



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ALTERACIONES DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO, POSTERIOR
AL USO DE ORTOPEDIA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

LUCIA GUADALUPE BALDERAS HERRERA

TUTOR: Esp. VÍCTOR MANUEL GARCÍA BAZÁN

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

1.- Introducción.....	4
2.- Antecedentes.....	5 - 6
3. Sistema Estomatognático.....	7- 8
3.1 Componentes.....	8 - 9
3.2 Funciones	9 - 15
3.3 Trastornos	15 - 18
4 Ortopedia	
4.1 Mecánica	19
4.2 Funcional.....	20
5 Aparatología fija	
5.1 Mantenedores de espacio.....	21- 26
5 .2. Recuperadores de espacio	27 - 28
5 .3. Disyuntores y expansores.....	29 - 30
6. Aparatología removible	
6.1. Mantenedores de espacio.....	31
6.2. Recuperadores de espacio	32
6.3 Aparatología funcional.....	33

7. Alteraciones más frecuentes posteriores al uso de ortopedia.	
7.1 Cambios en la fonación.....	34 - 35
7.2 Cambios en el flujo y pH salival.....	35 - 37
7.3 Cambios en las vías aéreas, hioides y lengua.....	38 - 41
7.4 Cambios en el perfil facial.....	41 - 42
7.5 Cambios en la microbiota bucal.....	43 - 44
7.6 Cambios en el cóndilo.....	44 - 45
8. Conclusiones.....	46 - 47
9. Fuentes de información.	
10. Fuentes de información para figuras.	

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres quienes me han heredado el tesoro más valioso que pueda dársele a un hijo: amor, quienes sin escatimar esfuerzo han sacrificado gran parte de su vida por formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida a sido convertirme en persona de provecho, a quienes nunca podré pagar todos los desvelos ni aun con las riquezas más grandes del mundo.

A Daniel Acevedo quien me vio llorar y reír en cada momento, y fue capaz de contenerme cuando todo iba mal. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto; sin embargo siempre me decías que lo lograría; me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso.

Gracias por amarme como solo tú lo puedes hacer.

A mis hermanas Gabriela, Alejandra y Katia las primeras dos de sangre y la tercera de corazón, no solo por estar aquí hoy, si no por todos los buenos momentos juntas.

A mis sobrinos, por llenar mi vida de alegrías y permitirme ser un ejemplo de vida para ellos.

A mis amigas Daniela, Yessica, Catalina, Ana, Carmen; por ser parte significativa de mi vida y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidare.

A toda mi familia que siempre me motivo para seguir adelante, en especial a Francisco Herrera por sus consejos y bromas.

Por ultimo pero no menos importante a mi tutor de tesina Dr. Victor Manuel García Bazán, gracias por su paciencia y sus conocimientos.









1.- INTRODUCCIÓN

Los problemas de maloclusión y mal posición dentaria ocupan el segundo lugar de incidencia en nuestra sociedad, la población infantil y adulta joven ha tenido un aumento considerable y por ende, la demanda de los tratamientos ortodóncicos y ortopédicos ha aumentado. Ante esta demanda es muy importante tomar en cuenta la interrelación que existe entre la forma y la función, así como el reconocimiento de la interacción de todos los componentes del sistema estomatognático con los diferentes aparatos ortopédicos y/o protésicos.

Cabe mencionar que cualquier objeto extraño que permanezca en la cavidad oral ya sea ortopedia u ortodoncia, por tiempos variables y por diferentes causas, van a alterar el funcionamiento normal del sistema estomatognático, tomando en cuenta el tiempo y sitio en que se coloque dicho aparato.

Por lo anterior es importante conocer las alteraciones que conlleva el uso de aparatología ortopédica, ya sea de forma permanente o temporal, y se deben tomar en cuenta para lograr un tratamiento exitoso.



2.- ANTECEDENTES

A medida en que aumentan los requerimientos alimenticios, y debido a la necesidad de triturar los, se produjeron en los mamíferos una serie de transformaciones anatómicas que permitieron un desempeño más eficiente de los músculos y del aparato masticatorio.¹

La musculatura abductora aumento en tamaño y grosor, lo que fue acompañado por un mayor robustecimiento y arqueamiento hacia lateral de los arcos cigomáticos. Este sistema musculoesqueletal así establecido, dio impulso al desarrollo de formas dentarias más complejas con superficies oclusales oponentes diseñadas para una precisa oclusión, de aquí en adelante, la cavidad oral ya se encuentra preparada para comenzar a desarrollar sus diferentes funciones, las que en orden filogénico de aparición corresponden a la respiración: succión, deglución, masticación, y más tardíamente la fonoarticulación.¹

Los trabajos de Wolf (1895) sobre la forma y la función suponen una importante contribución a la controversia de nutrición y herencia frente a entorno. Los trabajos de Koch sobre la trayectoria de las tensiones en la cabeza femoral fueron complementados por los estudios de Benninghof sobre la trayectoria de las tensiones en el tercio facial. Ambos estudios demuestran la respuesta del hueso a las fuerzas funcionales, y que la función desempeña un papel importante para la forma.²



La utilización de los primeros aparatos funcionales comenzó en el siglo XX, y brindó una opción de terapia capaz de lograr cambios significativos sobre las bases del crecimiento y desarrollo de los componentes del sistema estomatognático.

3.- SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

El sistema estomatognático es aquel sistema biológico definido por diferentes autores como la unidad morfofuncional integrada y coordinada, constituida por el conjunto de estructuras esqueléticas, musculares, angiológicas, nerviosas, glandulares y dentales. Que se ligan orgánica y funcionalmente con los sistemas digestivo, respiratorio y de expresión estético-facial.³ (Figura 1)

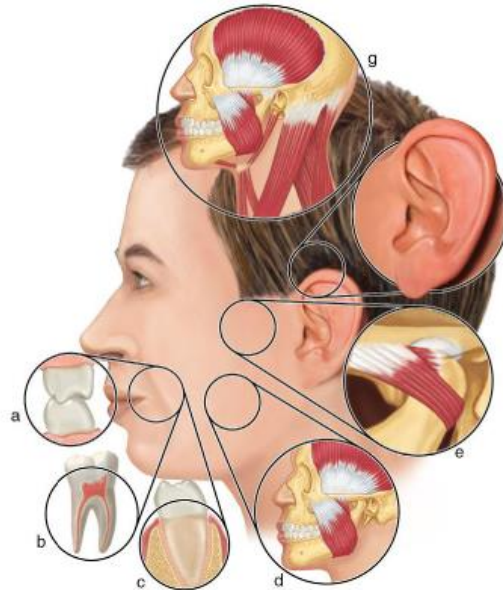


Fig 1: Componentes del sistema estomatognático.¹

Fresse lo define como el sistema biológico o unidad morfofuncional, que está localizado anatómicamente en el territorio cráneo-cervicofacial, comprende básicamente las estructuras combinadas de la boca y los maxilares.¹

Okeson nos da la definición del sistema masticatorio como un sistema extremadamente complejo como unidad funcional de organismo que fundamentalmente se encarga de la masticación, el habla y la deglución. Sus componentes también desempeñan un papel importante en el sentido del gusto y la respiración, cabe mencionar que durante mucho tiempo se habló de aparato o sistema de masticación, sin embargo esta no es su única función, razón por la cual se desarrolló un concepto universal más amplio de sistema estomatognático.⁴

3.1.- COMPONENTES

Sus componentes anatómicos según Fresse comprenden (Figura 2):

- Huesos: cráneo, cara, hioides, columna cervical y su interrelación con clavícula y esternón.
- Articulaciones: temporomandibulares, periodonto, que representa una verdadera articulación dentoalveolar, y vertebrales.
- Músculos: mandibulares faciales, infrahioides y cervicales.



Fig. 2: Componentes de sistema estomatognático.²

- Órganos: dientes, lengua, labios, mejillas, glándulas salivales y paladar duro y blando.
- Sistema vascular: arterial, venoso y linfático interrelacionados.
- Sistema nervioso: central y periférico. ¹

3.2.- FUNCIONES

➤ Masticación:

Es la actividad neuromuscular compleja desarrollada en la cavidad oral, mediante la cual un alimento es triturado y molido. Este último propósito biomecánico, hace resaltar la importancia de las piezas dentarias en el acto masticatorio. ¹

Se lleva a cabo mediante movimientos rítmicos bien controlados de separación y cierre de los dientes maxilares y mandibulares, cada movimiento de apertura y cierre de la mandíbula constituye un movimiento masticatorio completo, que tiene un patrón que se describe como un movimiento en forma de lagrima. (Figura 3).

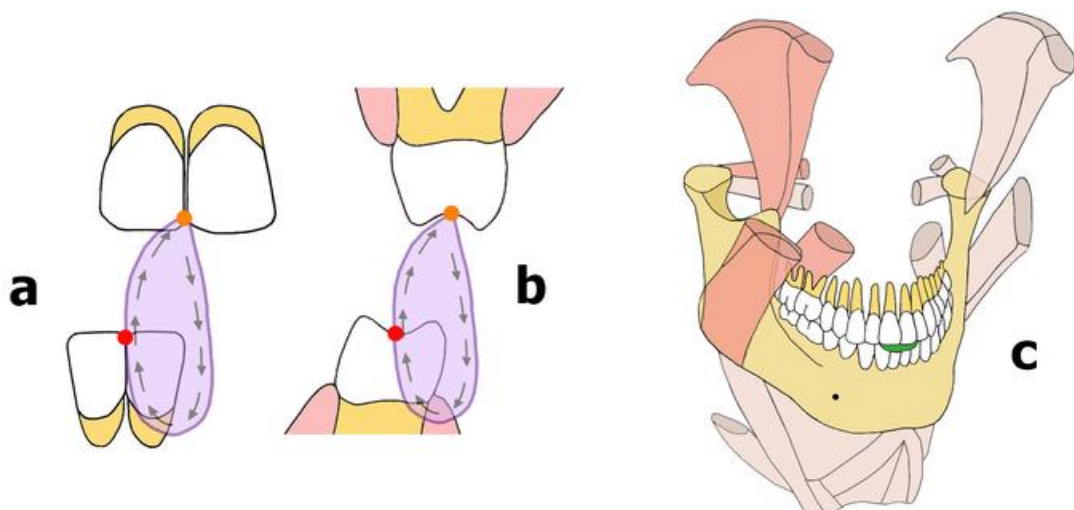


Fig. 3: Movimiento en forma de lagrima durante la masticación. ¹



Se puede dividir en una fase de apertura y cierre. El movimiento de cierre, a su vez, puede subdividirse en la fase de aplastamiento y la fase de trituración.⁴

No obstante, también implica una coordinación de diferentes músculos regulados por el sistema nervioso, no sólo mandibulares o masticatorios, sino también de la lengua, de los labios y de las mejillas, que explica el hecho de ser una **actividad neuromuscular compleja**. Adicionalmente debe ser considerado que intensas fuerzas masticatorias, desplegadas por los músculos mandibulares, son requeridas para triturar y moler alimentos duros.⁶

La masticación no podría realizarse sin la ayuda de estructuras de los tejidos blandos adyacentes. Cuando se introduce el alimento en la boca, los labios guían y controlan la entrada y, a la vez, realizan el sellado de la cavidad oral. La lengua coloca el alimento parcialmente triturado sobre los dientes para su mejor desmenuzamiento. Mientras, el músculo buccinador realiza la misma tarea en el lado bucal. Así pues, el alimento se vuelve a colocar una y otra vez sobre las superficies oclusales de los dientes hasta que el tamaño de las partículas es lo suficientemente pequeño como para que pueda ser deglutido eficientemente.⁴

➤ **Deglución:**

Consiste en una serie de contracciones musculares coordinadas que desplazan un bolo alimenticio de la cavidad oral al estómago a través del esófago. Consiste en una actividad muscular voluntaria, involuntaria y refleja. La decisión de deglutir depende de varios factores: el grado de finura del alimento, la intensidad del sabor

extraído y el grado de lubricación del bolo. Durante la deglución los labios están cerrados y sellan la cavidad oral, los dientes se sitúan en la posición de máxima intercuspidad y estabilizan la mandíbula ⁴, esto es posible gracias a que los músculos mandibulares con el objeto de que pueda elevarse el hioides y la laringe, la contracción del músculo milohioideo es el que gatilla el proceso deglutorio. ¹

La deglución normal en la que el adulto, que utiliza los dientes para mantener la estabilidad mandibular, se ha denominado deglución somática. Cuando no hay dientes, como ocurre en el recién nacido, la mandíbula debe fijarse por otros medios. En la deglución infantil o visceral, la mandíbula se estabiliza colocando la lengua hacia delante y entre los arcos dentarios y las encías. Este tipo de deglución se lleva a cabo hasta que salen los dientes posteriores.

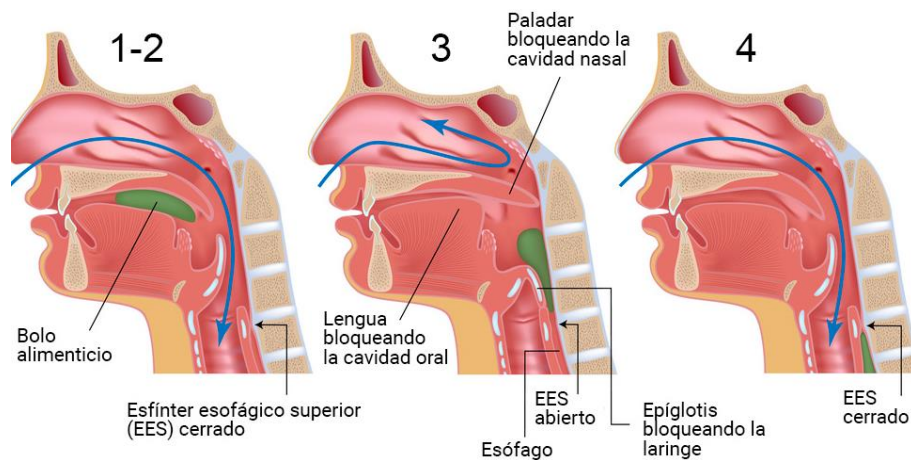


Figura 4: Fases de la deglución. ³

La persistencia excesiva de la deglución infantil puede dar lugar a un desplazamiento labial de los dientes anteriores por la acción muscular de la lengua. Esto puede manifestarse clínicamente como una mordida abierta anterior.

Aunque la deglución es una acción continua, con fines didácticos se divide en tres fases (según Okeson y Manns Freese).^{1,4} (Figura 4)

Existen autores que dividen a la deglución en 4 fases.

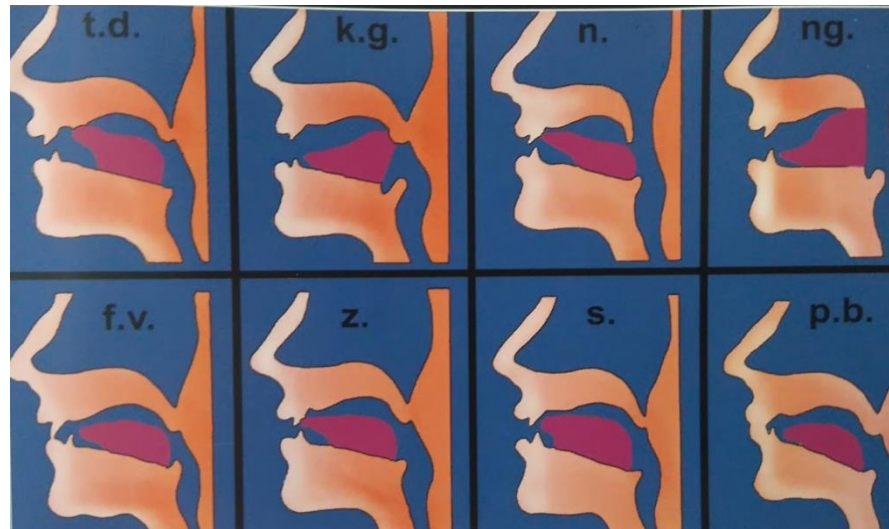


Fig. 5: Posición de la lengua según los diferentes fonemas.²

➤ Fonación:

Se produce cuando se fuerza el paso de un volumen de aire de los pulmones a través de la laringe y la cavidad oral por la acción del diafragma. La contracción y la relajación controladas de las cuerdas vocales es decir, las bandas laríngeas, crean un sonido con el tono deseado. Una vez conseguido el tono, la forma exacta adoptada por la boca determina la resonancia y la articulación precisa del sonido.

Dado que la fonación está producida por la liberación de aire de los pulmones, se lleva a cabo durante la fase espiratoria.⁴ (Fig.5)

Mans Freese menciona el término fonoarticulación, en el cual nos explica que por medio de movimientos mandibulares excursivos extremadamente rápidos y precisos, los músculos mandibulares con su comando nervioso central, también tienen una importante participación para permitir la generación en una rápida sucesión de los diferentes sonidos durante la fonación.¹

Se puede decir que la fonoarticulación es una actividad motriz compleja formada por: inteligencia, memoria, mecanismos aprendidos

y automáticos, y que necesariamente implica un adecuado crecimiento-desarrollo y postura adecuada de las estructuras que intervienen.¹



Fig. 6: Respiración.⁴

➤ Respiración:

La respiración se instala al nacer. Posteriormente mediante el aprendizaje, se utilizara en la fonoarticulación. La respiración normal se realiza en dos tiempos: inspiración y espiración.



Para la emisión vocal la inspiración debe ser profunda y silenciosa, mientras que la espiración debe ser larga para permitir la formación de los sonidos hablados o cantados.

La respiración se realiza utilizando diferentes músculos de la cavidad torácica y según sea la preponderancia de unas o de otras, el tipo respiratorio será: superior (costal superior), medio (mixto) o inferior (costo-diafragmático). De estos, el último es el que resulta más adecuado en relación con la fonación. (Figura 6)

Es común observar que la mandíbula tiene la habilidad de variar su posición, en el sentido de un desplazamiento inferior de ella, cuando existe una obstrucción completa de la cavidad nasal y con la consecuente inducción de una respiración bucal crónica. Esto significa que los mecanismos nerviosos de control respiratorio ejerce un comando central eficiente sobre los músculos mandibulares, en tal forma de mantener expedita la vía aérea superior.¹

➤ **Gusto:**

El sentido del gusto se encuentra localizado en la lengua, cuyos receptores se encuentran en los botones gustativos de diferente organización morfológica según la modalidad del gusto captado por diferentes zonas o áreas de la lengua. (Figura 7).

Puede ser considerado como la interrelación de cuatro cualidades gustativas básicas, las que clásicamente se han dividido en los sabores salados, ácido, amargo y dulce. Existe una cualidad menos conocida que es el sabor umami, que significa delicioso en japonés, y que hoy es considerado como la quinta cualidad gustativa.

La saliva juega un papel importante en la percepción gustativa así como estímulos gustativos influyen sobre la composición salival.¹

Adicionalmente a las funciones enunciadas, algunos autores incluyen una función estética. Ya que el sistema estomatognático está incluido en el macizo cráneo-facial y es responsable de la altura vertical del tercio facial inferior.¹

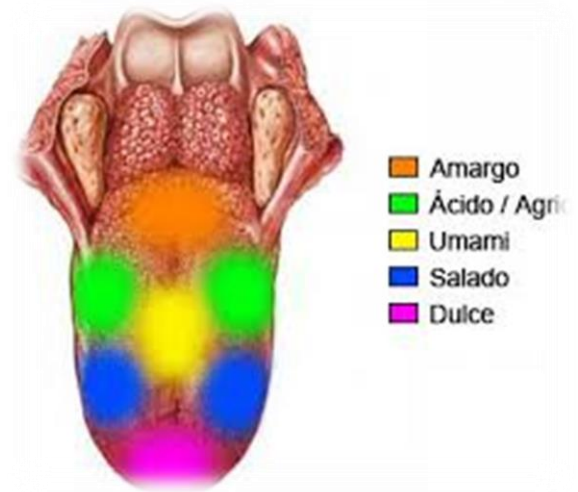


Fig.7: Distribución de las diferentes zonas.⁶

3.3.- TRASTORNOS DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

La American Dental Association adoptó el término trastornos temporomandibulares (TTM) para referirse a todas las alteraciones funcionales del sistema masticatorio.

Algunos síntomas pueden presentarse debido a la sobre carga de las estructuras masticatorias. El clínico debe prestar atención a estos síntomas de forma que se pueda identificar y tratar el trastorno; no obstante, no todos los signos y síntomas que se manifiesten en las estructuras orales están relacionados con la función masticatoria.



Aunque los signos y síntomas de los trastornos del sistema masticatorio son frecuentes, puede resultar muy complejo comprender su etiología. No hay una etiología única que explique todos los signos y síntomas.⁵

Podemos agrupar los signos y síntomas clínicos de los trastornos temporomandibulares (TTM) en tres categorías en función de las estructuras que resultan afectadas:

- Los músculos.
- Las articulaciones temporomandibulares.
- Los órganos dentarios.

Trastornos de los músculos

Los trastornos funcionales de los músculos masticatorios son quizá los problemas de TTM más frecuentes en los pacientes.

Generalmente se agrupan en una amplia categoría llamada trastornos de los músculos masticatorios, igual que en cualquier trastorno, existen dos síntomas importantes que pueden observarse: el dolor y la disfunción.

Existen al menos seis tipos diferentes de trastornos musculares, algunos de estos son:

Co-contracción protectora	Mioespasmo
Fijación muscular	Fibromialgia
Dolor miofascial (Figura 8)	Mialgia crónica de meditación central

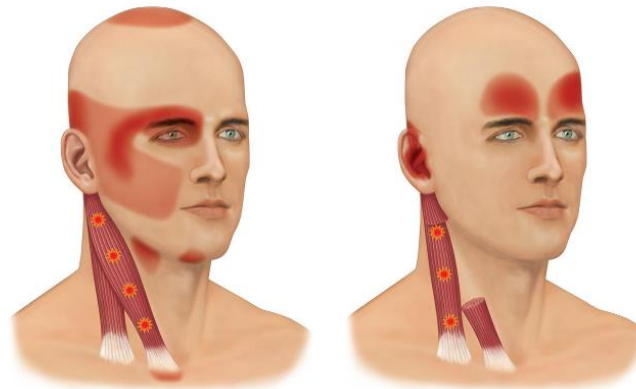


Fig. 8 Dolor por puntos gatillo.¹

Trastornos funcionales de la articulación temporomandibular:

Muchos de los signos, como los ruidos articulares, son indoloros; por tanto, el paciente puede no buscar tratamiento para los mismos. Sin embargo, cuando se presentan, suelen corresponder a uno de estos tres grupos:

Alteraciones del complejo cóndilo-disco.

Incompatibilidad estructural de las superficies articulares.

Trastornos articulares inflamatorios



Trastornos funcionales de los órganos dentarios:

Al igual que los músculos y las articulaciones, la dentadura puede presentar signos y síntomas de trastornos funcionales. Suele asociarse a alteraciones producidas por fuerzas oclusales intensas aplicadas a los dientes (Figura 9) y a sus estructuras de soporte. Los signos de alteración de la dentadura más frecuentes son:

Movilidad Dental
Pulpitis Reversible (la mayoría de los casos)
Desgaste Dental



Fig. 9 Primer premolar sin vitalidad debido a fuerzas oclusales intensas.¹



4.- ORTOPEDIA

La ortopedia funcional de los maxilares fue introducida en el mundo de la ortodoncia oficialmente en 1936 por Andresen y Haulp.⁶

La ortopedia dentofacial se divide en ortopedia funcional y ortopedia mecánica.

4.1.- ORTOPEDIA MECÁNICA:

Sus principios son mecánicos, sus fundamentos son físicos. Aplica fuerzas pesadas continuas o discontinuas directamente contra las estructuras que pretende remodelar. Por ejemplo: máscara de protracción, disyuntores, etc.

Las ventajas de esta terapéutica son:

- ✓ Tiempos relativamente cortos de tratamiento.
- ✓ Cambios rápidos.
- ✓ Aparatos fijos o semifijos, que no requieren de gran cooperación del paciente.
- ✓ Uso nocturno.

Las desventajas son:

- ❖ Los resultados por si solos son inestables, ya que la terapéutica hace poco nada por la reprogramación neuromuscular, por este motivo todos los casos deben ser terminados con ortopedia funcional.



4.2.- ORTOPEDIA FUNCIONAL:

Sus fundamentos son biológicos. Usa fuerzas leves e intermitentes que aplica a través de la neuromusculatura, favoreciendo nuevos equilibrios que permitan reorientar el crecimiento y desarrollo de los maxilares. Por ejemplo, pistas planas directas e indirectas, aparato de Bimler, aparatos del sistema Network, etc.

Sus ventajas son:

- ✓ Reprograma la musculatura, por lo que sus resultados son los mas estables en el manejo de las oclusopatias.

Sus desventajas son:

- ❖ Tiempos prolongados en terapéutica.
- ❖ Aparatos removibles que necesitan mucha cooperación por parte de paciente.⁷

5.- APARATOLOGÍA FIJA

Los podemos dividir en:

- ⇒ Mantenedores de espacio fijos
- ⇒ Recuperadores de espacio fijos
- ⇒ Disyuntores

5.1.- MANTENEDORES DE ESPACIO:

Son aquellos que se utilizan para la prevención de la pérdida de longitud de arcada facilitando la erupción de los dientes subyacentes y sin interferir en la erupción de los antagonistas.

No se requiere la colaboración del paciente ya que van cementados y solo pueden ser retirados por el ortodoncista.

Por lo tanto deben de cumplir con las siguientes condiciones:

- Permitir la evolución normal de los dientes permanentes
- De ser posible restablecer las funciones de deglución, fonación y la estética
- Restablecer la función masticatoria.⁸

Banda y ansa:

Es un dispositivo de fácil elaboración, se adapta una banda al diente pilar en el modelo o boca(Figura 10), consta de una banda y un ansa que mantiene el



Fig. 10 Banda y ansa en modelo de yeso.⁶

espacio, es importante que el diente que va a erupcionar lo haga antes que la exfoliación del diente que soporta la banda (en caso de ser un diente temporal).

Este tipo de mantenedor no restaura la función masticatoria ni impide la extrusión del antagonista.⁸

Corona y ansa

Dispositivo que se adapta a una corona de acero cromo inoxidable, se utiliza cuando la corona del diente pilar debe ser reconstruida.⁸ (Figura 11)



Fig. 11 Corona y ansa⁶

Mantenedor de Gerber

Se usa una banda o corona con el diente pilar (según la integridad anatómica) a la que se le suelda un tubo en forma de “U” dentro del tubo se coloca el asa de alambre que llega al diente contiguo.

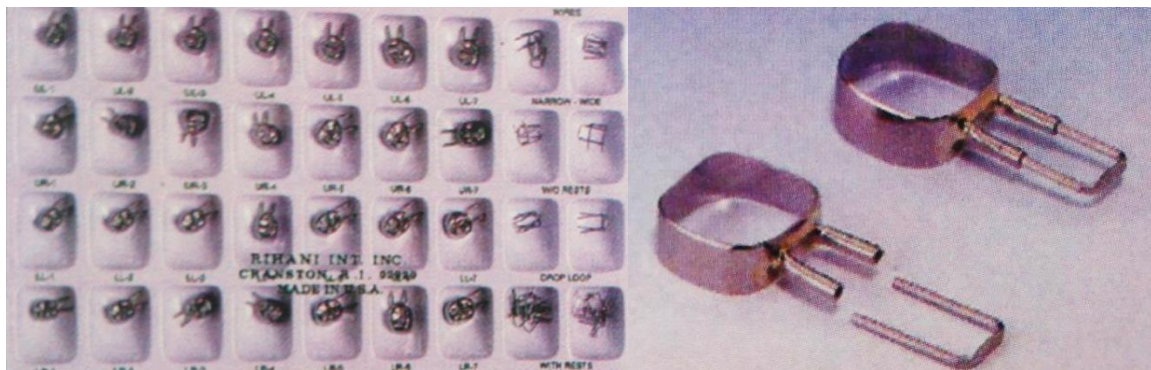


Fig. 12 Mantenedor de Gerber prefabricado.⁶

Se pueden comprar prefabricados y con diferentes tipos de asas.⁸ (Figura 12)

Mantenedor de Mayne



Fig. 13 Mantenedor de Mayne.⁶

Mantenedor con solo un brazo de alambre que llega hasta el diente contiguo a la extracción. (Figura 13) Es más cómodo pero más elástico, por lo que resulta menos efectivo para mantener el espacio.⁸

Arco lingual

Se deben cementar bandas en los primeros molares permanentes o en los segundos molares temporales, se utiliza en la arcada inferior, se suelda un arco de alambre adaptado a la superficie lingual de los incisivos. (Figura 14) Está indicado en pérdidas dentarias múltiples o cuando se desea un control hasta el recambio dentario completo. Debe ser pasivo para evitar movimientos no deseados.⁸



Fig. 14 Arco lingual fijo⁶

Mantenedor con rompe-fuerzas

Están formados por una banda en cada pieza contigua al espacio de extracción y un alambre en “L” soldado a una de las bandas, (Figura 15) que encaja en un tubo vertical soldado a la otra banda.⁸



Fig. 15 Mantenedor rompe-fuerzas⁶

Botón de Nance

Se deben cementar bandas en los primeros molares de la segunda dentición o en los segundos molares temporales, se suelda un arco palatino con un botón de acrílico. (Figura 16) Está indicado en pacientes con pérdida prematura bilateral de molares temporales. No es conveniente mantenerlo mucho tiempo en boca por la posible aparición de ulcera palatina.⁸



Fig. 16 Botón de Nance en boca.⁷

Mantenedor telescópico

Se usa para pérdida prematura de dientes anteriores en maxilares y mandibulares en crecimiento. Consta de bandas en ambos primeros molares de la segunda dentición o en los segundos molares temporales. En una de las bandas se suelda un tubo que se adapta siguiendo las superficies

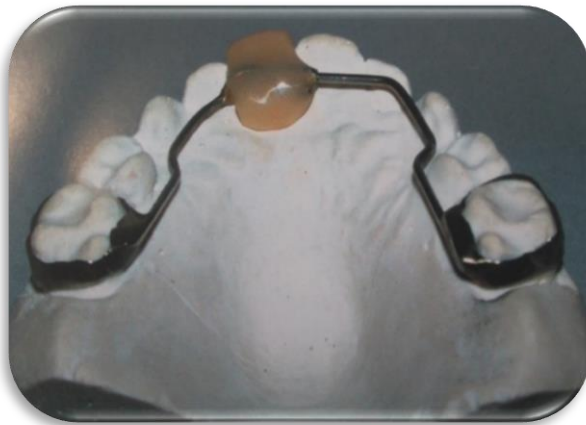


Fig. 17 Mantenedor telescópico. ⁶

palatinas de los dientes. (Figura 17) A nivel del diente perdido se suelda un perno y se adapta un diente de prótesis en la otra banda se suelda un alambre que se adapta también a las superficies palatinas de los dientes de la otra hemiarcada y acaba introduciéndose en el tubo de la otra mitad. ⁸

De esta forma el alambre puede deslizarse por dentro del tubo sin limitar el crecimiento maxilar. Este tipo de mantenedor restaura la función masticatoria, la deglución, la fonación y la estética. También evita la extrusión del diente antagonista. ⁸

Mantenedor con guía eruptiva intraalveolar

Consta de una banda y de una lámina de acero que se suelda a la banda y se introduce en el alveolo por mesial del primer molar. Está indicado en



casos con pérdida prematura de segundo molar temporal cuando todavía no ha erupcionado el primer molar permanente para evitar que migre sobre el germen del segundo premolar. (Figura 18)

Fig. 18 Mantenedor con guía eruptiva.⁶

Es mejor la confección previa a la extracción y el cementado en el mismo acto quirúrgico. Se requiere control radiográfico durante el cementado para comprobar que la lámina queda por mesial del primer molar permanente.⁸

Mantenedor propioceptivo

Se basa en la estimulación del ligamento periodontal para guiar al germen del primer molar permanente en su libre erupción. Consta de una banda adaptada al primer molar temporal y un asa de alambre que ejerce presión sobre la mucosa, ésta se aplica a 1 mm de profundidad, en la mandíbula es suficiente una banda-ansa, pero en el maxilar es necesario buscar un anclaje en las coronas contralaterales uniendo las dos bandas con una barra traspalatina.⁸

5.2.- RECUPERADORES DE ESPACIO:

Las pérdidas de espacio ocasionadas por diferentes factores, están asociadas con el desplazamiento mesial de los primeros molares de la segunda dentición, movimiento mesial que se ve acompañado de rotación. Hay que realizar un movimiento hacia distal para recuperar el espacio.⁹

Es la aparatología que nos permite aplicar la mecánica adecuada para producir cada movimiento cuando la recuperación del espacio conlleva realizar cierto grado de desrotación.⁹

Arco lingual

Va soldado a las bandas de los primeros molares e incorpora dos omegas que pueden abrirse imprimiendo una fuerza hacia distal, de tal forma que se incline hacia arriba y hacia atrás, mientras que la fuerza de reacción actúa hacia abajo sobre el cingulo de los incisivos inferiores, siendo éstos los que sirven de anclaje, lo que puede conllevar una cierta vestibularización de los mismos.⁹ (Figura 19)



Fig. 19 Arco lingual, debe ser removible para activarlo.^{6,7}

Barra transpalatina

Se utiliza como un elemento activo para recuperar en promedio 2mm de espacio, las activaciones de la barra varían según la función que quiera realizarse.⁹

(Figura 20)

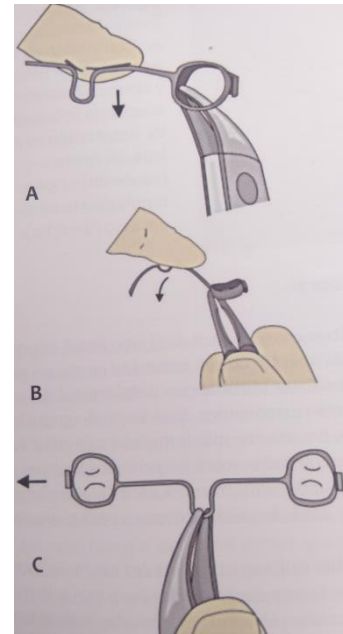
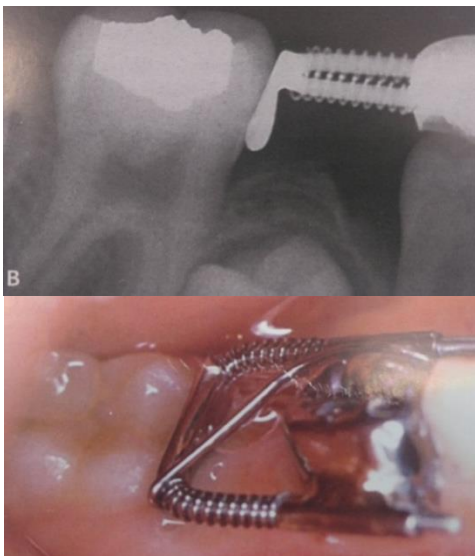


Fig. 20 Barra traspalatina. ⁷

Muelle

Consta de un alambre enrollado en diferentes grosores y diámetros de luz, que al ser comprimido, ejerce una fuerza recíproca que ocasionara



movimiento mesial de las piezas anteriores y distal de las posteriores. (Figura 21). Se construye sobre una banda o corona, en la que se soldaran por vestibular y lingual tubos de 5 mm, se elabora un ansa en forma de “U” la cual se adaptara al punto de contacto del diente a movilizar. Se elegirá un muelle de 1 mm de luz, cuya longitud será de 2 mm superior al espacio que queremos abrir.⁹

Fig. 21 Muelle visto radiográficamente y en boca. ⁷



5.3. EXPANSORES Y DISYUNTORES :

La expansión se refiere a la acción y/o efecto de extender o dilatar, los arcos dentarios. El término disyunción, se refiere a la acción y efecto de separar por lo menos dos de los segmentos que se encuentran formando una superficie de continuidad.

Desde el punto de vista ortopédico, la disyunción implica no solo la apertura palatina media, sino también en menor o mayor grado, la de las demás suturas del maxilar y los huesos adyacentes del complejo craneofacial.

En resumen la expansión convencional se limita a expandir la arcada dentaria por medio de la inclinación bucal de los dientes posteriores mientras que la disyunción produce una verdadera separación de ambos hemimaxilares.¹⁰

Disyuntor tipo Hyrax

Consta de un tornillo soldado a bandas colocadas sobre los primeros molares temporales y primeros molares de la segunda dentición, se le incorporan alambres de apoyo palatino y vestibular para ferulizar los dientes y dar rigidez al aparato.⁹

Su activación se realiza a razón de dos cuartos de vuelta al día.

Disyuntor tipo McNamara

Se construye como una férula acrílica, cubrirá las superficies oclusales, vestibulares y linguales de los dientes posteriores a los que es cementado, (figura 22) se incorpora un tornillo tipo Hyrax, las ventajas más importantes de este aparato es que se puede utilizar en dentición mixta o completa, por su capacidad de ferulización apenas produce cambio del torque molar, por lo que está recomendado para casos con patrón de crecimiento vertical.⁹



Fig. 22 Disyuntor tipo McNamara colocado en boca⁷

Se recomienda una activación de un cuarto de vuelta al día.⁹

Disyuntor tipo Hass

Consta de una placa acrílica con apoyo palatino para dar mayor rigidez y consistencia al aparato, se incorpora un tornillo tipo Hyrax, permitiendo que la fuerza se dirija a los dientes y a los procesos alveolares. (Figura 23) El mayor inconveniente que se cuenta con este aparato, es la necesidad de colocación de 4 bandas, pero contamos con la ventaja de que sobre la placa acrílica se pueden incorporar resortes.⁹

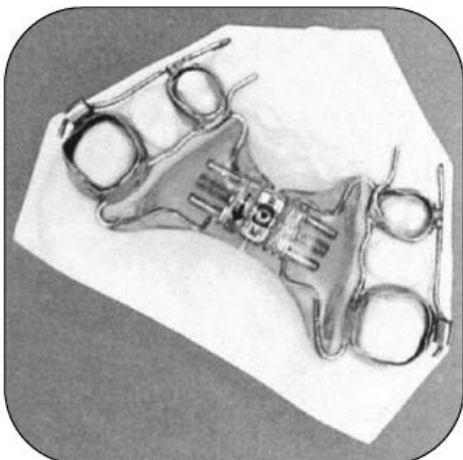


Fig. 23 Disyuntor tipo Hass.⁸



6.- APARATOLOGIA REMOVIBLE:

También los podemos dividir según su función en:

- ⇒ Mantenedores de espacio
- ⇒ Recuperadores de espacio

6.1.- MANTENEDORES DE ESPACIO:

Placa Hawley modificada:

Es una placa activa con los elementos que estén indicados a la que se añade un diente de prótesis que mantiene el espacio. Se incluye un tornillo de expansión para acompañar el crecimiento.(Figura 24)

Está indicada en pérdidas dentarias múltiples, bilaterales, para recuperar funciones como masticación, deglución, estética y fonación, éstas dos últimas se indican cuando existe una pérdida en el sector anterior.⁸



Fig. 24 Placa hawley.⁶



6.2.- RECUPERADORES DE ESPACIO:

Recuperador de placa con tornillo

Se colocan ganchos de Adams sobre los primeros molares de la segunda dentición, se utilizarán tornillos de expansión, la modalidad de tornillo sectorial, que por su reducido tamaño, puede ser acoplado con facilidad sobre el acrílico.

El uso de tornillos tiene la ventaja de poder conseguir movimientos de distalización por encima de los 3 mm. Su activación será de un cuarto de vuelta cada tres días.⁹

Arco lingual removible

Se fija a las bandas mediante postes verticales u horizontales que encajan sobre unos cajetines soldados por palatino o lingual de las bandas, se adapta un arco con 4 asas verticales.⁹

Su capacidad para ganar espacio, se encuentra limitada a unos 2 mm.⁹

Máscara facial:

Es un pieza con una barra anterior ajustable con dos hooks para tirar del maxilar hacia delante con los elásticos y con apoyos en frente y mentón. La edad ideal para realizar la tracción es de los 5 a los 8 años.



Tiene como objetivo desplazar anteriormente el maxilar o estimular el crecimiento en ésta dirección y reducir la necesidad de una cirugía ortognática posterior. Los pacientes retrusivos, son los ideales para el tratamiento con máscara facial asociada a disyunción.¹⁰

6.3.- APARATOLOGIA FUNCIONAL

Emplean fuerzas provenientes de las propias funciones dinámicas del organismo y no del aparato, siendo este un transmisor de las fuerzas intrínsecas generadas por la musculatura durante la realización de sus funciones, induciendo con ello los cambios necesarios en el crecimiento y desarrollo de los maxilares.

Son muchos los tipos de aparatos funcionales existentes en función de su diseño y finalidad terapéutica.

- Aparatos funcionales rígidos de apoyo dental pasivo:
 - Bionator
- Aparatos funcionales elásticos de apoyo dental activo:
 - Activador de Klammt
- Aparatos funcionales reguladores de función de apoyo hístico:
 - Regulador de función de Frankel.
- Aparatos funcionales de placas activas:
 - Placas de Sander
- Aparatos funcionales combinados con anclaje extraoral:
 - Teuscher.⁹

7.- ALTERACIONES MÁS FRECUENTES POSTERIORES AL USO DE ORTOPEDIA

Siendo tan variadas las funciones que se realizan dentro de la cavidad oral, el hecho de tener un aparato ortopédico, por tiempos variables y por causas diversas. Significa encontrar repercusiones en una o varias de las funciones ya sean de manera temporal o permanente.¹¹

7.1 CAMBIOS EN LA FONACIÓN

La presencia de objetos extraños en la cavidad oral, altera el funcionamiento normal en razón directa del tamaño del aparato o prótesis que se trate, del sitio de colocación y del tiempo que permanezca en este lugar.¹¹ (Figura 25)

El paciente presenta imprecisiones articulatorias ocasionadas por la presencia del aparato en cuestión, pero trata de compensarlas, y como generalmente los tratamientos son prolongados modifican su fonarticulación mientras estén usándolos, al retirarlos es normal que requieran poco tiempo de rehabilitación fonológica.



Fig. 25 Aparato en cavidad oral.⁹

No hay que perder de vista que han estado bajo un tratamiento que ha modificado la forma, los diámetros y relaciones de todas las estructuras de la cavidad oral y que tienen que implementar patrones correctos usando en

forma adecuada las estructuras orales que fueron modificadas por el tratamiento. Cabe mencionar que no todos los aparatos causan disglosias, muchos de ellas las eliminan.(Figura 26).

En ciertos pacientes puede llegar a ser necesario reeducar la movilidad lingual, ya que al no tener el aparato les resulta amplia la cavidad oral y pueden adquirir vicios linguales.¹¹

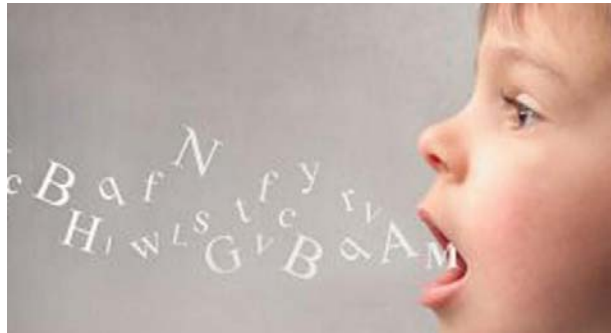


Fig. 26 Fonoarticulación.¹⁰

7.2.-CAMBIOS EN EL PH Y FLUJO SALIVAL

La saliva es término usado indistintamente para describir la combinación de fluidos en la cavidad bucal, en un aspecto estricto se refiere únicamente al fluido hipotónico secretado por las glándulas salivales. Las funciones de la saliva son, en relación con el flujo y la composición molecular, proteger los tejidos bucales, lubricar las superficies oclusales y mantener el balance ecológico.

Es por ello, que cualquier alteración sufrida en el flujo salival repercutirá directamente en la acción amortiguadora, entre otras, contribuyendo al mantenimiento de la salud de los tejidos bucales. Una producción constante de saliva, con un promedio en el flujo de 1-3 ml/min, es secretada con características específicas en respuesta a un grupo diverso de estímulos, se podría concluir que el volumen secretado en el hombre oscila entre $\frac{3}{4}$ a un litro diario.



La capacidad amortiguadora del pH de la saliva es muy importante en relación con la caries dental, ya que la descalcificación de los dientes ocurre cuando el pH es bajo, cualquier acción que tienda a reducir la acidez contribuirá a la inhibición de la caries.

Los aparatos ortopédicos funcionales, a diferencia de los fijos, al ser removibles y estar colocados sueltos y flojos en la boca del paciente, disminuyen enormemente los problemas de depósitos de placa bacteriana, ya que permiten una higiene bucal adecuada y de la aparatología.

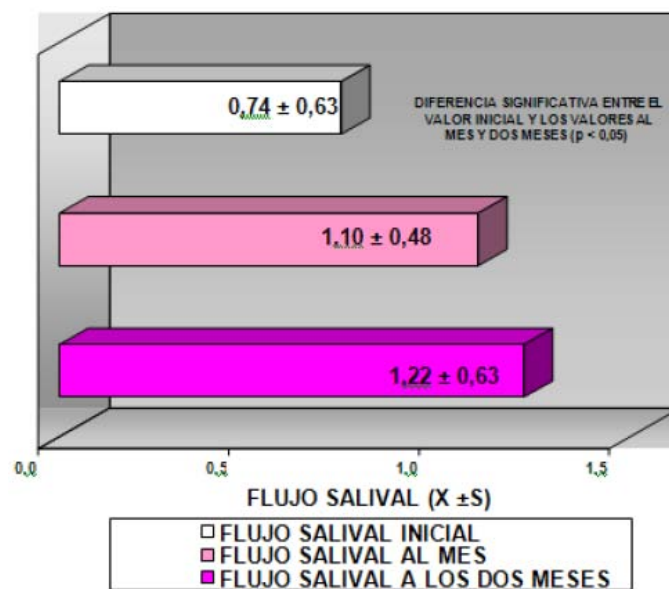


Fig. 27 Valores medios y desviación estándar de flujo salival de los pacientes antes y después del uso de aparatología tipo Bimler. ¹¹



Se realizó un estudio en la Universidad de Carabobo, Valencia, el cual tenía por objetivo determinar los efectos del pH salival y las modificaciones del flujo, con el uso de aparatología tipo Bimler. En el cual se obtuvo un resultado con respecto al flujo salival: en la medición inicial fue más bajo que al mes, y que a los dos meses siendo el primero diferente significativamente de los siguientes, es decir, que los resultados de la medición del volumen del flujo salival está por encima de lo aceptado.¹² (Figura 27)

Esto parece confirmar que el aparato Bimler altera el flujo salival, pero no el pH. (Figura 28)

MEDICIONES	COEFICIENTES DE CORRELACIÓN (r) (n = 17)	
	EDAD	SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA
pH INICIAL	0.415	p > 0.05 (n.s.)
pH AL MES	- 0.319	p > 0.05 (n.s.)
pH A LOS DOS MESES	0.122	p > 0.05 (n.s.)

FUENTE: PACIENTES SUJETOS A ESTUDIO
(n.s.) = sin significación estadística

Fig. 28 Ph salival de los pacientes antes y después del uso de aparatología tipo Bimler.¹¹

7.3.- CAMBIOS EN LAS VIAS AEREAS, HIOIDES Y LENGUA.

Las vías aéreas son la porción del aparato respiratorio que tiene a su cargo el paso del aire a través de ellas. Se divide en dos porciones: la porción superior o vías aéreas altas, formadas por la boca, faringe, laringe y tráquea, y la porción inferior o vías aéreas bajas, formadas por los bronquios. (Figura 29).

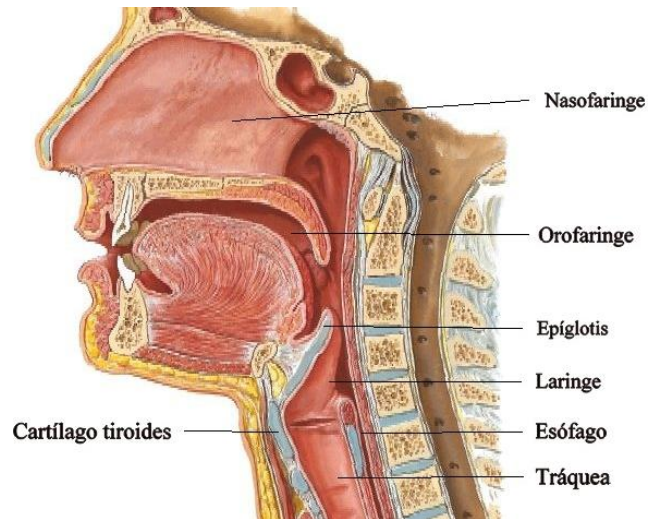


Fig. 29 Anatomía de las vías aéreas.¹²

Un patrón respiratorio alterado puede variar la postura de la cabeza, la posición de los maxilares y la lengua alterando el patrón de crecimiento.¹⁰

Los efectos de estos tratamientos sobre la dimensión y permeabilidad de la vía aérea, debe confirmarse, ya que podrían servir como ejemplo de estas consecuencias colaterales de un determinado tratamiento diseñado inicialmente con otro fin.

Con respecto a la vía aérea se producen cambios importantes y significativos estadísticamente.

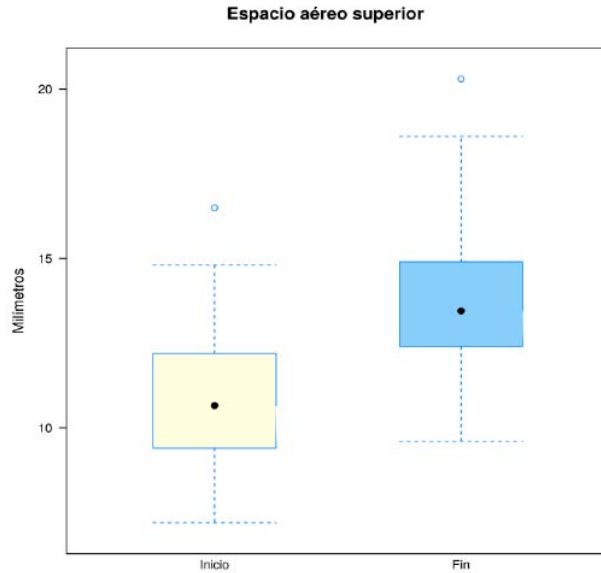


Fig. 30 Gráfica en la que se observa el aumento de la vía aérea superior.⁸

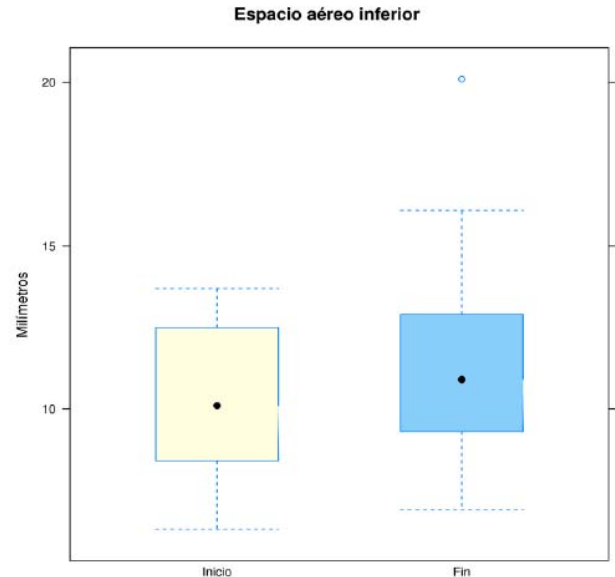


Fig. 32 Gráfica en la que se observa el aumento de la vía aérea inferior.⁸

En el espacio aéreo superior o nasofaringe se produce un aumento significativo de $2.58 \text{ mm} \pm 2.30 \text{ mm}$. (Figura 30) En el espacio aéreo medio u orofaringe se produce un aumento de $2.39 \text{ mm} \pm 2.30 \text{ mm}$ considerado significativo. (Figura 32)

Y en el espacio aéreo inferior o hipofaringe se produce un aumento menor aunque también significativo de $1.17 \text{ mm} \pm 2.40 \text{ mm}$.¹⁰ (Figura 31)

La posición del hioides con respecto al plano manibular disminuye, aunque no se considere como un dato significativo, este resulta favorable para los pacientes ya que ayuda para la prevención del SAHS.

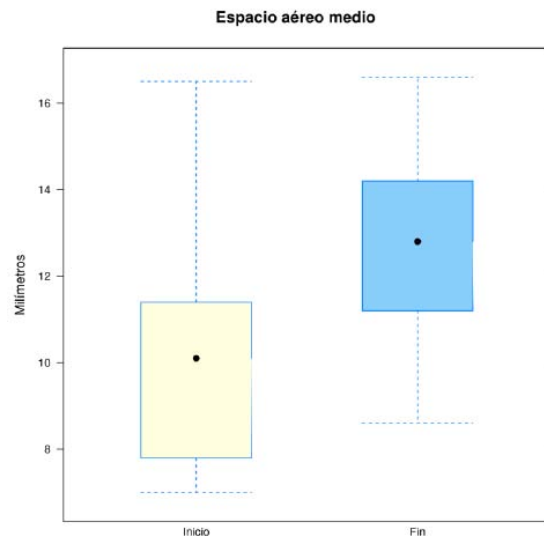


Fig. 31 Gráfica en la que se observa el aumento del espacio aéreo medio.⁸

Respecto al largo de la lengua al inicio del estudio se tenía una medida de 58.25 mm de media y al final aumenta hasta 60.42 mm ya que con el tratamiento se consigue más espacio para albergar la lengua en una posición correcta.¹⁰ (Figura 33)

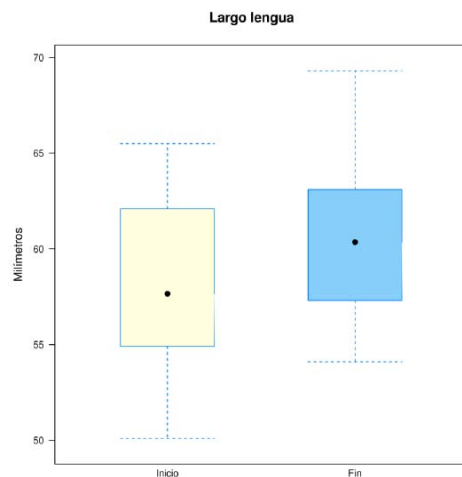


Fig. 33 Gráfica en la que se observa el aumento del largo de la lengua.⁸

Tal y como está demostrado que el crecimiento de la mandíbula aumenta el espacio de la vía aérea, también se ha considerado que el crecimiento y adelantamiento del maxilar lo modifica y es preventivo para un posterior problema de obstrucción respiratoria, como señala Hiyama y Kilinc y Cols en sus estudios.¹⁰

Estos hallazgos indican que la dimensión de la vía aérea superior se puede alterar durante la protracción maxilar, pero en las demás áreas como la lengua, el paladar blando o longitud de la faringe, no se produjo ningún cambio significativo.

Aunque el mecanismo del aumento de la vía aérea superior mediante la protracción maxilar está claro, explicaciones posibles incluyen el aumento en

el volumen de la cavidad oral posiblemente inducida por el aumento de crecimiento maxilar hacia adelante, podría traer la lengua a una posición más anterior. Este cambio en la postura de la lengua podría inducir al paladar blando a una posición más anterior, lo que podría resultar en un aumento en la dimensión de la vía aérea superior.¹³

7.4.- CAMBIOS EN EL PERFIL FACIAL

Como se ha comentado desde el inicio de este trabajo los aparatos ortopédicos funcionales generan efectos no solo de índole ortopédico, sino también actúan a nivel de los tejidos blandos, tienen efectos dentoalveolares, en la medida que inclinan piezas y utilizan las fuerzas eruptivas para correcciones planificadas.⁶ (Figura 34)



Fig. 34 Cambios en el perfil facial.¹³

Al existir estos movimientos dentales y esqueléticos, las modificaciones que se manifiestan en el perfil blando se deben a que estas estructuras acompañan a las bases óseas en sus nuevas posiciones, por lo que los pacientes mejoran apreciablemente su estética facial, después del uso de

cualquier aparato ortopédico que ha cumplido con su función, ya sea en un corto o largo plazo.²¹ (Figura 35)

Estudios han demostrado que la Expansión Maxilar Rápida produce la rotación hacia abajo y hacia delante de la maxila, produciendo la rotación hacia atrás y abajo de la mandíbula, esto produce un aumento en la altura facial antero inferior, aumento en el plano mandibular, y mayor convexidad facial, los cambios cefalométricos desfavorables que resultan inmediatamente después del tratamiento son temporales, por lo cual el procedimiento en pacientes con patrones de crecimiento vertical o un perfil muy convexo está indicado.¹⁵

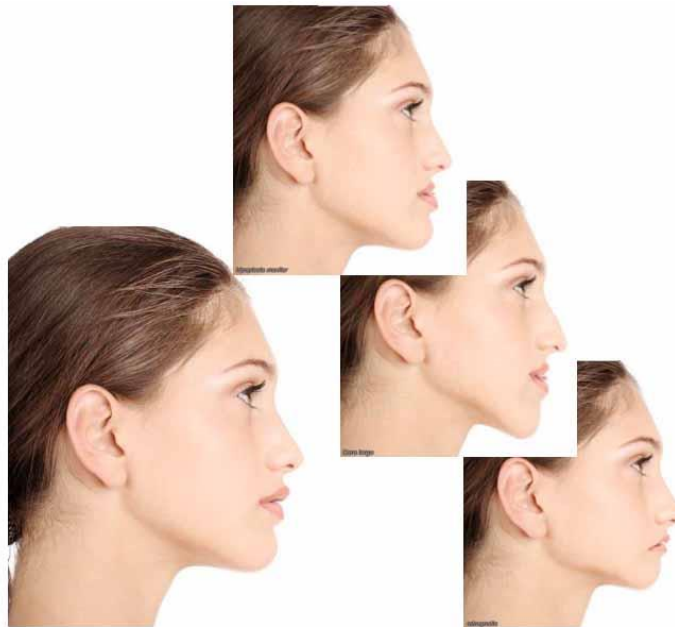


Fig. 35 Diferentes tipos de perfil facial .¹⁴

7.5.- CAMBIOS DE LA MICROBIOTA BUCAL

Un gran número de pacientes que son portadores de aparatología fija, presentan un incremento considerable en el número de microorganismos productores de ácido, ya que esta aparatología, (Figura 36) dificulta la limpieza de los dientes creando nuevas áreas de retención para los microorganismos. Caso contrario ocurre con aquellos pacientes que utilizan aparatos removibles, en donde las observaciones revelan una notoria mejoría de su salud oral.¹²



Fig. 36 Microorganismos en cavidad oral.¹⁵

En un estudio realizado en el año 2011 se investigó el efecto de la aparatología fija y aparatología removible, se realizó en 69 pacientes de edades comprendidas entre los 6-17 años que utilizaron aparatología fija o aparatología removible, se recogieron 5 ml de muestra salival de cada paciente al inicio los controles periódicos fueron a los 1,3 y 6 meses.

En los pacientes que utilizaban aparatología removible, hubo un aumento de *S. mutans* y *Lactobacilos ssp.* significativo a los 6 meses de la colocación del aparato. Y en aquellos pacientes que presentaban aparatología fija se encontró un aumento significativo de *Candida albicans* en un periodo de 3 meses posterior a su colocación.

Es muy importante recordar que la utilización a largo plazo de la aparatología puede tener un efecto negativo en la flora microbiana y aumentar el riesgo de nuevas lesiones de caries y problemas de caries o periodontales, los pacientes deben ser motivados durante su tratamiento para mantener una buena higiene oral.¹⁴

7.6.- CAMBIOS EN EL CÓNDILO

En el año de 1999 se realizó un estudio en el cual se analizaba y comparaba los mecanismos de adaptación de la articulación temporomandibular (Figura 37) en pacientes adolescentes y adultos jóvenes con maloclusión clase II tratados con aparato de Herbst. La remodelación se analizó mediante resonancia magnética, y en todos los sujetos después de 6 a 12 semanas con el uso de Herbst, se observaron signos de remodelación del cóndilo en



48 de los 50 cóndilos adolescentes y en 26 de los 28 cóndilos de los adultos jóvenes. Remodelación bilateral de la rama mandibular fue detectada en 1 de los adolescentes y en adultos jóvenes 2.

Fig. 37 Articulación temporomandibular.¹⁶



No se observaron signos de remodelación de la fosa glenoidea en 36 adolescentes y en adultos jóvenes solamente en 22 articulaciones.

El mecanismo por el cual la articulación temporomandibular responde a la terapia con el aparato funcional en cuestión, ha generado controversia, histológicamente, varios experimentos han demostrado que el crecimiento condilar puede ser estimulado y que la fosa glenoidea puede ser remodelada.¹⁷

Por lo tanto se ha demostrado que el aparato de Herbst, es eficaz durante la adaptación de la ATM, y que sus indicaciones como, aparato ortopédico para corrección de clase II, puede extenderse más allá de la limitación de edad recomendada.

No tiene un efecto perjudicial sobre el sistema masticatorio y no induce trastorno temporomandibular, que por el contrario, el aparato de Herbst mejora la función de la ATM en algunos sujetos.¹⁸

Un estudio realizado en el año 2006, en 20 pacientes a los cuales se les colocaron de 6 a 9 tratamientos de un mes de duración para corregir distoclusión, los objetivos principales de este estudio eran, como número uno lograr un aumento en la longitud de la mandíbula mediante la estimulación de crecimiento mandibular, posteriormente verificar los cambios morfológicos del cóndilo y la fosa glenoidea.

Este estudio obtuvo como resultado que, los cóndilos se desplazaron caudal y ventralmente de su posición céntrica dentro de la fosa, pero que al finalizar el tratamiento habían regresado a su posición original, cuando se evaluó lateralmente no se revelaron diferencias significativas entre las articulaciones, tanto del lado derecho como del lado izquierdo.¹⁶



8.- CONCLUSIONES

El uso de la aparatología ortopédica ha tenido un aumento significativo en los últimos años, por ende es importante reconocer la interacción de todos los componentes del sistema estomatognático con los diferentes aparatos ortopédicos y saber que todo aparato colocado en cavidad oral va a traer consigo beneficios y modificaciones, ya sea durante o después del tratamiento, y de esto también dependerá del tiempo que se encuentra en cavidad oral.

Los cambios encontrados en la fonación son causados por la presencia de los aparatos en cuestión, por lo tanto al ser retirados esta volverá a la normalidad, en cuanto al pH y flujo salival los estudios han demostrado que el flujo salival se ve aumentado significativamente durante el uso de la aparatología ortopédica, mientras que el pH no se altera.

Con respecto a la vía aérea se producen cambios importantes en el aumento de la vía aérea superior, medio e inferior, así como en el largo de la lengua la cual tuvo un aumento significativo en su longitud.

Las modificaciones que se manifiestan en el perfil blando se deben a que estas estructuras acompañan a las bases óseas en sus nuevas posiciones, por lo que los pacientes mejoran su estética facial.

Por otro lado también se encontraron alteraciones en cuanto a la posición de los cóndilos, durante el tratamiento con aparato de Herbst estos se desplazaron temporalmente de su posición céntrica, regresando a su posición original cuando el tratamiento termina.



De acuerdo a lo mencionado sabemos que van a existir modificaciones significativas en el sistema estomatognático, algunas las encontraremos de manera temporal, y otras de forma permanente, por lo cual es importante que el Cirujano Dentista esté capacitado para identificar los cambios que puedan llegar a ocurrir, para así brindar una atención integral al paciente.



9.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1) Manns A. F. Sistema estomatognático: fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas, Editorial Ripano, 2011.
- 2) Graber, T; Rakosi, T y Petrovic, A. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales: 2^{da} ed. Editorial Harcourt-Brace. España. 1998
- 3) Barreto J.F. Sistema estomatognático y esquema corporal. Colombia Médica. Vol 30 No. 4.1999.
- 4) Okeson J.P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, 6^{ta} edición, Barcelona; Editorial Elsevier, 2008.
- 5) Okeson J.P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, 7^a edición, Barcelona; Editorial Elsevier, 2013.
- 6) Orrego H. Efectos clínicos en ortopedia funcional de los maxilares. Rev Estomatol Herediana 2014; 14(1-2): 70-73.
- 7) Fregoso C.A., Villa T. Ortopedia Hibrida. Informe de un caso. Rev Odontológica Mexicana. Vol. 3 No. 1.2009. 53-59
- 8) Echarri P, Tratamiento ortodoncico y ortopédico de 1^{ra} fase en dentición mixta: Editorial Ripano. Madrid.
- 9) Boj, J.R, Catalá, M , García Ballesta, C. Mendoza, A. Odontopediatría la evolución del niño al adulto joven, Editorial Ripano, Barcelona ; 2011
- 10)Coru G, Cambios en la vía aérea superior con el tratamiento ortopédico de case III (Tesis de maestria) Asturias, Universidad d Oviedo; 2014.
- 11)Villavicencio, J. A; Fernández, M; Magaña, L. Ortopedia dentofacial, una visión multidisciplinaria, Tomo 1. Editorial Actualidades médico-odontológicas. Madrid.



- 12) Romero M. Y., Hernandez Y. Modificaciones del pH y flujo salival con el uso de aparatología tipo Bimler. Rev. Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Marzo 2009.
- 13) Shigetoshi H., Naoto S., Masako I., Satoru T., Mitsunobu O., Shoichi S., Takayuki K., Effects of maxillary on craniofacial structures and upper-airway dimensión. Angle orthodontist. Vol. 72, No. 1, 2002.
- 14) Topaloglu-Ak, A., Ertugrul, F., Eden, E., Ates, M., & Bulut, H. (2011). Effect of orthodontic appliances on oral microbiota--6 month follow-up. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 35(4), 433.
- 15) Awuapara S., Menese A., Evaluación de los cambios esqueléticos verticales post-tratamiento ortodóntico de la expansión maxilar rápida con aparato de Hass y Hyrax. Rev. Estomatol Herediana. Vol. 19, No 1, 2009. 12-17.
- 16) Kinzinger G., Kober C., Diedrich P., Topography and morphology of the mandibular condyle during fixed functional orthopedic treatment-a magnetic resonance imaging study. J Orofac Orthop. No 2, 2006.
- 17) Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adult during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. Am J Orthodon dentofacial orthop 1999: 115: 607-18.
- 18) Ruf S. Short- and long-term effects of the Herbst appliance on temporomandibular joint function. Semin orthodon 2003; 9: 74-86
- 19) Lee J., Park K., Kim S., Park Y., Kim S. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction an upper airway dimensions. Angle Orthodontist, Vol. 81, No 3, 2011.



- 20) Korkmaz S., Fulya I. Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *European Journ Orthod* 28 (2006) 184-189.
- 21) Rodríguez K. Pérez L. M. De la Rosa Y., Leon O. Cambios cefalometricosen pacientes con retrognatismo mandibular tratados con el Truax correcto II. *Gaceta Médica Spirituana*. 2002: 14 (3).



10.- FUENTES DE INFORMACIÓN PARA FIGURAS.

1. Okeson J.P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, 7ª edición, Barcelona; Editorial Elsevier, 2013.
2. Manns A. F. Sistema estomatognático: fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas, Editorial Ripano, 2011.
3. <http://www.profesorenlinea.cl/imagenciencias/respirar03.jpg>
4. <http://inigoaguirre.files.wordpress.com/2008/05/lengua1.jpg>
5. Manns A. F. Sistema estomatognático: fisiología y sus correlaciones clínicas biológicas, Editorial Ripano, 2011.
6. Echarri P, Tratamiento ortodóncico y ortopédico de 1ª fase en dentición mixta: Editorial Ripano. Madrid.
7. Boj, J.R, Catalá, M , García Ballesta, C. Mendoza, A. Odontopediatría la evolución del niño al adulto joven, Editorial Ripano, Barcelona ; 2011
8. Tesis de vías aéreas
9. http://www.ortodonciaba.com.ar/wp-content/uploads/2012/02/ortodoncia_removible-y-ortopedia2.jpg
10. <http://www.capi.com.mx/blog/wp-content/uploads/hoy-741x400.jpeg>
11. Romero M. Y., Hernandez Y. Modificaciones del pH y flujo salival con el uso de aparatología tipo Bimler. Rev. Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Marzo 2009.
12. <http://1.bp.blogspot.com/-z38TekL5ZME/UAQyaG06JHI/AAAAAAAAAGZk/rs0jj4iYjJg/s1600/faringe-laringe.JPG>



13. <http://www.medicosecuador.com/images/articulos/381/3.jpg>
14. http://www.facialform.com/public/images/perfiles_varios.jpg
15. <http://laguiadelasvitaminas.com/wp-content/uploads/2014/05/10.jpg>
16. <http://i.ytimg.com/vi/LEt6Bt6j-DE/mqdefault.jpg>