrusión superior.

En el maxilar inferior, a menudo, se encuentra menor compresión que en el maxilar superior, esto se explica porque el maxilar inferior no cede tan fácilmente ante las fuerzas compresoras.

Generalmente cuando hay una compresión con apiñamiento anterior, va acompañado de una mordida neutral, mientras que los dos restantes (con protrusión) más comúnmente van acompañados con una mordida distal, aunque ocasionalmente pueden tener una relación de normoclusión.

Si se encuentra la distoclusión desarrollada en la dentadura temporal se sacan conclusiones genéticas.

También se puede nombrar la respiración bucal combinada con problemas en las adenoides, especialmente cuando la lengua cae hacia atrás (Glosoptosis) lleva consigo la mandíbula y la sostiene en posición retruida.

Puede agregarse como factor inhibitorio de crecimiento la posición irregular, al dormir, por ejemplo, también el hábito de succión puede hacer que la mandíbula mantenga su posición retruida. Por último, el maxilar superior comprimido puede, por sí solo, inhibir el deslizamiento hacia adelante de la mandíbula.

Una distocclusión en la dentadura temporal se traslada obligatoriamente a la permanente porque los primeros molares permanentes, distales a los últimos molares temporales, se hacen cargo de esta mordida retruida y la separan.

La principal repercusión facial que tiene la protrusión, es una desarmonía sagital en el perfil. El primer signo distintivo es el escalón labial negativo, que ocasiona una impresión desfavorable, especialmente en los casos con protrusión y separaciones entre los dientes, se observa el labio superior adelantado, acortado y volcado hacia arriba. mientras los incisivos centrales superiores descansan sobre el labio inferior.

En este tipo de compresión, las consecuencias negativas para la función masticatoria, respiración, lenguaje y apariencia estética, son muy grandes; lo anterior exige un tratamiento adecuado que sea inmediato.

Al desarrollar los planes de tratamiento se deben considerar las desviaciones observadas dentarias y de los maxilares, en los tres planos: transversal, sagital y vertical, considerando lo anterior como un todo.

CAPÍTULO IV.

GENERALIDADES DEL TORNILLO DE EXPANSIÓN.

ANTECEDENTES.

Desde los tiempos de Hipócrates, el maxilar angosto ha sido reconocido, pero obviamente no hubo ningún tratamiento efectivo hasta tiempos recientes.

Entre las primeras técnicas para manejar maxilares angostos se mencionan algunas en las cuales la expansión era lenta y muy rudimentaria, estas técnicas fueron desarrolladas por los primeros dentistas como lo fueron por ejemplo Fauchard (1728), Bourdet (1757), Fox (1803), Delabarre (1819), Lefoulon (1839 y 1841), Shange (1841), Robinson (1846), Tomes (1848), Allen (1850), White (1859) y Wescott (1859).

La primera publicación en mostrar una técnica de expansión rápida fue hecha en 1860 por Emerson C. Angell, quien colocó un aparato fijo con un tornillo entre los premolares superiores de una niña de 14 años y medio, logrando ensanchar su arco un cuarto de pulgada en dos semanas; en el maxilar se formó también un espacio entre los dos centrales, lo que mostró por conclusión, que los huesos maxilares habían sido separados completamente y

se había logrado acomodar un incisivo lateral. Esto no pudo ser comprobado radiográficamente pues no eran descubiertos todavía los rayos X. Aún en nuestros tiempos, estos movimientos no son aceptados hasta que se ve la apertura de la sutura.

Lo realmente importante fué que por primera vez se utilizó un tornillo de doble acción opuesta en Ortodoncia. El trabajo hecho por el Dr. Angell motivó a otros a seguir la técnica.

Con la publicación de su caso, Angell creó furor entre los especialistas de su época, surgía sin embargo, la duda en el resultado, al considerar las relaciones anatómicas existentes entre el maxilar derecho e izquierdo y el resto de los huesos faciales con los cuales se articulan; sin embargo, Angell se mantuvo indiferente aún cuando las cosas empeoraron, pues uno de los diagramas que había sido publicado, mostraba los incisivos centrales juntos, en lugar de mostrar el diastema en la línea media que se presenta siempre que la sutura se abre.

Volvió a presentar otro artículo donde de nuevo se aseguraba que el maxilar había sido separado y que el espacio se había llenado con hueso nuevo; así mismo indicaba que otros dentistas y médicos habían examinado los modelos de estudio y estaban convencidos de que el maxilar se había separado.

Esta respuesta fué publicada solo en San Francisco y no fué ampliamente conocida ya que era una circulación muy pequeña. Faltaba aún cambiar de opinión a otros especialistas cuyas publicaciones criticaron el

CAPÍTULO IV.

GENERALIDADES DEL TORNILLO DE EXPANSIÓN.

ANTECEDENTES.

Desde los tiempos de Hipócrates, el maxilar angosto ha sido reconocido, pero obviamente no hubo ningún tratamiento efectivo hasta tiempos recientes.

Entre las primeras técnicas para manejar maxilares angostos se mencionan algunas en las cuales la expansión era lenta y muy rudimentaria, estas técnicas fueron desarrolladas por los primeros dentistas como lo fueron por ejemplo Fauchard (1728), Bourdet (1757), Fox (1803), Delabarre (1819), Lefoulon (1839 y 1841), Shange (1841), Robinson (1846), Tomes (1848), Allen (1850), White (1859) y Wescott (1859).

La primera publicación en mostrar una técnica de expansión rápida fué hecha en 1860 por Emerson C. Angell, quien colocó un aparato fijo con un tornillo entre los premolares superiores de una niña de 14 años y medio, logrando ensanchar su arco un cuarto de pulgada en dos semanas; en el maxilar se formó también un espacio entre los dos centrales, lo que mostró por conclusión, que los huesos maxilares habían sido separados completamente y

desarrollo del hueso. También manifestaban una mejor higiene oral por el uso de bandas fijas con arcos de alambre en lugar de aparatos con tornillos que cubrían toda la mucosa del paladar, así mismo manifestaron que las fuerzas necesarias para una expansión maxilar rápida con el uso del tornillo, eran dañinas a nivel tisular.

Probablemente la mayoría de los partidarios de la expansión palatina rápida (**CON TORNILLOS**), no fueron ortodoncistas, sino cirujanos orales como Barun (1902, 1909, 1914), por ejemplo.

Esta técnica fué apoyada también por cirujanos otorrinolaringólogos como F.A Faught (1907).

En 1902 Pierre Robin construyó una placa hendida con un tornillo incorporado que él había diseñado. La placa tenía también una bisagra en el extremo posterior para provocar una expansión exoéfrica. Empleó este aparato para lograr alinear un incisivo central superior apiñado.

En Europa (1909), apareció lo que fué probablemente la primera radiografía de una sutura media palatina abierta, esto en un artículo publicado por Landsberg.

En Inglaterra, en 1911 J.H Badcock describió una placa de expansión con un eficiente tornillo (de expansión), diseñado por él.

EN 1929 Nord presentó en Europa, placas hendidas con tornillos muy simples, su trabajo desencadenó un gran desarrollo posterior, en 1936 Tischer presentó placas activas (utilizando nuevamente tornillos) muy sofisticadas. En 1938, Schwarz publicó un libro enteramente dedicado al

tratamiento con placas. Allí mostró los diseños de distintas placas hendidas con tornillos diferentes.

GENERALIDADES.

El tornillo es un componente básico dentro de una placa activa; se han utilizado varios tipos de tornillos pequeños para mover dientes individualmente en dirección bucal. Por lo general el tornillo ortodóntico no se pone en contacto con los dientes, está encajado en el acrílico en sus dos extremos, posteriormente se secciona la placa con un disco. La activación se produce al girar el tornillo para que las dos partes de acrílico sean separadas. Al ser empujado hacia su posición, el acrílico o el alambre ejercen fuerzas al diente.

Los tornillos son producidos en una amplia variedad de tamaños y tipos. Un diseño típico tiene un tornillo central con rosca; cada uno de sus extremos está enganchado con un pequeño metal o en un bloque de plástico. Uno de estos bloques lleva dos alambres guía que descansan paralelos al tornillo y pasan a través de los agujeros en el bloque contrario.

El centro del tornillo se continúa con una protuberancia en la que se pueden ver cuatro agujeros radiales.

Se agrega una llave de alambre que se inserta en uno de los agujeros y es girada 90 grados, hasta que toque la guía. Para una activación mayor se debe repetir el procedimiento con la llave insertada en el agujero

siguiente. La mayor parte de los tornillos modernos están provistos de una traba de plástico que cubre la porción central. La traba sostiene el tornillo en su lugar durante la construcción del aparato y se corta después del procesamiento.

Se pueden encontrar tornillos de dos formas (fig. 1a y 1b). En una, el perno con la rosca y las guías se proyectan más allá de los bloques cuando el tornillo se cierra. En la otra, la cubierta del metal o del plástico está alargada para que las proyecciones no sean visibles. El acrílico que está detrás del bloque no permite que el tornillo se proyecte más allá del metal cuando es girado.

Cuando se considera necesario utilizar un tornillo, el odontólogo debe tener en cuenta varios puntos.

1. El **volúmen** del tornillo, ya que el aparato que lo contiene es con esto considerablemente grueso, y esto se debe considerar al construir el aparato.

2. **Cooperación del paciente.** Consideremos también que el tornillo sólo puede ser activado para producir algo de movimiento durante pocos días, por lo que el adelanto producido por el aparato depende de la cooperación del paciente.

3. **Activación.** se dan indicaciones al paciente de girar el tornillo una o dos veces por semana después de que el odontólogo haya proporcionado una ligera activación, consideremos pues, que si se gira con

menor frecuencia, el adelanto será muy lento; si se gira más frecuentemente, se puede deteriorar poco a poco el ajuste del aparato:

4. *Colocación* es de gran importancia que el tornillo esté adecuadamente colocado en las tres dimensiones durante la construcción del aparato.

Para proporcionar un movimiento distal en un molar, el tornillo debe estar angulado para que la activación mueva el gancho del molar hacia arriba y atrás, o el gancho y el acrílico se desengancharán del diente al continuar la activación. (fig. 2)

En el mismo ejemplo, el tornillo debe estar colocado de manera que el arco sea ensanchado mientras el molar es movido distalmente y así poder mantener una relación bucolingual correcta con los dientes inferiores.

Cuando se utiliza el tornillo para proporcionar expansión del arco, por lo general se coloca en la línea media, donde puede ser fácilmente colocado de manera horizontal.

Si se necesita desplazar bucalmente uno o dos molares contiguos con este tornillo, por lo general se colocará a un lado del arco y se debe intentar alinearlo paralelo a la mucosa palatina en vez de horizontalmente (fig. 3). Esto implica que en vez de mover los dientes en dirección bucal sólo los desenganchará del acrílico. Si se divide a la placa en dos partes iguales, se crea un anclaje recíproco para ambas partes. Dividiendo la placa en partes mayores y menores, la mayor suministra más anclaje para los movimientos de la menor o de las menores.

El término anclaje se refiere al grado de resistencia al desplazamiento que ofrece cierta unidad anatómica cuando se utiliza para realizar movimientos dentarios. Aunque los dientes son las unidades anatómicas que suelen utilizarse para anclaje, existen otras estructuras como el paladar, el hueso alveolar lingual de soporte en el maxilar inferior y el dorso del cuello.

Un tornillo lípico, puede tener 40 cuartos de vuelta y se abre a razón de un cuarto de milímetro por cuarto de vuelta. Por lo tanto, un aparato que es ajustado correctamente una vez por semana proporciona espacio a razón de 7 mm por mes.

Se argumenta que tan pequeña reducción del espacio no interrumpe la circulación sanguínea, creando así las condiciones ortodónticas ideales para la transformación del hueso. (Graber).

Durante los años transcurridos desde que Schwarz introdujo tornillos en sus placas, apareció una abundante variedad de tornillos. En Europa se emplean actualmente no menos de 250 distintos tipos de tornillos.

En la práctica se emplea una selección muy limitada. Existe, no obstante, una ventaja al seleccionar el tamaño y diseño correctos de un tornillo para la acción particular de la placa.

Los *tornillos encajonados para expansión* son fuertes y resistentes a las tensiones (fig. 4). La parte espirada no obstante, puede a veces girar hacia atrás.

Puede mencionarse el *tornillo especial Hyrax* (seg. Biedermann) para la disyunción rápida e higiénica de la sutura mediopalatina con aparatos fijos, sin usar placas de acrílico. Este tipo de tornillos son provistos de unos brazos-soportes de alambre que sueldan a cuatro bandas preformadas adaptadas a los dientes. Son de montaje rápido y fáciles de mantener limpios por el paciente. Logran una dilatación de 7mm (longitud del tornillo 11 mm) y 11 mm (longitud del tornillo de 16 mm), con una dilatación por vuelta de 0.90 mm.

Los *tornillos tipo esqueleto*, con parte de la espiral incluida en el acrílico, son superiores en este aspecto y por lo tanto son preferidos actualmente (fig. 5a y 5b). Estos tornillos pueden obtenerse en distintos tamaños: más anchos para las placas superiores y más angostos para las inferiores. El tamaño más pequeño es también efectivo para el movimiento distal de los diente.

Tornillos de este tipo son:

- *Tornillos esqueléticos de dilatación Maxi*, para dilatación transversal del maxilar, uno ellos con cuerpo más largo y provisto de retenciones; otro de ellos lo presentan con un protector de cera. Alcanzan una dilatación de 7 mm, por vuelta dilatan 0.80 mm.

- *Tornillos esqueléticos de dilatación Medium*, para distalizaciones del maxilar y la mandíbula, dos de ellos tienen las mismas características que los anteriores, pero en este caso el más largo logra una dilatación de 7 mm, la dilatación por vuelta es de 0.80 mm también.

- **Tornillo de dilatación en forma de trapecio**, esquelético. para maxilares estrechos. Logra una dilatación de 5 mm y por vuelta se dilata 0.30 mm.

Cuando el espacio de que dispone el tornillo es limitado para un movimiento distal, se facilita la construcción con tornillos especiales divididos en partes desiguales con toda la espiral de un solo lado.

Un tornillo de este tipo, que posibilita un movimiento distal de hasta 8 mm (diseñado por Weise), se puede utilizar con ventaja para el movimiento distal de ambos premolares después de la extracción del primer molar superior, tanto unilateral como bilateral (fig. 6).

En algunos casos se requiere el uso de un **tornillo de tracción**. En ellos se inserta un tornillo encajonado expandido y posteriormente se cierra para efectuar el movimiento dentario deseado (fig. 7). Pueden obtenerse tornillos especiales para tracción, como lo son:

- el **extra-mini-tornillo de tracción (Dentaurum)**, el cual se utiliza para cerrar espacios dentales, se presentan con pernos de guía rectos y acodados en forma de U; su contracción (espacio de tracción) es de 3 mm. Su medida es de 14mm de largo, el área de activación mide 2.6 mm de diámetro por 4.7 mm de largo. Al girarlo una vuelta se logra una tracción de 0.35 mm.

- el **mini tornillo de tracción**, de igual manera para cerrar espacios dentales, con pernos de guías rectos y acodados en forma de U, su contracción de 3 mm, sólo que sus dimensiones varían, de largo mide 12.8

mm, el área de activación es de 3 mm de diámetro por 6.3. mm de largo. Se logra la misma tracción por vuelta.

- el **tornillo de tracción mediano**, con las mismas características que los anteriores, sólo que este mide 16 mm de largo, en su área de activación 3.5 mm de ancho por 7.5 mm. Además en una vuelta se logra una activación de 0.40 mm.

La placa superior hendida habitual puede adaptarse para su expansión simétrica mediante la incorporación de un trozo de alambre en el extremo distal de la placa dividida. Cuando se abre el tornillo las dos partes de la placa se mantienen juntas en el extremo posterior.

El tornillo permite cierta libertad y la placa puede abrirse hacia adelante en abanico unos 4 mm. Con un tornillo especial construido para este fin puede lograrse una apertura de 8 mm (Dentaurum), **tornillo de dilatación en forma de abanico**, para la dilatación asimétrica de la parte frontal del maxilar, por vuelta logra 0.80 mm.

El tornillo está formado por dos partes: una bisagra y un tornillo especial que permite una ligera rotación dentro del disco. Otra construcción incorpora la bisagra con el tornillo en una pieza. Esta última es más estable. Se recomienda para la expansión del maxilar superior en casos de pacientes operados de paladar fisurado (fig. 8).

Para la expansión inferior excéntrica se dispone de un tornillo diseñado por Muller, se distribuye para la dilatación transversal y sagital de la arcada inferior, logra una dilatación de 5 mm, por una vuelta completa se logra

0.80 mm (Dentaurum), pero la expansión tiene una ligera componente sagital. Esto produce una tendencia a expulsar los ganchos, que deben adaptarse en concordancia con esto.

Se fabrican tornillos pequeños que pueden ejercer una presión limitada y precisa sobre dientes aislados. Estos tornillos se pueden adquirir en diferentes longitudes.

Si se emplean tornillos la placa base sirve también como parte de trabajo. Se la divide en secciones separadas por uno o más tornillos. Las áreas emprendidas varían desde el simple movimiento de un primer molar para crear espacio para el segundo premolar, o mover un diente a su alineamiento para el que ya se ha provisto de espacio, hasta expandir el arco dentario en dirección sagital o transversal, o todo esto al mismo tiempo.

Por ejemplo, el **Mini tornillo de dilatación de acero inox.** (Dentaurum) se utiliza para la expansión transversal y para distalizaciones del maxilar y la mandíbula, en cada vuelta completa se logra 0.80 mm de dilatación, se logra en total 3mm y mide 10 mm de largo.

- el **Medium**, con las mismas características, pero en este se logra una dilatación de 4 mm y mide 12 mm de longitud.

- el **Maxi**, mide 14 mm de largo y alcanza una dilatación de 5 mm.

También se presentan los Mini tornillos de dilatación de acero inoxidable, **telescopicos**, también para la expansión transversal y distalizaciones del maxilar y mandíbula; el utilizado en la expansión transversal

alcanza una dilatación de 7 mm y el usado en la distalización logra 4 mm.
Ambos por vuelta, logran 0.80 mm.

FIG. 1

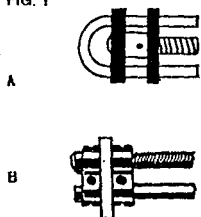


FIG. 2

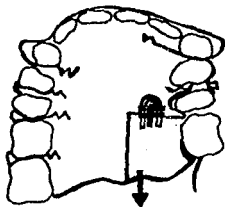


FIG. 3

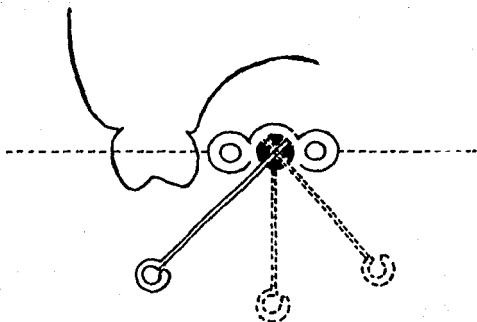


FIG. 4

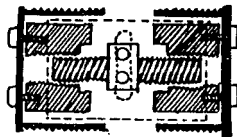


FIG. 5



A



B

FIG. 6

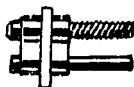


FIG. 7

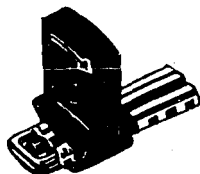


FIG. 8



CAPÍTULO V.

CAMBIOS DURANTE EL USO DEL TORNILLO DE EXPANSIÓN.

Es importante el conocimiento de fenómenos que tienen lugar en el diente y en los tejidos vecinos como consecuencia de la aplicación de fuerzas ejercidas por los distintos aparatos. Es importante saber cómo se va a efectuar el movimiento, en qué forma, qué va a ocurrir con los tejidos de sostén del diente, así como saber el límite al aplicar las fuerzas de los aparatos sin ocasionar lesiones al diente, al hueso que lo sostiene y a la membrana periodontal. No debe olvidarse que los movimientos ortodónticos se hacen en tejidos vivos.

Al usar la aparatología mecánica debe recordarse que cualquier descuido en su aplicación causará lesiones de los tejidos: resorción radicular, necrosis, alteraciones gingivales, entre otros.

HUESOS.

Los antecedentes anatómicos y biomecánicos favorecen los cambios maxilares en la expansión. La maxila se mueve con un rompimiento

de la sutura media palatina, como reacción a la aplicación de una fuerza recíproca a los dientes lateralmente a través del paladar.

Como el maxilar articula superior y posteriormente, el movimiento general es semejante a la apertura de un abanico, los puntos más anteriores y superiores se desplazan con un fulcrum a alguna parte de las vías aéreas nasales. Esto sería evidente si se consideran aspectos tanto oclusales como frontales, especialmente en radiografías oclusales que hayan sido tomadas inmediatamente después de la expansión y antes de que el área abierta de la sutura se haya calcificado.

Aunque la fuerza no es aplicada directamente a los huesos palatinos, parecería que son movidos con la maxila para mantener su continuidad anatómica. Esto significa que la sutura interpalatina (intermaxilar) o la porción posterior de la sutura media palatina está abierta. Además el proceso pterigoideo del hueso esfenoides con el cual articulan posteriormente los huesos palatinos son también expandidos ligeramente. Esto puede ser comprobado midiendo el incremento en el ancho entre los dos procesos hamulares, la evidencia del incremento del ancho interhamular indica un ensanchamiento de las coanas por lo menos en la porción inferior, lo cual hace ver que las vías aéreas son ensanchadas desde la apertura piriforme hasta las coanas. Esto es de gran importancia en cuanto a los cambios respiratorios en muchos sujetos.

Como la fuerza aplicada es recíproca, ambos maxilares quedan en libertad para moverse y se ha encontrado que un maxilar puede rotar con un ángulo mayor que su oponente.

También influye la edad. En niños el *fulcrum* puede estar tan alto como la sutura frontomaxilar, mientras que en los adolescentes es más bajo. Esto tiene importancia por el incremento en la resistencia a la separación de la sutura y probablemente estas diferencias también sean por el incremento de calcificación.

Tan pronto empieza la expansión, el efecto se traslada a la maxila, y la sutura media palatina empieza a abrirse, en los jóvenes en uno o dos días y en los adultos esto sucede de tres a cuatro días. (TIMMS).

Otro aspecto de la expansión palatina es la desarticulación **VOMERO-MAXILAR**. En las tomografías se observa que durante la separación maxilar hay una completa desarticulación, sin embargo, se han mostrado algunos ejemplos donde el vómer permanece unido a uno de los procesos palatinos.

La excentricidad en la articulación **VOMERO-MAXILAR** puede dar como resultado que la sutura se encuentre más unida en un lado que en otro, lo cual facilita la desarticulación unilateral.

Otra irregularidad anatómica es que un proceso palatino puede ser mucho más denso que el otro.

Algunos investigadores afirman que el arreglo en las desviaciones del septum se debe a que este desciende si el vómer se desarticula completamente. Podría decirse que el mejoramiento se debe a este solo movimiento.

El exámen del cráneo en sentido lateral muestra algunos cambios interesantes. Después de la disyunción, hay un movimiento ligero del maxilar hacia abajo y adelante, también se ha mostrado un incremento en la apertura de la fisura pterigomaxilar.

Biederman (1973) explica que el movimiento hacia adelante es causado por el movimiento del cigoma hacia los lados, proporcionando un punto de rotación.

Uno de los efectos del movimiento maxilar hacia abajo es la rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás. Muchos de los cambios óseos debidos a la disyunción son de naturaleza transformaliva y son efectuados hasta cierto punto por la inclinación (curva) del hueso. Bajo estas condiciones, los espacios producidos van a depender del tipo de aparato utilizado.

SUTURAS.

El conocimiento de la reacción de las suturas en la expansión palatina rápida, está basada en estudios histológicos hechos con material de autopsia de animales en experimentación y biopsias de material humano. Como era de esperarse los resultados mostraron un aumento en común, después del período inicial de hiperemia, hay actividad osteoblástica con formación de hueso nuevo en los bordes del proceso palatino y a lo largo de los haces de fibras.

Este tipo de respuesta es normal cuando las fibras osteogénicas están bajo tensión, lo que ocurre tanto en animales como en humanos.

En pacientes adolescentes se encontraron islotes óseos y áreas de reabsorción con actividad osteoclástica.

También se encuentran pequeños puentes óseos entre los dos maxilares y la porción de tejido blando es mucho más angosta.

El tiempo de reconstrucción de la sutura media palatina es de aproximadamente 2 a 3 meses, tiempo en el cual la radiografía muestra una mineralización general.

El maxilar se remodelará en un período mucho más grande y requiere de medios histológicos para su examinación.

Estudios holográficos (mediante el uso de rayos laser), mostraron que algunas suturas faciales bajo tensión actúan como bisagras. Las suturas

permiten de esta manera algo de expansión y ayudan en la rápida corrección del complejo maxilar.

Cuando la fuerza de expansión aumenta al girar el tornillo, no hay incremento inmediato en la fuerza que cruza la sutura y solo cuando la fuerza en el aparato empieza a decaer, la fuerza que cruza la sutura aumenta.

La formación del hueso en la sutura puede explicarse como un proceso de compensación provocado por el hueso de reabsorción a lo largo de la superficie mesial más interna del hueso alveolar en la región incisiva.

CAMBIOS DENTALES.

La fuerza de expansión es aplicada a los dientes en primer lugar y estos se moverán lateralmente con su respectiva maxila como si los dientes no estuvieran sujetos por el aparato. Como el movimiento es básicamente rotacional, los dientes aumentan su inclinación bucal gradualmente a un grado condicionado por la rigidez del aparato y tendrá un componente de fuerza a lo largo del eje del diente y provocará una leve extrusión.

Con la apertura de la sutura media palatina se formará en pocos días un diastema mediano que continuará aumentando mientras la expansión se completa. Si los incisivos centrales no están incluidos en el aparato, estos dientes regresan a la posición que tenían antes de la expansión bajo el estiramiento de las fibras transeptales.

La mineralización del área de la sutura estará incompleta durante este cierre espontáneo y consecuentemente los dientes pueden altojarse un poco y pueden molestar a la percusión.

No habrá cierre del diastema si se separan o rompen las fibras transeptales.

Estos cambios son muy complejos y la posición final estará condicionada a varios factores, algunos de los cuales serán extrínsecos y bajo control del clínico (índice de expansión y diseño del aparato), y otros factores serán intrínsecos (edad y grado de interdigitación de la sutura).

Algunos ortodoncistas, aseguran que la expansión lateral de los arcos superior e inferior para el alivio del apiñamiento coloca a los dientes en una relación inestable con respecto a su ambiente muscular, e inevitablemente se produce la recidiva. Sin embargo, en ciertas condiciones la expansión lateral puede estar indicada.

CAPÍTULO VI.

EL APARATO.

La expansión palatina es posible con un aparato relativamente sencillo y esto es evidente si se recuerda el utilizado por el Dr. Angell en 1860. Esto sin embargo, no significa que no pueda haber un mejoramiento o que sea inútil el perfeccionamiento de los aparatos. A través de los años, la evolución ha contribuido con muchos cambios, mientras que el concepto básico de la expansión lateral controlada se ha mantenido.

Para proponer objetivamente el diseño adecuado de un aparato, se puede preparar una lista en base a un criterio de requerimientos biomecánicos para la expansión. Luego se seleccionan los componentes que satisfagan este criterio.

RIGIDEZ.

Es importante considerar este punto ya que la expansión palatina rápida es frecuentemente aplicada a pacientes con dentición permanente en la cual hay una considerable resistencia del maxilar a ser separado. Esta

resistencia se encuentra en su mayoría en las mismas partes en que se requiere la expansión, por ejemplo en las porciones basales del maxilar.

Para que la apertura sea casi paralela, se requiere de un aparato rígido, o los elementos dentoalveolares se inclinarán hacia palatino, y como consecuencia se reduce la expansión del maxilar. Esta indeseable condición se presenta si el aparato es demasiado flexible o los dientes son sostenidos (o apoyados) de manera que permitan una rotación entre ellos y el aparato.

Se demostró experimentalmente que la forma del aparato determina la manera en que se realiza la expansión y que un aparato removible podría ser inadecuado porque se presentarán problemas en la retención. Una vez fuera de la boca podría ser imposible volverlo a colocar debido a la reacción elástica de los tejidos dentomaxilares.

Los requisitos de rigidez generalmente determinan el tipo de aparato que se usará y también la clase de los componentes.

También se debe tomar en cuenta como será cementado el aparato, es decir, si el aparato se unirá a los dientes por medio de coronas o de bandas, considerando que las bandas tienen una área menor de contacto por lo que el aparato perdería un poco de rigidez, mientras que las coronas tienen mayor contacto con el diente y esto hace que aumente la rigidez del aparato.

DIENTES.

- *Distribución de la carga* Como las porciones inferiores del maxilar son desplazadas lateralmente en su totalidad, sería mejor incorporar tantos dientes como fuera posible y así extender la carga a todo lo largo de la porción alveolar en vez de ser aplicada solo a unos cuantos puntos. Tal distribución de la fuerza a lo ancho, reduce la carga en el diente (individualmente) y con esto también el daño.

- *Retención del aparato*: La retención de un aparato en contraste con un desalojo accidental durante la expansión, depende de varios factores, pero especialmente del área de adhesión o la interfase entre los dientes y el aparato, la precisión del ajuste o el espesor del agente adhesivo y la forma de las coronas clínicas.

En algunos problemas de retención, las bandas pueden ser superiores en vista de su mejor adaptación, donde las coronas clínicas son muy cortas, las bandas pueden presionarse hacia el surco gingival.

EXPANSIÓN.

El mecanismo "dilatador" puede ser un resorte o un tornillo, pero un resorte reduce la rigidez y el control. Un tornillo es mucho mejor pero deberá tener una rosca suficientemente larga para completar la expansión sin interrupción, ya que si se cambia el tornillo que se ha abierto hasta su límite, se arriesga la rigidez del aparato y se pierde tiempo del tratamiento. Cuando se reemplaza el tornillo, debe hacerse con cuidado ya que hay cierta pérdida de la

expansión obtenida, pues durante la separación de la sutura, el aparato y los tejidos están bajo considerable tensión.

ECONOMÍA.

El uso de fundas y coronas reduce el tiempo de trabajo al mínimo y el trabajo de laboratorio se limitará únicamente a toma de impresiones y registros de mordida.

El aparato que hace la menor intrusión dentro del espacio bucal será el mejor tolerado por el paciente, siendo esta una ventaja del uso de bandas en los dientes.

HIGIENE.

Un aparato que se encuentra permanentemente en la boca, incrementa el acumulo de restos alimenticios y reduce el masaje y la limpieza en la zona, tanto de manera natural como artificial (técnica de cepillado). Para que se reduzca la cantidad de placa acumulada, se debe considerar el uso de bandas y que la cantidad de material (acrílico) sobre el paladar sea mínima; desafortunadamente con esto, aumenta la flexibilidad del aparato, por lo cual, se debe valorar la higiene y el funcionamiento del aparato para poder dar alguna prioridad en el diseño.

Se sugiere usar coronas que dan cierta fijación, cuando la rigidez es importante y bandas, donde hay dificultad en la retención.

El acrílico actúa solamente como un agente conector entre las coronas y el tornillo. El contacto del acrílico con cualquier zona del paladar de ninguna manera cambia la eficiencia del aparato en lo que se refiere a la expansión.

CONSTRUCCIÓN DEL APARATO.

Al colocar el tornillo en el aparato, lo ideal es montarlo tan alto como la bóveda palatina lo permita. Entonces la intrusión hacia el espacio de la lengua es mínima y la rotación del aparato durante la elongación es opuesta a la de los tejidos. Este efecto posterior es pequeño ya que el tornillo nunca puede ser montado lo suficientemente arriba.

Al seleccionar el tornillo pueden surgir problemas, uno de ellos es que puede haber una mala unión por lo estrecho del arco, puede ser que el ancho del tornillo sea el requerido, pero el espacio disponible sea menor, en tales condiciones, el tornillo puede ser montado lo mas cerca del nivel oclusal.

El centro del tornillo debe mantenerse libre de acrílico, el tornillo se coloca en la línea media de la bóveda palatina con el eje de la rosca en línea con los bordes anteriores de los primeros molares permanentes. El dar vuelta al tornillo es más fácil si el tornillo es colocado de manera que la rosca sea girada hacia atrás durante la expansión.

Cuando se colocan bandas en los aparatos, generalmente se colocan sobre los primeros molares y primeros premolares. Los arcos se soldarán de acuerdo a la forma de las bandas para incrementar la rigidez, o bien, se pueden soldar brackets y usarlos para unir arcos en la corrección de malposiciones dentarias que no estén contempladas por la expansión.

Algunos de los aparatos más comunes son:

TIPO DERICHSWEILER En este tipo de aparato se sueldan unos alambres doblados en forma de "U" en cada banda como retenciones para el acrílico, el cual se extiende sobre el paladar incluso hacia los dientes (premolares) que no estén bandeados, sin llevar al acrílico hacia los incisivos (fig. 9).

TIPO HASS En este tipo de aparato se coloca un alambre sobre las bandas en su parte palatina, las puntas del alambre se doblan hacia la parte palatina de manera que se encuentren entre sí; se encaja en la base de acrílico, la cual no toca con las bandas ni con los dientes, esto es, hay un pequeño espacio entre estos. El tornillo se coloca en medio de la base de acrílico, donde se efectúa la separación de la sutura (línea media) (fig. 10).

TIPO ISAACSON Este aparato utiliza un tornillo especial con una gran tensión llamado minnie expander, el cual es adaptado y soldado directamente a las bandas sin usar acrílico (fig. 11).

Se puede reducir el tornillo en su largo, para adaptarse en arcos estrechos por el acortamiento del resorte. del tubo y del vástago.

TIPO BIEDERMANN Este aparato también requiere un tornillo especial que tiene extensiones de alambre grueso, el cual es soldado en las bandas, en su parte palatina (fig. 12)

MINNE EXPANDER Es uno de los aparatos más recientes utilizados en la Ortopedia Maxilo-facial además de la Ortodoncia cuando hay una marcada compresión.

La separación de la sutura se logra como una rasgadura del raté medio sin la total separación del hueso o como una rasgadura del piso nasal de ambos lados o de la sutura media del paladar. La mucosa mientras, está intacta y gracias a que en esta zona hay una buena irrigación se mantiene la integridad del periostio, por lo que rápidamente hay un cierre por nueva formación del hueso.

El minne expander presenta ventajas sobre aparatos de acrílico, ya que en la mayoría de estos la mucosa se presenta anémica por la presión que ejerce el acrílico sobre la mucosa palatina; también clínicamente hay inflamación y la mucosa que bordea a la placa puede presentar una hipertrofia la mayoría de las veces.

El minne expander está formado por:

- dos resortes
- vástago macho
- vástago hembra

- fuerza de activación
- palanca de activación.

Para su colocación se adaptan bandas, se toma una impresión colocando después estas bandas en la impresión para después correrla; se soldan las bandas a los vástagos, se prueba en la boca y se cementa.

Generalmente las bandas se colocan en los primeros molares superiores ya que ocupan un lugar medio dentro de la arcada, además de ser la pieza dentaria más fuerte.

Los primeros premolares también se enbandan con el fin de lograr una acción de bloque, lo que permite que la presión ejercida sea uniforme y no haya disminución de presión por disipación de ésta y se pierda parte de la fuerza.

El anclaje del minie expander debe ser lo mejor posible para evitar reabsorciones del hueso alveolar, esto es importante debido a que si las bandas no son cementadas correctamente puede haber un desplazamiento de las unidades del anclaje dentario, poco desplazamiento de la maxila y como consecuencia no se logre la expansión de la sutura media palatina.

Cuando se empieza a activar el minie expander, además de molestias, el paciente presenta un diastema entre los dos incisivos centrales superiores, si no se presenta éste, se debe considerar la existencia de una *sinostosis* sin producirse el ensanchamiento de la sutura.

La activación debe ser constante, de otra manera, habrá un cierre rápido del diastema, este retorno a la posición anterior es un proceso fisiológico debido a las fibras transeptales de la encía. Los incisivos superiores

vuelven a su posición primaria y existe un aumento en sentido transversal del arco dentario anterior, atribuyendo un cambio favorable en la influencia masticatoria.

Los incisivos laterales también pueden ser favorecidos con la labialización de su posición al haber una expansión.

Durante la expansión la línea abierta de la sutura es ocupada por tejido de unión y elementos óseos.

La edad ideal para lograr resultados favorables en el uso del minne expander es entre los 6 y 13 años donde se considera que hay suficiente crecimiento óseo además de ser flexible, por lo que se puede llevar a cabo una expansión sin que se presente una ruptura del hueso, sino una expansión verdadera.

A pesar de lo anterior se considera que entre los 15 y 18 años de edad también hay un buen pronóstico ya que el crecimiento activo del complejo maxilo-facial esencialmente se completa durante la adolescencia.

El resorte del minne expander tiene 10 vueltas o hélices. Si el resorte tiene 10 vueltas medirá 20 mm normalmente, pero esta medida depende de lo angosto del maxilar del paciente, este resorte se puede cortar hasta que ajuste en el paciente. Para activar el aparato, se deben considerar el número de vueltas que tengamos una vez recortado, esto lo presenta el fabricante, aunque puede variar dependiendo de la respuesta a la expansión de cada paciente.

Al activar el tornillo el paciente puede presentar molestias en la región frontal, nasal y en la sutura cigomático malar.

Las *indicaciones* para su uso son:

- Maxilares estrechos relacionados con mordida cruzada unilateral o bilateral.
- Respiradores bucales.
- Ayuda en la colocación de los incisivos laterales si hay falta de espacio.
- Clase III quirúrgica y no quirúrgica, especialmente en la segunda.
- Capacidad nasal inadecuada, problemas nasales respiratorios.
- Pacientes con paladar hendido y labio fisurado.
- Diferencia real o relativa de la anchura maxilomandibular.

Además podemos mencionar las *ventajas* que presenta este aparato:

- Permite medir la fuerza utilizada sobre el esqueleto, midiendo la compresión del resorte por lo que es su diámetro.
- Se pueden evitar fuerzas adicionales de acumulación a la fuerza original que nosotros aplicamos.
- Es higiénico.
- La presión es en forma directa a las unidades de anclaje de las piezas dentarias y éstas transmiten la fuerza directa al hueso y a la sutura.
- Fácil construcción del aparato.

FIG. 9

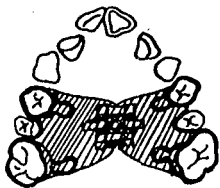


FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12



CAPITULO VII.**MANEJO CLÍNICO DURANTE LA EXPANSIÓN.**

El manejo del aparato es uno de los aspectos mas importantes cuando se decide utilizar un tornillo de expansión ya que al activar de manera adecuada y constante el aparato, en la mayoría de los casos se logra el objetivo en el tratamiento que es la expansión del maxilar.

Se debe explicar al paciente lo importante que es su constancia en el tratamiento, de igual manera, los cambios que puede sufrir durante el uso del aparato activo.

Cuando se pruebe el aparato, se deben dar todas las instrucciones del manejo de este al paciente.

El clinico debe examinar el aparato y debe estar satisfecho del trabajo que haya hecho el laboratorio. Asegurarse de igual manera durante la prueba del aparato, que haya una buena adhesión, revisando también la dirección de apertura del tornillo.

El aparato se debe deslizar sobre los dientes con una fricción suficiente para mantenerlo en su lugar. Si al probarse al paciente lo siente "apretado" y causa molestia, se deberá revisar el tornillo, intentando girarlo en cualquier dirección para asegurarse que no haya sido abierto prematuramente.

Ajustar también los bordes gingivales de las bandas o coronas donde se soldaran los soportes del tornillo, checando que no provoque isquemia en la encía.

Sólo cuando el aparato ajuste correctamente sin oausar molestia en el paciente se podrá cementar. Es probable que el cemento con cobre sea mejor ya que además de tener un buen adhesivo, también tiene propiedades germicidas.

Para cementarse se sigue el procedimiento de rutina sin olvidar que nuestro campo de trabajo debe estar perfectamente aislado.

Una vez cementado, el paciente deberá esperar para luego poder activar por primera vez el aparato.

Ya activado el aparato, se debe recordar al paciente los objetivos del tratamiento con el uso del tornillo de expansión y muy especialmente debe informarse sobre la aparición de un diastema medio.

También si el paciente nunca ha usado otro aparato ortodóntico, se debe mencionar que inicialmente tendrá problemas al hablar y al masticar, al igual que tendrá problemas con su higiene en algunas zonas de su boca, por lo que tendrá que poner énfasis en su técnica de cepillado.

La frecuencia de rotación del tornillo se decide de acuerdo a la edad del paciente ya que esto indicará el grado de resistencia del maxilar a separarse.

En niños menores de 15 años la rotación del tornillo es de 180 grados diariamente, pudiendo darse un giro de 90 grados en la mañana y 90 grados por la noche. La revisión de estos pacientes será semanalmente.

De 15 a 20 años, aumenta la resistencia del maxilar a ser separado lo que ocasiona que el dolor sea mayor que en pacientes de menor edad, por lo que el activar el tornillo deberá hacerse cuatro veces en el día, girandolo en cada ocasión 45 grados.

Las citas serán cada semana.

Arriba de 20 años es mayor la resistencia que presenta el maxilar a ser separado, además el paciente refiere síntomas muy dolorosos por lo que se debe reducir el grado de expansión, activando el tornillo 45 grados por la mañana y de igual manera por la noche, esto solo después de la activación inicial que es de 90 grados.

En casos en que el paciente lo tolere se puede activar 180 grados diariamente, 45 grados cuatro veces al día.

En pacientes de más de 25 años la sutura palatina media es abierta solo quirúrgicamente (TIMMS). Las citas en estos tipos de pacientes serán cada 3 ó 4 días.

DOLOR DURANTE LA EXPANSIÓN MAXILAR.

Para que se lleve a cabo la expansión en poco tiempo, se requieren de grandes fuerzas que más tarde provocarán efectos dolorosos. Los niveles del umbral del dolor varían individualmente, esto es causado por la resistencia del maxilar a ser separado.

Generalmente son dos los factores responsables del dolor durante la expansión:

- *Rigidez del esqueleto facial.*
- *Trabado mecánico de la sutura media palatina.*

Ambos son producto del aumento de edad y madurez, por lo que el dolor es raro en niños y adolescentes; este dolor se manifiesta generalmente al girar el tornillo.

El dolor persistente, normalmente es el producto de que la sutura media palatina no sea flexible porque la tensión está dispersa y solo desaparece el dolor cuando el maxilar es separado. Al empezarse a abrir la sutura por medio de la expansión, se observa la mayoría de las veces la aparición de un diastema medío, lo cual confirma que el tornillo ha sido activado.

El aparato no debe ser activado por un periodo más largo de una semana para tener éxito en la separación del maxilar. Esto sobre todo sería dañino en pacientes que tienen que ser sedados para soportar el dolor.

Durante la expansión las fuerzas se desarrollan inmediatamente después de ser activado el tornillo y van disminuyendo gradualmente antes del siguiente giro al tornillo. Las fuerzas mayores son generadas en pacientes de mayor edad.

Existen condiciones donde las cargas residuales en el aparato antes de volver a activar el tornillo, son muy altas, lo que provoca fuerzas en los tejidos con incrementos sucesivos en la expansión.

Para disminuir el dolor, la cantidad de expansión puede ser modificada:

- Reduciendo el ángulo de rotación pero incrementando la frecuencia. Esto mantiene la cantidad completa, pero reduce el desarrollo inmediato de las fuerzas que causan el dolor, aunque las fuerzas residuales se siguen acumulando.
- Reduciendo la cantidad de expansión, lo cual frenará la acumulación de fuerzas residuales.

En la primera visita del paciente después de ser activado el aparato, podemos darnos cuenta si el paciente ha activado el tornillo correctamente, si hubo dificultades para hacerlo, así como saber si ha presentado dolor o molestia durante su uso. Posteriormente se deben observar los incisivos centrales superiores para notar la presencia de un diastema superior medio, lo cual indica que el maxilar se está separando. Si es satisfactorio, un vistazo al tornillo revela cuanto se ha girado el tornillo. El paciente deberá seguir las mismas indicaciones.

Si no hay diastema, se debe revisar si el tornillo ha sido activado suficientemente.

Si aún cuando el tornillo muestre haber sido activado, y no aparece el diastema, indica que hay una sutura muy poco flexible, lo cual puede suceder sobre todo en pacientes mayores de 14 años, y tal condición estará acompañada de un dolor persistente por las fuerzas que se desarrollan por la separación del maxilar.

Si la sutura no empieza a abrirse después de una semana con dolor intenso, y el tornillo ha sido activado, el tratamiento deberá detenerse. Si el caso lo amerita, se debe considerar la separación del maxilar quirúrgicamente.

Se debe recordar a los pacientes que tienen molestias después de haber sido girado el tornillo, que estas desaparecen una vez que la sutura comienza a abrirse. De igual manera deberá indicarse que el siguiente giro al tornillo, de 45 grados no debe hacerse antes de que el dolor provocado por la primera activación haya disminuido.

En pacientes mayores de 20 años es normal que refieran ciertas molestias ya sea por que la fuerza que se necesita para abrir la sutura es muy grande o bien por la rigidez esquelética.

Una vez que empieza la expansión debemos saber hasta que punto debe seguir, ésta debe cesar cuando las cúspides palatinas de los molares superiores estén al nivel de las cúspides bucales de los molares inferiores.

Cuando se logra la expansión, el paciente pasa a la siguiente fase del tratamiento que es la retención.

DESPUÉS DE LA EXPANSIÓN. En el momento en que la expansión se detiene, el proceso pterigoideo del hueso esfenoides es expandido y los huesos maxilar y palatino son separados por la apertura de la sutura palatina.

El aparato fijo de expansión está actuando como una estructura que cumple un papel retentivo, sin embargo se debe considerar la posibilidad de

un colapso ya que todavía hay condiciones de tensión que pueden originarlo o bien, puede originar la pérdida de por lo menos la mitad de la expansión lograda en la primera semana.

CAMBIOS ANATÓMICOS.

Aún cuando se deje de activar el aparato por haberse logrado la cantidad de expansión necesaria, el hueso puede seguir sufriendo cambios (EXPANSIÓN), esto es porque los huesos han rodado hacia afuera y se ha creado una tensión que va de un maxilar a otro. Esto puede provocar una pequeña expansión extrabasal aun cuando el tornillo no sea girado y la expansión dental ya esté completa. Algunos pacientes por el contrario, pueden sufrir recaídas en los movimientos hacia adelante o hacia atrás del maxilar, esto sobre todo en adultos.

Por otra parte, el principal cambio en la expansión se da en la sutura palatina media, ya que esta se rasga para abrirse y provocar la expansión; cuando esto sucede, este espacio creado se llena de material osteoide. La sutura es reconstruida y si el material es joven, es más común que esta reconstrucción sea más ordenada y más delgada en la trayectoria oronasal, con algunos puentes óseos. Con la presencia de estos puentes óseos, puede parecer que se imposibilita más adelante el crecimiento lateral (al menos en la sutura), pero en pacientes jóvenes, el crecimiento siempre es completo.

Radiográficamente, la sutura aparece normal tres meses después de la expansión pero para que histológicamente sea normal, tiene que pasar mucho mas tiempo.

Debemos señalar que no es posible que otra sutura sufra algún daño con la disyunción palatina, aún cuando todas las suturas circundantes al maxilar sufran una fuerte tensión. (TIMMS)

En lo que a cambios dentales se refiere durante la expansión palatina, los dientes rotan hacia afuera junto con su maxilar respectivo. También siguiendo los cambios de inclinación del eje longitudinal de los dientes bucales a través del tratamiento, se ha demostrado que el eje primero incrementa su inclinación verticalmente, a pesar de esto, después de la expansión palatina, los dientes regresan lentamente, aproximándose a su inclinación original. Como los dientes están en inclinaciones similares a las originales con sus coronas en un arco dental más amplio, sus ápices también deben estar en una base más amplia, las bases apicales pueden ser movidas y esto puede estar ligado con la estabilización del arco dental más amplio.

Los incisivos centrales también se harán a un lado con su respectivo maxilar, sin embargo, al no estar incorporados al aparato, regresarán a sus posiciones o lo más cercano a estas. Esto es probablemente el resultado de la tracción a las fibras transeptales que ya han sido estiradas, si estas son tratadas severamente, el espacio interdental medio no cerrará espontáneamente. Durante el cierre espontáneo de la sutura, la mineralización es incompleta por lo que en este momento los dientes presentan movilidad y sensibilidad a la percusión.

Examinando los efectos de la expansión maxilar en algunos dientes posteriores y sus tejidos de apoyo, se encuentran áreas de resorción en el tercio coronal de las raíces, no directamente en la superficie bucal la cual

recibe todo el efecto de la fuerza, pero ligeramente a un lado. Los cambios son mas marcados en las esquinas mesiobucales y distobucales. Posteriormente estas áreas son reparadas.

El hueso alveolar también sufre cambios, presenta reabsorción y posteriormente es reparado.

RECAÍDAS EN EL TRATAMIENTO.

Los maxilares y los dientes giran hacia afuera juntos durante la expansión, pero después los dientes sufren una recaída parcial girando hacia adentro sobre sus bases.

La recaída en ortodoncia está ligada al elemento contractil en el mecanismo de reparación. Los factores generales que provocan una recaída se pueden agrupar en tres secciones:

GENÉTICOS. Como los factores heredados son un tanto inmutables, puede ser que no se logre por completo el objetivo del tratamiento.

AMBIENTALES. Esto en gran parte es el efecto dinámico de la función. Hay quienes aseguran que el tamaño y forma de los huesos determinan la función. Se discute que la morfología combinada modifica la información aferente y consecuentemente el patrón reflejo de coordinación: en una palabra: *adaptación*.

Un aspecto citado por lo general es un levantamiento de la posición de la lengua con cambio respiratorio, el cambio anatómico es considerable se mueven los orígenes e inserciones de algunos músculos, esto debe modificar los efectos de presión en tejidos adyacentes. Se encontró que los

músculos masticadores tienden a adaptarse a las nuevas posiciones del hueso después de la expansión palatina.

EXPANSIÓN GENERADA. Estos son los factores más potentes para causar recaídas a corto plazo y son causados por el estiramiento de los tejidos blandos y por la deformación de los huesos bajo las fuerzas creadas por la expansión maxilar, sin embargo, pueden ser controladas por la retención. Estas fuerzas pueden ser subclasificadas en tres grupos de acuerdo a su naturaleza y escala de tiempo.

- **retroceso elástico:** tiene el efecto activo más corto y sólo se ve si el dispositivo de expansión se quita durante la expansión activa o inmediato a ésta, cuando las fuerzas que están acorraladas en el sistema causan un salto hacia atrás de 1 ó 2 mm. Este es el factor de recada que se evita manteniendo fijo el aparato de expansión en su lugar por lo menos tres meses después de completar la expansión (fase de retención IIja).

- **reparación y reorientación:** se refiere al tejido conectivo y puede involucrar la reconstrucción de los espacios edematosos en regiones donde el estiramiento ha sido alto, este es obviamente un proceso mas largo que el anterior.

- **remodelación del hueso:** este es un factor indeterminante y solo ha sido examinado detalladamente en las áreas de sutura y periodontales. Debemos considerar que se harán ajustes en la nueva posición, lo cual posiblemente está influenciado por el período de retención, manteniendo la tensión en tanto que se hacen estos ajustes. Cuando está fuera de retención, las fuerzas ambientales serán las responsables de la estabilización.

RETENCIÓN. El objetivo de la retención es mantener la expansión en tanto que todas aquellas fuerzas generadas por la expansión han terminado.

Se cree que los dos y medio años después de la expansión son críticos y es esencial que en los tres primeros meses el aparato de expansión fija actúe como dispositivo de retención para después poderlo retirar y aun cuando la boca queda sin ningún aparato por algunos días para permitir la recuperación de la mucosa palatina.

El primer aparato removible de retención se elabora mientras recupera la mucosa, consiste en una placa base de acrílico que ajuste perfectamente, algunas veces se utilizan ganchos tipo Adams para su retención.

En la etapa de dentición mixta se colocan los ganchos tipo Adams en los primeros molares y la fase de retención es más larga, hasta seis meses cuando el aparato usado fue totalmente de metal.

En el estado ideal, las cúspides palatinas maxilares ocluyen con las fosas de los molares interiores, cuando la tensión se haya eliminado se puede descartar la retención y los dientes están libres de inclinarsse hacia adentro, lograndose una oclusión normal bajo condiciones ambientales.

Es raro que esta fase de retención sea fácil, generalmente este período es mayor a seis meses ya que se debe considerar el estado del hueso. Si la placa de retención no se usa por algún tiempo considerable, la recaída puede ser suficiente para evitar una correcta sustitución lo cual llevaría a una recaída posterior.

Aún cuando se usa el aparato de acuerdo a las instrucciones recibidas, puede haber ciertos deslices con algunas recaídas.

Si los movimientos laterales de los maxilares no son iguales, es posible que los molares superiores de un lado se sobre extiendan con respecto a los inferiores (mordida cruzada unilateral). Luego, si la dentición se retiene durante demasiado tiempo en esta posición, provoca que la corrección sea difícil, por lo que es mejor jalar hacia atrás por secciones con un dispositivo de tornillo por sección o se perderá la expansión total.

INTEGRACIÓN: No se debe esperar que la expansión maxilar rápida por sí sola resuelva todos los problemas de oclusión en cada paciente, consideremos que pueden co-existir otras formas de maloclusión; el período largo de retención para la expansión se puede usar para tomar ventaja para hacer estas correcciones, debido a que el dispositivo básico actuará como placa de retención. También es mejor realizar la expansión maxilar primero, porque la maloclusión a menudo tiene una apariencia diferente y es más fácil de tratar después de la expansión, como resultado del cambio en la relación maxilomandibular.

El aparato de expansión siempre será reemplazado por una placa removible de retención pasiva, pero esto pronto se puede cambiar por una activa para lidiar con los movimientos dentales leves. Si la maloclusión requiere un sistema más sofisticado, es mejor esperar unos cuantos meses ya que el riesgo de recaída es mucho más alto cuando hay mucha tensión..

ESTABILIZACIÓN: Para obtener un resultado satisfactorio se tienen que controlar la sobre- expansión para permitir el movimiento hacia adentro de los dientes así como la duración de la retención; a pesar de tener un buen control sobre estos aspectos, consideremos que las fuerzas ambientales determinan en gran parte lo que será la relación oclusal final

Dentro de estas fuerzas, debemos tener en cuenta las presiones bucolinguales, ya que las estructuras dentoalveolares yacen entre los componentes musculares los cuales ejercen fuerza particularmente durante la función. Los cambios anatómicos pueden producir un nuevo patrón de presiones en armonía con un maxilar más amplio.

De la misma manera tomaremos en cuenta la morfología de las cúspides y su relación con las antagonistas. Donde las cúspides son altas y puntagudas con buena interdigitación, las posibilidades de que la expansión se detenga son mucho mejores.

El período de retención puede verse modificado por estas fuerzas ambientales, así por ejemplo, si se ha mantenido la sobre-expansión o hay muy buena interdigitación, la retención puede terminar antes.

Después de esta fase de retención, debemos pasar a la *observación*, en este período podemos evaluar el caso y si es necesario pensar en la modificación para mejorar la técnica.

CAPÍTULO VIII.

RIESGOS, INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y ANÁLISIS RADIOGRÁFICO.

El uso del aparato con tornillo de expansión presentará algunos riesgos en la salud bucal del paciente; estos riesgos pueden por ejemplo ser en la higiene oral, esto es por el uso de aparatos gruesos o abultados que cubren los dientes del maxilar así como el paladar, esto sin embargo no representa un serio riesgo para la higiene al seguir una adecuada técnica de cepillado dental. Puede usarse además un enjuague antiséptico suave. Además el uso de un cemento con propiedades germicidas para fijar el aparato, puede ayudar también en este aspecto.

Otro riesgo puede presentarse al fijar el aparato, cuando el paladar ha sido cubierto por el aparato, éste puede inflamarse y volverse hemorrágico, pero vuelve a la normalidad después de pocos días.

Algunas veces puede volverse hipertrófico el tejido que rodea los bordes del aparato, pero esto también es irreversible y desaparece después

que el aparato es removido. Las áreas más inflamadas pueden ser tratadas con un astringente lópico.

Si el aparato se alfoja antes de completar el tratamiento se tendrá que retirar de la boca del paciente, limpiarlo perfectamente de manera que no quede restos del cemento anterior en el aparato ni en los molares del paciente. Antes de volverlo a cementar, es necesario cerrar el tornillo hasta adaptar el aparato en la boca del paciente según el colapso que se haya obtenido, sin embargo debemos tener en cuenta que esto significará una ligera recaída en el tratamiento. También se deben readaptar las banda a los molares para asegurar un buen ajuste.

La fractura del aparato es rara pero usualmente involucra al tornillo con lo que el maxilar rota lateralmente. Cuando el tornillo se rompe los restos pueden permanecer en contacto mientras mantiene la expansión dental, pero la pérdida de rigidez permite que haya una recaída a nivel del hueso basal.

Si no se mantienen en contacto estos restos, se puede provocar un colapso del arco dental.

Para arreglar el aparato fracturado, debemos considerar en que punto de la expansión se encuentra el paciente; si ya se llegó al límite necesario, sólo será necesario asegurar las mitades del aparato con la colocación de acrílico entre las mitades. Si aún no se completa la expansión antes de la fractura, será necesario quitar el aparato, limpiarlo y de igual manera hacer una limpieza dental, ajustando posteriormente un nuevo tornillo.

En lo que a *daños tisulares* se refiere, toda la expansión maxilar involucra grandes fuerzas que probablemente obstruyen los vasos sanguíneos del lado de la compresión en la membrana periodontal.

En algunos estudios histológicos se mostraron lagunas de resorción en las raíces y en el hueso alveolar, las más largas estaban cerca de la cresta; en el tercio apical había pequeñas áreas de depósito de cemento.

Riesgos por *infección*, también los hay, una invasión de organismos patógenos en la boca representa un verdadero riesgo en la expansión, especialmente si el aparato usado cubre una gran parte del paladar y además se usaron coronas, esto permite que debajo del aparato los microorganismos puedan florecer en condiciones perfectas que incuben este tipo de organismos, en este caso se retira el aparato y se consideran otros diseños en los cuales utilizamos bandas y cubran una mínima parte del paladar; una vez hecho esto se restaurada la encía (de 3 a 4 semanas, aprox.) y se puede recomenzar el tratamiento.

La infección más común es la *gingivitis ulcerativa*.

Debemos tener presente de igual manera, que puede haber un fracaso al intentar abrir la sutura, aún cuando ya se mencionó que el dolor es un síntoma de la fuerza que empieza a generarse y se origina por presentar un maxilar inflexible, al presentar resistencia la sutura de ser separada, o bien por una rigidez esquelética general. Aunque ambos son producto del incremento en la edad del paciente se consideran separadamente ya que es posible

expandir el maxilar cuando hay una rigidez esquelética, bajo anestesia para abrir la sutura.

Se hace daño si la expansión es llevada en contra de una sutura inflexible y el aparato está presionando hacia el interior del alveolo.

Los centrales superiores pueden indicar la apertura de la sutura por la formación de un diastema medio.

El dolor, sin embargo, no es por lo general un buen signo en el diagnóstico de la apertura, este puede aparecer simplemente al girar el tornillo. Cuando la fuerza decae con la apertura de la sutura, el dolor también cesa. Si la sutura no se abre, la fuerza no decae y el dolor tiende a ser constante.

Una vez que la sutura se abre, la expansión puede continuar tanto como se requiera, usando analgésicos en el caso de que el paciente lo requiera. De ninguna manera deberá continuar la expansión por más de una semana si la sutura no se abre. También no debemos descartar la presencia de una sinostosis palatina media ya que esta puede presentarse a muy temprana edad (14 años incluso).

INDICACIONES. La expansión maxilar es la única terapia en que los movimientos óseos ramifican más allá de los elementos dentoalveolares. Esto tiene efectos fundamentalmente en la respiración, por lo tanto las consideraciones para llevar a cabo la expansión maxilar se tomarán básicamente de dos puntos de vista diferentes: respiración y oclusión, sólo uno de estos está al alcance de la Ortodoncia, la *oclusión*.

En la mayoría de los pacientes la separación estará soportada mutuamente, así como se ha mostrado que las mordidas bucales cruzadas

están asociadas con el incremento de la resistencia nasal y la tendencia a la respiración bucal. Debemos considerar que la respiración tiene prioridad y si existe cualquier duda no descartar el consultar a un médico especialista.

En cuanto a *oclusión* se refiere, la existencia de mordidas bucales cruzadas indican un tratamiento con expansión maxilar pero la corrección de estas anomalías oclusales será con leves movimientos del maxilar (hueso basal) los cuales por lo general son hacia abajo, hacia adelante y además se ensancha. Estos movimientos son los más deseables cuando la mordida cruzada está asociada con una clase III de Angle y el tercio medio de la cara no tiene un desarrollo completo.

A veces, también es necesario aumentar el ancho del arco superior para corregir una mordida cruzada unilateral, en este caso, es importante demostrar el desplazamiento mandibular lateral cuando el paciente cierra la boca. La presencia del desplazamiento se debe a una asimetría aparente y es causado por una discrepancia ligera en el ancho de los arcos, que puede ser corregida mediante tratamiento del arco superior solo.

Se puede producir ensanchamiento simétrico del arco superior por medio de un aparato removible superior, en el diseño se puede incorporar cuatro ganchos, sobre los primeros molares y premolares, y un tornillo en posición horizontal en la línea media del paladar. Se puede recortar el acrílico a la altura de los incisivos así como provisionar planos de mordida posteriores poco profundos que impiden el deslizamiento de las cúspides y a previenen un ensanchamiento secundario del arco inferior.

También se puede requerir expansión lateral como movimiento complementario cuando se mueven los molares distalmente con tracción extrabucal.

Una forma alternativa de mover los molares distalmente es mediante el uso de un aparato que contenga tornillos que apliquen una fuerza distal a los molares, estos tornillos deben colocarse cuidadosamente (por lo general se colocará a un lado del arco y se debe intentar alinearlos paralelo a la mucosa palatina en vez de horizontalmente).

Consideremos ahora que la expansión maxilar también se relaciona con la **respiración** ya que la obstrucción nasofaríngea se considera causa de maloclusión, y es de gran importancia el dar alivio a una respiración bucal, la etiología de ésta es :

- congénita:

- atresia de las coanas.
- crestas turbinales inflamadas.
- pasajes nasales angostos.

- adquirida o desarrollada:

- trauma del septum nasal con desviación de éste.
- tejido linfoide nasofaríngeo extenso.
- alergias.
- polipos nasales .

Se manifiesta clínicamente con:

- respiración bucal: lengua en posición baja.

- paladar en forma de "v"
- labio superior flácido.
- hábito de labio, por lo tanto, puede haber protrusión de los centrales superiores.
- tendencia a Clase II
- puede presentar síndrome de cara larga.
- presencia de infecciones recurrentes de nariz, oídos y senos.

En casos como estos, nosotros como cirujanos dentistas de práctica general, debemos considerar nuestras limitaciones y con ello remitir al paciente con un especialista (Ortodoncista).

También se debe observar el aspecto que presenten las adenoides ya que si no es muy bueno, las narinas pueden reducirse y a su vez el habla se dificulta.

Las **CONTRAINDICACIONES** para expandir el maxilar son pocas, algunas veces se menciona que la edad para la *sinostosis* es limitada, pero con la ayuda de un Cirujano Bucal no hay límite para establecer una expansión maxilar.

Otro aspecto es la **oclusión bucal normal**, en el aspecto lateral contraindica la expansión maxilar ya que en este caso podríamos crear una maloclusión con el tratamiento. Aún así las razones médicas en cuanto a la respiración en relación con la expansión deben ser consideradas como opólón para mejorar al paciente.

Se puede contraindicar algunas veces cuando hay tendencia a la **mordida abierta anterior** ya que el aparato de expansión colocado en cuatro molares pueden incrementarla debido a la extrusión.

De igual manera se debe considerar que un simple apiñamiento no es indicación para expandir el maxilar, solo para obtener espacio extra. Igualmente en el caso de una mordida cruzada la extensión de ésta, si empieza en el lateral o en el premolar.

RADIOGRÁFICAMENTE se puede observar la evidencia de una buena alineación con un tratamiento de expansión, una radiografía posteroanterior puede ser utilizada. examinando:

- La *vía aérea nasal* cuyas proporciones pueden calcularse determinando el nivel nasal, esto es en razón del ancho mas grande de las aperturas piriformes multiplicadas por 100 entre la altura del esqueleto nasal, el cual se toma de nasion a la espina nasal anterior. Cuando el nivel nasal está por debajo de 47, se considera angosto. Algunos estudios muestran que el ancho nasal normal es de 25 mm a la edad de 8 años y medio y que tiene un incremento anual de 0.7 mm hasta que el crecimiento cesa. (TIMMS)

De igual manera anomalías de los cornetes y el septum, así como en las paredes y piso, reducen el volúmen de la vía aérea.

También un incremento en el espesor de las membranas mucosas aumenta la resistencia nasal.

Una radiografía lateral también puede mostrar las adenoides y también demostrar la extensión de la obstrucción nasofaríngea.

También se considera que por medio de una radiografía frontal, se pueden apreciar el septum y los cornetes, apreciando con esto la vía aérea nasal, (excluyendo adenoides).

- *la relación lateral entre el maxilar y la mandíbula* puede observarse en una radiografía posteroanterior. Para saber el espacio físico disponible para la expansión maxilar, se mide la distancia entre los planos verticales, desde el proceso coronoides hasta la parte más distal del último molar en cada lado. (TIMMS)

La expansión lateral maxilar es limitada por la separación de los molares sobre las apófisis coronoides cuando la mandíbula se ha rotado en la apertura.

CONCLUSIONES.

- Antes de comenzar cualquier tratamiento, debemos estar conscientes de las limitaciones que tenemos como cirujanos dentistas de práctica general.

- Para determinar cualquier diagnóstico o tratamiento, debemos conocer la formación, crecimiento y desarrollo normal de los maxilares para poder diferenciar las alteraciones que presente el paciente.

- El crecimiento de la parte superior de la cara depende del crecimiento de la parte anterior del cráneo, del tabique nasal y de los ojos, con lo que se marca un movimiento hacia abajo y adelante; después de los siete años, hasta el final del desarrollo del individuo, el crecimiento se caracteriza por aposición y remodelado óseo superficiales.

- Es importante tener en cuenta las alteraciones en el orden de erupción dental ya que se pueden ocasionar trastornos en la ocolocación de los dientes y, por lo tanto, en la oclusión normal.

- Se determina que hay una compresión del maxilar, cuando por deformidad del maxilar los grupos de dientes laterales se encuentran muy cerca de la línea media, encontrándose más afectado el maxilar superior que el inferior. Hábitos como la succión, pueden ejercer cierta acción compresora de los arcos dentarios. Para corregir estas alteraciones, se realiza una *expansión maxilar*.

- Al lograr la expansión maxilar, se logra un ensanchamiento óseo del arco maxilar llevando los dientes hacia bucal, efectuándose cambios tanto óseos como dentales que se observan clínicamente.

- El tornillo es un componente básico en aquellos aparatos cuyo objetivo es lograr una expansión del maxilar.

- Cuando se utiliza un tornillo para proporcionar expansión del arco, por lo general se coloca en la línea media de manera horizontal. Existen también tornillos pequeños que pueden ejercer una presión limitada y precisa sobre dientes aislados.

- La forma del aparato y su construcción son importantes pues el efecto de la expansión del arco dental sobre las bases maxilares se incrementará al aumentar la rigidez de dicho aparato.

- En este tipo de tratamiento es de importancia también considerar la edad del paciente, tomemos en cuenta que al aumentar la edad aumenta también la rigidez del esqueleto facial restringiendo el movimiento óseo.

- Consideremos las ventajas en este tratamiento en pacientes con problemas respiratorios, ya que se ocasiona una dilatación del pasaje aéreo nasal.

BIBLIOGRAFÍA.

Sidney FINN. Odontología pediátrica. Ed. Interamericana. Mex. 1988.

Donald J. TIMMS. Rapid maxillary expansion. Quintessence books. USA. 1981.

Michel D. ADKINS, Ram S. NANDA. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am. Journal Orthod Dentofac Orthop. 1990; 97:194-9.

Federico V. TENTI. Atlas of orthodontic appliances. Ed. Caravel. USA. 1986.

Pedro PLANAS. Rehabilitación neuro-oclusal. Salvat editores. ESP. 1987.

José MAYORAL. Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. Ed. Labor. ESP. 1983.

Thomas BARBER. Odontología pediátrica. Ed. Manual moderno. MEX. 1985.

Robert E. MOYERS. Manual de Ortodoncia para el estudiante y el odontólogo de práctica general. Ed. Mundi. 3a. ed. Inglés. 1a. español.

MEX, 1984.

T.M. GRABER. Ortodoncia, Teoría y práctica. Ed. Interamericana. MEX. 1988.

Spiro J. CHACONAS. Ortodoncia. Ed. El Manual moderno. MEX. 1982.

Robert M. RICKETTS. Syllabus for advance course in Orthodontics the philoso and technique. Fundation for Orthodontio researche.

J R PINKHAM. Odontología pediátrica. Ed. Interamericana. MEX. 1991.

K. L. MOORE. Embriología clínica. Ed. Interamericana. 3a. ed. MEX. 1986.

A. W. HAM, D.H. CORMACK. Tratado de Histología. Ed. Interamericana. 8a. ed. MEX. 1986.

GARDNER, O' RAHILLY. Anatomía de Gardner. Ed. Interamericana. 5a. ed. MEX. 1989.

L. TESTUT, A. LATARJET. Anatomía humana. Tomo I. Salvat editores. ESP. 1990.

B. MORRIS. Odontología Pediátrica. Ed. Médica Panamericana. ARG. 1984.

H. ROUVIERE, A. DELMAS. Anatomía humana. Tomo I. Ed. Masson, S.A. ESP. 1988