



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÂNDEL TIPO III,
FILOSOFÍA, MECANISMO, TÉCNICA DE
LABORATORIO, Y MANEJO CLÍNICO**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ROSARIO RESENDIZ MOSQUEDA

DIRECTOR: C.D GASPAR MACÍAS LÓPEZ

ASESOR: MTRO. VÍCTOR MANUEL DÍAZ MICHEL



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.



Agradecimientos...

A Dios por permitirme ser y estar, con la capacidad de disfrutar cada día de mi vida...

A mis Padres, agradezco profundamente, el amor, la comprensión y el apoyo que me han brindado en todos y cada uno de los momentos de mi vida, han sido y serán siempre, uno de mis mejores motivos para seguir adelante; Luz Ma., Ale, no encuentro las palabras para poder expresar lo mucho que significan para mi, porque no existen palabras tan grandes como ustedes...

Gracias, los AMO.

A mis hermanos Nancy y Alex, que, son parte fundamental de mi Familia, con ustedes he disfrutado tantas y tantas cosas, espero que siempre estemos juntos como hasta ahora, Y que el cariño que nos tenemos perdure a través de los años...

A mi "Fafys" te amo.

A mi H.T, Agradezco a la vida el haberte conocido y que te pusiera en mi camino; agradezco tu apoyo, tu comprensión y tus consejos. A pesar de las circunstancias eres y serás lo mejor que me ha pasado. ¡Oye..... TE AMO!.

A mi Gloriosa Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme entrar a sus aulas y darme la enseñanza y los conocimientos necesarios durante mi formación académica, para ser una mujer de bien.

A Aquellos excelentes Maestros que me han demostrado que el conocimiento y la capacidad de transmitirlo, no están peleados con la sencillez y la calidad humana.

Al Dr. Gaspar Macías López, le agradezco el haberme dirigido en la realización de este trabajo, Usted es uno de mis excelentes Maestros. Gracias!

A mi Maestro Víctor Manuel Díaz Michel, Doctor, siempre tendrá usted mi cariño, respeto y admiración. Gracias por todas sus enseñanzas.

A mis buenos y verdaderos amigos, Gracias!!!



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
1. DEFINICIÓN DE MALOCLUSIÓN	
1.1 Etiología de las maloclusiones.....	6
1.2 Clasificación de las maloclusiones.....	10
1.3 Maloclusión clase III.....	13
2. GRUPO MUSCULAR FACIAL	
2.1 Grupo muscular mandibular.....	18
2.2 Grupo muscular interno.....	19
2.3 Espacios bucales.....	27
2.4 Fuerzas musculares extraorales e intraorales.....	27
2.5 Crecimiento del esqueleto facial.....	30
2.6 Teorías del crecimiento óseo.....	33
3. REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III	
3.1 Filosofía y teoría.....	38
3.2 Función.....	38
3.3 Objetivos terapéuticos.....	40
4. CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DEL REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III	
4.1 Mordida de construcción.....	43
4.2 Modelos de trabajo.....	44
4.3 Relieve de cera.....	46
4.4 Preparación del alambre.....	47
4.5 Componentes acrílicos.....	50
5. MANEJO CLÍNICO DEL REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III	
5.1 Inicio del tratamiento.....	52
5.2 Indicaciones.....	53



5.3	Contraindicaciones.....	53
5.4	Ventajas.....	53
5.5	Desventajas.....	53
6.	PROPUESTA.....	54
7.	CONCLUSIONES.....	55
8.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	56



INTRODUCCIÓN

Hasta nuestros días el campo Odontológico ha tenido grandes avances gracias a la utilización conjunta de las diferentes áreas odontológicas, así mismo nos ha proporcionado el conocimiento necesario para la elección del tratamiento adecuado hacia nuestros pacientes.

La Ortodoncia y la Ortopedia, disciplinas que van una de la otra, son muestra de lo antes mencionado; mediante la utilización del conocimiento de cada una de ellas, así como el perfecto y estricto apego a las diferentes técnicas de tratamiento en tiempo y espacio, se pueden obtener magníficos resultados, no solo para nuestros pacientes sino también para nosotros.

El presente trabajo, propone una de tantas alternativas de tratamiento en el área de la Ortodoncia y la Ortopedia, esta alternativa es el uso de los aparatos funcionales, específicamente, esta enfocado al uso del Regulador de Función de Fränkel tipo III (RF III).

Así mismo se proporciona al lector de la información sobre el área en la que actúa el RF III, así como su función, teoría, aplicación y manejo clínico; dejando a consideración del lector la utilización del mismo.

Si bien es cierto que existe cierta polémica acerca de los resultados que proporciona el RF III, también es cierto que utilizado adecuadamente se pueden obtener beneficios.

Con esto no se pretende imponer la utilización del Regulador de Función de Fränkel tipo III, sino que como ya se mencionó sea considerado si nó como una alternativa de tratamiento, sea tomado en cuenta como un apoyo a este.

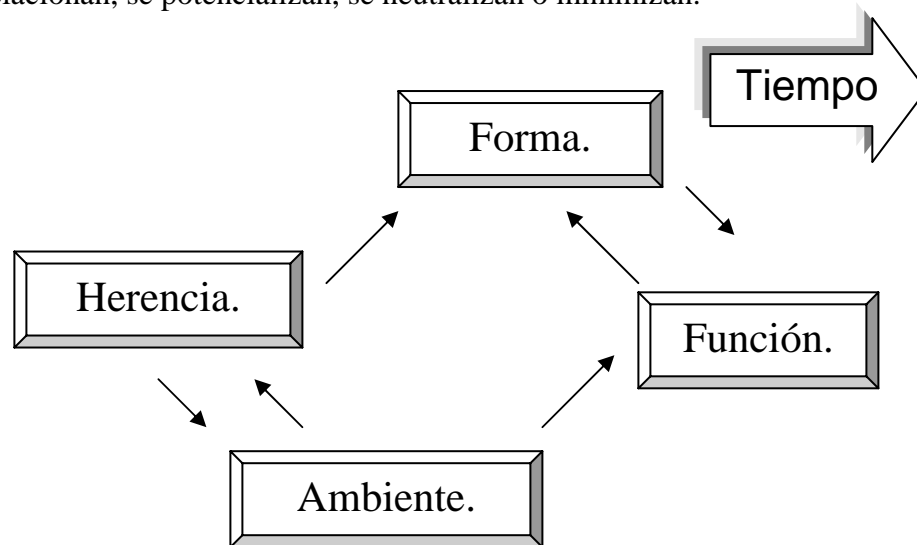


CAPITULO I

1. DEFINICIÓN DE MALOCLUSIÓN

Las maloclusiones son el resultado de una interacción entre diversos factores que influyen en el crecimiento, desarrollo y maduración del complejo cráneo-maxilo-facial, estos pueden ser hereditarios congénitos o adquiridos.⁽¹⁾ Las maloclusiones representan una desviación en el proceso normal de desarrollo, por lo que deben ser valoradas desde una perspectiva de desarrollo normal.⁽²⁾ Existe una línea continua entre lo normal y lo anormal encontrándose diferentes grados de desviación de la normalidad.⁽³⁾

El Sistema Estomatognático se compone de varias estructuras, las cuales trabajan conjuntamente para ejercer una función, la alteración de uno de sus componentes trae como consecuencia la alteración progresiva de los demás. El individuo recibe influencias hereditarias y ambientales, estas no inciden de manera independiente, se interrelacionan, se potencializan, se neutralizan o minimizan.⁽¹⁾





Estos elementos interactúan durante los periodos de crecimiento y desarrollo, el ambiente ejerce un efecto sobre la información genética, y esta a su vez debe de superarlos para que no se vea reflejado. Así mismo los estímulos que provienen del ambiente determinan la forma y la función.⁽¹⁾

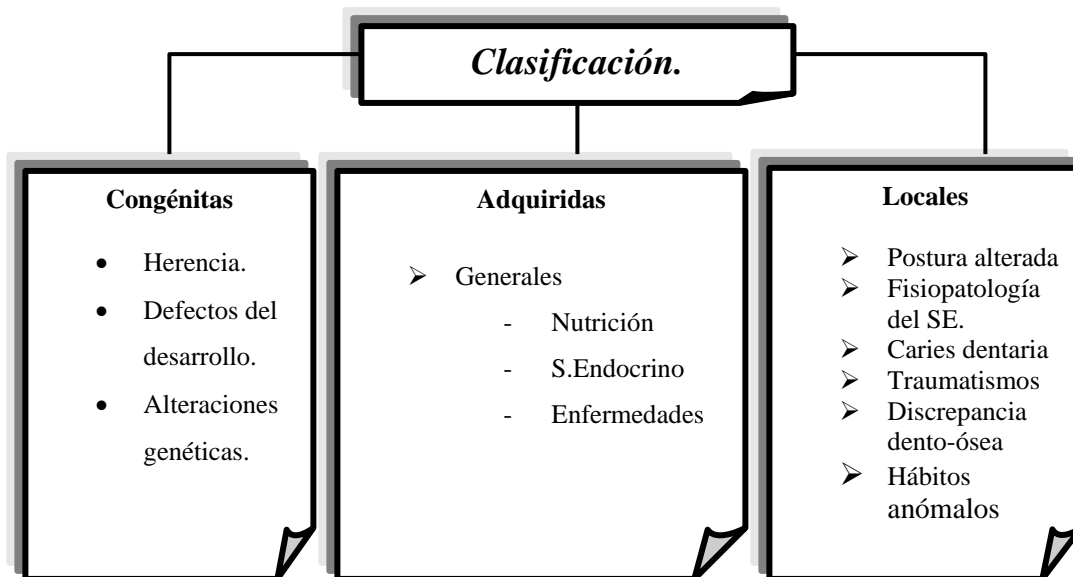
El periodo de crecimiento en que comienza a actuar la causa, y el tiempo transcurrido varían el resultado, esto es:



Son estos factores los que influyen para que frente a una misma causa, la respuesta sea diferente.⁽¹⁾

1.1 Etiología de las maloclusiones.

Es el estudio de las causas que producen las maloclusiones





Las causas congénitas son aquellas que el individuo trae al nacer, aunque no todo lo congénito es hereditario. Las causas adquiridas se dan en el medio ambiente que además de ser una fuente de estímulos para un crecimiento armonioso, también ahí aparecen los factores de riesgo e influencias patógenas. Las causas locales son las que se presentan en las estructuras que conforman el medio.⁽¹⁾ fig.1

Existe otra clasificación que divide la etiología de las maloclusiones en 2: *factores generales* y *factores locales*.⁽³⁾

a. Factores generales

- Influencia racial hereditaria
- Tipo facial: Normo, Braqui o Dolicocefalo.
 - Características morfológicas hereditarias y dentofaciales específicas: Tamaño dentario
 - Anchura y longitud de las arcadas
 - Altura del paladar
 - Apiñamiento y espacio interdentario
 - Grado de sobremordida sagital
 - Posición y conformación de la musculatura peribucal
 - Características de los tejidos blandos
 - Anomalías congénitas
 - Asimetrías faciales
 - Micro y macrognatia
 - Micro y macrodoncia
 - Oligo y anodoncia
 - Variación en forma dentaria
 - Paladar y labio hendido
 - Diastemas por frenillos
 - Sobremordida profunda



-
- Apiñamiento y giroversión
 - Retrusión del maxilar superior
 - Prognatismo del maxilar inferior.
- Defectos congénitos o de desarrollo:
 - Paladar y labio hendido.
 - Parálisis cerebrales y disfunciones musculares.
 - Retrusión y protrusión de los maxilares.
 - Medio ambiente:
 - Prenatal: posición uterina, fibromas, lesiones, dieta, metabolismo, drogas, trauma, enfermedades sistémicas.
 - Posnatal: secuelas del parto, fracturas del cóndilo, cicatrización de quemaduras, etc.
 - Clima o estado metabólico y enfermedades predisponentes:
 - Enfermedades sistémicas
 - Deficiencias nutricionales, hábitos de presión anormales y aberraciones funcionales:
 - Lactancia anormal
 - Succión digital
 - Hábitos linguales
 - Ornicofagia
 - Deglución inmadura
 - Respiración bucal
 - Defectos fonéticos
 - Amígdalas y adenoides
 - Bruxismo.
- b. Factores locales.
- Anomalías en el número dentario
 - Anomalías de tamaño dentario
 - Anomalías en la forma dentaria

- Anomalías por defectos del desarrollo
- Frenillo labial anormal
- Pérdida prematura de dientes temporales (o permanentes)
- Retención prolongada y reabsorción anormal de temporales
- Erupción tardía de permanentes
- Vía eruptiva anormal
- Anquilosis
- Caries dentaria
- Obturaciones inadecuadas (pérdidas de espacio)

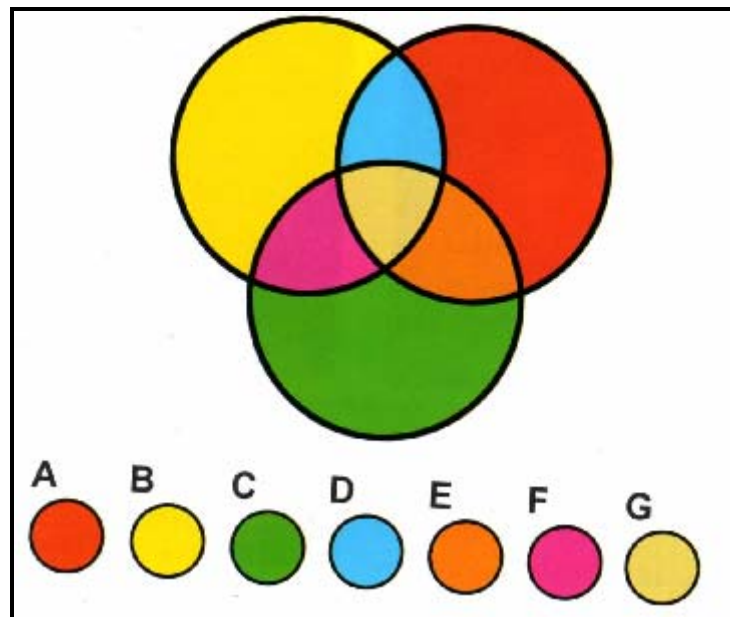


Figura 1. Diagrama de los tres factores etiológicos básicos, actuando aisladamente o interrelacionados, A) factores hereditario, B) factores adquiridos, C) factores locales. (Vellini. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.)

Para el presente trabajo; uno de los aspectos de mayor importancia dentro de esta clasificación es el de la herencia. Los rasgos hereditarios estructurales se transmiten a través de los tejidos blandos y del tejido neuromuscular. Las manifestaciones hereditarias se presentan en:



- Músculos
- Maxilares
- Dientes

Una característica hereditaria puede manifestarse al nacimiento o en el transcurso del crecimiento y desarrollo. Cuando se inicia la acción de una influencia patógena, no se manifiesta claramente su acción, sino que se asocia a otras causas, y su acción se ve reforzada. Sobre el crecimiento de los maxilares, y en cuanto a la falta de crecimiento de este, sabemos que lo podemos redirigir pero no revertir, ya que la transmisión de los caracteres hereditarios se da a través, en este caso, del sistema neuromuscular; si en edades tempranas se realizan tratamientos que reorienten la dirección de las fuerzas musculares, se puede influir sobre el crecimiento y así armonizarlo.^(1,2) Este es uno de los principios de los aparatos funcionales, en este caso del Regulador de Función de Fränkel tipo III, que veremos más adelante.

1.2 Clasificación de las maloclusiones

Desde 1803, en que Fox propuso un sistema de clasificación de las maloclusiones, han aparecido muchas diferentes y esto lleva a tener dificultades al tratar de encontrar un sistema de clasificación completamente efectivo. La más aceptada es hasta ahora la clasificación de Angle.⁽³⁾

En 1899 Edward Angle ideó una clasificación que por su simplicidad ha quedado consagrada por el uso y es universalmente aceptada.⁽³⁾

1. Maloclusión de clase I: Se encuentra la relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior esta en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior. Siendo las

relaciones sagitales normales, la maloclusión consiste en las malposiciones individuales de los dientes, la anomalía en las relaciones verticales, transversales o la desviación sagital de los incisivos.⁽³⁾Fig. 2y 3.

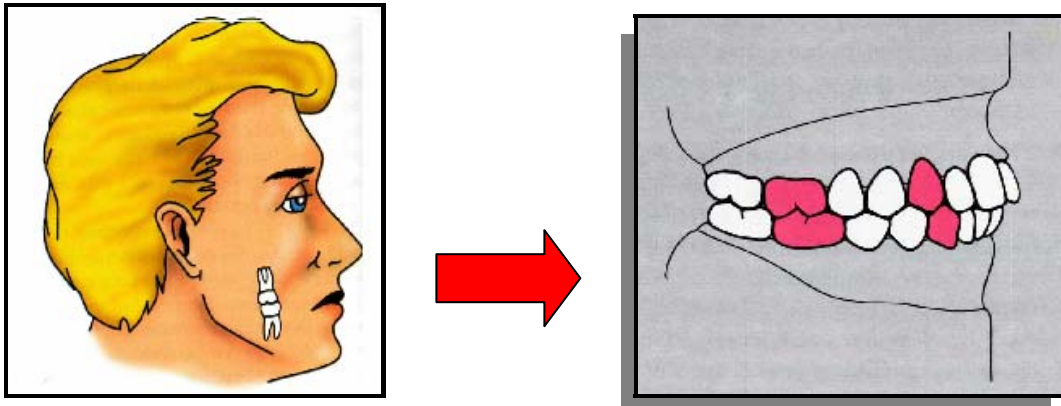


Figura 2. Aspecto facial de la Maloclusión de clase I. (Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.)
Figura 3. Relación molar y canina de la maloclusión de la clase I. (Rakosi, Orthodontics Diagnosis.)

2. Maloclusión de clase II: Relación sagital anormal de los primeros molares permanentes; el surco vestibular del primer permanente esta por distal de la cúspide vestibular del primer molar superior permanente. Toda la arcada maxilar esta adelantada o la arcada mandibular esta retruida respecto a la superior. Dentro de la clase II se encuentran dos divisiones:

- Clase II división 1: Los incisivos centrales superiores están protruidos con resalte aumentado. Fig.5
- Clase II división 2: Los incisivos centrales superiores están retroinclinados y los incisivos laterales protruidos, existe una disminución del resalte y un aumento de la sobremordida incisiva.⁽³⁾Fig.6

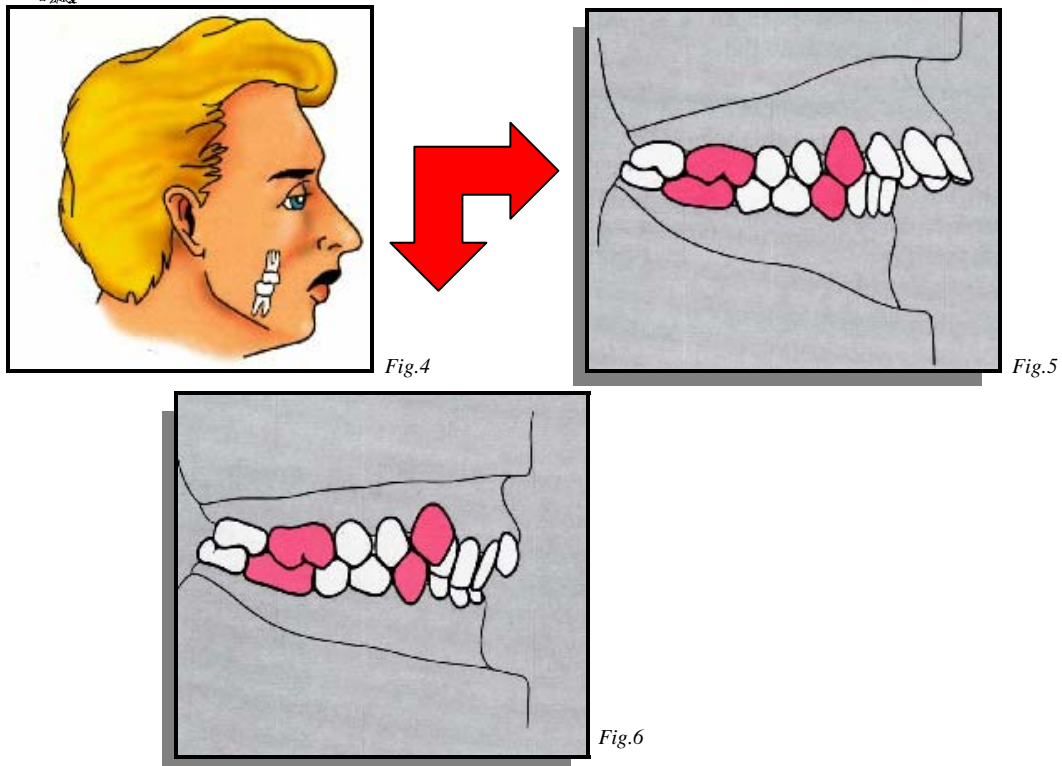


Figura 4. Aspecto facial de la maloclusión de la clase II. (Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.).
Figura 5 y 6. Relación molar y canina de la maloclusión de la clase II. (Rakosi., Orthodontics Diagnosis).

3. Maloclusión de clase III: El surco vestibular del primer molar inferior esta por mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. La arcada dentaria mandibular esta adelantada o el maxilar está retruido con respecto al antagonista. La relación incisiva generalmente está invertida con los incisivos superiores ocluyendo por lingual de los inferiores.⁽³⁾

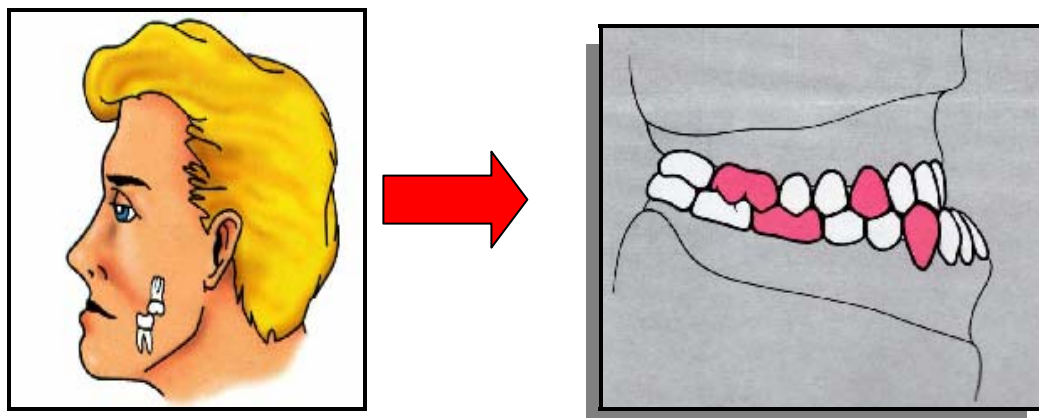


Figura 7. Aspecto facial de la maloclusión de clase III. (Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.).
Figura 8. Relación molar y canina de la maloclusión de clase III. (Rakosi., Orthodontics Diagnosis).



1.3 Maloclusión clase III

La maloclusión clase III, según la clasificación de Angle se caracteriza por presentar una posición mesial esquelética y/o dentaria del maxilar inferior con respecto al superior. Jarabak (1971) propone una clasificación diferente y esta depende de la disposición de las estructuras dentoesqueléticas.⁽³⁾

1. Tipo 1 Funcional: La mandíbula se encuentra hacia delante pero guarda una relación de 1:1 con respecto a la base anterior del cráneo. Los dientes anteriores inferiores se encuentran vestibularizados por delante del plano facial y los superiores anteriores se encuentran posterior a este.⁽³⁾
2. Tipo 2 Esquelética: El maxilar se encuentra bien relacionado con la base del cráneo, pero el cuerpo mandibular está aumentado. Los dientes anteriores superiores pueden presentar una inclinación hacia vestibular y los dientes anteriores inferiores generalmente se encuentran lingualizados.⁽³⁾
3. Tipo 3 Esquelética: Posiblemente sea el más frecuente. En este tipo 3 esquelética se encuentra el maxilar más corto que la base anterior del cráneo y la mandíbula puede presentarse en relación 1:1. Los dientes anteriores inferiores pueden cubrir la totalidad de los dientes anteriores superiores, pero no hay presencia de mordida abierta; esta mordida cruzada es característica del tipo 3.⁽³⁾



CAPITULO II

2. GRUPO MUSCULAR FACIAL

El grupo muscular facial se relaciona con dos grupos, uno es el grupo muscular cervical anterior y el otro es el grupo muscular postural mandibular. Estos últimos son aquellos que dan estabilidad a la mandíbula, integrado por los músculos masticadores; la postura mandibular entonces dada por este grupo está relacionada también con la musculatura facial y así con la actitud postural de la cabeza.⁽¹⁾

El grupo muscular postural mandibular, también esta relacionado con el músculo postural interno: ubicados internamente a los maxilares y los pertenecientes a la encrucijada aéro-digestiva.⁽¹⁾

La posición mandibular y la postura de la cabeza están íntimamente ligados y también lo están con la columna vertebral y todo esto por la relación dada por el trabajo muscular de todos estos. La forma, función y postura están influenciadas por el trabajo muscular.⁽¹⁾

Estos grupos están rodeando a la cavidad bucal; esta se encuentra rodeada e influenciada en su crecimiento y desarrollo por un importante número de músculos que en las diferentes funciones dan origen a la forma normal o anatómicamente patológica.⁽¹⁾

A continuación se hace mención de los músculos que integran los grupos musculares y tener en cuenta la acción de cada uno de ellos, y con ello ubicar el espacio en el que va a actuar el Regulador de Función de Fränkel tipo III.



2. Grupo muscular facial

Músculos de la expresión

Se trata de un grupo de músculos subcutáneos, inervados por las ramas del nervio facial y distribuidos alrededor de los orificios de la cara, a los que dilatan o constriñen.⁽⁴⁾

Los músculos de la expresión se clasifican de acuerdo con el orificio al que sean anexos, a saber:

- Músculos de párpados y cejas.
- Músculos de la oreja.
- Músculos de la nariz.
- Músculos de la boca.⁽⁴⁾

Para nosotros es de sumo interés los músculos que se encuentran ubicados en el tercio medio e inferior de la cara, puesto que son los músculos que estimulan el crecimiento y desarrollo óptimo de ambos maxilares. No por tal motivo los demás músculos dejan de ser importantes e influir en crecimiento, sino que solo tomaremos aquellos en los cuales nuestro Regulador de Función pueda ejercer alguna influencia.⁽⁴⁾

Músculos de la nariz

Están constituidos por el músculo nasal que tiene una porción transversa y una porción alar y el músculo depresor del septo nasal.⁽⁴⁾

NASAL. Pequeño y de forma triangular, colocado sobre el dorso de la nariz hasta la fosa canina y su acción es dilatar las nares (ventanas de la nariz).⁽⁴⁾



DEPRESOR DEL SEPTO NASAL. De forma cuadrangular , es aplanado en sentido ventrodorsal y está colocado sobre la cara ventrolateral del cuerpo de la maxila. Su acción es deprimir el ala de la nariz y tiende a cerrar las nares.⁽⁴⁾

Músculos de la boca

Se clasifican en dilatadores y constrictores.

MÚSCULOS DILATADORES

ELEVADOR DEL ÁNGULO ORAL (CANINO). Es delgado cuadrangular y plano, descansa sobre el hueso y su cara superficial esta parcialmente cubierta por el elevador del labio superior. Eleva la comisura de los labios y la acerca a la línea media.⁽⁴⁾ *Fig.9*

BUCCINADOR. Es un músculo bien desarrollado, cuadrilátero, de longitud mayor dorsoventral, que forma el esqueleto muscular de los carrillos. Su acción desplaza la comisura labial en sentido lateral y aproxima el carrillo contra las arcadas alveolodentarias, además se manifiesta en la succión, el silbido, el beso, la acción de soplar y participa en la función masticatoria.⁽⁴⁾ *Fig9*

DEPRESOR DEL LABIO INFERIOR (CUADRADO DEL MENTÓN). Músculo romboidal y aplanado que cubre al hueso y a la mucosa del labio inferior. Su función es desviar el sentido laterocaudal al labio inferior.⁽⁴⁾ *Fig.9*

MÚSCULO MENTAL. Pequeño y romboidal , se inserta a los lados de la línea media en la cara anterior de la mandíbula. Su acción es tensar la piel del mentón.⁽⁴⁾ *Fig.9*

ELEVADOR DEL LABIO SUPERIOR (SUPERFICIAL) Y DEL ALA DE LA NARIZ. Es una cinta delgada que se inserta cranealmente en la cara lateral del



proceso frontal de la maxila y caudalmente se extiende para terminar en la piel del ala de la nariz y del labio superior. Eleva el labio superior.⁽⁴⁾ Fig.9

CIGOMÁTICOS. Son 2, delgados y acintados: uno medial o menor y otro lateral o mayor , se insertan en la cara lateral del hueso zigomático y en sentido caudal en la piel de la comisura labial. Los zigomáticos desplazan la comisura y el labio superior en sentido craneolateral.⁽⁴⁾ Fig.9

RISORIO (DE SANTORINI). Formado por contados y delgados haces. De forma cuadrangular, se inserta dorsalmente en la fascia que cubre a la parótida y al masetero, con ellos y con el buccinador se relaciona por su cara profunda. Desplaza a la comisura cuando se contrae, causando la sonrisa.⁽⁴⁾

DEPRESOR DEL ÁNGULO DE LA BOCA (TRIÁNGULAR DE LOS LABIOS). Se inserta en la porción medial de la línea oblicua de la mandíbula y su vértice, que es craneolateral, lo hace en la comisura de los labios, al contraerse baja la comisura.⁽⁴⁾ Fig.9

PLATISMA (cutáneo del cuello). Muy delgado y ancho, pertenece en gran parte a la región cervical, su acción se manifiesta en la expresión. Abate la comisura , el labio inferior y la piel del mentón , tensa la piel del cuello.⁽⁴⁾

MÚSCULOS CONSTRICTORES.

ORBICULAR DE LA BOCA. Es un anillo muscular situados alrededor del orificio bucal. Aplanado en sentido dorso ventral, esta formado en realidad por un semiorbicular superior y un semiorbicular inferior . El superior esta constituido en su mayor parte por un has comisurocomisural cuyas fibras se extienden de una comisura a otra . Ocluye el orificio bucal y toma parte en el silbido, la succión y la modulación de la voz.⁽⁴⁾ Fig.9

COMPRESOR DE LOS LABIOS. Se trata de un fino anillo muscular formado por fibras de dirección dorso ventral, que se halla al borde libre de los labios y se extiende de la cara profunda a la mucosa. Su acción es comprimir los labios y los retrae durante la acción de mamar.⁽⁴⁾

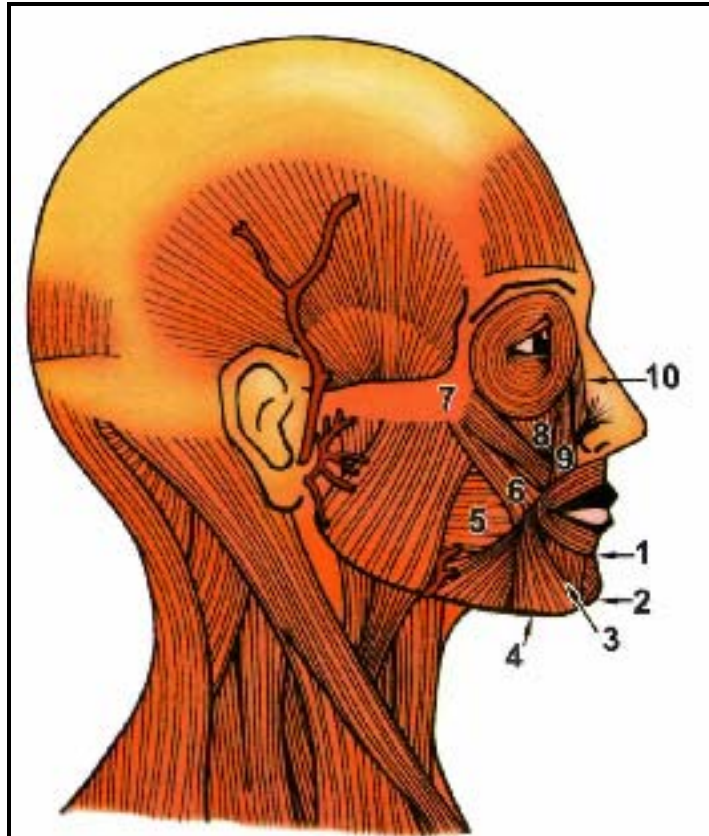


Figura 9. Músculos de la cabeza: músculos cuticulares o de la expresión facial, responsables en parte del equilibrio dentario. Músculos: 1 orbicular de la boca, 2 mentoniano, 3 depresor del labio inferior, 4 depresor del ángulo de la boca, 5 buccinador, 6 cigomático mayor, 7 cigomático menor, 8 canino, 9 elevador del labio superior, 10 elevador del labio superior y del ala de la nariz. (Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.)

2.1 Grupo muscular mandibular

Músculos masticadores

Los músculos masticadores son el temporal, el masetero y los pterigoideos.



TEMPORAL. Músculo ancho, aplanado transversalmente de forma triangular, con base craneal convexa. Está colocado a los lados del cráneo, ocupando la fosa del mismo nombre. Se extiende de ella al proceso coronoideo. Su acción eleva y retropulsa la mandíbula oponiéndola al macizo facial, condición primaria de la masticación.⁽⁴⁾

MASETERO. Es un músculo cuadrilátero, alargado en dirección caudodorsal, aplanado transversalmente y situado sobre la cara superficial de la rama de la mandíbula. Su acción es elevar y retropulsar la mandíbula.⁽⁴⁾

PTERIGOIDEO LATERAL. Músculo corto, grueso, de dirección dorsolaterocaudal, su cara superficial se orienta en sentido ventrocraneolateral. Eleva, propulsa y diducta la mandíbula.⁽⁴⁾

PTERIGOIDEO MEDIAL. Es más largo y grueso también cuadrilátero, aplanado transversalmente y con dirección caudodorsal. Eleva y retropulsa la mandíbula, imprimiéndole movimientos de lateralidad.⁽⁴⁾

Músculos del cuello

Son numerosos y según su situación, en relación con la columna se dividen en dos:

- Anterolaterales
- Posteriores

MÚSCULOS ANTEROLATERALES

Se clasifican en :

- Músculos prevertebrales
- Músculos parvertebrales
- Músculos Hioideos
- Músculo esternocleidomastoideo.



Describiremos de igual manera los Músculos hioideos que son los que para nuestra revisión tienen una relación más directa con los músculos de la expresión y los músculos masticadores, así como una influencia en la postura facial.

MÚSCULOS HIOIDEOS.

Consta de dos grupos: infrahioideo y suprahioideos.

INFRAHIOIDEOS

Están colocados en dos planos el profundo, con el esternotiroideo y el tirohioideo y el superficial con el esternohioideo y el omohioideo.⁽⁴⁾

ESTERNOTIROIDEO. Es una cinta delgada y casi vertical insertada abajo, en la cara posterior del manubrio esternal y en extremidad medial del cartílago costal. En dirección cráneolateral va a una cresta especial que hay en la cara superficial del cartílago tiroideo.⁽⁴⁾

TIROHIOIDEO. Mas corto y ventral a la ventana del mismo nombre, se extiende de la mencionada cresta del cartílago tiroideo hasta la cara posterior y borde inferior del hueso hioideo. En el que se extiende su inserción hasta la porción medial del cuerno mayor.⁽⁴⁾

ESTERNOHIOIDEO. Es ventral a los precedentes y tiene también forma de cinta aplanada. Su inserción caudal ocurre en la parte más alta de la cara posterior del manubrio esternal y en la articulación esternoclavicular. Cranealmente se fija en el borde caudal del hioides.⁽⁴⁾

OMOHIOIDEO. Músculo digástrico, cuyo vientre superior se inserta en el borde inferior del hioides, lateral al esternohioideo, desciende paralelo a él. En el tercio



caudal del cuello se continua con un tendón intermedio que cambia la dirección dando origen al vientre inferior o escapular, el cual continua en dirección laterocaudodorsal, para insertarse en el borde superior de la escápula, medial a la incisura.

En conjunto la acción de los infrahioideos abaten y fijan al hioides para apoyar los suprahioideos.⁽⁴⁾

SUPRAHIOIDEOS

Los músculos suprahioideos están constituidos por el genohioideo, el milohioideo, el digástrico y el estilohioideo.

GENIHIOIDEO. Es el más profundo, corto y grueso, aplanado en sentido craneocaudal y situado a los lados de la línea media. Se inserta ventralmente en la espina mental inferior y, expandiéndose un poco, va a fijarse en la cara anterior del hueso hioideo.⁽⁴⁾

MILOHIOIDEO. Ancho y cuadrilátero, es aplanado en sentido craneocaudal, se inserta en toda la extensión de la línea milohioidea y con dirección caudodorso medial, va a insertarse en el rafe medio (extendido de la mandíbula al hioideo) en la cara anterior del hioideo. Su acción es elevar y fijar al hioides con el a la lengua, a la que sirve de apoyo para intervenir en la deglución.⁽⁴⁾

DIGÁSTRICO. Esta formado por dos vertientes musculares. El vientre posterior es aplanado en sentido transversal, en tanto que el vientre anterior lo es verticalmente. El digástrico esta situado, en conjunto, en la parte craneal y lateral del cuello, y se extiende de la región mastoidea a la mandíbula. El digástrico abate la mandíbula, extiende la cabeza o eleva y fija el hueso hioideo, según sea el vientre que se contraiga y el punto de apoyo.⁽⁴⁾



ESTILOHIOIDEO. Fusiforme y aplanado en sentido transversal, forma parte del ramillete hioideo. Se inserta cranealmente en la cara lateral del proceso estilohioideo. En la porción caudal, su tendón es atravesado por el vientre intermedio del digástrico antes de llegar al hueso hioideo, en cuyo borde superior y cara ventral se fija, ya próximo a la línea media. Eleva el hueso hioideo, actuando como auxiliar del vientre posterior del digástrico.⁽⁴⁾

ESTERNOCLEIDO MASTOIDEO. Es un músculo potente, grueso y extendido oblicuamente en dirección caudoventromedial, desde el proceso mastoideo hasta la articulación esternocostoclavicular. Inclina la cabeza hacia el lado que se contra; la hace rotar en sentido contrario y , en caso de contracción simultánea, es flexor de la cabeza.⁽⁴⁾

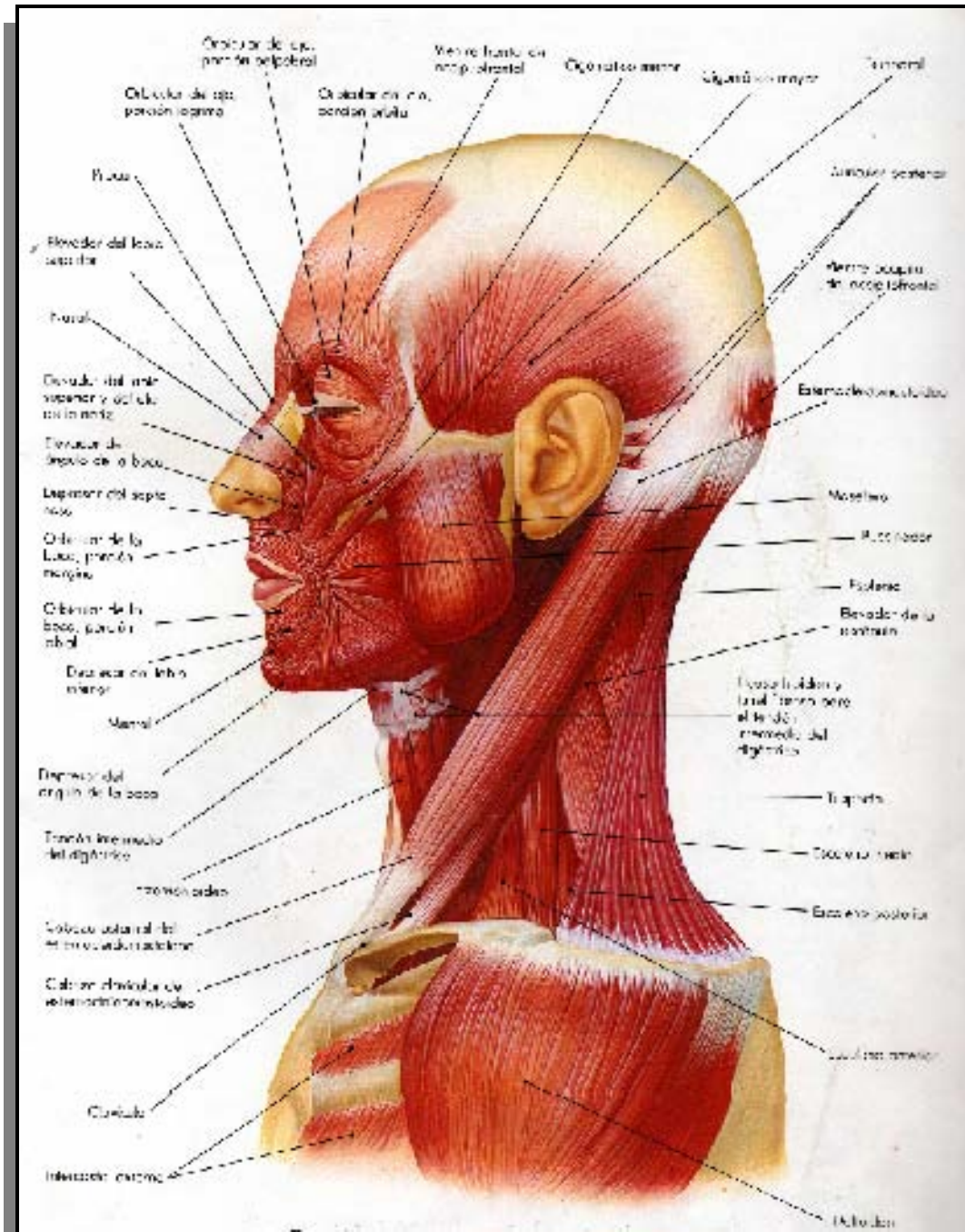


Figura10. Vista lateral de los músculos de cabeza y cuello.(Fuentes . Corpus Anatomía Humana General).



Es importante tener en cuenta como funcionan los músculos en un estado de normalidad, para poder comprender un posible estado de patología.

El músculo como órgano o parte de órganos, solo se contrae o se relaja, esta especialización le permite mover piezas óseas a las que se encuentra insertado o realizar funciones de desplazamiento, o bien mantener fijas esas piezas para conservar una postura determinada.⁽⁴⁾

Hay que recordar que el cuerpo humano posee tres clases de músculos, para nosotros en el caso particular, nos interesa la mecánica de la contracción muscular del músculo estriado esquelético, que es del cual se componen los grupos musculares antes mencionados.

Los patrones para los movimientos masticatorios son factores heredados y su perfeccionamiento se da por la experiencia individual. El acto masticatorio es una actividad neuromuscular altamente compleja, basada en reflejos condicionados, guiados por las fibras propioceptivas relacionadas con los dientes (ligamento), ATM, con los músculos masticadores, así como por el sentido del tacto de la mucosa vestíbulo lingual. Además de los músculos llamados masticadores, durante el acto masticatorio participa activamente la musculatura labio-linguo-geniana.⁽⁹⁾

Para que el músculo se contraiga es necesario que reciba del sistema nervioso la orden de hacerlo. La orden consiste en el impulso que llega al miocito a través de la neurofibra. Todo músculo esquelético está conectado a uno o más nervios, los cuales constan a su vez de neurofibras motoras o eferentes y fibras sensoriales o aferentes. Por las primeras llegan al músculo impulsos procedentes del sistema nervioso de la vida de relación; por las segundas viajan impulsos de los músculos hacia la parte central del sistema nervioso, los cuales contienen información acerca del estado de reposo o contracción de dicho músculo.⁽⁴⁾



En condiciones normales el músculo esquelético nunca esta completamente relajado, sino que por la actividad de algunas unidades motoras, cierta cantidad de fibras se mantienen en un estado de tensión en reposo, que es el tono muscular, esté varía de un individuo a otro y también en el mismo individuo, según la forma y la intensidad de sus actividades.⁽⁴⁾

Los músculos masticadores, tienen una posición de reposo (alargamiento de reposo fisiológico o tónico). Cuando funcionan ellos se alargan o se acortan, pero siempre vuelven a la posición de alargamiento tónico. La cabeza, que se mantiene sobre la columna se mueve por su sistema neuromuscular para las posiciones funcionales, pero ella no puede permanecer mucho tiempo flexionada o inclinada sin que la musculatura entre en fatiga, lo mismo ocurre con la mandíbula, cuando es movida por sus músculos no puede mantenerse indefinidamente alejada de la maxila o cerrada contra ella en movimientos laterales o de protrusión sin que la musculatura entre en fatiga. La posición postural tiene gran importancia en el diagnóstico ortodóntico para la interpretación de las maloclusiones.⁽⁹⁾

Si bien las características morfológicas faciales están genéticamente definidas, su expresión final depende de la interacción de la resistencia ante las fuerzas divergentes activas, como la elevada presión encefálica ocasionada por los lóbulos frontales por un lado y las fuerzas de convergencia representadas por los huesos y los músculos masticadores, influyendo en el desarrollo del tercio superior y medio de la cara en sentido transversal. Los tercios faciales en sentido antero-posterior reciben la acción de los músculos de la expresión facial, del crecimiento de los lóbulos frontales y de la función de la lengua en el desarrollo de la mandíbula. Se obtiene un equilibrio vestibulo-lingual que influye en la posición de los arcos dentarios, en la posición dentaria y en la oclusión por la acción muscular de los labios y mejillas.⁽⁵⁾



Así la cavidad bucal queda perfectamente delimitada, dentro del cual se encuentran las arcadas dentarias y los rebordes alveolares, que a su vez queda dividida por estas arcadas dentarias en dos espacios: uno externo y otro interno. ⁽¹⁾

2.3 Espacios bucales

El espacio bucal externo, es el delimitado hacia adentro por la propia arcada dentaria y hacia fuera por los músculos Orbicular de los labios adelante y los músculos buccinadores a los lados, integrantes del Grupo Muscular Facial. ⁽¹⁾

El espacio bucal interno tendrá por límites, a las propias arcadas dentarias adelante y a los costados, arriba el paladar duro y blando, abajo el piso de boca y atrás, un espacio abierto dado por el istmo de las fauces. ⁽¹⁾

2.4 Fuerzas musculares.

El desequilibrio entre las fuerzas musculares externas (labios y mejillas) y la fuerza muscular interna (lengua) hace que los maxilares crezcan más o menos, tanto en sentido antero posterior como transversal. Según el crecimiento de los huesos, si no es homogéneo, surgen las discrepancias entre maxilar y mandíbula y por tanto la instauración de diferentes maloclusiones. ^(5,12) Fig. 12,13, 14.

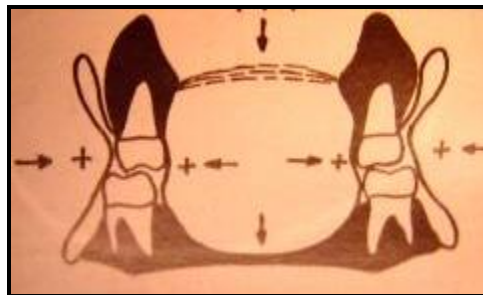


Figura12. Esquema del equilibrio de fuerzas musculares. (Internet).

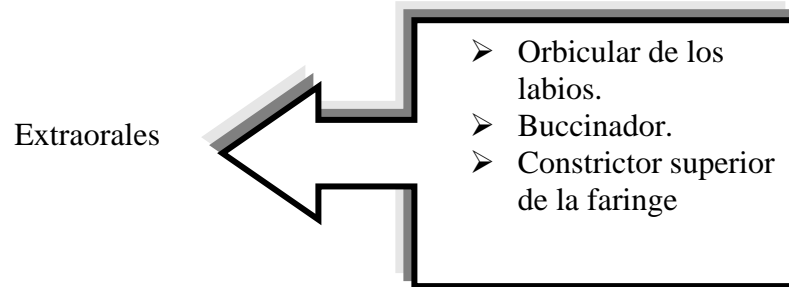


Figura 12. Fuerzas extraorales. (Ohanian. Fundamentos y principios de la Ortopedia Dento-maxilo-facial.)

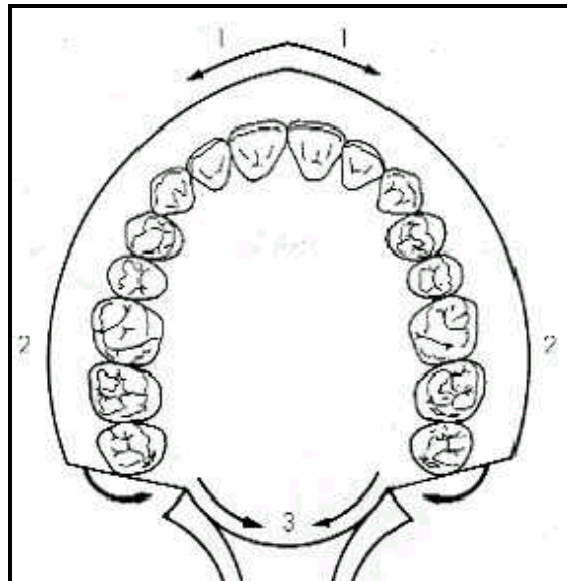
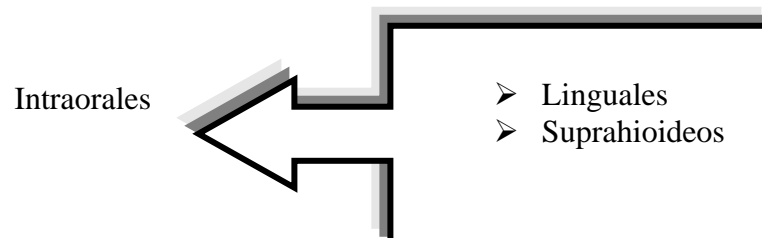
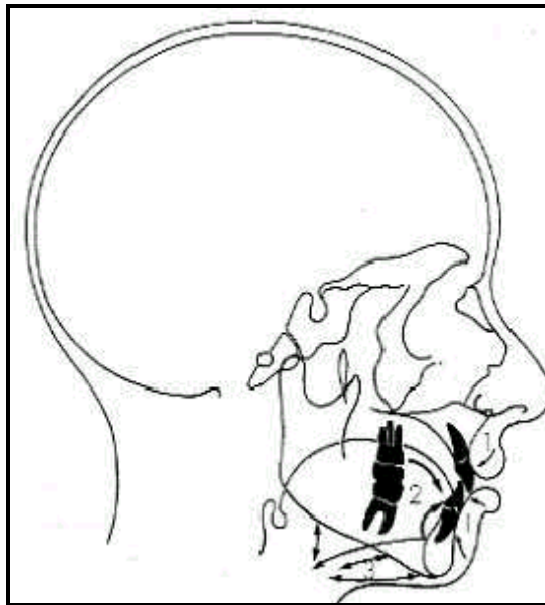


Figura 13. Esquema destinado a mostrar la musculatura peribucal en el equilibrio de los dientes. Los músculos orbicular de los labios (1), buccinador (2) y constrictor superior de la faringe (3) forman el llamado mecanismo del buccinador. (Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica).





*Fig.14 La acción y dirección de las fuerzas musculares labial (1), lingual (2) y suprahióidea (3).
(Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica).*

La expansión de los músculos faciales, el tejido subcutáneo y mucoso que cubre los espacios, los vasos sanguíneos y nervios, el espacio orofaríngeo, la presión atmosférica, las funciones respiratorias y deglutorias y el Sistema Neuromuscular relacionado a determinados hábitos se combinan e “inducen” al desarrollo óseo.⁽⁶⁾

Si aplicamos un aparato que inhiba la fuerza de las mejillas sobre las piezas dentarias, es la acción de la lengua la que hace que crezcan los maxilares en sentido transversal y si lo aplicamos a nivel anterior y evitamos la fuerza de los labios sobre las piezas dentarias, el crecimiento que se produce es en sentido anteroposterior.⁽⁶⁾

Así pues se busca tener un equilibrio entre las fuerzas internas y las externas, para tener un completo desarrollo físico y funcional de las arcadas dentarias.



2.5 Crecimiento del esqueleto facial

Innumerables maloclusiones son consecuencia de alteraciones en el crecimiento normal de estructuras óseas distantes de los arcos dentarios. El conocer el crecimiento normal y la posibilidad de su modificación vectorial son de fundamental importancia. El hueso es un tejido altamente metabolizado y a pesar de su dureza, es uno de los más plásticos y maleables tejidos orgánicos. Por ser un tejido vivo, con vasos, nervios y linfáticos, revestido externa e internamente por el endostio y el periostio respectivamente, tiene una gran actividad continua y equilibrada durante toda la vida del individuo. El hueso tiene origen en el tejido conjuntivo, y pasara por un proceso membranoso o un proceso cartilaginoso, hasta su construcción final.⁽⁹⁾



En hueso esta formado por células óseas u osteocitos y sustancia intercelular. Los osteocitos son las células formadoras de tejido óseo y osteoclastos, células responsables de la resorción ósea. Ambas se diferencian de las células mesenquimatosas. El hueso puede tener origen en el interior de un modelo cartilaginoso cuando el mesénquima se condensa formando un precartilago preliminar. Posteriormente, las células de esta área condensada se diferencian en condrocitos (células cartilagosas) que elaboran una sustancia intercelular que se constituirá en el esbozo de una estructura ósea. Este proceso cartilaginoso posteriormente es destruido y sustituido por hueso. Por tanto en la osificación llamada cartilaginosa, el modelo original cartilaginoso es totalmente destruido, salvo en las regiones situadas entre la epífisis y la diáfisis de los huesos largos. Allí persiste el cartílago primordial , llamado cartílago de crecimiento o epifisiaria, responsable por el crecimiento longitudinal de estos huesos. Por otra parte el hueso puede tener un



origen llamado membranoso, cuando los osteoblastos surgen directamente de una concentración de células mesenquimales, indiferenciadas, para que , en seguida se forme la pieza ósea. El esqueleto cefálico, la base del cráneo, el revestimiento de la cabeza del cóndilo mandibular y el septo nasal tienen origen en el modelo cartilaginoso, los demás huesos en el modelo membranoso.⁽⁹⁾

Las membranas conjuntivas que revisten externa e internamente a las superficies óseas se denominan de endostio y periostio. Estas membranas son densamente vascularizadas y desde ellas parten los vasos que penetran en los orificios de las superficies óseas hacia su interior. También son la fuente de osteoblastos que promueven el crecimiento y la reparación ósea.⁽⁹⁾

El periostio es un tejido conjuntivo denso y bastante fibroso, siendo más celular en su parte externa y más vascular en su parte interna junto al hueso. El endostio es muy similar al periostio en todo aunque más delgado.⁽⁹⁾

El hueso crece por un mecanismo de aposición y resorción; las células que forman el tejido óseo permanecen atrapadas en la matriz osteoide que se calcifica y por causa de esto no pueden multiplicarse. Por este motivo el hueso crece por aposición a expensas del periostio y el endostio. En las áreas de formación ósea cartilaginosa el hueso no se forma directamente del cartílago sino que lo invade sustituyéndolo. El cartílago crece de manera intersticial y por aposición con una velocidad de crecimiento y ajuste mayor que el crecimiento del periostio, que es de naturaleza intramembranosa o simplemente membranosa. El mecanismo de crecimiento es activo en los jóvenes por haber mayor aposición ósea que resorción; por esta razón el individuo modifica sus dimensiones. En el adulto hay un equilibrio entre los procesos de aposición y resorción ósea y en los viejos la resorción es mayor que la aposición. Durante el crecimiento cualquier pieza ósea puede sufrir un movimiento especial llamado



desplazamiento secundario resultante de la tracción de diferentes huesos, tejidos blandos circunvecinos u aparatos ortopédicos especializados. ⁽⁹⁾

Crecimiento de la maxila

La maxila crece en modelo intramembranoso, por aposición y resorción en casi toda su extensión y por proliferación del tejido conjuntivo sutural en los puntos en que este hueso se une a estructuras vecinas. El área principal o centro de crecimiento de la maxila se sitúa en la región de la tuberosidad. ⁽⁹⁾

ÁREAS DE APOSICIÓN

- Tuberosidad
- Proceso alveolar
- Región de la espina nasal anterior
- Suturas (frontonasal, cigomaticomaxilar, pterigopalatina)
- Superficie bucal del paladar ⁽⁹⁾

ÁREAS DE RESORCIÓN

- Porción nasal del proceso palatino del maxilar
- Superficie vestibular de la maxila anterior al proceso zigomático.
- Región del seno maxilar. ⁽⁹⁾

Crecimiento de la mandíbula

La mandíbula es un hueso de origen membranoso, se considera que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular porque en esa área existe un cartílago hialino que genera hueso de manera similar al cartílago de crecimiento en los huesos largos.

ÁREAS DE APOSICIÓN

- Cóndilo.
- Borde posterior de la rama ascendente
- Proceso alveolar



- Borde inferior del cuerpo
- Escotadura sigmoidea
- Apófisis coronoides
- Mentón⁽⁹⁾

ÁREAS DE RESORCIÓN

- Borde anterior de la rama ascendente
- Región supramentoniana (puntoB)⁽⁹⁾

Evidentemente existe un crecimiento óseo periosteal (aposición y resorción), en las superficies de este hueso remodelándolo y provocando los movimientos de desplazamiento primario y secundario.⁽⁹⁾ Fig. 15 y 1

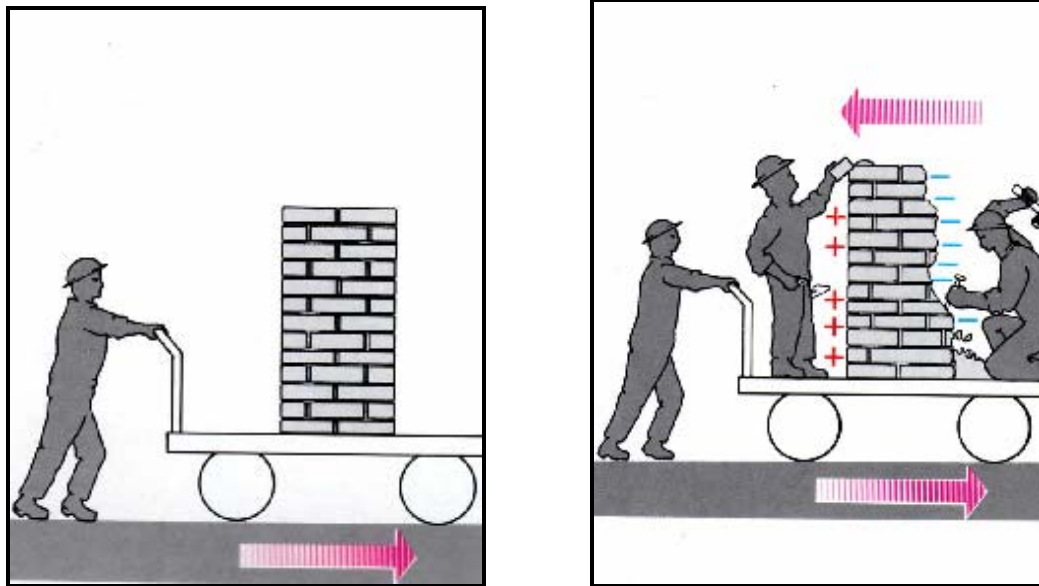


Figura 15 y 16 . Simulación del mecanismo de aposición y resorción ósea. (Rakosi., Orthodontics Diagnosis).

2.6 Teorías del Crecimiento óseo

Teoría del control genético

La teoría establece que el genotipo aporta toda la información necesaria para la expresión fenotípica. Aunque generalmente se acepta el papel de los genes, no existe un acuerdo sobre si factores generales, regionales y locales modifican la expresión de



dichos genes y sobre la forma en que se produce esa modificación.⁽⁶⁾ La investigación se centro en los sitios de crecimiento (las suturas, cartílagos craneofaciales y periostio) y se supuso que los cartílagos y las suturas faciales estaban bajo el control genético y que el cerebro determinaba las dimensiones de la bóveda (lo que significaba que las suturas de la bóveda eran pasivas mientras que las suturas faciales estaban forzando activamente la separación de los huesos).

Teoría de Sicher (dominación sutural)

Dedujo que las suturas estaban causando la mayor parte del crecimiento, el pensaba que el tejido conectivo en las suturas del complejo nasomaxilar y la bóveda producían fuerzas que superaban los huesos.

Teoría del crecimiento dirigido por cartílago

Según Scott (1953,1954,1967), el cartílago es el factor primordial en el control del crecimiento craneofacial. Se considera que el crecimiento a nivel de las suturas es un elemento compensador en la teoría del crecimiento dirigido por cartílago.⁽⁶⁾ Scott dijo que las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base craneana se seguían denominando crecimiento facial posnatal, enfatizo que su crecimiento marcaba el ritmo del crecimiento del maxilar superior, y pensaba que el crecimiento sutural aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras incluyendo elementos cartilaginosos, cerebro, los ojos ,etc.

Teoría de la matriz funcional

Según la teoría de la matriz funcional (M.L. Moss, 1960,1962,1997), en la morfogénesis craneofacial intervienen factores regionales y locales. El crecimiento del cartílago y el hueso parece ser una respuesta compensatoria al crecimiento de la matriz funcional; la matriz funcional esta constituida por músculos, nervios, glándulas, y dientes, se conocen dos tipos de matriz funcional: perióstica y capsular. El crecimiento de la matriz funcional es de tipo primario, mientras que el de una



unidad esquelética es de tipo secundario. La teoría de la matriz funcional ha dado origen a diversas investigaciones experimentales y clínicas.⁽⁶⁾

El concepto de “Matriz Funcional” de Moss establece que la información de la función permite acelerar o inhibir el volumen de actividad de crecimiento óseo dependiendo del estado de equilibrio funcional y mecánico entre el hueso y los tejidos que lo rodean. Encontrándose los determinantes genéticos en los tejidos blandos y no en las partes óseas del complejo.⁽⁵⁾

Las funciones dan origen a la fuerza mecánica que regula el proceso de desplazamiento Óseo.⁽⁵⁾



CAPITULO III

3. REGULADOR DE FUNCIÓN FRÄNKEL

Antecedentes

El Dr. Rolf Fränkel ha tenido en la ortodoncia norteamericana un impacto mucho mayor que cualquier otro diseñador de aparatos funcionales. Sus visitas a Estados Unidos durante los veinte últimos años tuvieron un enorme éxito. Fränkel, un científico meticulado y un clínico consumado, ha demostrado la eficacia de su método.⁽⁶⁾ Sin lugar a dudas Fränkel es uno de los ortodoncistas que queda grabado en la historia de la ortodoncia mundial y es especialmente en la ortopedia funcional. El Dr. Fränkel nació el 29 de marzo de 1908 y falleció en septiembre del 2001. Numerosísimos autores hacen referencia a la aparatología inventada por él, como por ejemplo Ricketts, Mc Namara, Creekmore, etc. Y ningún atlas o tratado de aparatología removible o aparatología funcional omite el Regulador de función. Su primer libro “Funktionskieferorthopädie und derMundvorhof als apparative Basis”, también en inglés “Functional Jaw Orthopedics and the Vestibule asan Operational Basis” fue publicado en 1967. Hasta ese momento sólo se utilizaba el activador de Andresen-Häüpl en ortopedia funcional y Fränkel entendió que con ese aparato era imposible reeducarla función y reposicionar la lengua y llegó a la conclusión de que el vestíbulo de la boca era el lugar más adecuado para alojar la aparatología ortopédica. Hay que destacar especialmente como innovaciones suyas:

- La utilización de la formación de hueso subperióstico. Basándose en experiencias de Pauwels, diseñó escudos vestibulares y labiales, que traccionando del periostio, logran la aposición ósea subperióstica, que sirve para aumentar lateralmente el hueso basal (escudos vestibulares) y la sínfisis



hacia delante (escudos labiales en los Reguladores tipos I y II) o el maxilar superior hacia delante (en el Regulador tipo III).

- Sus conceptos acerca de reeducación muscular. El concepto de iniciar la reeducación desde el inicio del tratamiento aunque la anatomía todavía no fuera propicia y el hecho de no cubrir con resina la bóveda palatina para que al mismo tiempo que se usa el aparato, la lengua pueda reposicionarse y entrenarse en la deglución. Por otra parte los escudos vestibulares permiten un masaje o gimnasia pasiva de los buccinadores sobre los escudos, que permite reestablecer su circulación y relajar zonas de contractura muscular.
- Conseguir una expansión por romper el equilibrio entre lengua y mejillas. Al quitar la presión de las mejillas sobre las arcadas dentarias y rebordes alveolares y permitir el apoyo de la lengua contra los dientes consigue la expansión de las arcadas. También quiero destacar la minuciosidad y claridad con que ha descrito el diseño, la toma de impresiones y recorte de modelos, la construcción en laboratorio, la colocación, la activación y la protocolización.

Las probabilidades de éxito son muy escasas para un Odontólogo que recurre al aparato de Fränkel sin la preparación adecuada a esto se le añade la dificultad adicional de conseguir que el paciente siga utilizando un aparato que obliga a un esfuerzo considerable durante las primeras semanas y que dificulta el habla en los primeros momentos.⁽⁶⁾ E igual que sucede con cualquier otro aparato utilizado incorrectamente se puede producir una respuesta iatrogénica.⁽⁷⁾

Dentro de este capítulo se expone la Filosofía y Teoría del Regulador de Función de Fränkel, tratando de proporcionar los datos precisos para el uso adecuado del Regulador de Función de Fränkel tipo III en este caso.



3.1 Filosofía y Teoría

La mayor parte del aparato de Fränkel queda confinada dentro del vestíbulo oral. Los escudos bucales y las almohadillas labiales mantienen la musculatura labial alejada de los dientes y los tejidos de revestimiento, eliminando así cualquier posible influencia restrictiva de esta matriz funcional.^(6,7)

Fränkel considera que esta masa activa de músculos y tejidos (el mecanismo buccinador y el complejo orbicular de los labios) tiene un efecto restrictivo potencial sobre el desarrollo centrípeto de las arcadas dentales, especialmente durante el período de desarrollo. Las anomalías funcionales de la musculatura perioral pueden tener un efecto deformante que impide la plena expresión del crecimiento y patrón de desarrollo óptimos. Esta hipótesis difiere del principio de “presión desde dentro” que utilizan otros aparatos removibles, que expanden las arcadas sin aliviar las fuerzas musculares externas y obligan a adaptarse a la nueva morfología dentoalveolar.⁽⁶⁾

Fränkel concibe sus diseños como una matriz artificial, que permite la acción y la adaptación de los músculos. Funciona como una protección frente a la constricción neuromuscular que ejerce constantemente la dentición, esta implícita la posibilidad de expansión, si se impide que el mecanismo buccinador presione sobre la dentición se puede lograr una ligera expansión. Fränkel ha reunido innumerables pruebas que respaldan su hipótesis. La mejora autónoma y estabilidad que se consiguen con este tratamiento resultan sorprendentes para un aparato que no entra en contacto con los dientes afectados.⁽⁶⁾

3.2 Función.

El Regulador de Función de Fränkel es un dispositivo de ejercicio, que estimula la función normal al mismo tiempo que elimina el atrapamiento labial, la hiperactividad del músculo cuadrado del mentón y las aberraciones funcionales del buccinador y el orbicular de los labios.⁽⁶⁾



Para cumplir con los objetivos del aparato es preciso usar el aparato de forma ininterrumpida y no solo durante el sueño nocturno. Se ha podido demostrar la expansión que se puede conseguir rutinariamente con un diseño apropiado de escudo bucal y almohadillas labiales; los resultados demuestran una gran estabilidad. La lengua juega un papel muy importante en la proyección definitiva de los dientes y los tejidos de revestimiento en dirección centrípeta. Fränkel hace hincapié en la relación entre la forma y la función.⁽⁶⁾

Durante la deglución, normalmente, el sellado labial anterior y el sellado labial posterior se producen una presión atmosférica negativa dentro de la cavidad oral. Las mejillas son succionadas hacia el espacio interoclusal cuando la mandíbula vuelve a la posición de reposo postural durante la fase terminal del proceso de deglución. Esto constriñe el proceso dentoalveolar e impide la erupción de los segmentos bucales debido a la interposición del tejido malar. El vacío parcial creado dentro de la arcada dental induce un aumento momentáneo de la presión externa que contrarresta la fuerza potencial intrínseca de la lengua. Los escudos bucales del RF impiden que la presión del mecanismo buccinador actúe sobre la zona dentoalveolar durante la deglución y el reposo. El efecto es una expansión centrípeta hasta la matriz funcional del escudo acrílico. Si el RF es utilizado en un periodo crítico del desarrollo dental, con una erupción máxima en la dirección de menor resistencia, se puede inducir un movimiento óptimo hacia abajo y hacia fuera de los dientes y los tejidos de revestimiento.⁽⁶⁾

El aspecto destacado de la técnica de Fränkel es el hecho de que el aparato esta anclado a la arcada superior de manera positiva, es de suma importancia conseguir este objetivo durante el periodo de dentición mixta por medio de alambres situados entre la zona mesial de los primeros molares superiores permanentes y la zona distal de los caninos superiores desiduos. Los dientes deben estar separados para que el alambre pueda pasar a través de los contactos interproximales y quedar por debajo de las superficies oclusales, para conseguir esta separación puede que haya que desgastar las superficies distales de los caninos y los segundos molares desiduos, no basta con



que los alambres se apoyen sobre la parte oclusal de estas troneras, el aparato como tal necesita de un equilibrio en conjunto de todos sus elementos, el fracaso del Regulador de Función se debe a un uso manifiestamente incorrecto del mismo. ⁽⁶⁾

Fränkel asegura que los escudos bucales y las almohadillas labiales ejercen teóricamente otra acción además de impedir el efecto deformante de los músculos y permitir que los dientes erupcionen hacia abajo y hacia fuera, se pueden extender los escudos y las almohadillas hasta el fondo del vestíbulo para tensar el tejido sin llegar a irritarlo. Presumiblemente, esta tensión tracciona del tejido perióstico contiguo del hueso maxilar. Los experimentos realizados por Enlow, Hoyt y Moffett han demostrado que la tracción perióstica puede inducir un aumento de la actividad ósea en las estructuras contiguas. Si la tracción perióstica da resultado, el hueso basal maxilar aumenta de anchura debido a la proliferación maxilar del fino hueso alveolar. La hipótesis es válida pero los estudios realizados hasta la fecha no han podido verificar este efecto. También las construcciones vestibulares actúan como un método de gimnasia oral para conseguir los mejores resultados posibles. Los ejercicios para fortalecer el sellado labial son parte fundamental del tratamiento. ⁽⁶⁾

3.2 Objetivos terapéuticos

Durante la exploración clínica inicial, se debe realizar una maniobra, la cual nos indique si el aspecto facial y el perfil del paciente mejorarán con el uso de un Regulador de Función de Fränkel. Esto es; pedir al paciente que mediante ejercicios relaje la musculatura y que realice la acción de protruir o retruir la mandíbula según sea el caso, si mejora el aspecto facial, habrá que valorarlo conjuntamente con un análisis cefalométrico; si el perfil no mejora o incluso empeora es posible que se necesite otra forma de tratamiento. ⁽⁶⁾



CAPITULO IV

4. CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DEL REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III

El Dr. Fränkel ha diseñado cuatro variantes básicas del regulador de función. El RF I se utiliza para corregir las maloclusiones de clases I y II, división 1. El RF II es para los problemas de Clase II, división 2 y en problemas de mordida abierta. El RF III es para los problemas de Clase III y el RF IV se utiliza para mordidas abiertas y protrusiones bimaxilares.^(6,10)

REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III

El RF III se puede usar en casos leves de maloclusión clase III, durante la dentición mixta precoz o incluso en la dentición decidua, al igual en los otros reguladores de función de los tipos ya mencionados es un aparato de deficiencia. El problema suele consistir en una deficiencia de la arcada superior en lugar de la inferior.

El aparato consta de varios componentes como son: almohadillas labiales, arco labial inferior, arco de protrusión, arco palatino, apoyos oclusales y escudos bucales.^(6,10)

➤ Almohadillas labiales

Van situadas en el surco vestibular labial del segmento incisivo superior y quedan separadas de la mucosa y el hueso alveolar. El bastidor metálico de soporte es de acero inoxidable de 0.10 mm. Sus funciones básicas son: a) anular la presión restrictiva del labio superior sobre el maxilar superior subdesarrollado, b) tensar el tejido y las inserciones periósticas en el fondo del surco maxilar superior para estimular el crecimiento óseo; y c) transmitir la fuerza del labio superior a la mandíbula a través del arco labial inferior para inducir un efecto protrusivo.^(6,10)



➤ Arco Labial

Se apoya en los dientes inferiores y no en los superiores que tienen libertad plena para moverse anteriormente. Establece un contacto con los incisivos inferiores a través del alambre estructural de 0.9 mm, debe cruzar sobre los incisivos inferiores a la menor altura posible sin tensar la mucosa interproximal y así evitar una inclinación lingual de los incisivos inferiores.^(6,10)

➤ Arco de Protrusión

Pasa por detrás de los incisivos superiores para estimular un avance leve o moderado de estos dientes. El componente horizontal del alambre contacta con los dientes justo por encima de los cíngulos de los incisivos superiores. En ocasiones se divide por la mitad, para que tenga un efecto de resorte digital sobre cada uno de los dientes.^(6,10)

➤ Arco Palatino

Posee un pequeño bucle en la línea media dirigida hacia atrás, los extremos del arco pasan distales a los primeros molares permanentes, teniendo así que las extensiones laterales penetran en los escudos bucales. De este modo, si se modifica este alambre para que haga contacto con las superficies distales de los molares terminales sobre las tuberosidades, el arco palatino podrá ejercer un pequeño estímulo anterior sobre la dentición superior.

El arco palatino no está diseñado para mover los dientes, constituye un componente estabilizador que sustituye a la cubierta palatina acrílica del activador convencional.^(6,10)

El RF III, no va anclado al maxilar superior, sino que la estrecha relación entre los escudos bucales y el arco labial inferior al hueso basal mandibular y a los incisivos inferiores hacen que quede perfectamente retenido en la mandíbula.^(6,10)



➤ Apoyos oclusales

Se sitúan sobre el primer molar inferior. De acuerdo con el concepto de la guía diferencial de la erupción, se impide que los molares inferiores erupcionen en dirección antero superior, mientras que el segmento bucal superior puede erupcionar libremente en dirección antero inferior, reduciendo la relación de clase III. Los apoyos refuerzan el anclaje mandibular del RF III.^(6,10)

➤ Escudos bucales

Están separadas unos 3 mm de las estructuras dentoalveolares posteriores del maxilar superior, hacen contacto con los dientes inferiores y la base apical mandibular. Así se evita el efecto deformante del mecanismo buccinador o el músculo orbicular de los labios, sobre la arcada superior y el hueso de soporte. Los escudos y las almohadillas labiales ejercen una tracción exterior sobre el periostio del maxilar superior a la altura del vestíbulo.^(6,10)

4.1 Mordida de construcción.

En la mordida de construcción hay que retruir clínicamente el maxilar inferior tanto como sea posible. La posición de máxima retrusión mandibular varía de unos pacientes a otros y depende también de si la oclusión habitual de clase III es una verdadera relación incorrecta basal o un desplazamiento anterior acomodativo de la mandíbula debido a una interferencia en los dientes anteriores. Para conseguir la posición condílea más retrasada hay que golpear suavemente la mandíbula con los nudillos de la mano dominante mientras el paciente abre la mordida aproximadamente 1 cm. Hay que seguir golpeando suavemente y pedirle al paciente que cierre la boca lentamente mientras se guía el cierre final, presionando posteriormente con el pulgar sobre la sínfisis y el índice bajo el mentón, hay que mantener esta posición durante 1 ó 2 minutos, posteriormente hay que colocar el



rodillo de cera y así obtener un registro de mordida, la cual se enfría en agua templada y se vuelve a colocar para comprobar nuevamente el registro.^(6,10,11)



Foto 1; Modelos de trabajo, con la mordida de construcción. (Fuente directa).

4.2 Modelos de trabajo

Una vez tomadas las impresiones hay que reproducir el positivo con yeso tipo piedra, formando una buena base para poder tallar el modelo superior. La tuberosidad del maxilar superior debe quedar perfectamente reproducida para la extensión del arco palatino hasta el escudo vestibular, se recorta el exceso de yeso. Se recorta el modelo superior para poder aplicar las almohadillas labiales, calculando que el borde inferior de estas debe quedar a unos 7 u 8 mm del borde gingival de los incisivos superiores. El modelo inferior no se debe recortar, pero se deben marcar las inserciones musculares para evitar su pinzamiento o irritación al contacto con el acrílico. Se vuelve a colocar la mordida de cera y se recortan al mismo nivel las superficies posteriores de los modelos. Y se montan los modelos en un articulador.^(6,10,11) Foto 1-5.



Foto 2. . Modelos de trabajo. (Fuente directa)



Foto 3 . Tallado de modelo superior. (Fuente directa).



Foto 4. Tallado de modelo superior. (Fuente directa)



Foto 5. Mordida de construcción y Modelos articulados. (Fuente directa).

4.3 Relieve de cera

Se recomienda dibujar con un lápiz la silueta de las almohadillas labiales y los escudos bucales sobre los modelos de trabajo montados antes de proceder a encerarlos. Después de marcar las zonas se cubren con cera las superficies bucales y vestibulares de los dientes superiores y el proceso alveolar. La capa de cera situada por debajo de los escudos y las almohadillas tiene un espesor de 3 mm. No hay que aplicar cera sobre la arcada inferior.^(6,10,11) Foto. 5,6 y 7.



Foto.5 y 6 . Modelos de trabajo (Fuente Directa)



Foto7. Relieve de cera. (Fuente directa).

4.4 Preparación del armazón de alambre

Para fabricar los arcos mandibular y palatino se requiere de alambre de acero inoxidable relativamente grueso (1 mm, calibre 18); para el arco de protrusión se requiere de un alambre más flexible, de 0.6 ó 0.7 mm. Todos los demás alambres tienen un grosor de 0.9 mm.^(6,10,11)

Para el arco labial inferior, se labra un surco superficial sobre la zona de las papilas interdentes en los modelos de yeso, el alambre se coloca a esta altura ya que así se evitará que este realice un efecto de inclinación en los dientes anteriores inferiores; se dobla el alambre en ángulo recto en la zona distal de los caninos inferiores y se vuelve a doblar horizontalmente a unos 5 mm del margen gingival, el extremo del arco va incluido en el escudo vestibular acrílico.^(6,10,11)

El apoyo oclusal nace del escudo vestibular y se debe adaptar perfectamente a la fisura oclusal del último molar inferior. Los extremos libres deben quedar alejados de la mucosa incorporándose al acrílico al añadir este al modelo.^(6,10,11)foto 8



Foto 8. Arco labial inferior y apoyos oclusales. (Fuente Directa).

El arco palatino inicia igualmente en los escudos bucales; el bucle palatino medio se curva en dirección posterior debe mantenerse a unos 5 mm de distancia de la mucosa palatina, el alambre debe dirigirse distal al último molar, dejando a los molares plena libertad.^(6,10,11)foto 9



Foto 9. Confección del Arco palatino. (Fuente directa).

El arco de protrusión sale de los escudos bucales y atraviesa el espacio interoclusal pasando por la tronera entre el canino y el primer molar desiduo, sin tocar los dientes antagonistas, se dirige hacia delante para contactar con las superficies palatinas de los incisivos, por encima de sus cúngulos, dos o tres milímetros por debajo del borde incisal.^(6,10,11)foto 10



Foto 10. Arco de protrusión. (Fuente directa)

Los alambres de las almohadillas labiales, van situadas en la arcada superior, dado que la inserción del frenillo labial es más gruesa, la V central del alambre debe alejarse de dicha inserción. (6,10,11) foto 11,12



Foto 11. Alambres de las almohadillas labiales. (Fuente directa)

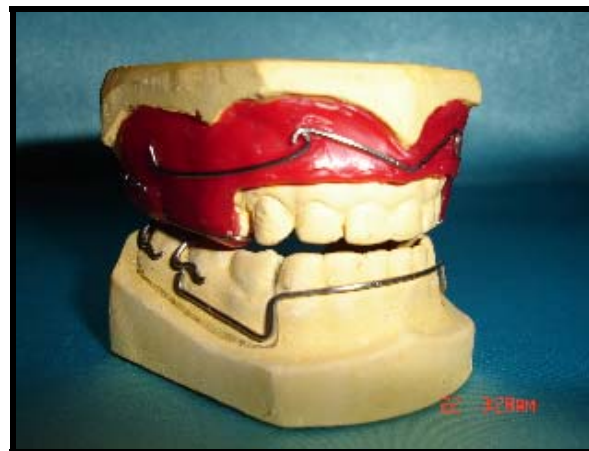


Foto 12. Confección total del armazón de alambre del RF III. (Fuente directa).

4.5 Componentes acrílicos

Una vez doblados y fabricados los alambres se fijan con cera pegajosa. Normalmente para fabricar las almohadillas labiales se emplea un plástico acrílico que polimerice en frío. Para fabricar los escudos y las almohadillas se aplican capas alternadas de monómero y polímero (técnica de “sal y pimienta”) o bien se puede hacer una masa acrílica, moldearla y colocarla. El espesor de los escudos y almohadillas no debe exceder los 2.5 mm. Se puede introducir el aparato polimerizado de 15 a 20 mm en una olla de presión a 25-30 libras de presión, esto aumentará su consistencia y densidad. Se recortan los excedentes, se redondean y pulen los componentes acrílicos.^(6,10) Fotos 13,14,15,16.



Foto. 13 y 14. Armazón de alambre del RF III. (Fuente directa).



Foto 15 y 16. Confección de escudos bucales y almohadillas labiales. (Fuente directa).



REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKEL TIPO III



Foto 17. Regulador de Función de Fränkel tipo III. (Fuente directa).



CAPITULO V

5. MANEJO CLÍNICO DEL REGULADOR DE FUNCIÓN DE FRÄNKELTIPO III

Se ha comprobado que los pacientes se adaptan bien al RF III y notablemente pueden usar el aparato ininterrumpidamente después de las primeras dos semanas. El RF III, después de su colocación requiere de unos ajustes mínimos, debido a la relativa sencillez de manejo de este aparato y a la facilidad con que los pacientes se habitúan al mismo.^(6,10)

5.1 Inicio del tratamiento

El Regulador de Función de Fränkel y otros aparatos funcionales producen su máximo efecto terapéutico de expansión y compensación de la deficiencia de la longitud de las arcadas durante los periodos de dentición mixta tardía y de dentición de transición, mientras los tejidos duros y blandos experimentan sus mayores adaptaciones. Los estudios sobre el crecimiento y el desarrollo confirman que el crecimiento de ambos maxilares es esencial para los cambios esqueléticos sagitales y verticales.^(6,10)

El tratamiento de los problemas de clase III, de deben de empezar a tratar inmediatamente después de la erupción del primer molar permanente, aunque anteriormente se haya utilizado otra alternativa de tratamiento. El RF III es un aparato de deficiencia y de ejercicio, ya que estimula el desarrollo anterior del maxilar superior, alivia las presiones de la musculatura perioral anormal sobre los dientes anteriores superiores, normaliza el tono labial y la función muscular.^(6,10)

Un paciente tratado con un Regulador de Función debe ser suficientemente responsable para estar dispuesto a usar el aparato ininterrumpidamente, encargarse de su cuidado y llevar a cabo los ejercicios complementarios. El Regulador de Función de Fränkel III es uno de los mejores aparatos para empezar a tratar los problemas



leves de clase III, y además de que permite la utilización de otras técnicas de tratamiento, con las cuales trabajará conjuntamente. ^(6,10)

Indicaciones

- Pacientes con problemas de clase III leve.
- Pacientes en etapas crecimiento y desarrollo.
- Pacientes que presenten mordida abierta anterior (respirador bucal).
- Pacientes con problemas en la musculatura perioral.
- Cooperación del paciente. ^(6,10)

Contraindicaciones

- Pacientes que concluyeron etapas de crecimiento y desarrollo.
- Falta de cooperación del paciente. ^(6,10)

Ventajas

- Estimula el crecimiento del maxilar superior.
- Estimula la función normal de la musculatura perioral.
- Alivia las presiones musculares sobre los maxilares.
- Es una aparato de ejercicio muscular.
- Puede trabajar conjuntamente con otros aparatos ortopédicos.
- Fácil elaboración
- Bajo costo ^(6,10)

Desventajas

- Tamaño
- Falta de cooperación del paciente
- Tiempo de uso es prolongado ^(6,10)



6. PROPUESTA

- Al lector:

La intensa actividad del conocimiento y el aprendizaje, que exige día a día la actualización de nuestros conocimientos. Esto, me lleva a incitar y proponer al lector un interés en todas las diferentes áreas Odontológicas, pero en este caso, específicamente, en la Ortodoncia y la Ortopedia como método preventivo a los problemas de crecimiento y desarrollo que se manifiestan en edades tempranas en nuestros pacientes. Así mismo conozca y busque las tantas alternativas (aparatos) de tratamiento preventivo que pueden ser utilizados, teniendo en cuenta sus obligaciones y limitaciones. Como ya se menciona, no se pretende imponer el uso, en este caso, del Regulador de Función de Fränkel, sino que se pretende que se haga de su conocimiento, y pueda ser aplicado cuando se requiera o como una alternativa más de tratamiento.

- A la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México:

La Universidad Nacional Autónoma de México, es la fuente más importante, inspiradora y aportadora del conocimiento en nuestro país, formadora de grandes profesionistas. Me impulsa a proponer a la Facultad de Odontología continúe formando profesionistas de calidad, inculcándoles el conocimiento dirigido con ética profesional. Se propone introducir y ampliar en sus estudiantes, y en su programa de estudios, la Ortodoncia y la Ortopedia como método preventivo, integrando todos los tipos de tratamientos que el pueda manejar de manera sencilla y responsable no solo en la licenciatura sino también en la práctica privada, haciendo de su conocimiento sus obligaciones y sus limitaciones como profesional de la salud. Así mismo se propone la elaboración de un manual teórico-práctico con la información de todos los aparatos utilizados para prevenir los problemas de crecimiento y desarrollo, para ser de pleno uso y consulta por sus estudiantes.



7. CONCLUSIONES

El Regulador de Función de Fränkel, es un aparato que al igual que muchos otros aparatos ortopédicos, manejados adecuadamente funcionan de manera excepcional y dando resultados óptimos a los tratamientos dirigidos a prevenir y corregir problemas en etapas de crecimiento y desarrollo.

La importancia de conocer las diferentes alternativas de tratamiento, nos da la capacidad de “prevenir”, y no buscando el beneficio propio, sino un beneficio a nuestros pacientes que se traduzca en tiempo, costo y en un tratamiento menos traumático a futuro.

Si bien es cierto existe polémica a cerca de los resultados del Regulador de Función de Fränkel debido al tiempo de utilización, y no solo de él, sino de muchos otros aparatos que al igual no están bien manejados o no se tiene la suficiente información de ellos. Cabe recordar que cada paciente tiene necesidades distintas y la capacidad de responder a todos y cada uno de los estímulos es diferente.

En la mayoría de los casos la falta de resultados es el reflejo de la falta de conocimientos.



8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

1. Ohanian M. Fundamentos y principios de la Ortopedia Dento-maxilo-facial. 1ª. Ed. Uruguay: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2000.
2. Proffit W.R, Fields H. Ortodoncia Contemporánea teoría y práctica. 3ª.ed. Madrid España: Editorial Harcourt-Mosby,2001.
3. Rodríguez E, Casasa R. Ortodoncia Contemporánea, diagnóstico y tratamiento. 1ª.ed. México: Editorial Amolca, 2005.
4. Fuentes R, Lara G. Corpus Anatomía Humana General. Vol.1.1ª.ed. México: Editorial Trillas,1997.Pp.145-162, 399-417.
5. Enlow H. Crecimiento Facial.1ª.ed. al español. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana,1998.
6. Graber T., Rakosi T., Petrovic A. Ortopedia Dentofacial con aparatos funcionales. 2ª.ed. España: Editorial Harcourt-Mosby,1998.
7. Graber T., Vanarsdall H. Ortodoncia principios generales y técnicas. 3ª.ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana,2003.
8. Rakosi,. Orthodontics Diagnosis.1993. George Thieme Verlay, Stuttgart. New York.
9. Vellini, Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica, 1ª edición, Brasil 2002, Editorial Artes Medicas.
10. Fränkel R. Técnica y manejo del Regulador de Función. Traducción de la edición alemana. Barcelona, España 1975. Editorial Científico Médica.
11. Águila R. J. Atlas de laboratorio de Ortodoncia. Editorial Aguiram 1992.

Artículos

12. P.Echarri. Dr.Rolf Fränkel 29. Ortodoncia Clínica.2002;5(1):28-29
13. Romero E, Río S del, Soto L, Puig L. Cambios producidos durante el tratamiento en niños tratados con el regulador de función de Fränkel. Rev Cubana Ortod 1993;8(1):53-9.
14. Mok B. P. Cambios transversales ocurridos con el regulador de función y tiempo de tratamiento. Rev Cubana Ortod 1996;11(1)

Internet

- www.nexusediciones.com
www.bvs.sld.cu/htm
www.odontocat.com
www.uvirtual.sld.cu.galeriafoto.com