

452

20j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ANALISIS DEL TRATAMIENTO DE MALOCLUSIONES
CLASE II-1 CON TERAPIA FRÄNKEL
Y EDGEWISE

VoBo
[Signature]

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

SUSANA LETICIA VEJAR OLAY

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1988





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO DE MALOCCLUSIONES
CLASE II-I, CON TERAPIA FRÄNKEL
Y EDGEWISE.

Í N D I C E

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I MOVIMIENTO DENTARIO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

1.1	<u>Bases histológicas y principios biomecánicos del movimiento dentario</u>	1
1.2	<u>Fuerzas continuas</u>	4
1.2.1.	Punto de apoyo.....	4
1.2.2.	Magnitud de las fuerzas aplicadas y reacción tisular a ellas.....	4
1.2.3.	Movimientos dentales y reacción tisular a ellos.....	7
1.3	<u>Fuerzas intermitentes</u>	10
1.4	<u>Bases de la Ortopedia Dentofacial</u>	12
1.4.1.	Fisioterapia.....	14

1.4.3. Ortopedia funcional maxilar en el desarrollo facial.....	18
1.4.3.1. El tejido blando y esquelético con relación a la formación de la oclusión.....	20
1.4.3.2. El crecimiento condilar.....	22

**CAPÍTULO II TÉCNICAS EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL,
PARA EL TRATAMIENTO DE MALOCCLUSIONES CLASE II-I**

2.1 <u>Clasificación de las maloclusiones (Angle)</u>	25
2.1.1. Maloclusiones Clase II (específicamente Clase II-I).....	27
2.1.2. Elementos de diagnóstico auxiliares y su interpretación.....	30
2.1.3. Tiempo adecuado para el tratamiento, y los cuatro tiempos del mismo.....	36
2.2 <u>Técnica en Ortodoncia con Edgewise (Arco de Canto)</u>	39
2.2.1. Objetivos del Tratamiento.....	39
2.2.2. Plan de Tratamiento.....	40
2.2.3. Aditamentos utilizados específicamente para la Clase II-I.....	41
2.3 <u>Técnica en Ortopedia Dentofacial con Fränkel</u>	49

2.3.1. Objetivos del Tratamiento y Modo de Acción.....	49
2.3.2. Aditamentos utilizados específicamen te para la Clase II-I.....	53

**CAPÍTULO III COMPARACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS DE EDGEWISE
Y FRÄNKEL, PARA EL TRATAMIENTO DE LAS MALO
CLUSIONES CLASE II-I.**

3.1 <u>Cambios cefalométricos asociados al tratamiento de las maloclusiones Clase II, con Edgewise y Fränkel (Dr.Remmer).....</u>	58
3.2 <u>Modelos de estudio.....</u>	69
3.2.1 Modelos en la aparatología Fränkel.....	69
3.2.2. Modelos en la aparatología Edgewise.....	73
3.3 <u>Crecimiento condilar.....</u>	75
3.4 <u>Crecimiento mandibular.....</u>	77
3.5 <u>Ventajas y Desventajas de las dos Técnicas.....</u>	79
3.6 <u>Tiempo, edad y estética adecuados para las dos Terapias.....</u>	82
3.7 <u>Control del Tratamiento.....</u>	85
3.8 <u>Retención.....</u>	87

3.9	<u>Resultados</u>	89
-----	-------------------------	----

CAPITULO IV DISCUSIONES Y RESÚMEN

4.1	<u>Discusiones</u>	91
-----	--------------------------	----

4.2	<u>Resúmen</u>	93
-----	----------------------	----

	CONCLUSIONES.....	94
--	-------------------	----

	BIBLIOGRAFÍA.....	97
--	-------------------	----

I N T R O D U C C I Ó N

Para analizar el objetivo de ésta tesis, se debe conocer la definición de Ortodoncia y Ortopedia.

Ortodoncia: (del griego: Ortos-recto; Odontos-diente).

Dientes en un camino recto. Tratamiento y prevención - de los defectos de la oclusión.

Ortopedia: Tratamiento correctivo de deformidades, enfermedades y molestias en las articulaciones, músculos, huesos, etc. Ya sea, por medio de aparatos ó por manipulación.

Por costumbre, se reconoce que el movimiento dental ortodóntico es el desplazamiento de los dientes 'dentro' del alveolo; y el movimiento dental ortopédico, es definido como el desplazamiento propio de la matriz ósea, que es la base de la "ortopedia funcional de los maxilares", FJO. (Término que se utilizará en los próximos capítulos).

Al observar los diferentes tipos de movimientos dentales, me preguntaba si: las dos Terapias corregían las maloclusiones de Clase II-I. Por lo tanto, formulé la siguiente hipótesis: ¿Es el mismo resultado el obtenido por la aparatología ortopédica funcional (en éste caso, Fränkel), y por la aparatología ortodóntica fija (Edgewise)?, para comprobarla, escogí los objetivos de cada Terapia.

Para obtener los datos, utilicé la técnica de investigación documental.

Por último, el presente trabajo no pretende contradecir las investigaciones previas sobre cada Terapia, ni cambiar los tratamientos y objetivos de éstas, sino, solamente comprobar si son capaces de producir movimientos dentales y ortopédicos. Estos cambios deben ser capaces de mejorar la apariencia facial del motivo más importante de nuestra carrera; "los pacientes"

SUSANA LETICIA VÉJAR OLAY

C A P Í T U L O I

MOVIMIENTO DENTARIO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL.

1.1 BASES HISTOLÓGICAS Y PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS
DEL MOVIMIENTO DENTARIO.

Actualmente, se conocen los elementos básicos de la biología ósea: Los osteocitos (células que dan origen a los osteoblastos), los osteoblastos (células formadoras de hueso). Los osteoclastos (células que destruyen al hueso), los fibroblastos (células formadoras de fibras de colágeno), las lagunas de Howship (espacio con células de la matriz osteoide, ocupado por el cuerpo de una célula ósea), y hueso osteoide (matriz hialina joven de hueso verdadero en donde se depositan sales de calcio). Estos elementos, en conjunto, son los formadores de hueso.

Al adaptarse el hueso a la función (ya sea cualquier presión provocada por el medio ambiente, la acción muscular, la postura, etc.); éste se 'remodela' por medio de la aposición (formación de hueso, función que lleva a cabo el osteoblasto), y la resorción (destrucción de hueso, función de los osteoclastos); sin importar la edad (al menos que ocurra algún cambio por alguna patología ó estado senil).

Para nuestro estudio, los huesos, mandibular y maxilar, sufren remodelación al igual que en el movimiento dentario (presentándose como respuesta a la adaptación del diente al medio ambiente: la oclusión, la acción

muscular, la erupción dentaria, la mesialización fisiológica, los movimientos ortodónticos, etc.).

La acción remodeladora se lleva a cabo a nivel parodontal, tejido que da protección y sostén al diente. Se compone de: ligamento parodontal, encía, cemento y hueso alveolar.

El hueso alveolar, cemento, ligamento parodontal y encía se adaptan por el movimiento dental. El hueso alveolar es el que se "remodela" (por medio de los osteoclastos y los osteoblastos). El cambio de forma causa una nueva posición en las fibras del ligamento parodontal, (sobre las fibras horizontales, oblicuas, apicales e interalveolares, que van del hueso alveolar al cemento radicular). Estas fibras parodontales tienen las siguientes funciones:

Protegen por su forma oblicua, sujetan y mantienen al diente en su lugar, causando la amortiguación contra los golpes; Nutren a los tejidos parodontales, llevando nutrientes y eliminando los desechos por el aparato circulatorio parodontal; Sensitivo por terminaciones nerviosas y sensitivas. Tienen fibroblastos, osteoblastos, osteoclastos, que mantienen la actividad fisiológica (erupción, mesialización, movimiento ortodóntico, etc.).

El movimiento dental puede ser: fisiológico ó ortodóntico.

-Movimiento dental fisiológico-

La erupción y los movimientos migratorios son notables, actúan sobre los tejidos parodontales. El tejido osteoide no calcificado y recientemente depositado, recubre la superficie ósea alveolar interna con células de tejido conjuntivo joven osteogénico (los osteoblastos) y las lagunas de Howship (con osteoclastos); ésto se produce al momento de la erupción, y en el ajuste de las estructuras de soporte durante el proceso de crecimiento. Se ha comprobado, por estudios histológicos, que los movimientos migratorios se producen lentamente durante toda la vida.

Weimmann, en un estudio histológico, determinó que- "el hueso es absorbido en la zona anterior del diente en movimiento y se deposita por detrás". (6)

En la zona anterior del diente, existen los osteoclastos que absorben las trabéculas óseas; en la zona distal se encuentran los osteoblastos, que depositan la matriz orgánica, que es el hueso osteoide, calcificándose por depósitos de sales de calcio (éste hueso resiste más la resorción).

-Movimiento dental ortodóntico-

El movimiento ortodóntico es casi parecido al fisiológico, pero es más rápido en una distancia mayor, además, interviene la variación de la reacción tisular de acuerdo al método utilizado. De Angelis-Frost, coinciden en que- "el movimiento ortodóntico y fisiológico mesial son diferentes por la aposición y resorción provocada por un aparato". (10)

Para que exista un movimiento dental, debe existir una fuerza que los - provoque. Hay dos tipos de fuerzas conocidas:

CONTINUA E INTERMITENTE.

1.2 FUERZAS CONTÍNUAS.

1.2.1. PUNTO DE APOYO.

Al aplicar una fuerza ó presión constante a la corona, provocará un movimiento (dependiendo de la intensidad de la fuerza aplicada). Para cualquier movimiento dental, se necesita un punto de apoyo.

-PUNTO DE APOYO-

- -eje de pivote teórico.
- -eje real de rotación.
- -zona osteoblástica.
- } -zona osteoclástica.
- -punto de apoyo.



El punto de apoyo se encuentra en la corona. El movimiento se realiza con base al eje de rotación localizado en el tercio medio radicular.

1.2.2. MAGNITUD DE LAS FUERZAS APLICADAS Y REACCION TISULAR A ELLAS.

Las fuerzas excesivas cambian el eje de rotación hacia arriba, en dirección a la corona y así, es aplicada cerca del margen incisal, el eje de rotación cambia a la cresta lingual y el ápice se desplaza hacia labial. El punto donde se aplican las fuerzas, en la práctica, es imposible mantenerlo constante (utilizando aparatos removibles).

La magnitud de la fuerza aplicada, debe ser la ideal ó fisiológica. Weinstein investigó que- "las fuerzas inferiores a 2 gramos podrían mover a los dientes". (21); Storey-Smith, "hay un nivel óptimo de fuerzas que corresponden a un índice máximo de movimiento dental que va disminuyendo hasta llegar a cero, cuando las fuerzas son superiores a éste nivel óptimo.

Las fuerzas continuas y ligeras, producen reacción osteoclástica, pero así mismo, se recupera por acción osteoblástica. Hixon ha demostrado que- "es conveniente comenzar con arcos ligeros y aumentar poco a poco el diámetro del alambre, hasta conseguir el movimiento dental deseado". (10) Este investigador se basa en que, si se aplica una fuerza que sobrepase a la presión capilar, se comprime a la membrana parodontal, produciéndose hemorragia, éstasis y necrosis. Si la fuerza es óptima, la membrana parodontal aumenta la producción celular y el riego sanguíneo, aumentando a un tercio su anchura.

Al haber tensión en la superficie labial, aumentan los osteoblastos, depositando sustancia sobre la pared alveolar. Se recomienda el uso de -- fuerzas ligeras y continuas, para evitar la formación de hueso osteoide que resiste a la resorción y evita el movimiento dental; éstos tipos de fuerzas mueven a los dientes por asalto frontal y con poca necrosis de los tejidos parodontales. La fuerza ideal es de 20-26grs. por cada raíz. Si se aplican fuerzas mayores de 500-560grs., actuando por bastante tiempo, se aplasta la membrana parodontal a nivel de la cresta lingual, se destruyen los vasos sanguíneos y presenta necrosis (con fuerzas continuas y ligeras los tejidos se recuperan, no así, con fuerzas continuas - y elevadas).

La reacción a las fuerzas de elongación y depresión son:

Elongación: Favorece lo que sería el crecimiento y desarrollo. Tiende a levantar ó sacar al diente del alveolo. La tensión continua sobre las paredes del alveolo es causa primordial de la de vitalización dental.

Depresión: Casi no tiene éxito, ya que las fibras oblicuas están bien adheridas, del ápice al alveolo y no permiten que el diente se intruya. Así que para éste tipo de movimiento, se necesita mucha fuerza.

A las cantidades de fuerzas aplicadas, la reacción tisular es diferente. Se conocen dos tipos de resorción ósea: directa e indirecta.

Directa: por aplicación de fuerzas continuas, los osteoclastos socavan la sustancia ósea en la zona de presión, formando lagunas sobre el hueso.

Indirecta: se produce cuando la fuerza es intensa, por la compresión desaparecen las células en la zona de presión y las fibras parodontales comienzan a hialinizarse.

La reacción de la membrana parodontal, el hueso alveolar, cemento y dentina varía según el grado de fuerza aplicada. Cualquier movimiento leve causa compresión de la membrana, pero estimula a los fibroblastos y osteoclastos en el lado de presión. Las fibras de la membrana parodontal se estiran y desenredan en la zona intermedia y los osteoblastos actúan sobre el hueso alveolar.

1.2.3. MOVIMIENTOS DENTALES Y REACCIÓN TISULAR A ELLOS.

Los cambios efectuados durante el movimiento a nivel de las estructuras dentales son:

PULPA: Fuerzas leves causan hiperemia, (sensibilidad a la temperatura y pulpitis), si son presiones fuertes, se produce necrosis y cambios en la coloración del diente. Al eliminar las fuerzas, la pulpa vuelve a la normalidad.

CEMENTO: Con grandes presiones se destruye el cemento, inclusive, pudiendo hacer lo mismo con la dentina, y a veces los ápices con frecuencia son destruidos.

ESMALTE: Sólo se nota la descalcificación por el grabado y almacenamiento de alimento.

HUESO ALVEOLAR: La mayor resorción ósea está en la cresta lingual y la aposición ósea está en el tercio lingual. Sobre labial, la aposición ósea está en la cresta alveolar y disminuye al acercarse al eje de rotación. El tercio apical labial tiene actividad osteoclástica y de hialinización. La resiliencia es mayor en los dientes superiores, por los que tienen mayor movimiento que los dientes inferiores.

Los movimientos dentales son:

INCLINACIÓN: Basada en el centro de rotación (mitad de la raíz). La fuerza aplicada a la raíz, hace que el diente se mueva en dirección de donde encuentre menos resistencia. La corona se mueve en dirección de la fuerza aplicada, el ápice en dirección contraria. Los aparatos removibles producen movimientos por medio de la inclinación, exactamente no se sabe dónde se ubica el punto de apoyo y puede sufrir cambios éste durante el movimiento.

Los aparatos fijos pueden producir movimientos de inclinación; pero al aplicar un complejo de fuerzas a la corona del diente, se puede controlar al movimiento apical.

(VENTAJA sobre los removibles).

EN CUERPO: Es el movimiento de la corona y el ápice en la misma dirección, en uno ó más puntos sobre el diente. Se pueden corregir so brebordadas (tanto vertical como horizontal). Por el uso de torsión ó torque, el diente se mueve en forma de vaivén, permitiendo resorción y aposición en la misma zona para evitar el movimiento excesivo, para no alterar las estructuras del ápice y del fondo - del alveolo.

En la aparatología fija se necesita mayor cantidad de fuerza para el movimiento en cuerpo, pero produce resorción.

Pero a diferencia de los movimientos de inclinación, en donde se necesita menor cantidad de fuerza, por lo tanto, hay menor resorción. En los aparatos removibles NO hay movimiento en cuerpo.

ENDEREZAMIENTO Y TORSIÓN:

Enderezamiento: movimiento mesial ó distal de los ápices.

Torsión: movimiento palatino ó labial de los incisivos.

ROTACIÓN: Movimiento en cuerpo en un sólo lugar, combinando inclinación y rotación; tomando en cuenta la posición del diente, tamaño radi_i cular y forma, disposición de las fibras porodontales, gingivales, libres, etc. Se debe cuidar la recidiva, puesto que se encuentran las fibras supraalveolares que causan retracción; por éso se recomienda la sobrerrotación, se gira a el diente más allá de lo necesario, para formar nuevas fibras.

Burstone clasifica las etapas del movimiento en: fase inicial, fase de - retraso y fase de posretraso.

Esto mismo fue observado por Reitan y Storey.....

....."La fase inicial; es un movimiento muy rápido, debido a la distorsión ó estiramiento de las estructuras parodontales de soporte. Storey considera que las tensiones son bioplásticas y finalmente, biodisruptivas; probablemente al principio no existe relación lineal entre fuerza y tensión.

A los pocos días se encuentra el período de retraso; donde hay poco ó - ningún movimiento dentario. El ligamento parodontal presenta poca hialinización (histológicamente), con duración de dos semanas.

En la fase de postretraso; se elimina la región hialinizada por medio de la resorción socavante del hueso adyacente. Los osteoclastos están diseminados en una superficie amplia, dando por resultado, la resorción directa de la superficie ósea hacia el ligamento parodontal". (21)

1.3. FUERZAS INTERMITENTES.

Después de utilizar un aparato por varias horas, al tiempo de retirarlo, se deja libre al diente de cualquier tipo de influencia. Se utiliza la fuerza discontinua, no tan suave como las anteriores. Es una fuerza activa que actúa por períodos más ó menos prolongados (incluyendo aparatos - de ortodoncia removibles).

Hay un nuevo tipo de fuerza, conocida como 'Intermitente', que actúa en forma de pequeñas sacudidas, golpecitos producidos rítmicamente, generados en la acción muscular; conocida como 'Funcional'.

Utilizando aparatos removibles con fuerzas intermitentes, con descanso en el día, Häupl observó- "un aumento de osteoblastos en el lado de presión y una capa de hueso osteoide en la lámina dura". (10)

A Andressen y Häupl, se les reconoce como los primeros que tomaron en cuenta a las fuerzas intermitentes. Häupl indagó sobre- "la transformación tisular que resulta de un cambio en la función ósea, determina una estructura nueva adaptada a la función". (11)

Frost indagó también, sobre la reacción osteoblástica del hueso a ciertos tipos de presión. En el hueso hay fibrillas no calcificadas y sustan- cia intersiticial calcificada, con depósitos de sales de calcio y otros minerales que lo hacen resistente. Hay un período de reposo con adaptación y otro de resorción, debido al cambio de presión sanguínea y tisular.

Las modificaciones de los tejidos se desarrollan dentro de una marco fisiológico, desapareciendo el daño que se hacía con las fuerzas continuas. También se apoyan en la total ausencia de gingivitis, movilidad dental, resorciones radiculares, la formación de hueso nuevo bajo condiciones - biológicas y la disminución de las recidivas.

Apoyando la Tesis de Häupl, Reitan hizo investigaciones sobre el hueso,

resultando lo siguiente:

- Se produce osteogénesis y osteólisis con aparatos ortodónticos, actúen ó no las fuerzas musculares.
- En el movimiento dental, no hay diferencia si es un aparato removible activo ó pasivo.
- En cualquier removible, el diente desplazado vuelve diariamente a su - posición, impidiendo la osteogénesis.

Según Fränkel- "para producir la reacción clásica es necesario establecer continuidad en la aplicación y dirección de la fuerza; la fuerza intermitente tiene menos posibilidades que la continua de provocar resorción en el lado de presión. Si ésta fuerza no es de suficiente duración, ó no es orientada correctamente durante un tiempo suficientemente lar--go". (21)

Häupl reconoce que las fuerzas funcionales no son siempre suficientes - para lograr modificar al hueso.

En éste punto, se fijan las diferencias entre los aparatos fijos y removibles; en donde los removibles no tienen un aparato de fijación, lo que produce el retroceso del diente del lado de presión durante el reposo, - por parte, tanto de los haces y el contacto oclusal de los dientes al --masticar, incluyendo la edad del sujeto.

Cuando hay resorción ósea del lado de tensión, persistiendo por varios días (al igual que el tejido osteoide), se forma hueso, se gana espacio por la resorción ósea del lado contrario a la presión y se aumenta el espesor del lado de presión.

1.4 BASES DE LA ORTOPEdia DENTOFACIAL.

Se le llama "Ortopedia Funcional", según Roux- "a la eliminación de las anomalías funcionales junto con las morfológicas; la fisioterapia muscular y el entrenamiento muscular". (8)

Sus estudios demostraron que la estructura ósea se desarrolla y conserva a merced de la función muscular traduciéndose, ésas fuerzas, en la formación de nuevas células y tejidos. Se le denominan 'estímulos funcionales'.

La Ortopedia Funcional trata de corregir las disgnacias, realizando las transformaciones necesarias al tejido, por medio de estímulos funcionales. El origen de éstos estímulos está en la actividad de los músculos masticadores, los músculos de la lengua, carrillos y labios. El músculo responde a un estímulo por una contracción, ésta que es artificial y -- provocada, es la fuente de origen de las fuerzas correctoras de la Ortopedia Funcional.

La contracción muscular se lleva a cabo al estirarse el músculo por:

-Gimnasia: El Dr. Roger afirma que- "el tipo de ingestión del alimento, actualmente no requiere el esfuerzo de los músculos masticadores y su actividad es escaza". (10)

Propone el movimiento de la mandíbula en cualquier dirección. En posición retrusiva de la mandíbula, al hacer que avance - de distoclusión a mesioclusión, consiguiendo que los músculos débiles se fortalezcan y los que estaban contraídos se distiendan.

-Método del reflejo de Andressen-Häupl: Contrario al anterior, por un método inconciente, por medio de cualquier aparato removible que colocará a la mandíbula en posición de avance, al mismo tiempo que se aumenta la dimensión vertical, causando el --

estiramiento de ciertos músculos y la contracción de otros se descargan en el aparato, el cual, según su forma, la descarga, de igual manera, sobre los dientes, parodonto, hueso, etc. El desplazamiento mandibular no deberá ser exagerado.

Las contracciones producidas por el estiramiento muscular, no son constantes, y entre cada contracción hay intervalos de actividad y relajación, ésta es la 'fuerza intermitente', que es el correcto estímulo funcional.

1.4.1. FISIOTERAPIA.

La Fisioterapia se utiliza en la Ortopedia general. Se encuentran en las deformaciones esqueléticas anomalías estructurales de las partes blandas regionales, cuya eliminación es tarea de la fisioterapia (masajes, estimulación de la circulación sanguínea, ejercicios, etc.).

En las defomaciones maxilofaciales, hay anomalías estructurales de la musculatura orofacial. En la detención del desarrollo transversal ó sagital de la arcada alveolo-dentaria, la musculatura periférica externa se encuentra en estado de adaptación y reeducación que es la dinámica funcional. Tanto motilidad, tono y postura se acoplan a la forma que se da como objetivo morfológico, todas las funciones mímicas, lenguaje y deglución se transforman en 'gimnasia obligada'.

Con el cierre bucal repetido (Batters, Dass, Duzyings, Kraus, etc.); no sólo tiene interés ortopédico maxilar sino también, de respiración previniendo y hasta eliminando enfermedades de las vías respiratorias. Sólo en los casos graves de maloclusión, inicialmente se corrigen por 'chasquidos linguales' (sonidos producidos en la bóveda palatina por -- golpeteo ligal hacia ella). Lo que se prescribe seis ó ocho semanas antes del tratamiento. Se orienta a la lengua de su anómala posición hundida hacia la bóveda palatina. Los impulsos sensoriales provocados en mucosa y periostio se transforman en impulsos motores eferentes en los centros correspondientes, activándose la musculatura protractora (pterigoideo interno y externo); eliminándose la sensación de presión y se lleva a cabo el entrenamiento de la zona protractora.

1.4.2. FUERZAS EN ORTOPEDIA.

Como describí anteriormente, hay dos tipos de fuerzas, pero para una mejor comprensión vuelvo a señalarlas, pero nombrándolas como: ligeras y pesadas.

Muchos ortodoncistas creen que las fuerzas 'ligeras' son óptimas para mover los dientes dentro del alveolo. Mientras que las 'fuertes' son óptimas en la retracción maxilar. El uso de diferentes fuerzas produce diferentes efectos en el tratamiento, creyendo que diferentes mecanismos biológicos se envuelven en los dos tipos de movimientos.

La teoría clásica de la ortodoncia, dice que las fuerzas 'ligeras' deben ser de 20 grs.x cm²de superficie radicular. Se desplaza el diente 'dentro' del espacio paradontal y es de una manera fisiológica, dentro del ligamento paradontal, una presión de tensión donde hay resorción y otro de presión (donde hay aposición ósea).

Las fuerzas pesadas impactan al diente en la cortical en el lado de presión del alveolo, produciendo isquemia que previene la resorción ósea. Si las fuerzas derivadas al hueso por el aparato no se han disipado con el movimiento dental dentro del hueso con las fuerzas pesadas. De acuerdo a la teoría, se transmiten sin alteración el hueso que cubre, causando desplazamiento entero de la matriz ósea.

-Tipos de fuerzas-

Sobre las fuerzas utilizadas en ortopedia, Hotz explica las variaciones morfológicas, hablando sobre- "el equilibrio fisiológico de fuerzas"-, en donde el desarrollo sagital y transversal del arco está sometido al efecto de la lengua y por otro lado, de labios y mejillas.

Los aparatos removibles de placa actúan aplicando presión, por medio de las placas y alambres contiguos al maxilar y dientes.

Activados por un resorte (elasticidad del alambre).

Activando un tornillo (empuje).

Activación funcional (funciones musculares y sus fuerzas).

En Ortopedia hay tres fuerzas que influyen en el vector de crecimiento cráneo-óseo-facial.

- a) Fuerzas naturales de crecimiento de toda la dentadura en formación: al momento de la erupción, hay una estimulación ósea que se transforma en crecimiento. La cúspide del diente comienza a ser influenciada por los movimientos musculares de la lengua, los carrillos, el humor bucal, etc. Se comienza a orientar a los haces parodontales y se diferencian del tejido conjuntivo embrionario. El hueso contiguo se modifica y forma la pared alveolar con las trabéculas de sostén, cuando comienza a formarse un tercio del cemento radicular. En la fase eruptiva, sólo se guía al diente.
- b) Fuerzas producidas por la actividad de la mandíbula que repercuten con el maxilar superior, generando en crecimiento cráneo-óseo-facial. Pero si la mandíbula se distaliza, el vector de crecimiento no es el ideal, puesto que, el desarrollo está influenciado por una relación correcta de ambos maxilares.
- c) Fuerzas artificiales: cuando el tratamiento es tardío, se establecen fuerzas, como; la elasticidad por resortes, gomas, tornillos de ajuste, etc. En éste caso, ya no actúa como fuerza intermitente, que es causada por aparatos pasivos.

El análisis biomecánico, sirve para saber que durante las funciones motoras del aparato esquelético-muscular, varía la dirección de los requerimientos mecánicos, y el esqueleto está adaptado a ello, de aquí, el desarrollo de las teorías y doctrinas de Roux- "Doctrina de la adaptación" y Wolff- "Ley de la transformación", en donde al hueso alveolar

deformado, aparecen procesos tisulares secundarios de adaptación. Si la deformación se mantiene estable durante un tiempo X, el hueso se adapta, causando aposición y resorción ósea, tanto en el espacio parodontal, medular como en la cara externa de la apófisis alveolar. (8)

Powells y Altmann, han experimentado a cerca de las fuerzas mecánicas - y la tensión creca por ellas, sabiendo que no son estímulos osteogénicos en un sentido directo. Es importante que se desprege una matriz conjuntiva, transformándose en osteogénica.

Coinciden con los movimientos ortodónticos, demostrando la neoformación ósea, que puede ser inducida por las fuerzas artificiales, como condi-ción, la deformación de las m^{tr}ices conjuntivas.

Se debe tomar en cuenta las propiedades elásticas de las sustancias conjuntivas y de sostén. La deformación resultará si la fuerza mecánica actúa en dirección fija y duradera, si la dirección cambia, la deformación no será permanente.

Según Angle- "las transformaciones tisulares ortodónticas tienen actividad para el parodonto, no tanto por la deformación ósea, tomando en cuenta la inelasticidad de las fibras radicales y su fijación al hueso".

(8)

1.4.3. ORTOPEDIA MAXILAR FUNCIONAL EN EL DESARROLLO FACIAL.

"FJO" (Ortopedia maxilar funcional).

Owen señala que- "un buen diagnóstico es necesario para determinar el uso de aparatos FJO". (7)

La postura mandibular anterior mejora cuando los incisivos se posturan de borde a borde, mejorando el perfil, entonces los aparatos FJO son indicados. Si la postura medio-protrusiva aparece ideal para el perfil de los tejidos blandos, la combinación de los aparatos funcionales y anclaje exterior/extracción, debe entonces considerarse. (Procedimiento utilizado por los Cirujanos Maxilofaciales).

La fase ortopédica tiene el siguiente intento: (en casos de Clase II).

1. Retardar el crecimiento hacia abajo y adelante de la maxila y dentición superior.
2. Acelerar el crecimiento hacia abajo y adelante de la mandíbula.
3. Eliminar los efectos adversos de las fuerzas del tejido blando en la dentición.
4. Detener la mayor corrección sagital, en el período de crecimiento y tratamiento. Lo que permite un período de adaptación de los tejidos a la relación improvisada de la dentición durante el reajuste, permitiendo la retención y corrección mayor sagital para comenzar, mientras el paciente está en terapia activa ortodóntica para los detalles finales de la oclusión.

Mientras se incorpora el crecimiento mandibular y se restringe el crecimiento maxilar, permite el tratamiento a temprana edad y da independencia para el monto y dirección del crecimiento mandibular y la coordinación del crecimiento de la misma.

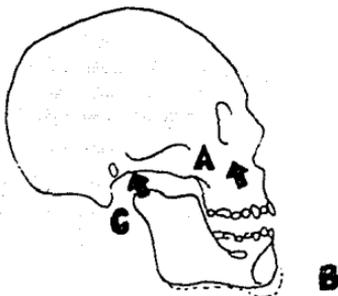
En ortopedia, el crecimiento horizontal mandibular reduce la discrepancia sagital en cualquier tiempo; al final del crecimiento facial, independiente del crecimiento y usualmente antes del estado de desarrollo. El crecimiento mandibular vertical incrementa en corrección del overbite (sobremordida vertical), mientras que el crecimiento hacia abajo y adelante se detiene.

-ARMONIZACION ORTOPEDICA DEL CRECIMIENTO FACIAL-

A-Indica restricción del crecimiento maxilar con tracción extraoral.

B-Indica desplazamiento de la mandíbula hacia abajo y adelante como resultado de la influencia del aparato (línea punteada).

C-Indica aceleración del crecimiento condilar que compensa la respuesta a la posición de alteración mandibular en respuesta a las señales neurales del pterigoideo externo.



La compensación dentoalveolar puede actuar subsecuentemente en mantener la corrección a través del resto del período de desarrollo facial.

1.4.3.1. -EL TEJIDO BLANDO Y ESQUELETAL-
 CON RELACIÓN A LA FORMACIÓN DE LA OCLUSIÓN.

En varias formas faciales, la oclusión normal es evidente (hay una relación entre el tejido blando y la forma esquelética). La interacción es favorable entre las posiciones de los elementos esqueléticos y el comportamiento funcional y morfológico del tejido blando, resultando en buen desarrollo de la oclusión. Cada diente que compone el arco dental no parece tener un programa genético para una buena función, solamente erupcionan en la secuencia y la relación aproximada con los dientes adyacentes. La eventual forma de la oclusión se determina por las estructuras esqueléticas y la asociación de la matriz ósea.

La posición final de los dientes está condicionada por los contactos entre ellos y la oposición de las arcadas, guiando a los dientes al mecanismo funcional gnatólógico.

Si los dientes no están en buena relación entre ellos, las fuerzas no actuarán efectivamente.

Si el medio no se toma en cuenta para el tratamiento de la Clase II, se puede alterar, regresando a su estado original. En algunos casos, en la propia corrección, particularmente cuando se reduce el overjet (sobremordida horizontal), actúa un estímulo resultando una alteración secundaria al medio de los tejidos blandos; lo que permite un tratamiento estable, aunque la estética facial no sea la ideal.

La experiencia del tratamiento necesita ayuda del 'mecanismo compensatorio dentoalveolar'.

Esta adaptación secundaria de los tejidos blandos orofaciales y su función, es esencial para la corrección estable de la Clase II esquelética, de otra forma, se necesitará la retención permanente.

Tanto el tejido blando y duro, son responsables del inicio ó perpetua -

-ción en la primera fase del tratamiento ortopédico. Usualmente, ni tor que ó movimientos en cuerpo se pueden corregir, y sólo cuando se nivelan ó se hacen ajustes oclusales menores, se necesita una segunda fase de tratamiento, con el uso de la técnica Edgewise.

1.4.3.2. CRECIMIENTO CONDILAR.

Aparte de eliminar las anomalías funcionales, existen cambios morfológicos cuando se altera la posición de la mandíbula, aparecen sitios donde puede estimular el crecimiento en la zona temporomandibular.

Charlier-Petrovic señalaron que- " es posible inducir procesos de diferenciación en la zona de crecimiento condilar de la rata". Stöckli-Willert-Moyers, han llegado al mismo resultado". (8)

La porción posterior de la rama es el sitio central de crecimiento, que parece ocurrir cuando el cuerpo mandibular crece hacia abajo y adelante. El crecimiento condilar aparece como segundo fenómeno, para rellenar el espacio que deja la mandíbula al ser desplazado hacia abajo por los tejidos que la rodean. Es compensatorio y natural, más que como proceso primario.

El desplazamiento mandibular puede ser estimulado por la terapia ortopédica, manteniendo a la mandíbula en posición artificial hacia abajo y adelante.

Stöckli-Willert, investigaron la reacción de la articulación temporomandibular- "durante el crecimiento temporomandibular, tiene un potencial alto de adaptación y compensación tisular por un proceso fisiológico". (18)

Mc.Namara, indica que la actividad muscular, el cambio histológico del cóndilo, el crecimiento condilar y el incremento del crecimiento mandibular, parecen estar conectados.

En una persona en crecimiento, parece ser que su incremento en la función de la cabeza superior del músculo lateral pterigoideo, es seguido por una respuesta de adaptación del cóndilo.

El fenómeno del control del mecanismo neuromuscular, puede ser aplicado por medio de un aparato que ayude al desarrollo, en las maloclusiones - Clase II.

El tratamiento envuelve éstas consideraciones:

1. La mandíbula es llevada hacia adelante por el paciente, en respuesta al aparato, por contracción continua del músculo pterigoideo externo.
2. La activación debe incrementarse de 6 a 8 semanas, para prevenir la adaptación de la musculatura y cesar el crecimiento condilar.
3. El paciente debe estar creciendo lo suficientemente rápido, con buenos niveles de hormona somatotrópica y hormonas intermediarias de crecimiento circulando, en orden de la influencia del crecimiento condilar y del cartílago.

CAPÍTULO II

TÉCNICAS EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL,
PARA EL TRATAMIENTO DE MALOCLUSIONES CLASE II-I.

Se utilizan, tanto en ortopedia dentofacial y ortodoncia, técnicas que incluyen varios aditamentos para la corrección de las maloclusiones en general. En Ortodoncia se conocen varias técnicas: Begg, Edgewise, Jarabak, etc. También en Ortopedia: Fränkel, Bimler, el Activador, placa Hawley, etc.

Para éste estudio, deseo hacer una comparación de dos aparatologías específicamente el Regulador de Función, Fränkel (Ortopedia), con Edgewise (Ortodoncia).

2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES (ANGLE).

Angle dividió a las maloclusiones en tres clases: Clase I (Neutroclusión), Clase II (Distoclusión) y Clase III (Mesioclusión). Esta clasificación se basa en la relación cúspide-surco de los primeros molares y la relación de los dientes anteriores.

-CLASIFICACIÓN DE ANGLE-

CLASE I (NEUTROCLUSIÓN).

La relación anteroposterior de los primeros molares es normal:

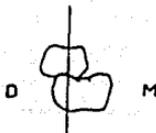
La cúspide mesio-vestibular superior, ocluye con el surco mesio-vestibular inferior.

Hay giroversiones, malposiciones, falta de dientes, diferente tamaño de los mismos.

-Función muscular normal.

_Protrusión bimaxilar.

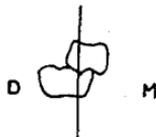
-Mordida abierta.



CLASE II (DISTOCLUSIÓN).

La relación distal ó posterior, con relación a la arcada inferior:

El surco mesio-vestibular del primer molar inferior, coincide con la cúspide disto-vestibular del primer molar superior.



DIVISIÓN I (OVERJET-sobremordida horizontal).

- Dentición inferior normal.
- Forma de la arcada en V, por estrechamiento en premolares y caninos.
- Función muscular anormal.
- Al deglutir, hay malfunción lingual, protrusión alteración del buccinador, la inclinación labial y la curva de Spee está acentuada.
- Es de influencia hereditaria.



DIVISIÓN II (OVERBITE-sobremordida vertical).

- Curva de Spee exagerada.
- Tejidos labiales inferiores traumatizados.
- La inclinación lingual de los dientes superiores e inferiores.
- Puede afectar la articulación temporomandibular, los músculos temporales, maseteros y pterigoideos.
- El cóndilo se desplaza hacia atrás y adelante.



CLASE III (MESIOCLUSIÓN).

- Los incisivos infero-anteriores, están inclinados hacia lingual.
- El espacio lingual está agrandado; la lengua se encuentra adosada todo el tiempo al piso lingual.
- La longitud de la arcada es deficiente.



Escogí la división Clase II-I, para el análisis del tratamiento de ésta misma, tanto en ortodoncia y ortopedia dentofacial.

2.1.1. MALOCLUSIONES CLASE II (ESPECÍFICAMENTE CLASE II-I).

-Clasificación-

No todas las maloclusiones son iguales, esquelétalmente hablando, ni responden de igual forma a las mismas fuerzas. Los cambios craneofaciales no son los mismos después de terminar el tratamiento; algunas caras, que tienen crecimiento en sentido inverso de las manecillas del reloj mejoran, no así, las de crecimiento inverso.

Angle tiene cuatro clasificaciones de la Clase II:

Clase II-1a. división; Clase II-1a. subdivisión.

Clase II-2a. división; Clase II-2a. subdivisión. (10)

Basadas en las relaciones de los molares y en la inclinación axial de los dientes anteriores (sin tomar en cuenta la forma facial y los patrones de crecimiento).

Se clasifican en:

1. Dental.
2. Dentoalveolar.
3. Funcional ó neuromuscular.
4. Esqueletal.
5. Dentoalveolar-Esqueletal.

1. Dental: La relación dentaria entre los maxilares es incorrecta, pero las bases apicales son normales con relación a la anatomía craneal. El proceso alveolar de los dientes antero-superiores no está adelantado, pero los incisivos están protruídos.
2. Dentoalveolares: Las bases apicales están en buena relación una con otra, y entre la anatomía craneal; pero los dientes anteriores-superiores, sus procesos alveolares están protruídos.
3. Funcionales ó neuromusculares: Los mecanismos sensoriales del ligamento parodontal hacen que la mandíbula se desplace hacia atrás, dando la mala relación dentaria.

4. **Esqueletal:** Los planos inclinados de los dientes son inadecuados y las bases apicales son incorrectas, con respecto a la anatomía craneal.
5. **Dentoalveolar-Esqueletal:** Hay discrepancia entre los dientes y la base apical, habiendo diferencias entre las bases apicales y el cráneo.

También pueden ser:

Esqueletales y NO esqueletales:

Esqueletales:

- 1er. gpo: Maxila y mandíbula están en relación posterior respecto al cráneo, y la base apical inferior se encuentra por detrás de la base apical del maxilar superior.
- 2o. gpo: La base apical superior está normalmente relacionada con el cráneo, pero la base apical inferior está por detrás.
- 3er. gpo: La mandíbula está en relación con el cráneo, los procesos laterales de los incisivos centrales aparentan estar por delante. (CLASE II-2a. división).
- 4o. gpo: Las bases apicales superiores están por delante de la anatomía craneal normal, pero las bases apicales inferiores pueden estar relacionadas normalmente ó algo detrás de la anatomía craneal.

No esqueletales:

Las bases apicales están relacionadas unas con otras (dentarias y dentoalveolares).

- 1er. gpo: Los dientes inferiores están alineados y derechos por su base apical, los dientes superiores están protruidos y separados.
- 2o. gpo: Los diastemas son múltiples y hay protrusión dental.

- 3er. gpo: Los apiñamientos son pequeños, tanto en superior como en inferior.
- 4o. gpo: Hay mayor apiñamiento y excesiva inclinación labial sólo del maxilar superior.
- 5o. gpo: El apiñamiento es excesivo, hay inclinación axiolabial de las dos arcadas (bivalveolar).
(Excepto la relación molar y la diferencia del ángulo ANB, aumentado, se asemeja a la Clase I).

Las Funcionales ó neuromusculares pueden estar tanto en las esqueléticas como en las no esqueléticas, y en éstas, la maloclusión se corrige cuando se eliminan las interferencias en la oclusión dentaria. (16)

2.1.2. ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO AUXILIARES Y SU INTERPRETACIÓN.

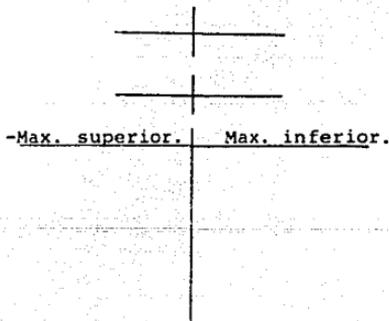
-MODELOS DE ESTUDIO, FOTOGRAFÍAS, RADIOGRAFÍAS-

Los modelos de estudio, las fotografías y las radiografías nos pueden a yudar para llevar a cabo un buen diagnóstico para el tratamiento de cada paciente. Son en sí, datos clínicos para un buen diagnóstico. No sólo nos debemos de basar en la clasificación de las maloclusiones de Angle; ya que pueden existir excepciones a cualquier regla, y éste no se ría la excepción.

-MODELOS DE ESTUDIO-

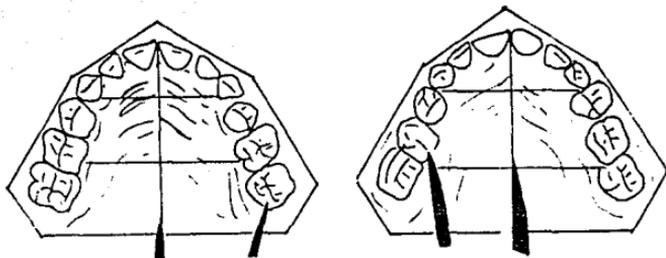
Al momento de tener los modelos de estudio en las manos, podemos basarnos en "el análisis modificado de Schwarz". Se toman datos muy importantes al momento de analizar el caso:

1. Clasificación de la maloclusión.
2. Sobremordida horizontal (overjet).
3. Sobremordida vertical (overbite).
4. Arriba de línea media de la arcada inferior.
5. Contorno palatino. a) Sagital. b) Palatino.
6. Dientes clínicamente presentes.
7. Medidas de los dientes.
8. Simetría y forma de la arcada.
 - a) Desplazamiento mesial de las porciones vestibulares.
9. Línea media del incisivo a la línea media del maxilar.



10. Malposición vertical de los dientes.
11. Malposición horizontal de los dientes.
(giroversiones, rotaciones).
12. Morfología dentaria normal.
13. Determinación de la longitud de la arcada.
 - a) Distancia de canino a canino.
 - b) Distancia entre molares permanentes.
 - c) Análisis de la dentición mixta de - Bolton-Moyers.
 - d) Distancia libre.
14. Inclinación axial de los dientes.
 - a) Incisivos. b) Caninos. c) Segmentos - vestibulares (bucolingual-mesiodistal).
15. Fasetas de desgaste.
16. Inserciones musculares (frenillo, etc.)
17. Es requerido equipo para el diagnóstico?.
18. Extracciones, las necesarias. (10)

El análisis de la dentición mixta de -Moyers-, indica que existe una co rrelación entre los grupos de dientes, como los incisivos inferiores. Es posible predecir el tamaño de los dientes en grupo con cierta precisión. Los incisivos inferiores erupcionan primero y producen la primera opor tunidad para medir las arcadas. Además, se puede medir con un compás fi no, las asimetrías anteroposteriores y laterales después de dibujar el plano sagital medio, basándose en el rafé medio, construyendo perpendi culares para determinar la asimetría de la arcada. Se hacen mediciones exactas y se registran en el expediente.

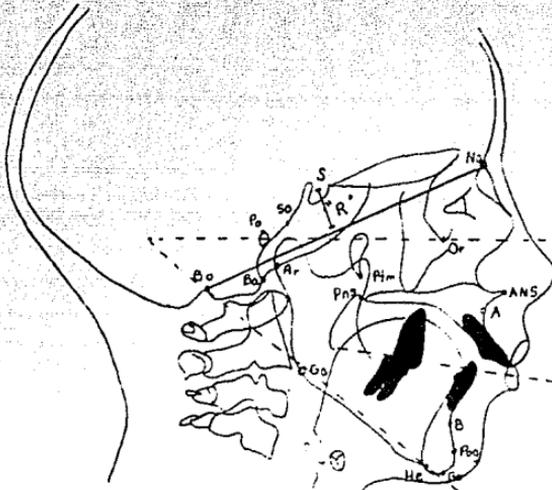


Para hacer la clasificación de la maloclusión, se facilita, juntando los modelos superior e inferior, apreciando la relación basal más que con el exámen bucal. La observación de las cúspides y las superficies linguales durante la función es importante, como las superficies labiales ó vestibulares.

Las variaciones individuales hacen que el diagnóstico diferencial sea importante para cada paciente.

-CEFALOMETRÍAS-

La cefalometría nos indica el proceso de crecimiento y las características del perfil (tanto esqueléticas como dentales).



S: silla turca.
 SO: sincondrosis esenooccipital.
 Ba: bastón.
 Bo: punto Bolton.
 Na: nación.
 Po: porción.
 "R": punto de registro.
 Or: orbital.
 Ptm: fisura pterigomaxilar.
 Ar: articular.
 PNS: espina nasal posterior.
 ANS: espina nasal anterior.
 A: punto subespinal.
 B: punto submentoniano.
 Pog: pogonion.

Gn: gnation.
 Me: mentón.
 Go: gónion.
 Plano mandibular: angulación mandibular.
 Plano de Frankfort: punto infraorbitario y punto ó meato auditivo.
 Plano oclusal: da la angulación dentaria.

-FOTOGRAFIAS-

La fotografía sirve cuando se carece de equipo para las radiografías cefalométricas. Se debe tomar en cuenta la armonía de la cara, el crecimiento y desarrollo de la misma; eliminando las alteraciones musculares y buscando una armonía facial. Muchas veces, la forma de la arcada es una de las características que reflejan el tipo de cara, incluyendo el perfil.

-Relación entre el tipo facial y las arcadas-**Dolicofacial:**

Cara alargada y angosta, las arcadas tienen similar configuración.

-Maloclusiones Clase II-I

**Mesiofacial-ovoide.**

Asociado con el arco dental ovoide.

-Maloclusiones Clase I.

**Braquifacial:**

Cara ancha y corta, el arco dental es ancho.

-Maloclusiones Clase II-II.

El perfil facial de un individuo puede ser:

Cóncavo, Convexo ó Recto.

dependiendo de la relación de la mandíbula y la maxila.

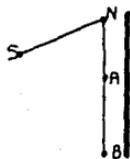
Se debe tomar en cuenta a los ángulos SNA., SNB. La diferencia es de +2° Entre éstos dos ángulos, se interpreta la relación antero-posterior del esqueleto facial, con la base del cráneo y la base dental superior con la inferior.

Normal: (Clase I).

SNA 82°

SNB 80°

ANB $+2^{\circ}$



Recto

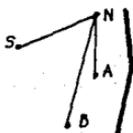
Clase II.

SNA $+82^{\circ}$

SNB -80°

ANB $+^{\circ}$

(falta crecimiento
mandibular).



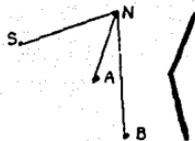
Convexo

Clase III

SNA -82°

SNB $+80^{\circ}$

ANB $-^{\circ}$



Cóncavo

-Diagnóstico de las maloclusiones Clase II-I.

El perfil es convexo, por la falta de crecimiento mandibular, el músculo mentoniano y borla de la barba se presentan hiperactivos. El tipo de cara es, dólicofacial y la arcada dentaria superior es alargada.

2.1.3. TIEMPO ADECUADO PARA EL TRATAMIENTO, Y LOS CUATRO MOMENTOS DEL MISMO.

La Ortodoncia divide el tiempo de tratamiento en tres partes:

- Preventiva: conservar la oclusión normal.
- Interceptiva: reconoce y elimina la irregularidad en potencia del complejo dentofacial con extracciones.
- Correctiva: hay maloclusión y se necesita cierta técnica para eliminar el problema.

Se dividen en cuatro los momentos del tratamiento:

- 1er. momento: Al completarse una arcada primaria (3 años de edad), no existiendo los espacios primates, se puede observar cualquier anomalía y se puede llevar un control sobre su evolución.
- 2o. momento: Dentadura mixta, 1a. fase: Es el momento ideal y adecuado para el tratamiento ortopédico y ortodóntico, pero es muy breve; es el cambio del sector antero-superior e inferior. Ya que hay aposición ósea alveolar en la zona dental de cambio. En éstos casos, cualquier giroversión, déficit en el crecimiento óseo, puede ser guiado, inclusive la erupción. Se acondicionan a la zona de los incisivos en el momento que erupcionan o inmediatamente después, evitando cualquier alteración de los molares y caninos, corrigiendo las malposiciones mandibulares, mesiales y distales.
- 3er. momento: Dentadura mixta, 2a. fase: Si hay alineación correcta de los incisivos inferiores, el reemplazo de los molares y caninos temporales por premolares y caninos permanentes, no toma dificultad alguna. Es oportuno cualquier tratamiento ortopédico.

4o. momento: Dentadura permanente: El más inadecuado, ya que no puede haber ninguna corrección de las alteraciones por medio de la ortopedia y los aparatos ortodónticos son muy lentos.

-Tratamiento precoz-

Para un buen resultado es necesario elegir el momento para iniciarlo, no se indica en el primer momento del tratamiento, ya que no existe ma durez, tanto fisiológica como mental. (9) En el segundo momento del tra tamiento, el desarrollo mental es más 'maduro', apareciendo la cooperación del individuo.

El tratamiento que comienza a los 7 ó 8 años, se permite intervenir en la fase temprana del desarrollo de la dentición permanente; por éso, el tratamiento ortopédico maxilar iniciado a ésta edad, se le llama "pre - coz". En la región dentoalveolar hay un proceso activo de desarrollo y una terapéutica que la proteja de las aberraciones tónicas y motoras de la musculatura periférica, puede evitar la aparición de graves deformaciones. Éste tratamiento está indicado en las Clases II-I y II-II de An gle, con predisposición hereditaria.

El tratamiento se inicia cuando los incisivos laterales inferiores han erupcionado a la mitad y se puede esperar un desarrollo espontáneo de la arcada; la ventaja de no hacerlo largo, lo que resultaría económicamente insoportable y disminuiría las posibilidades de éxito.

Durante la fase activa (día-noche), no debe durar más de dos años, luego se llevará sólo de noche, para la retención; y en casos graves, 1 ó 2 horas por la tarde. En los casos de Clase II-I, el aparato se retira cuando los caninos permanentes ya han erupcionado, lo que da un tiempo de retención de 1 año a 2.

En los casos graves, se comienza el tratamiento antes de la escolarización, aunque no hayan erupcionado los incisivos permanentes, se utiliza la dinámica de la erupción para el desarrollo de la base alveolar superior, recuperando la prominencia mandibular y retardando su desarrollo.

-Tratamiento tardío-

No se hace en la fase tardía de la Clase II-I, ya que la resorción radicular de las piezas temporales y la erupción de los premolares han progresado; es dudoso el apoyo intermaxilar y la estabilidad del aparato. Sólo resulta económico y con éxito cuando se inicia, de modo que la fase de tratamiento activo esté terminado lo más tarde, al erupcionar los primeros premolares, y a partir de éste momento, el aparato sólo sirve de retención y como protección de los dientes contra la presión de las partes blandas periféricas.

El tratamiento tardío en la distoclusión, sólo se comienza, cuando ya - han erupcionado los premolares superiores, los caninos inferiores y los primeros premolares, con lo que se logra una corta duración del tratamiento activo; pero en casos de estrechez intensa, se combina con las extracciones.

Si el tratamiento se comenzó en la dentición permanente, según la gravedad del caso; se considera una retención de 2 a 3 años. El tiempo de retención no debe reducirse, sólo sobre la intensidad de la anomalía morfológica, ya que depende mucho de si se ha logrado eliminar las aberraciones funcionales. Si por medio de la gimnasia ortopédica maxilar se - ha conseguido un cierre labial espontáneo y sin tensiones, se acepta haber eliminado las anomalías tónicas y motoras de la musculatura bucal periférica.

El cierre labial sin tensiones es la mejor garantía contra la recidiva, si ésto no se ha conseguido, la gimnasia del cierre bucal deberá continuarse también durante la retención.

2.2. TÉCNICA EN ORTODONCIA CON EDGEWISE (ARCO DE CANTO).

2.2.1. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO. (TÉCNICA EDGEWISE).

El tratamiento se basa en tres objetivos, con ó sin extracciones:

1. Eliminación de las interferencias.
2. Corrección de la distoclusión de los dientes inferiores, raíces ó coronas.
3. Establecer una sobremordida vertical y horizontal de los dientes anteriores, que no interfieran con los movimientos de propulsión y lateralidad de la mandíbula.

1. Las interferencias funcionales se presentan en sentido anteroposterior, mediolateral y vertical. Ésto puede influir en la posición mandibular, provocando la acomodación postural neuromuscular de la mandíbula, causando las maloclusiones dentales (Clase II y III).

2. Corregir las maloclusiones: pocas maloclusiones necesitan poco movimiento distal de los dientes superiores-antteriores. Cuando el anclaje se puede perder en los tratamientos con extracciones, los molares inferiores se desplazan hacia adelante para corregir la relación molar de Clase II.

Cuando los molares no son desplazados hacia distal, se hace porque:

-Se conserva el anclaje de la arcada inferior.

-Permite a la mandíbula que acepte una gufa postural dictada por la nueva disposición de los planos inclinados de los dientes posteriores. La retracción de los dientes anteriores-superiores, se efectúa simultáneamente con la retracción molar por separado, después de corregir la relación molar. El anclaje es el factor determinante.

3. Se aíslan las cúspides de los dientes posteriores y se establecen las mordidas, vertical y horizontal.

2.2.2. PLAN DE TRATAMIENTO. (TÉCNICA EDGEWISE).

Hay cuatro planes distintos para la corrección de las maloclusiones Clase II:

1. Maloclusiones donde no hay discrepancias entre el tamaño de los dientes y las bases apicales (ó las hay, pero en menor grado). No hay extracciones (Anclaje no crítico).

Presenta apiñamiento de los dientes inferiores, Clase II, 1a. división (Anclaje crítico), sin extracciones.

2. Clase II, 1a. división (Anclaje no crítico), con extracciones de los cuatro primeros premolares (esqueleto-dentoalveolares)

3. Maloclusiones de Clase II, 2a, división.

4. Maloclusiones de Clase II, 1a. división ó Clase II, 2a. división, con extracción de los segundos molares. (1)

Al hacer la comparación del tratamiento, tanto con Edgewise como con Fränkel, debo tomar en cuenta que con Fränkel se evitan las extracciones, por ése motivo, tomo como base de comparación el primer plan de tratamiento.

2.2.3. ADITAMENTOS UTILIZADOS, ESPECÍFICAMENTE PARA LA CLASE II-I.

Especifico los aditamentos y la técnica utilizada para el tratamiento de las maloclusiones Clase II-I, con arco de canto ó Edgewise.

-BANDAS, SOPORTES Y ADITAMENTOS-

BANDAS: Se fabrican con cintas de acero inoxidable que se contornea; colocados con instrumentos especiales. Las bandas pueden ser colocadadas en molares, premolares, caninos e incisivos, procurando que la orilla descansa apenas por debajo del borde gingival. Cuidando que la apertura entre la banda y el borde gingival no sea muy pequeño; ya que puede ser difícil de limpiar y puede causar descalcificaciones.

SOPORTES: Los soportes pueden ser sencillos y dobles, proporcionan la fijación para el alambre. Su posición debe de ser a una distancia de 3.5-4 mm. del borde incisal.

ADITAMENTOS: Son soldados a las bandas y proporcionan puntos de fijación para las ligas.

-GANCHOS: Son de acero inoxidable, de aproximadamente .7 mm. Se colocan mesiobucalmente y se utilizan cuando los molares inferiores se inclinan lingualmente.

-BOTONES LINGUALES: Utilizados en lugar de ganchos linguales de los molares; utilizados para fijar ligaduras elásticas, ligas de lá - tex, ligas de soporte y para atar.

-BROCHES Y BARRAS DE FIJACIÓN: Utilizados para fijar las ligaduras de atar, utilizados para dientes con rotación ó erupción parcial.

Las bandas se cementan con oxifosfato de zinc y los brackets con resina especial. Previa profiláxis y un perfecto secado de la superficie.

-ARCO DE ALAMBRE: (Acero inoxidable, con cromo, cobalto y níquel).

Es la porción de los aparatos fijos que produce la fuerza principal (también los resortes ó espolones adheridos al alambre).

El alambre puede ser pesado y rígido (base para los aditamentos ó para la ligación); ó ser ligero y flexible para aliviar las irrregularidades individuales.

El alambre puede ser rectangular ó cuadrado, en corte seccional y terminado de manera que ajuste. Puede ser sencillo ó doblado; diversos "muelles" soldados para producir movimientos específicos. El alambre puede ser eliminado para tomar un "haz" para producir fuerzas giratorias ó de torsión, formada por alambres ligeros muy elásticos. La técnica de alambre ligero ó de fuerzas giratorias ó de torsión, formada por alambres ligeros diferenciales, se utiliza alambre de resorte de alta intensidad y pequeño calibre (.012, .014, .016 y .018).

-MALOCLUSIONES DONDE NO HAY DISCREPANCIAS ENTRE LOS DIENTES Y LA BASE APICAL-

El plan sin extracciones se divide en tres pasos:

PRIMER PASO: Su propósito es corregir las interferencias funcionales, - siendo éstas la de los planos inclinados causados por una curva de Spee exagerada y mordida vertical profunda (éstas interferencias están en el plano anteroposterior).

Aparatología: Todos los dientes, excepto los caninos inferiores y segun dos molares son embandados, con bandas que llevan brackets angulados. Los arcos de alambre son de .016 pulgadas. En cada lado del alambre inferior se agregan dos elementos auxiliares. Uno de éstos auxiliares es un gancho deslizable. El otro, es una sección de espiral que evita que el gancho deslizable se adhiera contra el bracket, colocados los ganchos

deslizables y una sección de espiral entre el primer premolar y el incisivo lateral; actuando al adelantar el gancho deslizante hacia los incisivos laterales.

PRIMER PASO A: ENDEREZAMIENTO DE LOS DIENTES INFERIORES-POSTERIORES.

Hay dos sistemas separados de fuerzas: intermitente y continua.

La continua deriva de una goma elástica triangular estirada entre los dientes de ambos maxilares, (primer premolar inferior, primer premolar superior y primer molar superior). Las fuerzas intermitentes derivan de un dispositivo de tracción extraoral y cervical, enganchado en los ganchos deslizables del arco de alambre inferior.

Esta combinación de fuerzas tiene dos propósitos:

- 1) por medio de los brackets angulados de los dientes inferiores, se enderezan, encontrando el eje de volcamiento hacia distal cerca del ápice.
- 2) se corrige la sobremordida, reubicándose los planos inclinados, para permitir la corrección postural de la mandíbula, siempre que la distoclusión sea de origen funcional. Aparecen espacios por distal de los caninos, de hasta 3 mm.

PRIMER PASO B: RETRACCIÓN DE LOS DIENTES ANTERIORES-INFERIORES.

Después de haber enderezado los dientes inferiores- posteriores, quedó un espacio por distal de los caninos. Se utiliza, para corregir la posición de los dientes anteriores, los que deben ser enderezados, retruyéndolos para ubicarlos en mejor posición sobre su base apical.

Se quitan los ganchos deslizables y se embandan los caninos, los cuatro dientes inferiores-anteriores se ligan con ligadura continua, en ocho, para crear una unidad dental. Los ganchos "J" del dispositivo de tracción cervical se enganchan, directamente al arco de alambre, entre los incisivos central y lateral.

Se utilizan todavía las fuerzas, intermitente y continua, con la función de extruir a los dientes posteriores y la tracción cervical se utiliza para retruir a los dientes inferiores-anteriores. Al momento de cerrarse los espacios, comienza la segunda fase del tratamiento. El plano man---

-dibular debe estar alineado y la sobremordida, en parte, corregida.

-CORRECCIÓN DE LA RELACIÓN MOLAR CLASE II Y CORRECCIÓN DE LA RETRUSIÓN DE LOS DIENTES ANTERO-SUPERIORES-.

SEGUNDO PASO: Se toma en cuenta la extensión de la relación distal molar y el grado de inclinación labioaxial de los dientes anterosuperiores, para evitar el desplazamiento incorrecto del anclaje mandibular, debe seguir ciertas reglas para el diseño -- del sistema de fuerzas, las que desplazarán a los segmentos bucales superiores hacia distal.

REGLA No.1: Si los molares están distalizados en todo un plano inclinado, respecto a los molares superiores. Se utiliza un segmento deslizable para dirigir las fuerzas derivadas de ligas de Clase II, las que sólo actúan en los molares superiores. Un plano inclinado (a toda una cúspide), equivale al ancho del segundo premolar superior (los segundos molares superiores todavía no han erupcionado y los terceros molares se encuentran en sus sacos).

Cuando se ubica el segmento, lleva éste, un gancho en su parte anterior (entre canino superior e incisivo lateral).

REGLA No.2: Si la relación distal de los planos inclinados es de la mitad de una cúspide ó la mitad del ancho de un segundo premolar, hay que dirigir las fuerzas de Clase II, desde el segmento deslizable al segundo premolar.

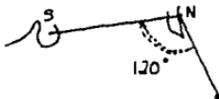
REGLA No.3: Si la relación distal es menor que media cúspide, se utiliza el gancho deslizable entre el primer premolar superior y el canino, dirigiendo las fuerzas de Clase II a éstos dientes.

-SISTEMA DE FUERZAS PARA EL DESPLAZAMIENTO DISTAL DE MOLARES SUPERIORES-

Se utilizan dos ligas de Clase III y el anclaje extraoral. Si en el arco de alambre superior se tiene una expansión suficiente (media pulgada ó más en cada lado del alambre de .016 pulgadas). El sistema de fuerzas no provocará una mordida cruzada lingual de los molares superiores. Si al momento de haber distalización, se aumentará el ancho del arco de alambre, ya que si ocurre, se debe a una expansión insuficiente.

Una de las ligas intermaxilares de Clase II se estira desde el tubo del molar inferior, al gancho confeccionado en distal del central superior. La otra, colocada del botón lingual sobre el arco del alambre superior. Ambas, estiradas 25 mm. alcanzan fuerzas de 300 grs.. Los componentes de fuerzas actúan hacia adelante, con 220 a 240 grs.. El anclaje reforzado en la arcada inferior, enganchado al arco de alambre inferior. Las dos ligas tienen acción acumulativa, pero cada una actúa independientemente, una distaliza los dientes posteriores-superiores y la otra, retruye los anteriores.

Se continúan, éstas fuerzas, hasta que los dientes antero-superiores lleguen a estar 120° respecto al plano SN.



Se corrigen, tanto, la relación de Clase II posterior y la traslación de los anteriores-superiores al mismo tiempo.

El tercer objetivo; es con un sistema horizontal de fuerzas intraorales combinadas con fuerzas intrusivas que derivan de un casquete de tracción alta, enganchado a los dientes antero-superiores (sabiendo que la sobre mordida es excesiva, después que los dientes posteriores han sido enderezados).

Los arcos de alambre redondos son reemplazados por arcos cuadrangulares de alambre de .016x.016 pulgadas (.4mm.x .4mm.) contorneados con la forma ideal de la arcada.

TERCER PASO: Sistema de fuerzas para lograr la sobremordida vertical y horizontal, de tipo funcional. Se debe cambiar la inclinación del plano oclusal. Se deben utilizar ligas de Clase II y tracción de rizada del casquete.

El tratamiento se encuentra terminado cuando la sobremordida vertical es de 1 mm. ó menos. En maloclusiones Clase II, donde la inclinación del plano oclusal es acentuada (15° ó más en la relación mandibular). El tercer paso es, contorneando una curva compensatoria fuerte, en vez de enganchar ligas al arco de alambre superior. En el arco de alambre inferior, se contornea en curva invertida, pero menos fuerte.

-MALOCLUSIONES CLASE II, 1a. DIVISIÓN (ANCLAJE CRÍTICO), SIN EXTRACCIONES-

Los dientes antero-inferiores están apiñados. Están sobre un plano facial ó por delante de éste, (no excediendo de 2mm.). La longitud de la arcada para alinear los dientes anteriores y la posibilidad de que los molares inferiores se desplacen hacia adelante, cuando se aplican fuerzas de Clase II, se les ubica como "Anclaje Crítico".

La longitud de la arcada se lleva a cabo, gracias al enderezamiento y volcamiento hacia distal de los molares inferiores, encontrándose el arco interno del mismo, fijado a los dientes, al momento del volcamiento a distal, las fibras transeptales enderezan los premolares, apareciendo espacios entre los primeros molares y premolares (llegan a 3mm.). Es suficiente para alinear a los dientes antero-inferiores y retruérlos hacia el plano facial.

Esto sucede en la mandíbula, en los dientes superiores, por que hay ligas Clase II, enganchedas a segmentos deslizables, desplazan a los molares superiores hacia distal.

PRIMER PASO: Volcamiento hacia distal de los primeros molares superiores e inferiores.

Las bandas están en los dientes antero-superiores y en los primeros molares y bandas en los seis dientes anteriores y primeros molares inferiores. Las bandas de los molares llevan soldados tu bos bucales dobles.

Para la arcada superior, se contornea el alambre, éste debe tener expansión de un cuarto ó media pulgada, sobre éste alambre, se ubican dos segmentos deslizables. Cada uno, ubicado entre el molar y el canino.

Para los inferiores, se contornea un alambre cuadrangular de -.016x.016, con una inclinación de 15°. Se hacen dos dobleces, u no hacia abajo 1mm, distal de los caninos inferiores, y el doblez de retorno frente al tubo del molar (.022x.028). El arco interno del dispositivo extraoral, se le confecciona un contrapeso frente al tubo. Los topes deben adelantar, por lo menos, la parte interna del arco interno al dispositivo extraoral de 5 mm. por delante de los brackets, de los dientes antero-inferiores.

A cada lado se utilizan ligas de Clase II, con tracción de 125 a 150 grs., cuando se estiran 25 mm.

SEGUNDO PASO: La retrusión de los dientes antero-inferiores y el cierre de los espacios de molares y premolares.

Los premolares inferiores, al finalizar el primer paso, están en derezados y separados entre sí. Las pequeñas rotaciones de los dientes anteriores, los que causaban la ruptura de los puntos de contacto, ya se corrigieron. Los molares están en relación Clase I, con espacios entre los primeros molares superiores y se embandan.

Hay un nuevo dispositivo extraoral con topes, por lo menos de -4mm., por delante de los tubos de los molares, cuando el arco interno (.040 pulgadas). Se encuentran en contacto con los brackets de los incisivos.

En los dientes inferiores, se aplica un arco de alambre continuo Eligloy rojo de .016 pulgadas (.4mm). No tiene topes en los molares. El gancho de alambre para el maxilar superior, tiene segmentos deslizables que se cambian por ganchos deslizables. Estos están en contacto con las superficies mesiales de los brackets caninos. Las ligas Clase II se utilizan para retruir los caninos y premolares hacia distal, en el primer paso. Una segunda liga es estirada entre el gancho vertical del alambre superior y las extensiones distales de los tubos de molares inferiores.

TERCER PASO: Asentamiento final de los planos inclinados. La aparatología y sistema de fuerzas aplicadas en donde hay anclaje crítico, son ideales para el tratamiento de la Clase II, la división, en la dentición mixta tardía, antes de la erupción de los caninos y premolares.

2.3 TÉCNICA EN ORTOPEDIA DENTOFACIAL CON FRÄNKEL.

2.3.1. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO Y MODO DE ACCIÓN.

El tratamiento se basa en cinco objetivos:

- El avance mandibular y el avance dentoalveolar mandibular.
- Eliminar la sobremordida profunda, favoreciendo el desarrollo alveolar vertical posterior.
- Elimina el apiñamiento mandibular y maxilar.
- La expansión maxilar, la constricción δ en combinación con la retrognathia.
- Ayuda a las funciones de los tejidos blandos.

-MODO DE ACCIÓN DEL REGULADOR DE FUNCIÓN, (RF-FRÄNKEL)-

Su efecto terapéutico es la eliminación de las aberraciones de la función muscular. No es un aparato ortodóntico que se concreta al movimiento dental. Soporta la presión muscular y la mantiene alejada del maxilar y de las zonas dentoalveolares en desarrollo.

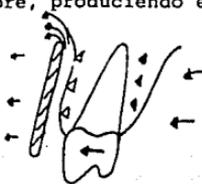
El Regulador de Función, RF- Fränkel, puede causar cambios terapéuticos como:

1. Aumento del espacio intraoral, transversal y sagital, donde pueda desarrollarse la base apical.
2. Aumento del espacio intraoral vertical.
3. Posicionamiento anterior de la mandíbula.
4. Mejoramiento del tono muscular y establecimiento de un sellador oral adecuado.

1. Aumento del espacio intraoral, transversal y sagital:

Se logra por medio de los escudos vestibulares y almohadillas labiales; eliminando la presión mecánica de los tejidos periorales (los que causan apiñamiento y detienen el desarrollo del hueso basal). Según Fränkel- "al eliminar las fuerzas de los carrillos, los dientes -

se inclinan hacia afuera y en dirección de la menor resistencia". (10) Las paredes alveolares de la zona apical, se deforman hacia vestibular. Aunque el ápice tiende a deformar la zona vestibulo-apical hacia lingual, éste movimiento es resistido por la pared lingual y el efecto del estiramiento del escudo vestibular sobre el pliegue del mismo nombre, produciendo el movimiento hacia vestibular.



El efecto del escudo vestibular sobre la expansión lateral, y el movimiento vestibular en paralelo de los dientes. En la dentición mixta, la cortical vestibular es delgada y activa por debajo del periostio.

El movimiento no es por inclinación, sino, por un movimiento en paralelo.

2. Aumento del espacio intraoral vertical:

Es posible, porque la mordida constructiva se toma abriendo la mordida en el sector posterior. La elongación de los posteriores se produce por los mismos principios que operan en los planos de mordida anteriores; impidiendo que los tejidos blandos se invaginen entre los dientes, por medio de los escudos vestibulares.

Según Fränkel, se observa siempre un enderezamiento espontáneo de los dientes inferiores y se nivela la Curva de Spee, con el uso de escudos vestibulares.

3. Posición anterior de la mandíbula:

La posición se cambia por un entrenamiento gradual de los músculos propulsores y retrusores, con una reconstrucción condilar. El escudo lingual (ó las ansas en V), guían a la mandíbula en posición mesial. Los alambres linguales y el arco lingual, no deben estar en contacto con los incisivos inferiores, para evitar la inclinación de éstos.

4. Desarrollo y mejoramiento del tono muscular y sellado oral adecuado: Rehabilita a los músculos que han provocado la deformidad. Los escudos vestibulares y almohadillas labiales masajean a los tejidos, estimulando la circulación sanguínea; al igual que ablandan a los músculos y mejoran la tonicidad. En las distoclusiones se estiran los músculos buccinadores, y las almohadillas labiales impiden la acción del mento niano hiperactivo y establecen un sellado oral correcto. Después de insertarlo, todos los movimientos, como hablar, deglutir, movimientos en mímica, etc., son gimnasia muscular, así que no siempre son necesarios los ejercicios (al menos que se tenga una musculatura flácida y débil que mantenga a los labios separados). Para un buen resultado, es necesario llevar los labios cerrados. El Regulador de Función-Fränkkel, deja la cavidad oral libre y la lengua puede actuar para modelar el paladar y la base apical del maxilar superior.

El Regulador de Función-Fränkkel, destruye la presión muscular ejercida sobre los dientes. Su función principal es alterar y prevenir la presión de la musculatura por medio del acrílico bucal y los cojinetes labiales. Permite que todos los movimientos normales, se convierten en gimnasia oro-facial. Deja libre la cavidad oral para que la lengua actúe sin restricciones, ayudando al ensanchamiento del paladar y el desarrollo transverso del hueso alveolar.

Elimina las restricciones que existen en el desarrollo de patrones de crecimiento. Los dientes no son forzados y pueden moverse espontáneamente. Cuando se inhibe el crecimiento, a los dientes se les da libertad para erupcionar y adoptar su posición dentro de la arcada. La musculatura se expande por los cojinetes vestibulares; las almohadillas labiales eliminan la presión de los labios, permitiendo que la lengua ejerza el efecto del moldeo dentro de la boca.

El continuo estiramiento de las fibras del tejido conjuntivo en el sur-

-co vestibular estimulan la formación de hueso; cuando aumenta la tensión sobre la pared bucal de la base apical, se realiza el crecimiento lateral de los arcos dentales.

El tratamiento de Clase II se lleva a cabo por el entrenamiento gradual de los músculos protractores y retractores y por el crecimiento condilar, los músculos protractores con los que condicionan a la mandíbula en la mordida constructiva.

-Músculos protractores: pterigoideo externo e interno.

-Músculos retractores: temporal y masetero.

Para el tratamiento de la Clase II:

1. Reduce el crecimiento anterior de la maxila.
2. Aumenta el crecimiento del proceso alveolar mandibular.
3. No hay cambio protrusivo de los dientes mandibulares.
4. Aumento de la altura facial.
5. El crecimiento condilar para la nueva posición mandibular.

2.3.2. ADITAMENTOS UTILIZADOS ESPECÍFICAMENTE PARA LA CLASE II-I.

Fränkel describe cuatro tipos de correctores de función:

FR. I- para maloclusiones de Clase I y Clase II, división I.

FR. II- para maloclusiones Clase II, división II.

FR. III- maloclusiones Clase III.

FR. IV- mordidas abiertas y protrusiones bimaxilares.

Especificaré sólo el FR.I utilizado en maloclusiones Clase II-I.

Tiene tres diferentes mecanismos:

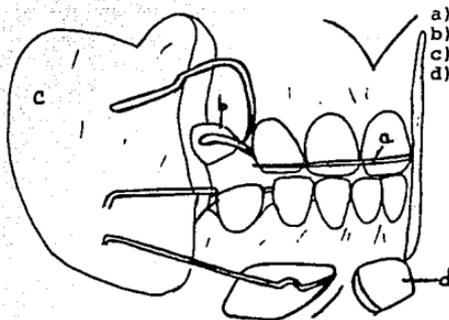
- 1) Mecanismos maxilares.
- 2) Mecanismos mandibulares.
- 3) Partes blandas.

Para FR.I hay modificaciones: FR.Ia, FR.Ib. FR.Ic.

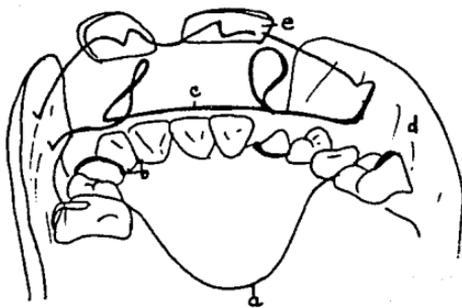
FR.Ia: donde hay apiñamiento ligero ó moderado y están desarrollados los arcos basales. Se adecúa a las maloclusiones de Clase I con sobre mordida profunda, en las que los incisivos superiores están protruidos y los inferiores retruidos. El tratamiento para la Clase II-I, en que el resalte no supere los 5 mm.

Al utilizar el FR. para corregir la distoclusión, la mandíbula se lleva hacia adelante; para mantener la nueva posición, se le estabiliza contra los dientes superiores (primeros molares y primeros premolares), ayudado con el arco palatino y las ansas caninas (mordida constructiva). -El arco palatino corre entre el segundo premolar y el primer molar superior y se apoya contra la cara mesial del primer molar, el arco ayuda a mantenerlo unido. Sus extensiones; los soportes oclusales entre las cúspides mesiovestibulares y distovestibulares de los primeros molares superiores, impiden que el aparato se hunda en el surco vestibular.

- Ansas caninas: refuerzan al aparato contra los arcos mesiales de los primeros premolares superiores, utilizados también, para guiar a los caninos en erupción a su correcta posición.
- Arco lingual: guía a la mandíbula hacia adelante, a su nueva posición, junto con las ansas en U, da el aparato un soporte general. Éste arco contacta con los incisivos inferiores sólo en los casos en que se necesite inclinarlos vestibularmente.
- Escudos vestibulares: cubren las caras vestibulares de premolares y molares y sus estructuras alveolares. Éstas están diseñadas para proteger a los huesos alveolares en crecimiento de la presión dañina del crecimiento del músculo buccionador; se construye de manera que no estorbe en las zonas donde se desee desarrollo dentoalveolar. Se deben de extender profundamente en los surcos para provocar tensión en las fibras de tejido conjuntivo; éste continuo estiramiento de las fibras, estimula la nueva formación de hueso en la base apical, y estimulan la zona de inserción muscular.
- Almohadillas labiales: eliminan la presión del músculo mentoniano hiperactivo; donde da apoyo mecánico al labio inferior, impidiendo que se curvee hacia afuera, bajo la acción de los incisivos superiores protruidos, junto con las ansas en U, las almohadillas labiales ayudan también en el posicionamiento mandibular, en la posición mesial construída; permite el desarrollo del maxilar inferior.



- a) Arco vestibular.
- b) Ansa canina.
- c) Escudo vestibular.
- d) Almohadillas labiales.



- a) Arco palatino.
- b) Ansa canina.
- c) Arco lingual.
- d) Escudo vestibular.
- e) Almohadillas labiales.

-AJUSTES NECESARIOS AL FR. I-

1. Alambre palatino y alambre protrusivo: ajustar perfectamente en las zonas interproximales para mayor estabilidad.
2. Alambre labial: no debe contactar con los incisivos superiores en los casos en donde no haya protrusión. El alambre de protrusión debe rá estar en contacto con los incisivos.
3. Alambre labial: escasamente en contacto con los incisivos, en los ca sos en que se necesite reducirlos, el alambre de protrusión no deberá estar en contacto con los incisivos, cuando se requiere reducirlos.
4. Alambre de protrusión: debe descansar en el cingulo de los incisivos para proporcionar soporte vertical y prevenir su reducción.
5. Conector lingual de alambre: colocado tan alto como sea posible de la dentición inferior, para permitir el desarrollo ó expansión ver tical y lateral, previniendo de cualquier fuerza mesial.
6. Resortes linguales: como guardas linguales y colocados sin tocar los incisivos inferiores, a menos que éstos dientes necesiten una - fuerza por vestibular.
7. Cojinetes labiales: con forma de pera y colocados para que ejerzan - presión sobre los músculos orbiculares de labios y mentón, pre- viniendo de cualquier trauma a la encía insertada.

CAPÍTULO III

COMPARACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS DE EDGEWISE Y FRÄNKEL,
PARA EL TRATAMIENTO DE LAS MALOCLUSIONES CLASE II-I.

Las maloclusiones Clase II-I, se les ha nombrado como: " el tratamiento más frecuente en la práctica odontológica".

La solución al problema envuelve el uso de la aparatología fija y removable. El aparato funcional altera la relación de la Clase II, a través de la transmisión de la fuerza muscular a la dentición y a el alveolo, al poner en posición anterior a la mandíbula. La aparatología fija requiere de ligas intermaxilares y/o tracción extraoral, para generar fuerzas para corregir la maloclusión. El grupo de la aparatología fija, demostró la rotación más posterior de la mandíbula, que la aparatología removible.

Relativo a la base craneana, el movimiento de la sínfisis mandibular fue diferente, estadísticamente en los dos grupos. Hubieron cambios con relación al perfil; pero hubo similitud remarcable en los cambios ocurridos en los dos grupos.

-Parámetros para considerar los cambios que sucedieron en los dos grupos: Para saber si son iguales ó diferentes los cambios obtenidos en la técnica Edgewise, como con Fränkel; debo considerar los parámetros de comparación de los estudios que se han llevado a cabo, por varios investigadores extranjeros. (norteamericanos, alemanes, etc.).

En la primera parte del capítulo, incluyo estudios cefalométricos hechos por el Dr. Remmer, junto con los modelos de estudio, (incluyendo el crecimiento mandibular, maxilar y condilar).

En la segunda parte, las ventajas y desventajas de las dos técnicas; tiempo, edad, estética y retención para ambas.

3.1. CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS ASOCIADOS AL TRATAMIENTO DE LAS MALOCLUSIONES CLASE II, CON EDGEWISE Y FRANKEL. (DR. REMMER).

El tratamiento con Fränkel y Edgewise, fue comparado por separado. Cada grupo consistió en 25 casos de maloclusión Clase II-I, (sin extracciones). El cambio de perfil, tanto en el tejido duro como el blando, causados por el crecimiento, fueron apreciados en cefalometrías laterales, antes y después del tratamiento.

El propósito del estudio, es medir y comparar lo siguiente, cefalométricamente:

1. Cambios horizontales y angulares de la posición mandibular.
2. Cambios horizontales en la posición de los incisivos labiales y carrillos.
3. Cambios horizontales en la posición de la maxila.
4. Cambios en la altura facial anterior.
5. Relaciones entre el tejido blando y duro (durante el tratamiento).

-ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO-

Se usaron cefalometrías laterales antes del tratamiento, con los dientes en oclusión y los labios en posición de relajamiento, para estandarizar la postura y morfología de los tejidos blandos. Para hacer las medidas -lineales horizontales y verticales; el eje "X" se estableció, uniendo los puntos, silla y nasión. El eje "Y", se dibujó a través de la silla, perpendicular a "X". Después, todas las medidas horizontales se hicieron en ángulos rectos al eje "Y", demostrado en la Fig.1.

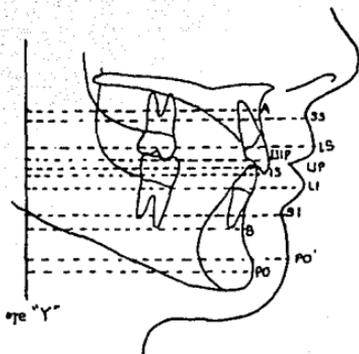


Fig.1

Medidas horizontales.

- Esqueletales- A=punto A.
B=punto B.
PO=pogonion.
- Dentales- UIP=punto incisivo superior.
IS=porción incisal superior.
LIP=punto incisivo superior.
- Tejido blando- SS=sulcus superior.
LS=labial superior.
LI=labial inferior.
PO'=pogonion.

Las medidas verticales se tomaron del mentón, perpendicular al eje "X". Las medidas diagonales se hicieron de la silla al punto A y de la silla al gnation. El compás del cuadrante mide 1mm.; utilizado para todas las medidas lineales. En adición a éstas medidas, el ángulo NS-Gn se midió en 5 mm. exactamente.

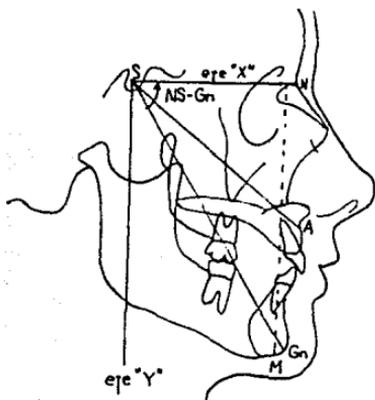


Fig.2

Medidas verticales, diagonales y angulares.

N- nasion.
 S- silla.
 A- punto A.
 Gn- gnation.
 M- mentón.
 eje "X"
 eje "Y"

Las guías del tejido dental y blando se definieron así:

TEJIDO DENTAL:

- UIP- punto superior del incisivo- punto más anterior en la corona del -
incisivo superior.
- IS- incisivo superior- punto más anterior del incisivo supe-
rior.
- LIP- punto del incisivo inferior- punto más anterior de la corona del in-
cisivo inferior.

TEJIDO BLANDO:

- SS- surco superior- punto más posterior de la cavidad del labio superior.
- LS- surco labial- punto más anterior de la convexidad del labio supe-
rior.
- LI- surco labial- punto más anterior de la convexidad del labio infe-
rior.
- SI- surco inferior- punto más posterior de la concavidad del labio infe-
rior.
- Po'- pogonion- punto más anterior del mentón (tejido blando).

La influencia en el tratamiento con el RF-Fränkkel, se evaluó con el trazado de la línea NA, NB y pogonion NB; Plano de Frankfort, medidas horizontales y verticales, evaluadas por los puntos: N, A, ANS $\underline{1}$, $\overline{1}$. Po. $\underline{6}$, $\overline{6}$. Medidas por los ejes "X" y "Y". Fig.3.

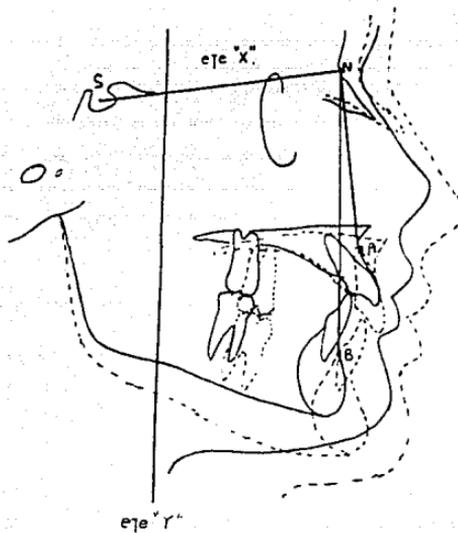
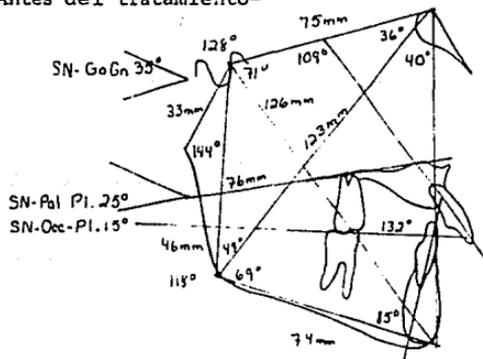


Fig.3

La influencia en el tratamiento con Edgewise, se evaluó con la misma técnica de trazado, para el tratamiento con el RF-Fränkkel. (Incluyo las cefalometrías antes y después del tratamiento).

-Antes del tratamiento-



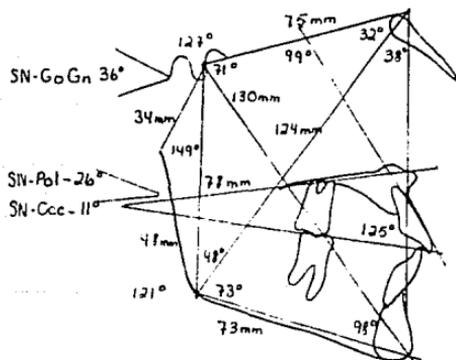
Altura facial anterior
-121 mm.-

\bar{I} -NPO +12mm.
 \bar{I} -NPO - 3mm.

SNA 76°.
SNB 73°.
ANB 3°.
SN-PO 76°.

Fig. 4

-Después del tratamiento-



Altura facial anterior
-124 mm.-

\bar{I} -NPO +6mm.
 \bar{I} -NPO +3mm.

SNA 73°.
SNB 73°.
ANB 0°.
SN-PO 75°.

Fig. 5

Las Tablas I, II y III, demuestran la comparación de las cefalometrías en las dos técnicas.

TABLA I. Incremento y desviación del crecimiento, con el tratamiento con Fränkel y Edgewise.

Puntos	Fränkel (N=25)		Edgewise (N=25)	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
<i>Horizontal (mm)</i>				
A	0.3	1.2	-0.7	1.8
UIP	-1.5*	2.2	-3.0**	2.3
IS	-2.6**	3.0	-3.7**	2.7
LIP	2.6**	2.2	1.7**	2.2
B	1.0	2.3	0.2	2.5
PO	1.5*	2.4	0.6	2.7
SS	0.4	2.1	-0.5	2.5
LS	0.9	2.4	-0.9	2.5
LI	2.2**	2.7	1.1	2.7
SI	1.8*	2.8	1.8*	2.2
PO'	2.0*	3.1	1.7*	3.0
<i>Vertical (mm)</i>				
M	6.0**	3.6	6.2**	3.3
<i>Diagonal (mm)</i>				
S to A	2.4**	2.0	1.4	3.8
S to Gn	6.5*	3.0	6.8**	1.8
<i>Angular (°)</i>				
NSGn	0.6*	1.3	1.1**	1.2

*P < 0.01.

**P < 0.001.

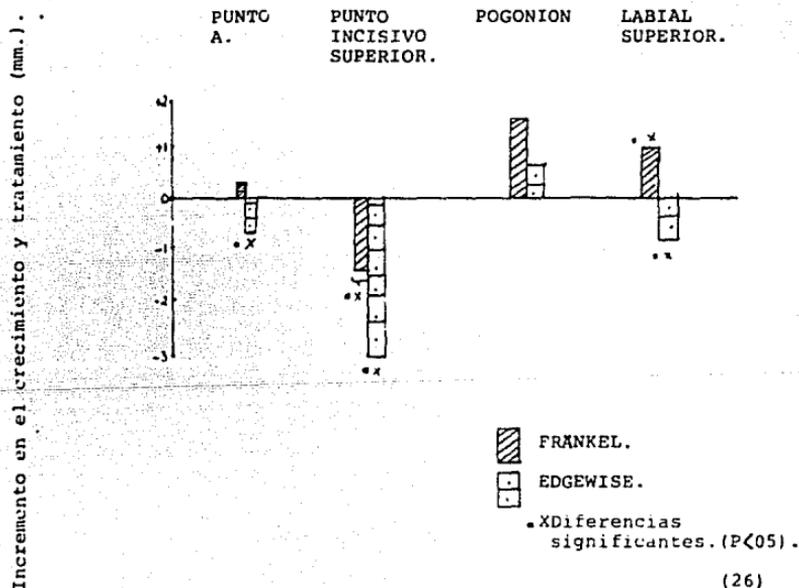
TABLA II. Análisis e incremento múltiple de la prueba de crecimiento.

Puntos	Fränkel (N=25)	Edgewise (N=25)	F radio	F probabilidad.
<i>Horizontal (mm)</i>				
A	0.3	-0.711	6.76	0.002
UIP	-1.51	-3.011	4.74	0.012
IS	-2.6	-3.7	1.51	NS
LIP	2.6	1.7	1.97	NS
B	1.0	0.221	4.75	0.012
PO	1.5	0.611	3.33	0.041
SS	0.4	-0.5	1.78	NS
LS	0.91	-0.911	3.73	0.029
LI	2.2	1.1	1.74	NS
SI	1.8	1.8	1.61	NS
PO'	2.0	1.7	0.40	NS
<i>Vertical (mm)</i>				
M	5.9	6.1	2.07	NS
<i>Diagonal (mm)</i>				
S to A	2.4	1.4	2.07	NS
S to Gn	6.5	6.8	1.06	NS
<i>Angular (°)</i>				
NSGn	0.6	1.111	5.83	0.005

TABLA III. El coeficiente de correlación de Pearson entre los cambios lineales de los puntos cefalométricos.

Correlación entre marcas		Fränkel (N=25)	Edgewise (N=25)
A	SS	0.755*	0.762*
MP	LS	0.795*	0.727*
LIP	LI	0.425	0.504
IS	LS	0.818*	0.620*
IS	LI	0.423	0.498
LIP	LI	0.692*	0.419
B	SI	0.445	0.919*
PO	PO'	0.829*	0.946*
LS	SS	0.615*	0.969
LI	SI	0.657*	0.716*
LS	LI	0.6147*	0.749*

TABLA IV. Histograma de cambios horizontales que fueron significativamente diferentes.



-RESULTADOS OBTENIDOS-

CAMBIOS DENTALES: El movimiento posterior de tipo incisal, no fue estadísticamente diferente entre los dos grupos; pero el punto más anterior del incisivo superior se movió con aparatología fija, de 1.5mm. a 1.7mm.; y el monto de posición hacia adelante, utilizando Fränkel, se dejó a la respuesta dentoalveolar observada. El movimiento anterior de los incisivos inferiores, resulta de la traslación anterior de la mandíbula (punto B). Este movimiento ocurrió tanto en Edgewise (1.5mm.), como con Fränkel (1.66mm). La única diferencia encontrada fue, que no hay movimiento en cuerpo con el Regulador de Función-Fränkel.

ALTURA DE LA PORCION ANTERIOR DE LA CARA, (no hubieron diferencias).

CAMBIOS DEL LABIO SUPERIOR: La posición horizontal del labio superior en los dos grupos, permanece sin cambio. Pero el labio inferior y el mentón (TABLA II), sufrieron cambio anterior. Un radio negativo de 1:03, caracteriza la relación entre los movimientos de los incisivos inferiores y el labio superior en el Regulador de Función. El labio inferior se mueve hacia adelante al momento que los incisivos se mueven posteriormente. Hubo adelgazamiento labial, probablemente producido por los escudos labiales del Fränkel; causando disminución en la hiperfunción muscular.

CAMBIOS DEL LABIO INFERIOR: Para los dos grupos, los coeficientes de correlación entre los cambios en los incisivos superiores y el labio inferior, estuvieron por debajo de 0.5. Los coeficientes de correlación demuestran un cambio en el incisivo inferior, con cambio en el labio inferior. Con Fränkel, fue de 1:0.8 y con Edgewise de 1:0.6. Pero el movimiento anterior de los incisivos infe-

-riores no corresponde al monto del movimiento similar del labio inferior. Recientes estudios lo demuestran. Se presenta una variedad de radios (monto bajo de 1:0.4, a un monto alto de 1:1.69), relacionando cambios en el incisivo inferior y el labio inferior.

CAMBIOS MANDIBULARES: Desde que la retracción es la mayor causa de la Clase II, se han hecho estudios en monos, demostrando que, cambiando la postura mandibular hacia adelante, ha aumentado el crecimiento condilar. Para éste estudio, la aparatología funcional no causó ninguna traslación de la sínfisis relativa en silla, (medidas de silla a gnation, lo que sí se logró con la aparatología fija). La mandíbula rotó posteriormente en 1.1° (medida del ángulo NS-GN). Tanto el monto de movimiento anterior de la sínfisis y rotación de la mandíbula en Fränkel, estuvieron iguales que con la aparatología fija. Los cambios observados en los dos grupos aparecen como similares a aquellos cambios causados por el crecimiento. El crecimiento mandibular se altera por la aparatología fija ó removible.

CAMBIOS MAXILARES: Tanto Fränkel y Edgewise restringen el movimiento horizontal. El monto del movimiento hacia adelante de la maxila en Fränkel, fue mayor que en la aparatología fija por 1.0mm; pero ésta diferencia no fue estadísticamente significativa, Fig.3.

-RESÚMEN-

Los efectos de la aparatología Fränkel y Edgewise, se compararon cefalométricamente; los cambios del tejido blando y duro, causados por el crecimiento y el tratamiento. Fueron analizados estadísticamente:

- Relativo a la silla, la traslación de la sínfisis mentoniana, fue igual en los dos grupos.
 - Los cambios en la posición mandibular y maxilar en Fränkel, fueron cambios en fijo (sin ningún cambio entre los dos).
 - Hubo gran tendencia de los incisivos superiores de irse hacia lingual durante el tratamiento con Fränkel. Los aparatos fijos causaron más movimiento en cuerpo.
 - Hubo gran correlación en pequeños cambios del labio superior y el cambio de los incisivos superiores.
 - Hubo una pequeña debilidad de cambio, entre la dentición inferior y el labio inferior.
- No se presentó ninguna diferencia en el crecimiento de la altura facial anterior, y en general, de los tejidos blandos y duros.
- Clínicamente, las diferencias entre los grupos fueron pequeñas, pero éstas pueden ayudar a explotar la fuerza de cada técnica para resolver casos en particular.

3.2 MODELOS DE ESTUDIO.

3.2.1. MODELOS DE ESTUDIO EN LA APARATOLOGÍA FRÄNKEL.

El objetivo principal de la medición de los modelos de estudio, es mantener un récord en el crecimiento maxilar y mandibular, en conjunción con los otros elementos de diagnóstico.

La zona a medir será la canina, la de premolares y molares permanentes.

La representación diagramática de los valores medidos será:

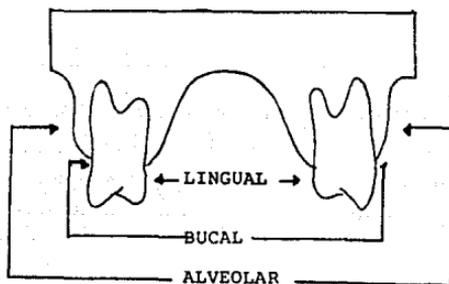


Fig.7

Los siguientes puntos se usan en medidas dentales y de cambios alveolares:

- Valores linguales: los valores se tomaron del margen cervical del diente. Cuando hubieron molares permanentes ó segundos molares deciduos, los valores se tomaron en la unión del cérvix y la extensión cervical de la cúspide lingual.
 - Valores bucales: el margen cervical en el punto de mayor convexidad de la misma arcada.
 - Valores alveolares: incluye el alveolo y el tejido blando.
- Los valores fueron divididos arbitrariamente en término de tiempo corta (12 a 30 meses) y de tiempo largo (31 a 48 meses).

Las Tablas V, VI y VII, indican las medidas hechas sobre los modelos de estudio, antes y durante el tratamiento.

TABLA V. Dimensión de los arcos antes del tratamiento.

Maxilar (mm.)

Región	N	X	S.D.	Sig.
3 al 3	50	23.9	2.2	N.S.
4 al 4	56	25.6	2.3	"
5 al 5	57	29.4	2.4	"
6 al 6	55	32.7	2.3	"

Mandibular (mm).

3 al 3	37	20.2	1.6	"
4 al 4	48	23.4	1.8	"
5 al 5	56	26.6	2.1	"
6 al 6	55	30.3	2.1	"

TABLA VI. Expansión maxilar dental (lingual)

Región	N	X	S.D.	Sig.
Tiempo corto (mm).				
3 al 3	9	2.0	2.0	N.S.
4 al 4	15	3.6	1.3	"
5 al 5	14	3.5	1.2	"
6 al 6	15	3.2	1.1	"
Tiempo largo (mm).				
3 al 3	9	2.9	1.0	XXX
4 al 4	12	4.4	2.3	XX
5 al 5	14	5.0	2.7	X
6 al 6	14	4.7	3.0	N.S.

Error: XXX, XX, X.

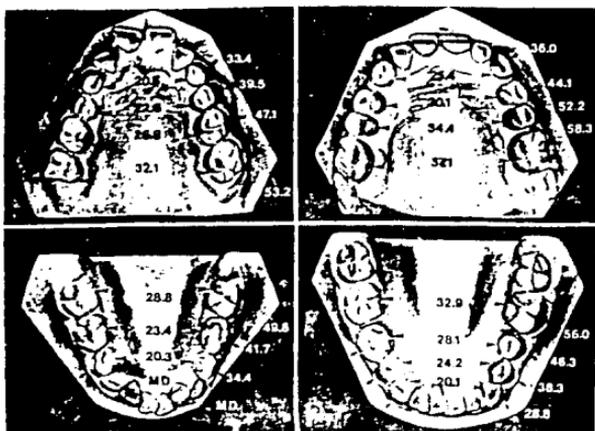
TABLA VII. expansión mandibular dental (lingual).

Región	N	X	S.D.	Sig.
Tiempo corto (mm).				
3 al 3	4	1.2	1.3	N.S.
4 al 4	11	2.1	1.1	"
5 al 5	14	2.6	1.4	"
6 al 6	14	2.1	1.3	"

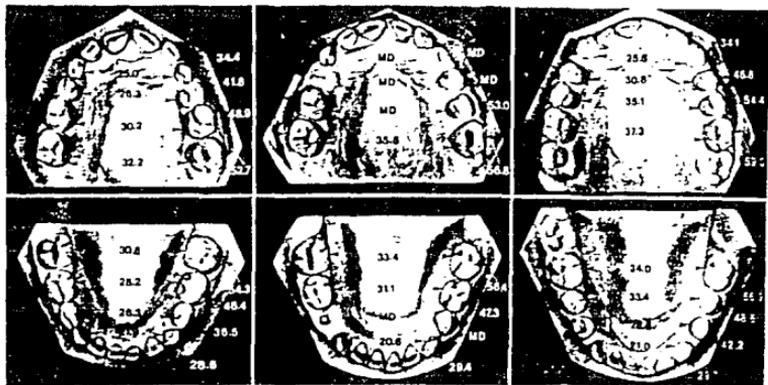
Región	N	X	S.D.	Sig.
Tiempo largo (mm).				
3 al 3	12	1.0	2.1	N.S.
4 al 4	15	3.2	1.6	"
5 al 5	14	3.7	2.7	"
6 al 6	13	3.0	1.9	"

-Expansión mandibular y maxilar-

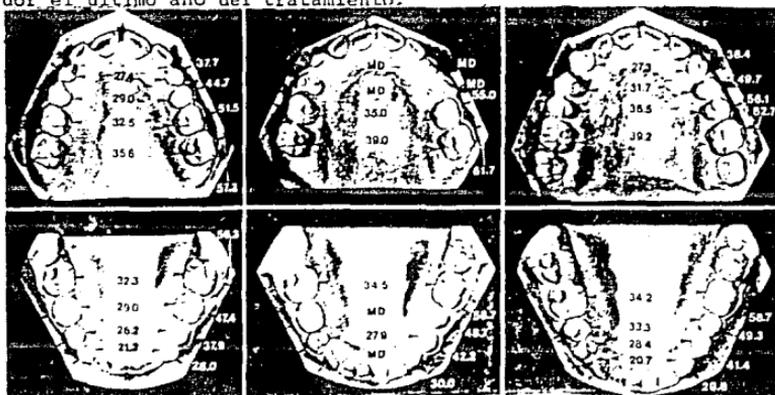
Cambios causados antes y después del tratamiento con Fränkel.



Cambios en la arcada observados en una niña con tratamiento de 36 meses con Fränkel. Inicialmente se tomó el récord a la edad de 9 años-9 meses. El segundo récord, se tomó con la paciente a la edad de 12 años.



Cambios en la arcada de una niña tratada con Fränkel por 45 meses. El primer récord se tomó a los 10 años-3 meses. El segundo, cuando tenía 14 años. La paciente usó el FR. solamente durante la noche como retenedor el último año del tratamiento.

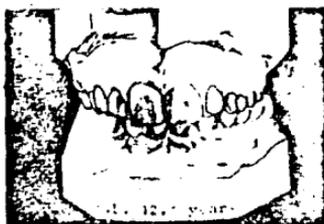


Cambios en la arcada de un paciente hombre tratado con Fränkel, entre los 10 y 12 años de edad.

3.2.2. MODELOS DE ESTUDIO EN LA APARATOLOGÍA EDGEWISE.

La zona a medir, será la misma que para la aparatología Fränkel. Se notan cambios similares de expansión esquelética en las mismas zonas que con la técnica ortopédica; pero hay mayor movimiento dental en la técnica con - Edgewise.

-Antes del tratamiento-



Cambios observados en una niña de 12 años, 8 meses, con Edgewise, para la Clase II-I.

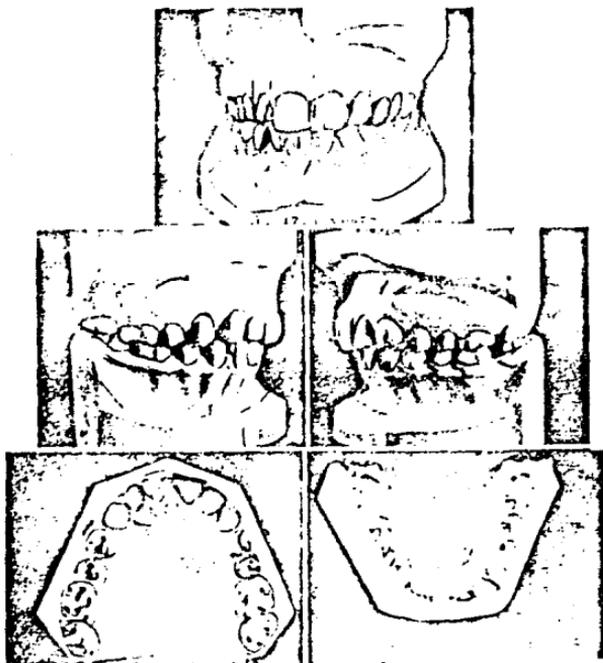
- Sobremordida horizontal.
- Relación molar de Clase-II-I.



-Después del tratamiento-

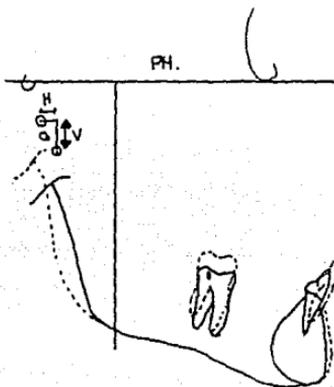
Modelos de estudio 4 años después, y un año sin retención.

Nótese los cambios en la zona de caninos, premolares y molares. La corrección de la sobremordida y de la relación de los molares, causando el cambio en la forma de las arcadas.



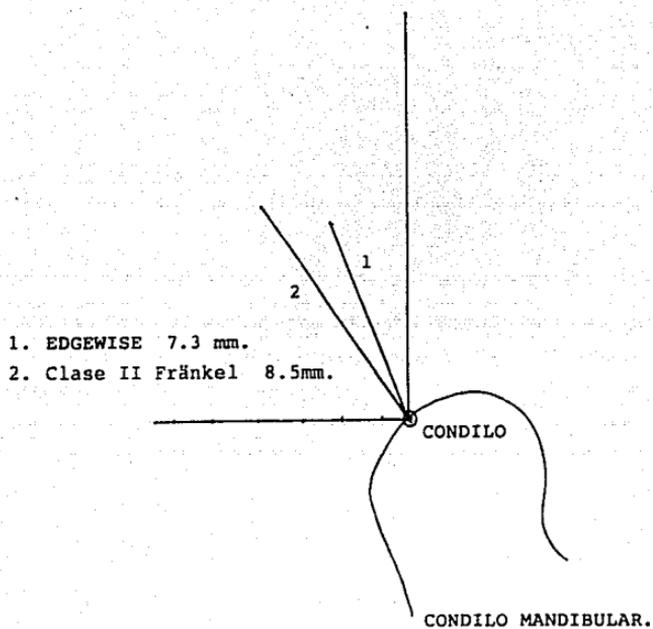
3.3 CRECIMIENTO CONDILAR.

Al medir el cóndilo, Creekmore elaboró la "técnica efectiva del crecimiento condilar", ya que la cabeza del cóndilo en su posición dentro de la fosa glenoidea y la fosa no pueden ser vistas. El crecimiento condilar, es la suma de: el crecimiento condilar, cambios de la fosa glenoidea y los cambios posicionales del cóndilo en la fosa glenoidea. Se mide por medio de la superimposición mandibular a lo largo del plano mandibular. La posición mandibular anterior incrementa el crecimiento condilar. Con el Regulador de Función-Fränkell para Clase II fue de 1.1 y 1.2mm. - mayor que con Edgewise con 35° de ángulo aumentados; mientras Edgewise - resultó con 22°. Fig.8-9



PH- Plano Horizontal.
H- Crecimiento horizontal.
V- Crecimiento vertical.

Fig.8-Técnica utilizada para la medición del crecimiento condilar.



Fig, 9-Vectores de crecimiento condilar.

3.4. CRECIMIENTO MANDIBULAR.

Al llevar a la mandíbula a una posición anterior, la presión en el cóndilo, es el mecanismo que se espera para el crecimiento mandibular. De acuerdo al Dr. Mc Namara, la posición anterior será de 3 ó 4 mm., suficiente para la elasticidad necesaria del pterigoideo externo y como consecuencia, la respuesta condílea.

Se indica un buen diagnóstico para posicionar a la mandíbula. Si la cara se ve mejor, al poner las incisivos de borde a borde, el uso de un FJO. es indicado. Si una postura de la mitad protrusiva aparece mejor en el perfil del tejido blando, la combinación del aparato con anclaje externo se indica. Si la cara aparece protrusiva con la mandíbula puesta hacia adelante, al terapia de anclaje ó extracción se indicará.

El tratamiento se diseña para controlar el crecimiento mandibular. Pero hay que tomar en cuenta los casos de retrusión bimaxilar, tomando en cuenta el desarrollo vertical, retrayendo la maxila y posicionando a la mandíbula anteriormente.

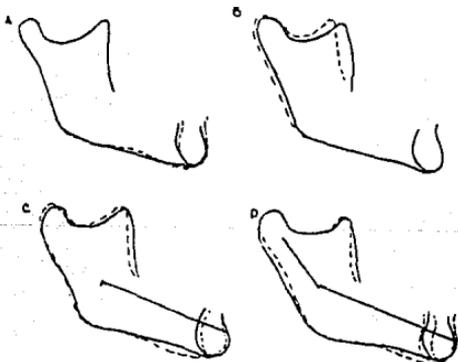


Fig. 10- Crecimiento mandibular.

En la figura 10, las líneas sólidas demuestran el crecimiento de 36 meses. Las líneas punteadas señalan el progreso:

Fig.10-A: El cóndilo y el borde posterior están superimpuestos, sugiere el crecimiento mandibular y ramal de la mandíbula.

Fig.10-B: El plano alveolar de la sínfisis y el borde inferior de la mandíbula están superimpuestos, causa el crecimiento por aposición aparentemente a lo largo del borde posterior de la mandíbula.

Fig.10-C: La superimposición a lo largo del cuerpo axial, sugiere que ha habido crecimiento en el cuerpo mandibular a lo largo del borde posterior.

Fig.10-C: La superimposición del eje condilar en X, sugiere que el crecimiento toma lugar en el cuerpo mandibular.

Para que exista el crecimiento mandibular y para que ésta se desplace, se deben eliminar las trabas dentales:

- 1) La elongación de un molar temporal por ausencia del antagonista.
- 2) Algunas veces, los caninos superiores temporales tienen posición lingual.
- 3) El molar inferior puede erupcionar antes que el antagonista y sobrepasar el plano oclusal.
- 4) La compresión producida por el maxilar superior.

3.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS DOS TÉCNICAS.

-VENTAJAS-**-FRÄNKEL-**

- Utiliza el paladar y el hueso alveolar para el anclaje. La actividad muscular del propio paciente se utiliza para producir un movimiento fisiológico.
- Se puede controlar la cantidad de las fuerzas aplicadas, éstas suelen ser intermitentes (causan pequeños golpes a los dientes y a los tejidos de soporte).
- El uso del anclaje extraoral tiene buen resultado.
- Se aprovecha el crecimiento facial durante el tratamiento.
- Eliminan la necesidad de extracciones.
- Actúa como mantenedor de espacio.
- Elimina el problema de resorción radicular, por tener controlada a la cantidad de fuerzas aplicadas.
- Por ser más lento el movimiento de inclinación, la recidiva disminuye.

-EDGWISE-

- Utiliza la unidad dentaria para corregir la maloclusión, junto con el anclaje extraoral (opcional).
- Influye más sobre la retracción maxilar.
- Produce movimientos en cuerpo, rotación, inclinación, torque, una precisa intercuspidación, por medio de la aplicación de las fuerzas continuas.
- El uso del anclaje extraoral es positivo.
- La edad para comenzar el tratamiento es desde la dentición mixta hasta la edad adulta.
- Actúa como mantenedor de espacio.
- El movimiento dental es más rápido y seguro.

- La actividad muscular actúa en forma de gimnasia (fisioterapia), alterando la posición de los músculos portadores y retractores.
- Se utiliza sólo por las noches.
- Debe haber cuidado continuo de los padres.

-DESVENTAJAS-

-FRÄNKEL-

- No produce movimientos en cuerpo, ni en paralelo dentro del arco; sólo movimiento de inclinación y son satisfactorios los movimientos en grupo.
- No hay torque, ni existe una perfecta intercuspidad.
- Son toscos y dependen de la cooperación del paciente; dificultan el acostumbrarse a él y alteran psicológicamente a los respiradores bucales. Una falta de crecimiento limita el valor del aparato.
- El daño ó pérdida del aparato altera el tratamiento.
- Debe haber habilidad y disposición,

-EDGEWISE-

- Incrementa la acción cariogénica por la mala higiene y causa enfermedad parodontal, gingivitis, bolsas parodontales, etc.
- En varios casos, son necesarias las extracciones (premolares y segundos molares).
- Si se aplican fuerzas de más de 20grs.x raíz, puede causar la resorción radicular y perpetuar la movilidad dentaria.
- Las fuerzas son continuas, si no hay control de las mismas, se altera al diente causando resorción ósea y hialinización de los tejidos de soporte.

capacitación, sentido biológico, enseñanza, experiencia, etc., por parte del clínico que deberá transmitirle a su paciente.

-En la mayor parte de los tratamientos, si sólo se termina con aparatología removible, el tiempo de retención deberá ser mayor para evitar la recidiva.

-Sólo se puede utilizar el Regulador de Función en el segundo y tercer momento apto para el tratamiento, esto es, cuando aparece la dentición permanente, es difícil corregir la alteración.

-Restricción del tratamiento por la edad.

-Si no es un paciente colaborador, el tratamiento no dará resultado. Teniendo en cuenta que debe haber un apoyo de los padres.

-Se ha demostrado que el efecto de vaivén producido por las fuerzas que actúan sobre los dientes, desplazando en un sentido al mismo y las fuerzas funcionales actuando en sentido opuesto; produce daños permanentes. Como consecuencia, hay movilidad excesiva, necesitando la retención permanente.

-Si el movimiento no es seguro y la oclusión, después de terminar el tratamiento, no se establece, entonces resulta una recidiva.

3.6. TIEMPO, EDAD, Y ESTÉTICA ADECUADOS PARA LAS DOS TERAPIAS.

Para el buen éxito de cualquiera de las dos Terapias, es necesario seguir éstos puntos:

- Seleccionar al paciente (intelectualmente, cooperativo, etc.).
- Selección del caso adecuadamente (buen diagnóstico).
- Tiempo adecuado (tener en cuenta el tiempo y desarrollo y sobre todo, el tiempo que se necesitará para la eliminación de la maloclusión).
- Lograr un buen ajuste e inserción del aparato:
 - +Los problemas de habla sean mínimos.
 - +Mejoría de la apariencia facial (necesaria una foto de perfil), y la eliminación del surco mento-labial, que es importante.
- Y sobre todo dar entrenamiento a los padres ó los encargados del paciente.

-TIEMPO Y EDAD IDEALES PARA LAS DOS TERAPIAS-

FRÄNKEL:

- 1- Efectivo cuando se está formando la oclusión y los huesos están cambiando y accoplándose a su desarrollo.
- 2- El tiempo ideal para su uso es cuando los laterales inferiores están erupcionando, y los laterales superiores también.
- 3- Cuando el paciente tenga edad para cooperar.

- 4- No se indica éste tratamiento en la dentición primaria. Al erupcionar los laterales inferiores, aumenta el potencial de crecimiento lateral.
- 5- El desarrollo transversal del arco mandibular se limita más cuando los caninos y premolares han erupcionado.
- 6- Debido a que la estabilidad del aparato es esencial, es mejor NO comenzar en los últimos períodos de la dentición mixta; es mejor, cuando la dentición primaria comienza a estabilizarse ó más tarde, cuando los caninos y los primeros premolares ya han erupcionado, pudiendo contar con una mejor estabilidad intermaxilar.
- 7- El tratamiento durará entre 18 y 24 meses, especialmente si se comenzó con la dentición mixta.
- 8- Largos períodos de retención son esenciales para obtener el mayor éxito funcional.
- 10- Con buena cooperación, la distoclusión puede corregirse en 6 meses; si es al principio de la dentición mixta. El desarrollo transversal y sagital de la base apical es posible cuando quede un potencial de crecimiento. Esta posibilidad termina a los 9 años, mientras que la base apical del maxilar superior dura más tiempo, por éso, el tratamiento es óptimo en el período de la dentición mixta.

EDGEWISE:

- 1- El tiempo necesario para cualquier tratamiento ortodóntico, debe comenzarse desde la dentición mixta y es obligación del dentista observarlo dentro de su rutina.
- 2- La edad para éste tratamiento, también puede comenzarse cuando la persona es un adulto-jóven.
- 3- El tiempo para el tratamiento dependerá de cada caso. Suele ser entre 3 a 5 años, más el tiempo de retención (año y medio ó dos). Dependiendo de las necesidades.

-ESTÉTICA-

Estéticamente la mejoría se nota más rápidamente con Fränkel, en los tres primeros meses, debe comenzarse a notar cambios en la posición mandibular, por lo tanto, resulta la mejoría facial.

En la técnica con Edgewise, la mejoría estética es lenta, pero más segura.

3.7. CONTROL DEL TRATAMIENTO.

-TERAPIA FRÄNKEL-

El aparato debe utilizarse día y noche con pocas interrupciones. Se le cita cada 4 semanas para comprobar el curso del tratamiento, situación y efectividad del aparato. En Clase II se verifica si hay un apoyo intermaxilar del aparato por la introducción interdientaria de alambre entre los dientes superiores.

Se mide en cada visita, después de tres meses de tratamiento activo. Ya se han comprobado los cambios morfológicos, sagital, transversal y verticalmente siempre que se lleve día y noche. En la distoclusión se produce una mordida abierta lateral, signo seguro de que la función de sotén, responsable de la posición mandibular, está actuando.

Sólo en el final ó durante la retención, se produce la oclusión en la zona lateral por el crecimiento vertical de las piezas.

Pero el tratamiento de ortopedia funcional maxilar no debe valorarse sólo morfológicamente. En cada visita, se comprueba la reeducación muscular orofacial; se observa al niño en sus funciones mímicas, se le hace hablar, tragar y lo más importante, que cierre los labios. Lo más sobre saliente, es que disminuye la actividad mentoniana.

-TERAPIA EDGEWISE-

Debe haber un control de cada 8 días durante los primeros meses de tratamiento, cuidando de que cualquier pérdida ó despegue de cualquier banda ó bracket sea repuesto de inmediato. Antes de cualquier tratamiento debe haber un control higiénico y de prevención contra la caries (debe haber un control de cepillado para prevenir cualquier descalcificación, gingi

-vitis, etc.).

Observar los cambios morfológicos: sagital, transversal y vertical, midiendo la corrección del overjet y la relación molar.

Para el tratamiento de las maloclusiones Clase II con Terapia Edgewise, el tratamiento termina en unos 4 años y la retención será por año y medio ó dos (según el caso). La edad también interviene.

El uso del anclaje cervical, en el caso de Clase II-I, debe utilizarse 12 horas.

Económicamente, el costo del material debe considerarse.

Ante todo, se debe explicar al paciente la mejoría facial.

3.8. RETENCIÓN.

Para programar la retención, tanto en la terapia ortodóntica como ortopédica, se debe tomar en cuenta la base apical y los problemas del tratamiento de las maloclusiones Clase II-I.

-BASE APICAL-

Unión arbitraria del hueso alveolar con el hueso basal del maxilar a nivel apical; éste soporte óseo y sus relaciones, tanto maxilar como mandibular, es lo que condiciona a los objetivos de la ortodoncia.

Se observaron las relaciones entre la base apical y el tratamiento ortodóntico:

- La función determina el tamaño de la base apical.
- La masticación tiene poco que ver con el tamaño de la base apical.
- La ortodoncia no crea bases apicales normales.
- Se puede desarrollar espontáneamente, la base apical.
- La maloclusión es problema de la base apical.

Esta base apical es la necesaria para cualquier movimiento en ortodoncia y ortopedia.

-Problemas en el tratamiento y sus procedimientos-

Reconociendo las limitaciones de la terapéutica de la Clase II, se hicieron las siguientes observaciones:

- 1- Las inclinaciones del plano oclusal tienen recidivas, disminuyen al avanzar la edad.
- 2- Un cambio en la posición del plano mandibular contribuye al buen resultado, pero aparece la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula y ocasionalmente un desplazamiento anteroposterior.
- 3- La inclinación axial dentaria tiende a regresar después del tratamiento.
- 4- Los cambios óseos están limitados al proceso alveolar.

- 5- Los cambios posoperatorios son: desplazamiento del plano oclusal hacia la inclinación original y la tendencia a la recidiva de la inclinación axial de los incisivos.
- 6- El éxito es, llevando una correlación entre el tratamiento y el crecimiento, tomando en cuenta esto, más cuando se trata de la dentición mixta. Lo que es normal de la Clase II, es la relación de la posición del hueso alveolar con su antagonista, interviniendo la relación -- nueromuscular y la tendencia a la recidiva.
- 7- Se toma en cuenta la reacción neurológica asociada a la oclusión, -- cuando hay contactos permanentes de cualquier órgano dentario que podría producir una recidiva.

La retención deberá hacerse, sino la mitad ó un poco menos a lo que equivaldría a los años de tratamiento. Se utilizan aparatos removibles (placas Hawley), en el caso de la técnica de Edgewise, observando el aparato continuamente y los posibles cambios que podrían suceder y sobretodo, llevando un control de la oclusión (puntos de contacto); ya que éstos alteran la relación neurológica de cada pieza, causando la recidiva.

En el caso de la Terapia Fränkel, el propio aparato puede ayudar como retenedor, (tomando en cuenta su uso más ó menos el mismo tiempo del tratamiento).

Para mantener ése cambio, es necesario tener un control sobre la oclu -- sión, eliminando los contactos prematuros cuspídeos que puedan tener una reacción neurológica, pudiendo cambiar por completo la oclusión y causando una recidiva.

La retención y la observación de la corrección sagital se comienza a lo largo del tratamiento, mientras el paciente todavía está en control y - en observación activa (tanto en Terapia Fränkel y Edgewise).

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS.

Para el tratamiento de las maloclusiones Clase II-I con Edgewise se basa en tres objetivos:

- 1- Eliminar las interferencias que causan la maloclusión, (oclusión, alteración muscular y esquelética, etc.) .
 - 2- Corregir la distoclusión de los molares inferiores.
 - 3- Establecer una sobremordida vertical y horizontal; pero que no interfiera con los movimientos de propulsión y lateralidad de la mandíbula.
- Cambios dentales-

Para los aparatos funcionales (Fränkel), sus objetivos son:

- 1- Reducir el crecimiento anterior de la maxila.
- 2- Retención de los dientes anteriores superiores.
- 3- Incrementar el espesor del proceso alveolar mandibular.
- 4- No haya cambios en la reacción de protracción de los dientes inferiores.
- 5- Incremento de la altura facial anterior.

-Cambios esqueléticos-

Para Edgewise, los cambios son dentales y para Fränkel, los cambios son esqueléticos; para llevar a un mismo objetivo: corregir la maloclusión dental; consecuentemente resultará una buena relación facial, esquelética y muscular.

Los cambios obtenidos en las dos técnicas son comparados como siguen:

- 1- Con relación al crecimiento horizontal de la maxila: no hubieron diferencias entre las dos técnicas.
- 2- La retracción de los dientes superiores: Edgewise tuvo mayor influencia. Los incisivos se retrajeron más que elongarse con Fränkel y Edgewise. La corrección de la angulación axial de los incisivos superiores, evita después el uso de la aparatología fija.

- 3- Corrección de la distoclusión de los molares inferiores: el desarrollo vertical fue igual para las dos terapias, la única diferencia es que con Fränkel no hubo movimiento en cuerpo.
- 4- El incremento del espesor del proceso alveolar inferior, ayuda a la corrección de la maloclusión dental en la Terapia Fränkel, debido a que aumenta el espesor del proceso alveolar en la zona de los molares y premolares, remodelando así la mandíbula. Con ésto, corrige la falta de movimiento en cuerpo de los dientes en la técnica del Regulador de Función-Fränkel.
- 5- Los cambios horizontales en la posición de los incisivos, labios y carrillos; no hubo diferencia entre las dos técnicas, pero en la erupción de los incisivos se redujeron más con Edgewise.
- 6- Cambios en la altura total facial anterior; fueron los mismos para las dos técnicas.
- 7- Cambios horizontales y angulares en la posición mandibular; la reducción del ángulo ANB resultó significativamente menor en Edgewise que con Fränkel.
- 8- Cambios en el crecimiento condilar: hubo una diferencia de 1.5mm más de crecimiento en el cóndilo con Fränkel que con Edgewise, en el componente horizontal de crecimiento.
- 8- Esqueletalmente en relación con el tejido blando; los cambios atribuídos a las dos técnicas, fueron los mismos.

CAPÍTULO IV

DISCUSIONES Y RESÚMEN.

4.1. DISCUSIONES.

A través de los tres capítulos anteriores, he encontrado en varios libros y revistas actuales la controversia en varios aspectos, tanto en Edgewise como con Fränkel.

Según los estudios realizados por varios investigadores, resolvieron que:

-Los aparatos removibles eliminan la necesidad de extracciones.

-Eliminan la necesidad de los aparatos fijos.

-Los aparatos fijos no pueden producir ó estimular el crecimiento condilar y del arco dental.

Pero en varios estudios realizados por los Doctores Mc.Namara, Creekmore, Radney; eliminan éstas teorías, contradiciéndolas ya con estudios histológicos.

Algunos estudios aceptan que los aparatos ortopédicos pueden estimular un crecimiento adicional mandibular para corregir la Clase II. En contraste con Edgewise, en que la Clase II se corrige por movimiento dental en las arcadas ó retrayendo la maxila con anclaje extraoral. Se sabe que Fränkel resulta mejor en una mandíbula prognática y teniendo una posición normal de la maxila.

Otros estudios aceptan que los aparatos ortodónticos estimulan el crecimiento mandibular, pero no por el posicionamiento mandibular, ni por acción sobre los músculos protractores y retractores.

Para aceptar cualquiera de éstos estudios, son necesarios los elementos de diagnóstico (cefalometrías, modelos de estudio, radiografías, etc.),-

los que ayudan a evitar cualquier duda. En éste trabajo, no se encontraron diferencias en las dos Terapias.

Las correlaciones del Dr. Pearson a cerca del tiempo, entre la ortodoncia y la ortopedia, resultaron ser que, dependen de la respuesta individual y no tanto del tipo de fuerza ó de la magnitud de ella utilizadas.

Los estudios realizados anteriormente, comparan la Técnica Edgewise y la de Fränkel; han obtenido los mismos resultados: el crecimiento mandibular, la retracción maxilar y el crecimiento condilar.

-CRECIMIENTO CONDILAR-

En el estudio que llevaron a cabo los Doctores Creekmore y Radney, revelan que las dos Técnicas, Edgewise y Fränkel cambian la dirección del crecimiento condilar más hacia adelante y abajo que con dirección anterior, resultando un incremento de la longitud del cóndilo-pogonion.

Los Doctores Rickets y Björk, demostraron que el crecimiento anterior y hacia abajo del cóndilo, se asocia con las mandíbulas con rotación hacia abajo, incrementando la altura anterior facial y el desarrollo de las caras dólícofaciales.

En contraste, el crecimiento condilar predominantemente hacia adelante, se asocia con mandíbulas con tendencia a crecer hacia abajo, menor crecimiento en la altura facial anterior, en caras prognáticas.

En otras palabras, la posición anterior de la mandíbula, en Clase II, y ninguna postura de la mandíbula en Edgewise; las dos tienen los mismos resultados: incremento de la altura facial anterior y las mismas respuestas del crecimiento condilar.

4.2. RESÚMEN.

Aunque se utilicen dos diferentes tipos de fuerzas aplicadas en las dos Terapias, y que éstas actúen en zonas diferentes no dejan de producir cambios notables en la cara del paciente.

En éste estudio, se compararon estadísticamente cada uno de los tratamientos; dando como resultado, que las dos provocan desarrollo y ajuste de la oclusión, ayudando al desarrollo facial.

Las dos técnicas tienen puntos a favor y en contra, pero llegan a un mismo objetivo, que es el ayudar a un perfecto desarrollo y crecimiento de la oclusión y de la zona facial respectivamente.

Al analizar éste estudio, los resultados obtenidos por las dos técnicas fueron los mismos. No se presentó gran diferencia entre ellas.

Causan, las dos, los mismos cambios en la zona oro-facial; ayudando a una buena relación entre el tejido blando y duro. Por separado, solucionan el problema de la maloclusión Clase II-I, existe evidencia de que, unidas, pueden ayudar mejor a la solución del problema. Utilizando el Regulador de Función-Fränkell en la primera fase del tratamiento (durante la dentición mixta), y Edgewise en la segunda fase del tratamiento (durante la dentición permanente joven).

CONCLUSIONES

- I. La acción de la ortodoncia se lleva a cabo a nivel dental y de los tejidos de soporte, con sus respectivos movimientos de rotación, inclinación, en cuerpo, etc. Mientras que, la acción de la ortopedia, se lleva a cabo a nivel muscular y esquelético y sólo tiene movimiento de inclinación, pero no en cuerpo.
- II. Se conocen dos tipos de fuerzas: intermitente y continua. Provocando, cada una, un movimiento dental, considerando que no debe exceder de 20 grs. x raíz, para evitar causar daño a los tejidos.
- III. La ortopedia dentofacial y la ortodoncia, aplicados para corregir la maloclusión Clase II-I por separado, obtienen los mismos resultados, los cuales se pueden resumir en: una buena relación y coordinación del crecimiento maxilar y mandibular, existe el crecimiento condilar, se obtiene una dentición balanceada. Todo en conjunto, da como resultado, una apariencia facial favorable, (véase los estudios cefalométricos y los modelos de estudio).
- IV. Los objetivos del tratamiento para las dos técnicas, que en resúmen, son los mismos:
- Evitar el crecimiento horizontal del maxilar:
 - Edgewise: se lleva a cabo por medio de las ligas intermaxilares y el uso del anclaje extraoral, (opcional).
 - Fränkel: por la acción de los escudos labiales, alambre palatino, ansas caninas, etc., y el anclaje extraoral (opcional).

-Corrección del overjet:

Edgewise: por retracción de los incisivos superiores.

Fränkel: por la eliminación de las fuerzas musculares; el mento niano hiperactivo impide el desarrollo de la porción anterior de la mandíbula, por la inclinación de los incisivos superiores.

-Crecimiento horizontal mandibular:

Edgewise: por las ligas intermaxilares.

Fränkel: por el cambio de posición anterior de la mandíbula, que alteró la acción de los músculos protractores y retractores en conjunción con el crecimiento condilar.

Aunque la diferencia del crecimiento condilar fuera de 1.3mm, hubo crecimiento condilar provocado por las dos técnicas.

-Cambios en la relación de los molares:

Edgewise: por el movimiento en cuerpo, se logró corregir, manteniendo la buena relación oclusal (evitando los puntos prematuros de contacto).

Fränkel: por el ensanchamiento de la zona de molares y premolares, hay una 'remodelación ósea', provocando la buena relación de los antagonistas.

V. El tratamiento con el Regulador de Función-Fränkel, se lleva a cabo en poco tiempo, resultando una buena relación morfológica, funcional, estética, etc., careciendo de recidivas. Pero éstos resultados positivos se lograrán si se escoge correctamente al paciente, así como la edad adecuada, ya que con éste tipo de aparato, sólo se utiliza y tendrá efecto en la dentición mixta (aproximadamente entre los 5 y 12 años). El uso de una buena Historia Clínica, y sobre todo, la cooperación de los padres y del niño.

VI. Es necesario más tiempo para el término del tratamiento con Edgewise conociéndose la gran cantidad de recidivas. Antes de finalizar con el tratamiento, se debe tener un control de las medidas faciales y los puntos prematuros de contacto.

VII. En México, el uso del Regulador de Función-Frñakel, no es común en los consultorios de los ortodontistas, ya que, es difícil el control y la cooperación del paciente con aparatología fija. Es más difícil el tratamiento con un aparato que queda libre en la boca, sobre todo, que a los padres no se les enseña a estar pendientes del paciente en tratamiento.

VIII. El resultado obtenido por la angulación axial de los incisivos superiores, se llegó a la conclusión que las técnicas Edgewise y Fränkel, pueden utilizarse combinadas.

El tratamiento llevado de ésta forma, se divide en dos fases:

PRIMERA FASE: Al momento de diagnosticar a tiempo la maloclusión, evita el tener que esperar a que la dentición permanente esté completa. Se comienza a utilizar el Regulador de Función-Fränkel; se comienza a restringir el crecimiento maxilar y aumenta el de la mandíbula hacia adelante y abajo, mientras que la matriz ósea comienza a moldearse para ayudar a la erupción y alineación incisiva, la corrección de la Curva de Spee ó retracción incisiva. La corrección funcional de los tejidos blandos anormales y la coordinación del desarrollo dental y facial, prepara al individuo y al clínico, aventajando el tratamiento para el control con Edgewise.

SEGUNDA FASE: Edgewise puede comenzar a actuar en la arcada inferior, - mientras el tratamiento ortopédico se lleva a cabo. Ningún contacto se hace con la dentición inferior en éste estado. Sólo Edgewise se utiliza para mantener una buena relación gnatólógica y de oclusión.

B I B L I O G R A F I A

- 1- BASS, Neville,
 "Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edge wise therapy."
Am.J.of Orthodontics USA, Dic 1983, 466-490p.
- 2- BAUMRIND, Sheldon,
 "Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction."
Am.J.of Orthodontics USA, Nov 1983, 384-389p.
 Vol.84 No.5
- 3- BLAKISTON,
Diccionario Breve de Medicina, México, Prensa Médica Mexicana, S.A. 1973. 1380p.
- 4- BLAU, Freud,
La méthode fonctionnelle en Orthopédie dento-faciale.
 Francia, Ed. Mundi, 1969, 273p.
- 5- BOND. A. James,
 "Orthopedic/orthodontic treatment of a Class I malocclusion with a Class III skeletal pattern and maxillary deficiency."
Am.J.of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
 usa. May 1987, 429-436p. Vol.91 No.5

- 6- CHACONAS, Thomas,
Ortodoncia, México, Ed. Manual Moderno, 1982, 312p.
- 7- CREEKMORE, Thomas,
"Fränkel appliance therapy: Orthopedic or Orthodontic?"
Am.J.of Orthodontics, USA, Feb 1983, 89-108p.
- 8- FRÄNKEL, Rolf
Técnica y manejo del Regulador de Función, Barcelona
Ed. Científica, 1975, 250p.
- 9- FEIJOO, Guillermo,
"Atlas de la Aparatología Ortopédica", Argentina,
Ed. Mundi, 1980, 222p.
- 10-GIANELLY, D.M.D,
"A comparisen of Class II treatment changes noted
with the light wire edgewise, and Fränkel."
Am.J.of Orthodontics.
- 11-GRABER, Newmann,
Aparatología Ortodóntica Removible, Buenos Aires,
Ed. Médica Panamericana, 1982, 559p.
- 12-GUARDO, J. Antonio,
Ortodoncia, Argentina, Ed. Mundi SAIC y F, 1981, 797p.
- 13-HAUPL,
Ortopedia Funcional de los Maxilares, Argentina,
Ed. Mundi, 1955, 375p.
- 14-HAYNES, S.
"Mandibular changes in modified function regulator
treatment."
Am.J.of Orthodontics USA, Oct 1986, 308-319p. Vol.90No4

- 15-ISSACSON, K.G., Introducción a los aparatos fijos, México, Ed. Manual Moderno, 1981, 184P.
- 16-JETSON, Sn. Lee, "Mixed dentition treatment, case report."
AmJ.of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, USA, April 1987, 335-341p. Vol.91 No.4
- 17-KORN, Marcel, "El Ortodoncista y la Articulación Temporomandibular". Argentina, Ed. Médica Panamericana, 1982, 18-20, 23-26p.
- 18-LINDHE, "Periodontología Clínica", Argentina, Ed. Panamericana, 1986, 516p.
- 19-MATEOS, M. Agustín, Compendio de Etimologías Grecolatinas del Español, México, Ed. El Manual Moderno, 1981, 184p.
- 20-Mc. DOUGALL, Paul, "Arch width development in Class II, patients treated with the Fränkel appliance".
Am.J.of Orthodontics, USA, 1982, 1-6, 10-22p. Vol182 - No. 1-6
- 21-McNAMARA, A. James, "The Fränkel appliance (FR-2): Model preparation and appliance construction".
Am.J.of Orthodontics, USA, Nov 1981, 478-495p.

- 22-MOYERS, Robert,
 "Differential diagnosis of Class II Malocclusions".
Am.J.of Orthodontics, USA, Nov 1980. 477-494p.
 Vol.78 No.4
- 23-NANDA,R. et, al,
 Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Conceptos actuales del tratamiento ortodóntico, (tr. Dra. Irina Coll) 1a. edición, México, Ed.Interamericana,
 Vol.1 1981, 184p.
- 24-OWEN,Albert,H,
 "Morphologic changes in the sagittal dimension, using the Fränkel appliance".
Am.J.of Orthodontics, USA, Dic 1981, 573-603p.
 Vol.80 No.6
- 25-PETROVIC,A.
 "Does the Fränkel appliance produce forward movement of the mandibular premolars?".
Eur.J.of Orthodontics, USA, Nov 1985, 573-603p.
 Vol.88 No.5
- 26-REMMER,Ross,
 "Cephalometric changes, treatment with fixed appliance and Fränkel appliance".
Am.J.of Orthodontics. USA, Nov 1985, 573-590p.
 Vol.88 No.6
- 27-VELAZQUEZ,
 Spanish-English; English-Spanish Dictionary, Chicago Wilcox & Follet Co. 1947, 1446P.

28-YOCHEVED, Ben-Bassat,

"Mandibular molar displacement secondary to the
use of forces to retract the maxilla".

Am.J.of Orthodontics, USA, 1982, 1-12p.

Vol.82 No.1-3