

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TEGNOLOGÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUNCIONAL

TEMA:

Valoración de los resultados clínicos obtenidos con el aparato funcional Bionator,
en pacientes del Hospital Calderón Guardia.

Sustentante: Esteban Cubero Fernández

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUNCIONAL.**

SAN JOSÉ, COSTA RICA

Septiembre, 2006

Declaración Jurada.

Yo Esteban Cubero Fernández alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de Grado titulada: Valoración de los resultados clínicos obtenidos con el aparato funcional Bionator, en pacientes del Hospital Calderón Guardia, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José – Costa Rica en el día ----- del mes de septiembre del año dos mil seis.

Firma del estudiante:

Cédula de Identidad: 110780640.

ULACIT.

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

TRIBUNAL EXAMINADOR.

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador de la Facultad de Odontología compuesto por:

Director CIDE

Dra. Mariela Padilla
Decana, Facultad Odontología, Ulacit.

Dr. Brily Antonio Porras Céspedes
Director Postgrado Ortodoncia y Ortopedia Funcional, Ulacit

Dr. Allan Vargas Calderón
Especialista en Ortodoncia
Tutor

Dedicatoria:

- A Ana Isabel Fernández Masiz, la mejor madre del mundo.

Gracias por que aún estando ausente mejoras mi vida.

Te amo.

AGRADECIMIENTOS:

Al finalizar una meta más en mi vida deseo agradecer a:

-Dr. Allan Vargas Calderón, Tutor.

-Dr. Pedro Hernández, Asesor Metodológico.

-Dr. Brily Porras, Director Postgrado.

-Dr. Alfredo Steinvorth, Profesor del Postgrado.

A todos los profesores del postgrado por su ayuda, guía y apoyo en el proceso de aprendizaje.

Resumen Ejecutivo de la Investigación:

En este estudio se examinaron los cambios cefalométricos esqueléticos, dentales y de tejido blando logrados con el uso del bionator en niños, los cuales presentaban patrones de mal oclusiones de tipo CII. Se compararon las medidas cefalométricas iniciales con las medidas cefalométricas finales y se obtuvo un promedio de cambio, para tratar de cuantificar la modificación.

Los niños rondaban entre los 6 y los 10 años al inicio del estudio y se utilizó el aparato Bionator por 14 meses promedio.

Nuestra información revela que los cambios a nivel del punto A fueron leves; que el cuerpo de la mandíbula por sí solo tiende a presentar un adelantamiento, el cuál puede verse afectado de forma positiva si se utiliza un aparato funcional; se logro obtener una mejoría de la discrepancia esquelética, la cual fue producto de un mayor adelantamiento mandibular y en un menor grado por una restricción maxilar; se demostró un efecto de proinclinación sobre el incisivo inferior; y un efecto de retroinclinación sobre el incisivo superior; también se consiguió una relación de menor protrusión en el labio superior; así como una mejoría leve en la posición del labio inferior; y por último se presentó un aumento a nivel del patrón vertical.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Declaración Jurada.....	i
Tribunal Examinador.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen Ejecutivo.....	v
Capítulo I.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Planteamiento del Problema.....	4
1.3.1 Formulación del Problema.....	4
1.3.2 Sistematización.....	4
1.4 Matriz Básica del Diseño.....	5
1.5 Alcances y Limitaciones.....	6
Capítulo II.....	7
2.1 Marco Teórico.....	7
Capítulo III.....	34
3.1 Tipo Investigación.....	34
3.2 Sujetos y Fuentes de Información.....	34
3.3 Muestreo.....	35
3.4 Matriz de Operacionalización de Variables.....	35
3.5 Instrumento de Recolección de datos.....	37
Capítulo IV.....	38
4.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	38
Capítulo V.....	61
5.1 Conclusiones.....	61
5.2 Recomendaciones.....	67
Bibliografía.....	69

Índice de Gráficos.

Gráfico # 1.....	50
Gráfico # 1.1.....	50
Gráfico # 2.....	54
Gráfico # 3.....	59
Gráfico # 4.....	61
Gráfico # 5.....	64

Índice de Tablas.

Tabla # 1.....	44
Tabla # 2.....	46
Tabla # 3.....	48
Tabla # 4.....	48
Tabla # 5.....	51
Tabla # 6.....	53
Tabla # 7.....	55
Tabla # 8.....	57
Tabla # 9.....	58
Tabla # 10.....	60
Tabla # 11.....	62
Tabla # 12.....	62
Tabla # 13.....	63
Tabla # 14.....	65

Capítulo I

1.1 Introducción

El bionator es un aparato utilizado para la corrección de ciertas mal-oclusiones. Dicho aparato fue ideado por Balters en el año de 1950, con el fin de ser un aparato que pudiera utilizarse durante el día y de esta forma prolongar la acción funcional (Proffit, W. 2001).

La reacción es transmitida a la dentición a través del propio aparato, ejerciendo una acción de retrusión sobre la arcada superior y potencializando el crecimiento del hueso mandibular.

Este aparato, como todos aquellos aparatos similares (Activador de Andreasen, Bimler), se caracteriza por que obliga a propulsar la mandíbula retrógnata hacia adelante y hacia abajo (excepto en III) activando la musculatura y las estructuras circundantes, eliminando así las restricciones del crecimiento potencialmente deformantes.

Es por esto, que entre sus indicaciones tenemos la corrección de las CII.

Una CII según el sistema de clasificación de Angle, se define como (Distoclusión): relación distal del maxilar inferior respecto al superior.

Esta a su vez se subdivide en:

División 1: distoclusión en la que los incisivos superiores están en labioversión extrema.

División 2: distoclusión en la que los incisivos centrales superiores están en posición casi normal en el sentido ántero-posterior, o ligeramente en linguoversión mientras que los incisivos laterales superiores se han inclinado labial y mesialmente.

Se han realizado una serie de estudios acerca de los cambios obtenidos con el bionator, tanto a nivel de tejidos blandos como a nivel óseo.

Se ha encontrado que los efectos del bionator son más que todo a nivel dentoalveolar, mientras otros afirman haber alcanzado cambios ortopédicos.

En un estudio publicado en el Angle Orthodontist, año 1995 titulado: “ Cambios en el tejido blando producto del tratamiento con el Bionator”, se demostró que con el uso de este aparato funcional se logra una disminución de la convexidad facial y esquelética, un aumento de la altura facial anterior y posterior, una reducción de la sobre mordida horizontal y vertical y un aumento en la longitud del labio inferior.

Esta investigación tiene como propósito poder enlistar todos aquellos cambios físicos que se obtuvieron mediante el uso de un aparato funcional, tipo Bionator, en la población costarricense (pacientes del Hospital Calderón Guardia, entre Junio del 2004 a Diciembre del 2005).

Estos pacientes debían de presentar las siguientes características:

- 1- Estar en dentición mixta.
- 2- ANB de 5 grados o más.
- 3- Sobre mordida horizontal de 4 mm o más
- 4- Tener juego radiográfico completo
- 5- Ficha clínica completa.
- 6- Estado de salud normal.
- 7- Sin componentes sindrómicos
- 8- Edad cronológica entre los 6 y 10 años.

En ellos, se realizarán estudios cefalométricos sobre radiografías laterales de cráneo pre-tratamiento y postratamiento, para poder cuantificar los cambios logrados.

1.2. Justificación.

Este estudio se realiza con el fin de poder valorar aquellos cambios dentales, esqueléticos y faciales, que se lograron con el uso del Bionator, en pacientes del servicio de Ortodoncia y Ortopedia del Hospital Calderón Guardia.

Se ha cuestionado si los resultados obtenidos con aparatos funcionales, son producto realmente de la acción propia de estos aparatos, o son consecuencia del crecimiento propio del paciente a causa de su desarrollo.

Se ha sugerido que el tamaño de la mandíbula puede ser aumentado con el uso de la aparatología funcional, mientras otros niegan este dato.

Varios estudios han demostrado cambios en la fosa glenoidea luego de la aplicación de aparatos funcionales (Miguel JA, 1995) mientras otros por su parte dicen haber encontrado solo cantidades mínimas de remodelación a nivel de la fosa glenoidea luego de varios meses de tratamiento (Harvold, 1997).

De igual manera se cuestiona acerca de si las CII deberían de tratarse solo con aparatología funcional o solo con aparatología fija para lograr los cambios deseados. Según el artículo del AJO-DO, Volume 1990 Feb (106 - 112): "Correction of Class II, Division 2 malocclusions through the use of the Bionator appliance", se demuestra que la corrección de este tipo de maloclusión CII, puede ser lograda con aparatología funcional, sin la necesidad de tener que utilizar aparatología fija.

Debido a esta variación de opiniones y resultados se quiere dar una visualización de lo que se puede o no lograr con el bionator, a fin de aumentar su uso clínico o disminuirlo según las necesidades o características del paciente.

Se espera que el estudio ayude a la población odontológica en la selección de casos, que realmente se van a beneficiar con el uso del aparato, brindándoles una idea clara de cuales aspectos se pueden o no mejorar.

1.3 Planteamiento del Problema.

A la hora de realizar el examen clínico de un paciente a edades tempranas, es importante conocer cuales serían aquellos tratamientos que puedan reducir o eliminar el problema.

En el caso de la ortopedia, si tenemos la oportunidad de poder manipular el patrón de crecimiento, guiándolo hacia objetivos claramente establecidos, podríamos ahorrarle al paciente procedimientos más agresivos y costosos en un futuro cercano.

Desde mi punto de vista, esta investigación ayudará a todos aquellos profesionales de la salud, a dar tratamientos más exactos, beneficiando al paciente de gran forma.

Se enlistarán cuales fueron los cambios más notorios obtenidos con el aparato, cuanto fue la cantidad de tratamiento necesaria para alcanzar los objetivos establecidos y cuál es la indicación principal del aparato.

1.3.1 Formulación del problema.

¿Cuales cambios a nivel esquelético, dental, y facial fueron comunes en el grupo estudiado con el aparato Bionator?

1.3.2 Sistematización: Subproblemas de la investigación.

- ¿Cuál es la indicación principal para el uso del Bionator?
- ¿Cuál fue el cambio a nivel de tejido blando?
- ¿Cuales son efectos a nivel de punto A y punto B?
- ¿Cuál fue el efecto a nivel dental?

1.4. Matriz Básica del Diseño.

Matriz básica del diseño.

<i>Tema.</i>	<i>Problema</i>	<i>Ojetivo</i> <i>General.</i>	<i>Objetivos</i> <i>Específicos</i>
Valoración de los resultados obtenidos con el Bionator, en pacientes del Hospital Calderón Guardia.	Conocer cuáles son los efectos terapéuticos dentomaxilares con el uso del aparato ortopédico tipo Bionator.	Mostrar los cambios dentomaxilares comparando cefalométrica-mente radiografías pre y post tratamiento en pacientes que fueron sometidos a tratamiento con el aparato Bionator.	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer los cambios cefalométricos laterales maxilares con el uso del bionator en el plano Antero Posterior. -Describir los cambios cefalométricos laterales dentales con el uso del bionator en el plano Vertical. -Analizar los efectos del bionator a nivel de perfil facial. -Determinar el tiempo necesario de uso del bionator para obtener corrección de la maloclusión.

1.5 Alcances y Limitaciones.

Alcances:

Los alcances de este estudio están representados por el beneficio que obtendrán los profesionales de la disciplina al conocer con exactitud cuales son los cambios que se obtienen mediante el uso del bionator.

Además se conocerán cuales casos son ideales para tratar con este aparato, y cuál es el momento oportuno, para su colocación.

Será una herramienta importante a la hora de tener que establecer un plan de tratamiento entre varios aparatos funcionales.

Limitaciones:

-Fichas clínicas incompletas.

-Pérdida de radiografías.

-Malas radiografías.

-Tratamientos empezados pero no terminados.

-Edad (Por el rango de edad tan estrecho que se escogió, no se alcanzó una mayor cantidad de pacientes)

Capítulo II.

Marco teórico:

El aparato Bionator es una placa removible funcional, la cual provee un control de la musculatura bucal (Canut, 2001).

Se usa para aquellos casos donde se requiere de un crecimiento a nivel mandibular (CII).



El bionator, creado por Balters, tiene mucho en común con el activador de Andresen y con otros aparatos originados en él, que incluyen los de Bimler, Klammt y Van Thiel. Todos son aparatos ortopédicos funcionales de los maxilares.

FILOSOFÍA DEL APARATO

Descripción del aparato: (Canut, 2001).

1) El bionator es realmente mucho menos voluminoso que el activador. Le falta la parte que cubre la sección anterior del paladar, que es contigua a la lengua. Por este motivo los niños pueden hablar normalmente en cuanto empiezan a usarlo; aunque el aparato queda flojo en la boca. Esto siempre sorprende a los ortodoncistas que han tenido experiencia anterior con el activador convencional u otros aparatos removibles. Es posible el uso del bionator de día y de noche excepto durante las comidas y es factible usarlo en la escuela.

Un aspecto importante del bionator es su libertad de movimientos en la cavidad oral. Sería totalmente incorrecto y perjudicial fijarlo con cualquier dispositivo a los dientes superiores o inferiores.

2) La parte esencial del concepto de Balters es la lengua. Para él cualquier disturbio deforma la dentición y puede impedir o perturbar el crecimiento.

La lengua es el factor esencial para el desarrollo de la dentición.

Los objetivos de tratamiento de Balters son:

- 1) en la zona vestibular, la eliminación de la trampa labial y de la relación anormal entre los labios y los incisivos.
- 2) la eliminación de daños causados a la mucosa por una mordida profunda traumática.
- 3) la corrección de la retrusión mandibular y mal posición asociada de la lengua.

4) el logro de un plano oclusal correcto.

El bionator es especialmente apropiado para provocar cambios sagitales y verticales en la dentición. Muchos lo consideran un aparato muy efectivo para tratar las secuelas de hábitos de succión. En este caso, el espaciamiento, la protrusión de los incisivos superiores, la tendencia a la Clase II y la dimensión intercanina angosta, son susceptibles de corrección.

Además, cuando hay una sobremordida profunda durante la dentición mixta y hasta en fechas posteriores, pueden lograrse buenos resultados con el bionator si se lo usa en el tratamiento de bruxismo y trastornos de la articulación temporomandibular.

Se debe destacar que como para todos los aparatos, el éxito no es universal. Cualquier aparato removible o fijo, tiene sus fracasos. Lo más probable es siempre un éxito parcial. Esto puede deberse a falta de cooperación del paciente, diagnóstico incorrecto, mala dirección del crecimiento, incrementos de crecimiento inadecuados, falta de oportunidad del tratamiento y la misma multiplicidad de factores que afectan a la corrección de muchas maloclusiones morfofuncionales.

Una terapéutica modificable es tan importante para los aparatos removibles como para los aparatos fijos.

Las decisiones y la mecánica del tratamiento están siempre sujetas a cambios y requieren una vigilancia constante por parte del clínico.

Según esta idea, el máximo poder de la actividad muscular no es tan importante como la coordinación ordenada de las múltiples funciones.

Objetivos del tratamiento (Proffit, 2001).

Según Balters los puntos esenciales del tratamiento son:

- 1) lograr el cierre labial y traer al dorso de la lengua en contacto con el paladar blando.
- 2) agrandar el espacio oral y disciplinar su función.
- 3) llevar los incisivos a una relación borde a borde.

4) lograr una elongación de la mandíbula que a su vez, agrande el espacio oral y haga posible la posición mejorada de la lengua.

5) lograr una mejor relación de los maxilares, la lengua y la dentición, así como de los tejidos blandos circundantes.

Papel de la lengua

Según la filosofía de Balters, las maloclusiones de Clases II son consecuencia de una posición posterior de la lengua que perturba la región cervical. La función respiratoria está obstaculizada en la región de la laringe y por ende, hay una deglución defectuosa. Al mismo tiempo hay respiración bucal.

Por el mismo análisis, Balters afirma que los estados de Clase III se deben a una posición más anterior de la lengua y a sobre desarrollo cervical.

Se puede explicar las maloclusiones de Clase II como debidas a falta de desarrollo transversal de la dentición, como consecuencia de una debilidad de la lengua en comparación con la fuerza del mecanismo buccinador. Aunque gran parte de este razonamiento es clínico y no está respaldado por la investigación, tiene cierto grado de lógica.

Para Balters el principal objetivo del tratamiento de las maloclusiones de Clase II División I, es traer la lengua hacia adelante. Esto se logra por estimulación de la parte distal del dorso de la lengua. Balters cree que desarrollando la mandíbula en dirección anterior para establecer una relación de Clase I.

Este cambio agranda las vías respiratorias y aumenta los reflejos de la deglución, que así se hace normal. A la inversa, Balters desea llevar la lengua a una posición más posterior y superior para las maloclusiones de Clase III. Aquí, con la reducción del vector anterior de fuerza, la mandíbula puede volver a una relación de Clase I. Balters opina que la nueva posición posterior y superior de la lengua reduce el sobre desarrollo cervical. Para las maloclusiones de Clase I, el subdesarrollo transversal puede reducirse por entrenamiento muscular, que hace más fuerte a la lengua. De este modo puede establecerse el equilibrio entre la lengua y los carrillos, y la lengua y los labios, con el consiguiente equilibrio dental.

Importancia del sellado labial

La técnica de Balters requiere el cierre de los labios para el tratamiento de todos los tipos de maloclusiones. Balters considera a esto como una condición previa para el libre desarrollo del potencial de crecimiento, que ha estado inhibido por la función anormal.

¿Qué es una CII? :

De acuerdo con la clasificación de Angle, se denominan clases II, a las maloclusiones caracterizadas por la relación distal de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior, tomando como referencia la cúspide mesio vestibular del primer molar maxilar, y el surco del primer molar mandibular. (Canut, 2001).

La definición se refiere exclusivamente a una relación sagital de los primeros molares permanentes y no valora otros planos del espacio (vertical y transversal) ni considera diferentes circunstancias etiopatogénicas, sino que se limita a calificar la relación ántero posterior anómala de los dientes maxilares con respecto a los mandibulares tomando como referencia los primeros molares permanentes, como ya se mencionó.

Dentro de las clases II, distingue Angle la división 1 y la división 2 en función de la relación incisiva. La división 1 se caracteriza por el aumento del resalte y la proinclinación de los incisivos superiores; en la división 2 el resalte está reducido y la corona de los incisivos superiores está inclinada hacia lingual. Tanto en la división 1 como en la 2 se tienen un rasgo en común: el molar inferior está distal a la posición que le correspondería ocupar para una normal interdigitación oclusal.

Las clases II constituyen una anomalía muy frecuente que alcanza a más de la mitad de los pacientes ortodóncicos.

La clínica ortodóncica atiende más distoclusiones que cualquier otro tipo de maloclusión, aunque en la población general se observen dos veces más maloclu-

siones de clase I que de clase II; dentro de las clases II, es mucho más frecuente la división 1 que la 2, e influye tanto el origen como la raza.

Las clases II presentan múltiples variaciones dependientes del criterio clasificatorio que hace entrar en ellas, y agrupar en una misma clase, todo tipo de situaciones mal oclusivas que sólo tienen en común una relación distal de la arcada inferior con respecto a la superior. La variabilidad es muy extensa y dificulta tanto la caracterización como el enfoque diagnóstico y terapéutico; no hay dos clases II iguales, aunque manifiesten una relación molar idéntica. Incluye distintos grados y diferentes tipos de anomalías, que para su exposición se dividen en variaciones oclusales, esqueléticas y funcionales.

Variaciones oclusales (Dale, 1982).

Con el rasgo común de la relación sagital de clase II, hay una gran variedad de situaciones oclusales que afectan a la dentición en los tres planos del espacio.

Relación sagital: Se mide tomando como dientes de referencia tanto los molares como los caninos, aunque en dentición temporal y mixta se analiza la relación de los caninos temporales más que la de los molares; se habla de clase II de caninos cuando los molares están en norma oclusión, y los caninos en disto oclusión.

La clase II es completa ó incompleta según la intensidad de la anomalía. Es de localización uni o bilateral y, según la nomenclatura de Angle, se denomina clase II subdivisión a la que afecta unilateralmente la relación intermaxilar (derecha o izquierda). En la clase II completa de caninos, el vértice cuspidado superior ocluye a nivel del punto de contacto entre el canino y el lateral inferior.

Resalte incisal: Está por definición aumentado en la división 1, aunque varía la intensidad y la inclinación de los incisivos. Los incisivos superiores revelan una inclinación de la corona hacia labial en la mayoría de los casos.

Los incisivos inferiores, por el contrario, suelen mostrar una tendencia a la lingualización, sobre todo si el aumento del resalte es pronunciado; pero pueden estar en protrusión o en posición normal de acuerdo con la relación recíproca de las bases óseas maxilares y el funcionalismo labio lingual.

Relación vertical o sobremordida: Tiene un amplio margen de variabilidad oscilando desde la sobre mordida profunda hasta la mordida abierta. Siempre que el resalte horizontal esté aumentado, debe incrementarse la sobremordida vertical; al faltar el contacto con el antagonista, los incisivos inferiores hacen erupción en exceso hasta entrar en contacto con la mucosa palatina.

Discrepancia óseo dentaria: Está presente en cualquier otro tipo de maloclusión. Las anomalías volumétricas se superponen a la distoclusión, condicionando apiñamientos o diastemas de origen primario o secundario. Lo característico de las clases II es la existencia de diastemas superiores unidos al aumento del resalte horizontal.

Variaciones dento-esqueléticas.

Desde el punto de vista topográfico, cabe distinguir distintos tipos de clases II de acuerdo con el lugar predominante donde se manifiesta la mal oclusión: hay clases II dentarias, clases II dento-alveolares y clases II esqueléticas.

Clases II dentarias: Se caracterizan por una disto oclusión molar y/o canina debida a la migración mesial de los segmentos bucales maxilares. Hay un acortamiento de la longitud de arcada y falta espacio para los dientes posteriores; el último diente en salir, canino o segundo bicúspide, queda fuera de alineamiento y sin espacio donde ubicarse.

La arcada inferior presenta un normal alineamiento, así como el lado contra lateral, donde los molares están correctamente ocluidos. Desde el punto de vista etiopatogénico, responden a migraciones unilaterales por caries de los dientes temporales, por lo que no hay aumento del resalte incisal; también se les conoce como clases II, división 0, porque ni hay incremento del resalte horizontal propio de la división 1 ni la inclinación lingual de la corona de los incisivos superiores característica de la división 2.

Clases II dento-alveolares: Todo el conjunto dento-alveolar esta afectado y anormalmente implantado sobre la base ósea maxilar. La protrusión dental superior, la retrusión dental inferior o una combinación de ambas es responsable de la relación sagital anómala. Ambos huesos maxilares están bien relacionados entre sí y el origen de la distoclusión es la posición adelantada o retrasada de la arcada dentaria, en su conjunto, con respecto a las bases óseas apicales.

De acuerdo con el predominio de la alteración se distinguen:

1. Clases II por protrusión dento-alveolar superior.
2. Clases II por retrusión dento-alveolar inferior.
3. Clases II por protrusión superior y retrusión inferior

Clases II esqueléticas: La posición o desarrollo del hueso maxilar superior o de la mandíbula es el origen de la anomalía. En proyección lateral, el maxilar superior sobresale anteriormente más que la mandíbula, condicionando la relación sagital de clase II de las arcadas dentarias. Responden a displasias esqueléticas verdaderas de tipo posicional o volumétrico:

1. El maxilar superior es excesivamente grande o la mandíbula pequeña.
2. El maxilar superior esta localizado en una posición adelantada o la mandíbula en retrusión en relación a la base del cráneo.

Cabría distinguir entre problemas predominantemente volumétricos (hiperplasia del maxilar o hipoplasia de la mandíbula) o posicionales (prognatismo superior o retrognatismo mandibular).

Es raro encontrar formas puras y lo frecuente son las formas mixtas donde se combina el defecto posicional o volumétrico participando tanto el maxilar superior como la mandíbula en la displasia esquelética.

Variaciones neuromusculares (Dale, 1982).

Asociadas a las relaciones esqueléticas, están presentes una serie de variaciones en la forma y función del sistema neuromuscular. Hay una interdependencia entre

la posición y relación de las bases óseas y la musculatura por estar los músculos insertados sobre unos maxilares de tamaño o posición anómala; también los tejidos blandos están implicados en la etiopatogenia de la clase II, influyendo en el desarrollo óseo y la erupción dentaria.

Los músculos de los labios y de la lengua controlan la posición e inclinación de los incisivos y determinan el tipo de sobremordida horizontal y vertical. La competencia funcional y el tamaño de los labios condiciona a mantener sus labios en contacto ante un determinado tipo de resalte; si los labios son cortos, la dentición tendrá una tendencia a la protrusión, mientras que si son largos y tónicos, mantendrán los incisivos en posición. La lengua mostrará grandes variaciones en su adaptación a la relación incisal provocando un aumento del resalte o manteniéndose en el interior de la caja oral.

Los músculos masticatorios presentan también variaciones en su patrón funcional de relevante interés clínico. Son significativas las desviaciones posicionales de la mandíbula en algunas clases II en las que debido a la protrusión del maxilar superior, la mandíbula tiene dos posiciones de cierre. La mandíbula se retruye al entrar en oclusión céntrica y aumenta la clase II; en oclusión habitual se adelanta, disminuyendo la cuantía del resalte horizontal y la relación distal del molar inferior.

Este adelantamiento funcional de la mandíbula, incluso a lo largo del tratamiento, puede confundir al clínico, con la aparición de una falsa mejoría en el proceso correctivo. En otros casos es la interferencia de un incisivo lateral superior, que se ha lingualizado con respecto a la posición de los centrales, lo que provoca la mesialización funcional de la mandíbula.

Etiopatogenia.

La mayoría de las maloclusiones sagitales responden a una discrepancia en el crecimiento de las estructuras que soportan los arcos dentarios: el complejo nasomaxilar y la mandíbula. Durante el desarrollo, la cara emerge de la parte

inferior del cráneo a través de un largo proceso que se inicia prenatalmente y acaba en la adolescencia.

Este crecimiento se realiza a través de la aposición ósea en los cóndilos mandibulares y en el circuito sutural que une al complejo nasomaxilar con el cráneo, siguiendo una trayectoria hacia delante y hacia abajo; sus superficies externas son remodeladas hasta alcanzar el tamaño, morfología y posición topográfica de la cara adulta.(Enlow,1968).

Cuando se considera en su conjunto este problema del desarrollo maxilofacial, sorprende que en la mayoría de los individuos el crecimiento del maxilar y la mandíbula este tan perfectamente sincronizado en ritmo e intensidad como para mantener una relación interdentaria de clase I a través del largo proceso evolutivo.

Cuando por alguna causa se altera esta coordinación recíproca, surge la displasia esquelética que determina la relación sagital o vertical anómala entre ambas arcadas dentarias.

En la clínica ortodóncica, llama la atención la frecuencia con que las clases II se repiten en miembros de la misma familia. Los estudios sobre el origen genético de la maloclusión evidencian esta observación comprobando que ciertos tipos de maloclusión aparecen en el mismo tronco familiar con más probabilidad de lo que cabría esperar si respondieran a una simple coincidencia por azar. Es indudable que existe un mecanismo genético, aunque de tipo poligénico y no ligados a un gen único, como postulaban algunos clásicos de la literatura ortodóncica (Graf Spee,1980).

Harris y Morris (1998) han comprobado, mediante estudios cefalométricos, el potencial hereditario de las clases II división I y han observado una correlación estadísticamente significativa en el grupo examinado.

Junto a esta indudable influencia genética, multitud de trabajos han contribuido a destacar la importancia del medio ambiente en la etiopatogénia de las

distoclusiones. En el planteamiento actual se considera que esta maloclusión subyace tanto en la falta de integración de las unidades esqueléticas como una anomalía de los tejidos blandos intra y extraorales, en la que la dentición se forma y articula. Las vísceras orales y los espacios huecos que rodean e integran el aparato estomatognático contribuyen a modificar el potencial hereditario intrínseco de cada hueso de la cara.

Existen dos posiciones o hipótesis opuestas para explicar el mecanismo del crecimiento del maxilar superior de forma análoga a lo que se propone para explicar el crecimiento del cóndilo mandibular. Se parte del hecho de que el maxilar superior se desplaza hacia delante y abajo, separándose del cráneo, a lo largo del desarrollo.

La cuestión del porque de ese desplazamiento del maxilar, tiene dos hipótesis :

1. Hipótesis de Scott: El tabique o cartílago nasal es el principal centro de crecimiento capaz de producir una fuerza expansiva por medio de la actividad proliferativa, tanto aposicional como intersticial. Como reacción a este crecimiento, todas las estructuras que forman la parte inferior de la cara son “separadas” de la base craneal anterior.

2. Hipótesis de la matriz funcional. Melvin Moss: sugiere que el cartílago nasal y todo el conjunto de suturas que rodean el maxilar superior son centros de crecimiento compensatorio.

Los espacios faríngeos, nasales y de la propia cavidad oral constituirían el motor del desplazamiento. El medio ambiental funcional que rodea el maxilar superior y el desarrollo de la orbita, de la lengua, de la musculatura y de los tejidos blandos orofaciales es el origen del desplazamiento maxilar.

El cartílago nasal y las suturas circunmaxilares actuarían como centros adaptadores a este estímulo funcional representado por el crecimiento de las vísceras y tejidos blandos faciales.

Dentro de estas hipótesis, queda implícito un aspecto fundamental para la interpretación etiopatogénica de las clases II, su diagnóstico y tratamiento. La condrogénesis septal o la actividad sutural estarían intrínsecamente reguladas, mientras que en la hipótesis contraria quedarían bajo control ambiental y

extrínseco. Para unos, el desplazamiento maxilar estaría controlado genéticamente, mientras que para otros la influencia funcional sería decisiva. (Canut, 2001).

No hay, por tanto, un consenso generalizado sobre si el crecimiento en tamaño del cartílago nasal es la causa o el efecto del desplazamiento maxilar.

Análisis Extraoral.

La cara del paciente con disto oclusión suele presentar signos morfológicos que corresponden a la anomalía sagital de la dentición. La displasia esquelética deforma el tercio facial inferior, aunque no de forma homogénea, ya que cada cara es distinta y la adición de una maloclusión la desfigura de manera desigual. No es posible, por lo tanto, hablar de patrones típicos de clase II, porque la variación es tan amplia como la observada para otras maloclusiones. Solo cabe señalar los datos morfológicos más característicos o los signos extraorales de mayor interés terapéutico.

Tipo de perfil

Las clases II dentarias no alteran el perfil y solo las de origen esquelético pueden afectar el equilibrio facial (Brodie,1953). El prognatismo maxilar, más o menos dominante, junto al retrognatismo mandibular relativo, imponen una tendencia a la convexidad facial. Sobresale más dentro del tercio inferior facial (formado por la nariz, boca y mentón) el labio superior que el inferior.

Para analizar el perfil en inspección visual sirve de guía el plano estético (plano E de Ricketts), que va desde el punto más prominente de la nariz al punto más anterior del mentón blando; en casos normales, los labios quedan contenidos dentro del plano con el labio inferior mas próximo que el superior.

En disto oclusiones, el labio superior esta más cerca del plano estético que el inferior y, dependiendo del grado de prominencia oral, ambos labios sobresalen mas allá del plano estético. La boca prominente y la protrusión dentaria impiden

el sellado labial, por lo que es frecuente que el paciente mantenga su boca entreabierta estando en oclusión habitual.

En los casos más pronunciados con intenso resalte de los incisivos, el labio superior queda a nivel del tercio gingival de los incisivos.

El labio inferior aparece interpuesto entre ambos frentes anteriores sosteniendo el cingulo de los incisivos superiores.

Si el paciente cierra la boca, se contrae la musculatura orbiculolabial y al observar el perfil, resalta el ángulo recto formado por el labio inferior y el mentón. La convexidad aumenta y la protrusión labial es notoria al cerrar la boca en estas clases II con incompetencia labial.

En otros individuos, la clase II esquelética queda enmascarada por los tejidos blandos faciales y el perfil, aunque convexo, mantiene un equilibrio armónico.

Patrón facial

En la exploración directa es necesario analizar las proporciones de la cara y el patrón morfogenético del paciente. El índice facial se mide en proyección frontal tomando como referencia el plano superciliar (unión de la línea de las cejas) y el punto gnation (punto más inferior del mentón blando); la distancia vertical entre ambos representa la altura facial. La anchura corresponde a la máxima distancia bicigomática. La proporción entre altura y anchura determina el que la cara pueda calificarse de ancha, media o larga.

En la proyección lateral el tipo de cara se determina comparando la altura del tercio medio (superciliar a subnasal) con la altura del tercio inferior (subnasal a submentoniano); en este ejemplo esta aumentado y es notable el patrón dolicofacial del paciente. Otra forma visual de exploración es, la altura facial anterior (nariz-mentón) con la facial posterior (pabellón auricular-base mandibular); en este caso hay una hiperdivergencia del plano mandibular propio de la dolicocefalia.

De la exploración facial directa debemos sacar un criterio clínico preliminar de cómo va a crecer el paciente; si la cara es predominantemente larga o corta, el crecimiento seguirá manteniendo el mismo patrón morfológico.

En las disto oclusiones, por las razones expuestas al considerar la etiopatogenia, el patrón braquicefálico es favorable por tender la mandíbula a crecer hacia delante potenciando la corrección de las clases II; la dolicocefalia, por el mismo motivo, desfavorable por la post rotación de la sínfisis y la tendencia a la mordida abierta.

Hábitos:

En la anamnesis se recogen los posibles hábitos como agentes causales o sobreañadidos a la disto oclusión.

Si existe succión digital, comprobaremos como se realiza y hasta qué punto es posible controlar psicológicamente el hábito. La interposición del labio inferior, con succión o no de este es un freno para el desarrollo de la arcada mandibular y un estímulo para el prognatismo maxilar, que debe eliminarse por medios mecánicos. La persistencia de la deglución infantil es, a veces, el factor etiológico primitivo o contribuye a que se perpetúe la disto oclusión; se observará atentamente como se realiza la deglución analizando la posición de la lengua en reposo y en movimiento.

El hábito respiratorio influye por la repercusión de la boca entreabierta en el funcionalismo estomatognático; la apertura interoclusal favorece el crecimiento vertical posterior y la rotación horaria de la mandíbula y, al mismo tiempo, la falta de contacto de los labios con el frente incisivo superior promueve la protrusión y el avance maxilar.

DESARROLLO DENTARIO

Al nacer, los maxilares son pequeños en relación con el resto de estructuras craneofaciales, y existe un grado de retrognatismo mandibular mayor que el

presente en la dentición temporal. Ambos maxilares crecen tridimensionalmente en los primeros meses de vida para poder albergar los dientes; también se produce un desarrollo anterior de la mandíbula que, en el primer año, se adelanta para que el arco alveolar inferior quede debidamente alineado en el plano sagital con el arco maxilar.

Este brote de crecimiento mandibular es fundamental para que se establezca una relación molar de plano terminal recto. Si la mandíbula no se adelanta lo suficiente antes de la erupción, el primer contacto oclusal puede establecerse en relación de clase II; influye aquí tanto el patrón y ritmo de crecimiento mandibular como la presencia de hábitos, (respiratorios, de succión) que promuevan el adelantamiento del maxilar superior o retrasan el desarrollo de la mandíbula.

El primer contacto vertical de los planos inclinados y el inicio de la interdigitación cuspídea se establece al hacer erupción los primeros molares temporales.

Por regla general, los molares no están lo suficiente centrados para que al hacer erupción entren directamente en oclusión. Es necesaria cierta adaptación transversal y sagital para que se logre encajar cúspides con fosas antagonistas.

En la mayoría de casos, la potente cúspide palatina del primer molar temporal superior se enfrenta con la fosa principal del molar inferior. La fosa funciona como un embudo por el que los dientes van al encuentro mutuo en la dirección adecuada. La depresión inferior y el vértice cuspídeo superior sirven de guía a la erupción molar.

Cierto tipo de desplazamiento será necesario tanto en el plano sagital como el vertical para el acomodo final; el molar superior, por estar anclado en un hueso más moldeable, se trasladará en mayor cuantía, adaptándose a un molar inferior con menor potencial de movimiento.

La oclusión se establece vertical, transversal y sagitalmente con la interdigitación de los primeros molares temporales, y la mandíbula centra su posición con el maxilar superior. La oclusión se alcanza precozmente y aunque la capacidad adaptativa se mantiene varios años, el pilar básico es la oclusión inicial de los primeros molares. Si la interdigitación es de clase II, los factores musculares y funcionales tenderán a estabilizarla; sólo en casos aislados, tras la remisión de hábitos anómalos, una distocclusión remite espontáneamente.

Cuando se inicia el cambio de la dentición y salen los incisivos permanentes, la relación intermaxilar de clase II va a repercutir en el equilibrio labiolingual y en el tipo de sellado oral.

Los incisivos centrales superiores hacen erupción en estos casos sin encontrar antagonista por la posición en retrusión de la arcada mandibular. El aumento del resalte horizontal condiciona que salgan con una pronunciada proinclinación de la corona. El labio inferior está retraído, en relación a la posición que en condiciones normales debiera ocupar, y su disfunción va a influir en la posición del segmento incisivo.

Dependiendo de la tonicidad labial, hábitos y otras circunstancias ambientales, el incisivo superior tomará una posición o inclinación distinta:

1. Si el grado de resalte inicial es exagerado, el incisivo superior hace protrusión mientras el labio inferior lo sostiene verticalmente y el incisivo mandibular sale hasta contactar con la mucosa palatina. El labio inferior queda atrapado entre el cingulo del incisivo maxilar y la cara vestibular del mandibular. La interposición del labio inferior empeora la situación por la presión anómala que ejerce sobre los incisivos, tiende a provocar protrusión de los incisivos superiores y la retrusión de los inferiores aumentando el resalte horizontal. La disfunción labial potencia la respiración oral y agrava la clase II; y repercute con el tiempo en la posición del labio superior, que queda corto e hipotónico en oclusión habitual sin llegar a sujetar anteriormente el incisivo maxilar.

2. En otros casos en que el resalte no es inicialmente tan pronunciado o las circunstancias ambientales son más favorables, el equilibrio labial no se perturba.

El labio inferior no se interpone entre ambos frentes incisivos y no incrementa el resalte. La clase II original no se agrava en el área incisiva y el aspecto facial del presente es menos llamativo que en el caso de la interposición anómala del labio inferior.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO FACIAL

Para entender como el crecimiento influye en la evolución de la clase II, con las consecuencias clínicas correspondientes, es oportuno recordar ciertos aspectos que la cefalometría brinda y aporta. La mayoría de las clases II se caracterizan por la posición distal de la arcada mandibular con respecto a la maxilar, y el intento terapéutico se centra en promover preferentemente la mesialización de la arcada inferior para que alcance a la superior.

Si se trata de un paciente en crecimiento, el proceso del desarrollo influye tanto en la etiopatogenia como en la corrección; todo lo que contribuye a adelantar la mandíbula será favorable y, en sentido contrario, si la expresión del crecimiento tiende a la retrusión de la mandíbula, se empeora la clase II o dificulta la corrección. En términos cefalométricos, rotación anterior de la mandíbula es positiva, y la rotación posterior, negativa y opuesta al intento terapéutico.

El movimiento de la sínfisis con respecto al resto de la cara es de gran importancia. La superposición muestra el crecimiento natural, en un periodo de 3 años, con la sínfisis desplazándose hacia delante y abajo a lo largo del eje facial. Un desplazamiento de este tipo representa el vector resultante de los incrementos armónicos verticales y horizontales en diferentes áreas faciales. Si el crecimiento vertical supera al horizontal, la sínfisis desciende y si, por el contrario, es mayor el horizontal que el vertical, la sínfisis se eleva hacia delante.

Los tres ejemplos gráficos que a continuación se describen, muestran los componentes anatómicos que entran en juego:

1. En el crecimiento medio, la sínfisis se desplaza hacia delante y abajo; el descenso de la fosa glenoidea y el crecimiento vertical del cóndilo equilibra el desplazamiento inferior del cuerpo del maxilar y el crecimiento de las apófisis alveolares.

2. Si el desplazamiento vertical del maxilar y el crecimiento de las apófisis alveolares es mayor que la suma del crecimiento condíleo y el descenso de la fosa glenoidea, la sínfisis descenderá abriéndose el eje facial por la rotación posterior.

3. Si, por el contrario, el desplazamiento vertical del maxilar mas el crecimiento de las apófisis alveolares es menor que la suma del crecimiento condíleo y el descenso de la fosa glenoidea, la sínfisis gira hacia delante y arriba cerrándose el eje facial por la rotación anterior.

ANÁLISIS INTRAORAL

Todas las clases II tienen una característica en común, que es la maloclusión sagital que las define: la arcada dentaria inferior está en posición distal con respecto a la arcada maxilar. Todo el resto de anomalías oclusales pueden estar también presentes del mismo modo que existen en la clase I o en las clases III; sólo consideraremos las características oclusales que están unidas a la relación sagital de la clase II y dependen de ellas.

Relaciones sagitales.

Analizadas tomando como referencia los caninos y molares, la clase II puede ser completa/incompleta, uni/bilateral. El grado de resalte está en relación con la intensidad de la distoclusión, aunque la protrusión incisiva superior puede incrementarlo sin afectar a la relación canina.

Relaciones transversales.

Las relaciones transversales son dictadas por la morfología oclusal de los arcos dentarios. La arcada dentaria inferior suele mostrar una forma normal, amplia y redondeada con los dientes bien implantados sobre un hueso basal.

La arcada superior tiene caracteres bien distintos, con una contracción transversal que, unida a la protrusión incisiva, le da un aspecto alargado y una tendencia a tener forma en "V". Dado que la arcada mandibular está en retrusión y la maxila en protrusión, los segmentos bucales posteriores se contraen transversalmente para ocluir con la arcada antagonista. Clásicamente, se denomina « signo del collar de perlas » esta contracción superior: el arco parece contraído como si comprimiéramos un collar, que se alargaría en la posición frontal. Si el arco superior no se ha contraído adaptándose a la posición adelantada y manteniendo el contacto transversal con las piezas inferiores, pueden observarse mordidas en tijera, sobre todo a nivel del primer bicúspide.

Un dato característico de las clases II es la giroversión de los primeros molares superiores. En la mayoría de los casos el molar gira al mesializarse, desplazándose la cara vestibular hacia mesial y lingual.

Relación vertical

En la mayoría de las clases II hay un aumento de la sobremordida unido al mayor resalte horizontal. Los incisivos inferiores, en retrusión, tienden a la sobreerupción hasta entrar en contacto con el cingulo de los superiores o la mucosa palatina. Al analizar el modelo inferior se comprueba el aumento de la curva de Spee por la extrusión incisiva.

PLAN DE TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento de las disto oclusiones es corregir la relación anormal de los segmentos bucales, es decir, la clase II de molares y de caninos, rasgo diferenciativo de estas maloclusiones sagitales. Sea la relación molar y canina completa o incompleta, uni/bilateral, la mecánica tiene como fin primordial lograr un

restablecimiento y normalización de la interdigitación cuspídea. Si los dientes posteriores se engatillan en clase I, el resalte incisivo se puede corregir y alinear vertical y horizontalmente.

Realizado un completo diagnóstico, el plan de tratamiento de las clases II está basado en tres consideraciones estratégicas:

1. Decidir la situación ánteroposterior que debe ocupar la arcada mandibular al finalizar el tratamiento. La valoración cefalométrica de la posición original del incisivo inferior determinara si está en protrusión, retrusión o normal. En función de las características funcionales, estructurales y estéticas, se decide el tipo de acción sagital que hay que ejercer sobre la arcada inferior como pilar básico del plan de tratamiento.

2. Decidida la posición sagital del incisivo inferior, se plantea a continuación como lograr que el incisivo superior y toda esa arcada se sitúe en retrusión hasta entrar en contacto con el incisivo inferior.

3. Simultáneamente a la corrección de las clases II se tendrá que tratar todo el resto de anomalías oclusales presentes. La prioridad, cronología y secuencia terapéutica se prevé de forma conjunta, aunque sean de distinta naturaleza las anomalías presentes en el caso.

Unido a la clase II existen múltiples variaciones esqueléticas, dentarias y neuromusculares que será necesario corregir sobreañadido se dan también condiciones de apiñamiento o diastemas y anomalías transversales y verticales. La clase II viene definida por la relación sagital, pero no excluye la posible coexistencia de otro tipo de alteraciones comunes con otras maloclusiones. Centraremos, pues, estas consideraciones, en el ámbito de lo más característico, que es la disto oclusión, pero sin olvidar que esta relación oclusal es solo uno de los signos maloclusivos del paciente real en que están presentes todo tipo de anomalías oclusales.

Cualquiera que sea la disto oclusión presente a cualquier edad, el clínico tiene unas posibilidades terapéuticas que Moore (1995) esquematizo de forma comprensible.

Ante una clase II caben diez posibilidades de corrección actuando sobre el maxilar superior o sobre la mandíbula a nivel dentario u ortopédico.

1. *Inhibir el crecimiento del maxilar superior.* Por medio de fuerzas ortopédicas se bloquea el desarrollo hacia delante del hueso maxilar mientras la mandíbula crece y avanza.

2. *Distalizar el maxilar.* En ciertos casos se consigue no solo una inhibición del crecimiento maxilar, sino una retrusión del hueso. Al comparar cefalométricamente la posición del maxilar antes y después del tratamiento, se observa una retro posición con respecto a las estructuras craneales de referencia.

3. *Inhibir la mesialización eruptiva de los dientes superiores.* El patrón eruptivo de los dientes superiores tiene un componente vertical por el que los dientes tienden a crecer y un componente mesial por el que se desplazan hacia delante. Este patrón no solo se manifiesta en el periodo pre - eruptivo, sino que continúa presente a lo largo de todo el proceso de desarrollo. Se puede intervenir terapéuticamente inhibiendo la erupción de la dentición superior y corregir así la clase II

4. *Distalizar la arcada dentaria superior.* La aplicación de fuerzas ortodóncicas desplaza los dientes superiores hacia atrás. Es un movimiento exclusivamente dentario en el que los dientes se distalizan en el interior del hueso.

5. *Extracción terapéutica.* La última posibilidad de retraer el frente anterior y reducir el resalte es extraer los bicúspides y cerrar el espacio de extracción con la retrusión de los seis dientes anteriores.

Las mismas posibilidades terapéuticas, aunque de distinto signo, existen en la mandíbula:

1. *Estimular el crecimiento mandibular.* Aunque no es verificable la capacidad de estimular el crecimiento de la mandíbula de forma convencional, si que se puede potenciar su desarrollo o controlar la expresión direccional del crecimiento; cualquier tratamiento de una clase II cuenta con el favorable avance mandibular para la corrección.

2. *Adelantar la mandíbula.* No es fisiológico forzar un adelantamiento de los cóndilos mandibulares dentro de las fosas glenoideas. Pero es una posibilidad clínica en un reducido grupo de clases II (sobre todo en la división 2) en que los cóndilos se encuentran en posición distal forzada; con el tratamiento se recupera la posición fisiológica de relación céntrica con el consiguiente avance mandibular y corrección de la clase II.

3. *Estimular la mesialización eruptiva inferior.* Si en el proceso eruptivo se controla la erupción de los dientes superiores y se estimula la erupción mesial de los dientes inferiores, se puede llegar a corregir la clase II.

4. *Mesializar los dientes inferiores.* Aplicando gomas intermaxilares de clase II, la arcada dentaria inferior tiende a mesializarse y la superior a distalizarse

5. *Extraer y mesializar los molares.* Extrayendo dos bicúspides, uno por lado, y aplicando aparatos, se cierran los espacios de extracción mediante la mesialización de los molares inferiores. Si se mantienen los molares superiores anclados en su posición y los molares inferiores se adelantan, se logra una relación molar de clase I.

APARATOS DE ACCIÓN ORTOPÉDICA

Tres son los tipos de aparatos mecánicos de los que hoy disponemos para la corrección de la disto oclusión: la tracción extraoral maxilar, las gomas intermaxilares y los aparatos funcionales. La tracción extraoral es un aparato selectivo para la acción ortopédica u ortodóncica de las clases II; las gomas intermaxilares tienen una acción ortodóncica de desplazamiento dentario; los aparatos funcionales tienen una acción ortodóncica u ortopédica que se puede combinar con aparatos extraorales o los aparatos fijos multibrackets (Tweed, 1962).

Para lograr un resultado funcional y estético óptimo se exige una acción combinada que vaya más allá del movimiento estrictamente dentario. Si los dientes superiores se retruyen hasta entrar en contacto con una mandíbula retrognática, la boca, estéticamente, queda hundida, el perfil aplanado y la nariz excesivamente prominente. Si la maloclusión es debida a un prognatismo del maxilar superior, la acción mecánica irá dirigida a inhibir el crecimiento o retruir el maxilar.

Como la clase II va acompañada con frecuencia de una serie de anomalías, es necesario concentrar la acción mecánica ejerciendo diferentes tipos de movimientos simultáneos secuenciando los desplazamientos dentarios y ortopédicos según la edad del paciente y la naturaleza de la maloclusión. Debido a estas circunstancias, cuando el paciente está en dentición mixta, el tratamiento suele dividirse en dos fases:

1. Una primera fase de acción ortopédica establece una relación normal de las bases maxilares de soporte a través de la inhibición o control direccional del crecimiento del maxilar, potenciando a la vez el desarrollo mandibular hacia delante.

Se influye, simultáneamente, en el patrón eruptivo y en el marco muscular perioral mejorando el funcionalismo. Estos cambios se llevan a cabo por medio de fuerzas extraorales sobre un aparato multibrackets superior o mediante aparatos funcionales de tipo removible.

2. Cuando hacen erupción los dientes permanentes, se inicia la segunda fase; armonizado el marco esquelético y restablecido el equilibrio funcional en la fase previa, se lleva entonces a cabo el movimiento propiamente ortodóncico por medio de aparatos fijos. La fase ortopédica tiene una duración de un año y tras un periodo de espera para la salida de los dientes permanentes, se inicia la fase ortodóncica con el fin de mover los dientes y lograr un terminado y encaje oclusal final.

La idea de que la aplicación de fuerzas externas puede modificar la dirección del crecimiento óseo, hecho que se conoce desde la antigüedad. Algunas tribus primitivas vendaban el cráneo de los niños para crear una morfología característica, que en aquel medio social se consideraba estéticamente deseable, también para los chinos los pies pequeños eran un signo de distinción y belleza y oprimían los pies de las niñas inhibiendo el crecimiento de estos. Estos ejemplos ponen de relieve que la forma y configuración espacial de los huesos puede ser alterada por medios mecánicos.

Las fuerzas externas han sido también aplicadas a la región craneofacial. Uno de los primeros autores que habló de ellas fue Kingsley, quien, en 1885, describió un aparato extraoral aplicado sobre el arco maxilar. Calvin Case, en 1895, acuñó el término ortopedia para el efecto de la fuerza extraoral declarando que «el movimiento de otras

zonas óseas, tan importantes en la reducción de las deformidades faciales como el movimiento de los dientes, ha sido reconocido como una posibilidad de acción de las fuerzas externas aplicadas sobre los maxilares.

En el siglo XX, las fuerzas extraorales cayeron en desuso por la autoridad de Angle, que no creía en la distalización del molar superior por su principio de la estabilidad posicional de este diente clave.

Más adelante, los primeros estudios cefalométricos de Brodie y cols (1997) acabaron de rechazar cualquier intento de alteración del patrón facial de crecimiento y las maloclusiones se corregían por medio de desplazamientos dentarios.

Oppenheim volvió a reconsiderar el uso de la fuerza extraoral, con una rica y notable experiencia en su uso.

El criterio de aquel entonces era que la fuerza extraoral mantenía los molares en el sitio, o los distalizaba, mientras el maxilar y la mandíbula crecían hacia delante.

Hacia 1950, varios investigadores observaron que, acompañando a la reacción dentoalveolar, había cierta acción sobre las bases óseas maxilares. Moorel y Ricketts comprobaron que las fuerzas dístales tenían el potencial de inhibir, alterar o redirigir el crecimiento maxilar. Poco tiempo después, Wieslanderl describió no sólo la acción ortopédica sobre el maxilar, sino el que la tracción extraoral llegaba incluso a producir una rotación del hueso esfenoides.

Se ha sugerido que la intensidad de las fuerzas empleadas tiene importancia en la reacción tisular y que el uso de fuerzas intensas produce cambios ortopédicos de mayor envergadura. Ferulizando debidamente la arcada dentaria superior, recomiendan emplear fuerzas entre 1-2 kg por lado, que son distribuidas por todo el complejo maxilar. Parece que estas fuerzas intensas tienen mayor capacidad para inhibir el crecimiento de las suturas circunmaxilares (cigomático-temporal, cigomático-frontal, cigomático-maxilar, frontomaxilar y pterigopalatina). La estructura de estas suturas es similar a las del ligamento periodontal y si el nivel de fuerza es alto, es posible inhibir su crecimiento; la intensidad de fuerza bloquearía el movimiento dentario y condicionaría la reacción ortopédica. Otros clínicos no creen en el valor de las fuerzas intensas y observan cambios ortopédicos sobre el maxilar con fuerzas más bajas (500

g) en tanto permanezcan suficiente número de horas diarias con máxima cooperación del niño.

Estimulo del crecimiento mandibular

Para que la acción ortopédica sobre el maxilar tenga acción efectiva sobre la corrección de la clase II, es necesario que haya crecimiento mandibular. Si no hay suficiente crecimiento mandibular, no será posible, en la mayoría de los casos, tratar la maloclusión actuando exclusivamente por inhibición del desarrollo del maxilar superior. Esto significa que el tratamiento deberá realizarse antes o durante el brote puberal de crecimiento para aprovechar al máximo el avance mandibular.

Considerando, además, que la mayoría de las clases II tienen cierto retrognatismo mandibular, y no todas un prognatismo maxilar verdadero, es necesario promover el crecimiento mandibular.

Los aparatos funcionales tienen como mecanismo característico sostener la mandíbula en posición adelantada, durante las horas de uso nocturno, y se ha proclamado su capacidad de estimular el crecimiento mandibular. Tanto el activador como el aparato de Bimler, de Frankel o tantos otros diseños, tienen como denominador común, forzar el adelantamiento de la mandíbula con la idea de estimular el crecimiento condíleo, de tal forma que esa posición, obligada por el aparato, se establezca y convierta en definitiva.

Sin embargo, el problema aún no está aclarado a pesar de las múltiples investigaciones clínicas y experimentales. En animales se ha comprobado que la hiperpropulsión mandibular provoca una relación histología de adaptación en el cóndilo con incremento del crecimiento. En clínica, un grupo de autores no han podido verificar datos cefalométricos que indiquen una reacción basal proliferativa mandibular tras usar aparatos funcionales. Y sólo comprueban un conjunto de adaptaciones dento-alveolares.

Otro grupo, sin embargo, recoge una reacción mandibular favorable con aumento del tamaño al aplicar aparatos hiperpropulsores.

La divergencia de resultados puede ser atribuida a los diferentes métodos empleados, pero parece que una reacción mandibular significativa para la corrección de la clase II

sólo se da en un número limitado de casos de crecimiento favorable. Normalmente la afectación basal de la mandíbula es mínima y no llega a alcanzar 1 mm de aumento en la dimensión sagital del hueso, lo que significa una débil contribución a la corrección de las disto oclusiones esqueléticas.

Una posición más realista es la defendida por Stockli y Teuscher (1999), que aplican una combinación de fuerza extraoral y activador para actuar simultáneamente sobre el maxilar y la mandíbula aprovechando al máximo los efectos ortopédicos y el crecimiento del paciente. Orientando adecuadamente la biomecánica de la fuerza extraoral, tratan de evitar el crecimiento vertical del área nasomaxilar (barra vertical) e inhibir el desplazamiento horizontal del maxilar (barra horizontal). Si se concentra la estrategia biomecánica en inducir una ántero rotación de la mandíbula, reduciendo el incremento vertical, la mandíbula avanza aún en el caso que el crecimiento horizontal sea escaso.

El control de la posición relativa del maxilar y la mandíbula es suficiente para corregir la clase II incluso en casos en que el aparato funcional no sea capaz de provocar un aumento significativo en el crecimiento mandibular.

Capítulo III

Marco Metodológico:

3.1 Tipo de Investigación:

La investigación que se presenta por su alcance es descriptiva, ya que su finalidad es poder dar a conocer de forma detallada los cambios obtenidos en pacientes tratados con el Bionator, por su temporalidad es longitudinal retrospectivo porque se realiza utilizando los expedientes clínicos de pacientes atendidos en el servicio de ortodoncia del Hospital Calderón Guardia en el período comprendido de junio 2004 a diciembre del 2005, por su carácter es cuantitativo ya que toda la información obtenida se cuantifica para ser presentada y analizada.

3.2: Sujetos y fuente de información.

La población está compuesta por pacientes atendidos en el servicio de ortodoncia del Hospital Calderón Guardia, en el periodo comprendido entre junio del 2004 a diciembre del 2005

Estos presentan como características en común los siguientes aspectos:

- Estar en dentición mixta (pueden ser hombres y mujeres).
- Edad cronológica entre los 6 y 10 años.
- Ángulo ANB de 5 grados o más.
- Sobre mordida horizontal de 4 mm o más.
- Tener juego radiográfico completo (cefalométrica pre – post inmediata), tomadas en reposo, que se observe perfil blando, buen contraste, buena visión de vías aéreas.
- Ficha Clínica completa.
- Estado de salud con condición sistémica normal.
- Sin componentes sindrómico.

3.3 Muestreo.

La población de este estudio estará compuesta por aquellos pacientes atendidos en el lugar y período especificado y que presenten las características expuestas en el punto anterior.

En este estudio se va a analizar la totalidad de la población, por lo que no es necesario realizar ningún tipo de muestra.

3.4 Matriz de Operacionalización de Variables.

<p>Objetivos:</p> <p>1. Conocer los cambios cefalométricos laterales maxilares con el uso del bionator en el sentido vertical.</p> <p>2. Conocer los cambios cefalométricos laterales maxilares con el uso del bionator en sentido Antero Posterior.</p> <p>3- Conocer los cambios cefalométricos laterales dentales con el uso del bionator en sentido Antero Posterior.</p>	<p><i>Variable:</i></p> <p>Plano Vertical Maxilar.</p> <p>Plano Antero Posterior maxilar.</p> <p>Plano Antero Posterior dental.</p>	<p><i>Definición Conceptual:</i></p> <p>Se refiere a los cambios intermaxilares en plano vertical.</p> <p>Se refiere a los cambios intermaxilares en plano Antero Posterior.</p> <p>Se refiere a los cambios dentales en plano Antero Posterior.</p>	<p><i>Definición operacional:</i></p> <p>Estas variables serán identificadas por medio de exámenes cefalométricos.</p> <p>Estas variables serán identificadas por medio de exámenes cefalométricos</p> <p>Estas variables serán identificadas por medio de exámenes cefalométricos</p>	<p><i>Indicadores:</i></p> <p>Steiner: S-Na 'Go Gna Rickets: Frank- Plan Mand Downs: Eje Y.</p> <p>Steiner ANB SNB SNA WITS</p> <p>IMPA. Ángulo Interincisal Inc Sup- Base Craneal</p>	<p><i>Instrumento :</i></p> <p>Formulario de investigación</p> <p>Formulario de investigación</p> <p>Formulario de investigación</p>
<p>4. Describir cuál fue el cambio a nivel del perfil (tejido blando) del paciente.</p>	<p>Cambio a nivel de perfil tejido blando.</p>	<p>Se refiere a: Si se mejoró el perfil.</p>	<p>Mejora en el perfil. -Línea Estética Rickets. -Ángulo nasolabial</p>	<p>mm Grados.</p>	<p>Formulario de la investigación.</p>

5. Determinar el tiempo de uso del aparato.	Meses de tratamiento.	Cantidad de tiempo necesaria para obtener resultados.	Tiempo en meses, duración de tratamiento.	Meses	Formulario de la investigación.

3.5. Instrumentos de Recolección de datos.

La información obtenida de los expedientes revisados se registra en el instrumento que a continuación se presenta, el mismo se llena de forma individual en cada paciente estudiado.

	Edad	Sexo	Norma	Paciente antes del tx. (T1)	Paciente después del tx. (T2)	Diferencia .
-SNA – GO GNA -FRANK-PLANO MANDIBULAR. -EJE Y						
-SNA -SNB -ANB -WITS						
-IMPA. -ÁNGULO INTERINCISAL. -INC SUP- BASE CRANEAL.						
-LÍNEA EST RICKETS - LABIO SUP. -LÍNEA EST RICKETS - LABIO INF. -ANGULO NASO LABIAL.						
MESES						

CAPÍTULO IV.

Análisis e Interpretación de Resultados.

Las radiografías pre y post tratamiento, fueron analizadas a través del sistema computarizado Dolfing. El cuál permitió realizar los trazados cefalométricos iniciales y finales.

Edad y Sexo.

El grupo de pacientes estudiados presenta una edad promedio de 10.1 años cumplidos con una desviación estándar de 2.2 años y una distribución por sexo de 50% hombres y 50% mujeres. Lo que nos muestra que estamos frente a un grupo de estudio muy homogéneo con respecto a estas variables

Tabla 1

Puntos estudiados antes y después del tratamiento con las respectivas medidas de resumen (promedio, varianza y desviación estándar). Hospital Calderón Guardia. Costa Rica. Periodo de Junio 2004- diciembre 20005

Medida.	Promedio antes tx.	Varianza antes tx.	Ds antes tx.	Promedio después tx.	Varianza después tx.	Ds después tx.
SNA-GO-GNATION	35.1	3.5	1.8	37.8	2.5	1.5
FRANKFORT-PLANO MANDIBULAR	30.7	30.2	1.8	32.5	18.8	1.5
EJE Y	66.3	1.96	1.8	67.8	3.9	1.5
SNA	85.4	14.6	3.8	84.4	16.3	2.0
SNB	77.3	6.84	2.6	81.7	11.9	3.4
ANB	7.7	9.5	3.0	4.73	3.5	1.8
WITS	4.2	5.2	2.2	2.0	2.6	1.6
IMPA	93.2	4.5	2.1	97.7	13.9	3.7
ANG-INTERINCISAL	119.2	75.3	8.6	118.1	38.5	6.2
INC SUPERIOR-BASE CRANEAL	111.7	75.3	8.6	108.1	20	4.4
LÍNEA ESTÉTICA-UL	3.8	1.1	1.0	0.97	1.7	1.3
LÍNEA ESTÉTICA-LL	3.18	3.6	1.7	1.1	2.0	2.0
ÁNGULO NASOLABIAL	104.3	98.6	9.9	107.6	122.1	11.0

Fuente: datos propios de la investigación

Para el análisis de esta tabla se desglosan los diferentes puntos estudiados por separado y se realiza un análisis individual de los mismos.

Cambios Esqueletales Antero Posteriores (AP.)

Tabla 1: Medidas cefalométricas del ángulo SNA en los pacientes estudiados, antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
SNA	85.4	84.4
Rango	Valor menor 82.3 Valor mayor 86.2	Valor menor 81.0 Valor mayor 85.3
Varianza	14.6	16.3
Desv. Stan.	3.8	2.0

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados.

El mayor efecto del bionator es tratar de establecer una buena coordinación muscular y eliminar restricciones del crecimiento potencialmente deformantes. No esta demostrado que el bionator este diseñado para detener el crecimiento del maxilar superior propiamente (Klaauw, B 1997).

En los pacientes de esta investigación, el maxilar superior se encuentra en valores muy cercanos a la norma. Es más bien la mandíbula la que se encuentra en una posición retrasada.

En la tabla 1 podemos ver que se obtiene una ligera mejoría a nivel del punto A (1 grado, con una desviación estándar de 2.0 grados), cambio no muy notorio que puede pasar desapercibido.

Como se menciona anteriormente, la mayoría de los pacientes presentaban medidas similares del ángulo SNA, teniendo el paciente número 8 el valor más bajo (82.3) y el paciente número 4 el valor más alto de este ángulo (86.2).

Si se comparan estos valores con los valores obtenidos en la tabla que muestra los resultados post tratamiento, se puede determinar una leve disminución de esta medida.

Por lo tanto se establece que el efecto del aparato en cuanto a la restricción del crecimiento maxilar, fue realmente leve en la población de nuestro estudio.

Resultados similares se han puesto de manifiesto en estudios publicados por McNamara, (1985) y Booksite (1989), en los cuales también se muestra un efecto leve a nivel del punto A.

Tabla 2: Medidas cefalométricas del ángulo SNB antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
SNB	77.3	81.7
Rango	Valor menor: 75 Valor mayor: 78.6	Valor menor: 77 Valor mayor: 83
Varianza	6.84	11.9
Desv. Stan.	2.6	3.4

Fuente: datos propios de la investigación.

Análisis de Resultados.

Las clases II esqueléticas pueden deberse a una maxila muy prógnata como a una mandíbula retrógnata.

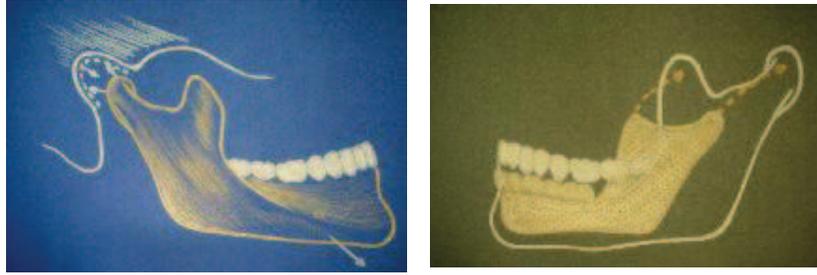
En la población que se utilizó en este estudio sólo los pacientes 6 y 7 presentaban valores del ángulo SNB cercanos a la norma (78.6), los demás presentaban valores que rondaban entre los 75 y 77 grados, alejándose hasta 5 grados de la norma.

Según los resultados de la tabla 2 se ha obtenido una mejoría del punto B, acercándose a un valor de 81.7 grados con una desviación estándar de 3.4.

El aparato Bionator tiene como mecanismo característico sostener la mandíbula en posición adelantada, durante las horas de uso, con el fin de forzar el adelantamiento de la mandíbula con la idea de estimular el crecimiento condíleo (modificación de la cavidad glenoidea), de tal forma que esa posición, obligada por el aparato, se establezca y convierta en definitiva, mediante una acción muscular, ligamentosa y de los tejidos periorales.

Para que esta corrección pueda ocurrir es necesario determinar el potencial de crecimiento de los pacientes, ya que es de vital importancia para la obtención de un buen resultado que el mismo esté en una etapa en la cual se puedan modificar las restricciones de ese crecimiento.

A manera de resumen, se puede decir que en los casos estudiados sí se logra una mejoría en la posición del punto B, la cual es producto tanto de la acción del aparato como de utilizar este aparato en pacientes en crecimiento.



Esquemas del crecimiento mandibular al adelantar la mandíbula

Tabla 3: Medidas cefalométricas del ángulo ANB, antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
ANB	7.7	4.73
Varianza	9.5	3.5
Desv. Stan.	3	1.8

Fuente: datos propios de la investigación

Tabla 4: Medidas cefalométricas de la medida Wits antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (mm)	Promedio Antes tx	Promedio después tx
Wits	4.2	2
Rango	Valor menor : 2 Valor mayor : 5	Valor menor: 0 Valor mayor: 2.3
Varianza	5.2	2.6
Desv. Stan.	2.2	1.6

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

Como se explicó en las tablas 1 y 2, el mayor problema que presentaban los pacientes de nuestra investigación era una mandíbula retrógnata y no una maxila prógnata.

El fin del aparato era lograr una disminución de la discrepancia ósea, mediante un desplazamiento de la mandíbula en una dirección anterior.

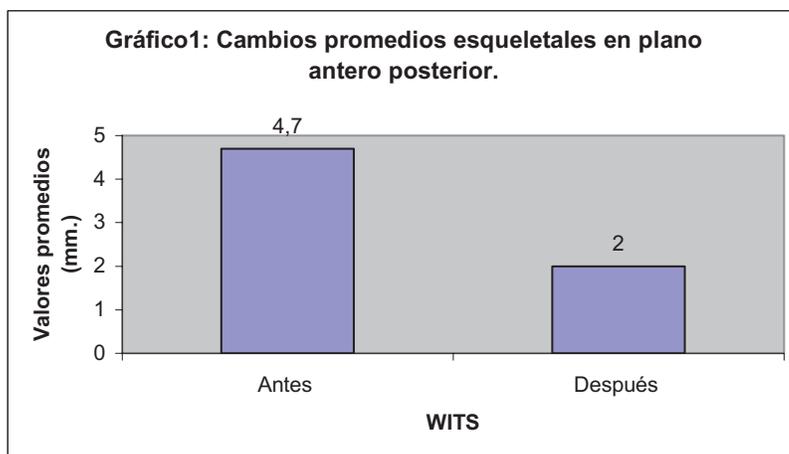
La tabla 3 y 4 muestran la mejoría que se obtienen en sentido anteroposterior, la cuál es definida no sólo en grados sino también en mm.

Al analizar la tabla 3 se observa que en promedio se obtuvo una mejoría de 2.97 grados, lo que representa una disminución bastante aceptable de la discrepancia esquelética.

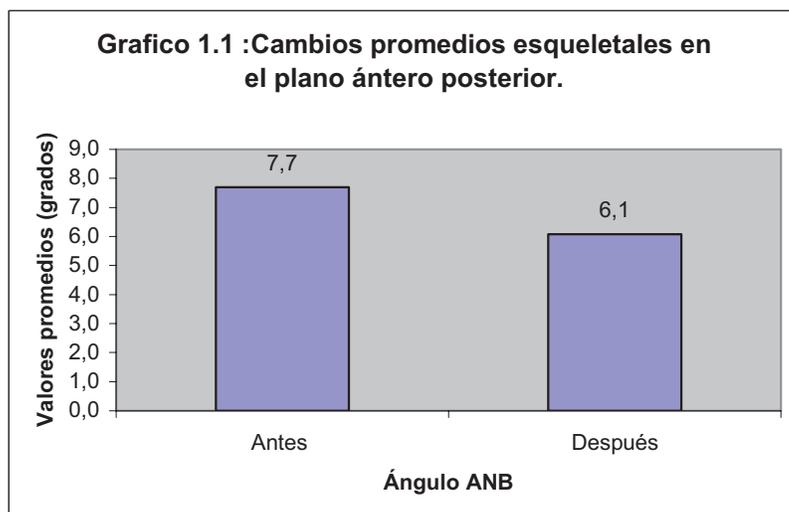
De igual forma si vemos los resultados de la tabla 4 logramos determinar una modificación de 2.7 mm en la relación antero posterior de estas estructuras.

Estos resultados nos permiten determinar que sí se logra una mejoría antero posterior (que va en promedio entre 2.7 grados (ANB) y 2 mm (Wits), la cual en este estudio es producto en su mayoría por un adelantamiento mandibular y en un menor grado por una restricción maxilar .

La edad de uso del aparato es fundamental para obtener buenos resultados. En este estudio, todos los pacientes se encontraban entre los 6 y los 10 años, edad muy favorable para intentar obtener cambios ortopédicos.



Fuente: datos propios de la investigación



Fuente: datos propios de la investigación

Tabla 5: Medidas cefalométricas del ángulo IMPA antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
IMPA	93.2	97.7
Rango.	Valor menor: 90.3 Valor mayor: 95	Valor menor: 93.3 Valor mayor: 99
Varianza	4.5	13.9
Desv. Stan.	2.1	3.7

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

Según los valores expuestos en la tabla 5, se puede ver que inicialmente todos los pacientes consultados en nuestro estudio presentaban el incisivo inferior con una inclinación bastante cercana a la norma, presentando el paciente 3 el valor más alejado con un IMPA de 95 grados.

A la hora de estudiar la inclinación que obtuvo el incisivo inferior luego del uso del Bionator, podemos determinar que se ha producido una proinclinación de esta pieza. Proinclinación aproximada de 4.5 grados promedio.

Este efecto sobre el incisivo inferior se ha documentado como un efecto secundario del aparato, que en ocasiones puede ser hasta contraproducente según la individualización del caso, aunque contribuya a la disminución de la SH.

A la hora de desglosar individualmente los valores de los pacientes, podemos observar que aquellos que presentaron la menor proinclinación, que fue de alrededor de 3.3 grados, fueron los pacientes de menor edad, mientras que los que obtuvieron una mayor proinclinación eran los de mayor edad con 3.7 grados. Es cierto que la diferencia en grados no es extrema, pero podría ser una indicación de que entre menor la edad del paciente, más es la corrección ósea que la dental. De igual forma podemos establecer que siempre se tiende a dar una proinclinación de los incisivos inferiores, factor que es de importancia para poder decidir en que casos utilizar esta mecánica y en que casos no.

Tabla 6: Medidas cefalométricas del ángulo incisivo superior con respecto a la base craneal antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
Inci Sup – Base Craneal	111.7	108.1
Rango.	Valor menor: 107 Valor mayor: 122	Valor menor: 103.9 Valor mayor: 116.9
Varianza	75.3	20
Desv. Stan.	8.6	4.4

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

Se puede ver en la tabla anterior que la acción del bionator en relación al incisivo superior, produjo una mejoría en promedio de casi 3 grados desde la posición inicial que tenía esta pieza, en los pacientes de la muestra.

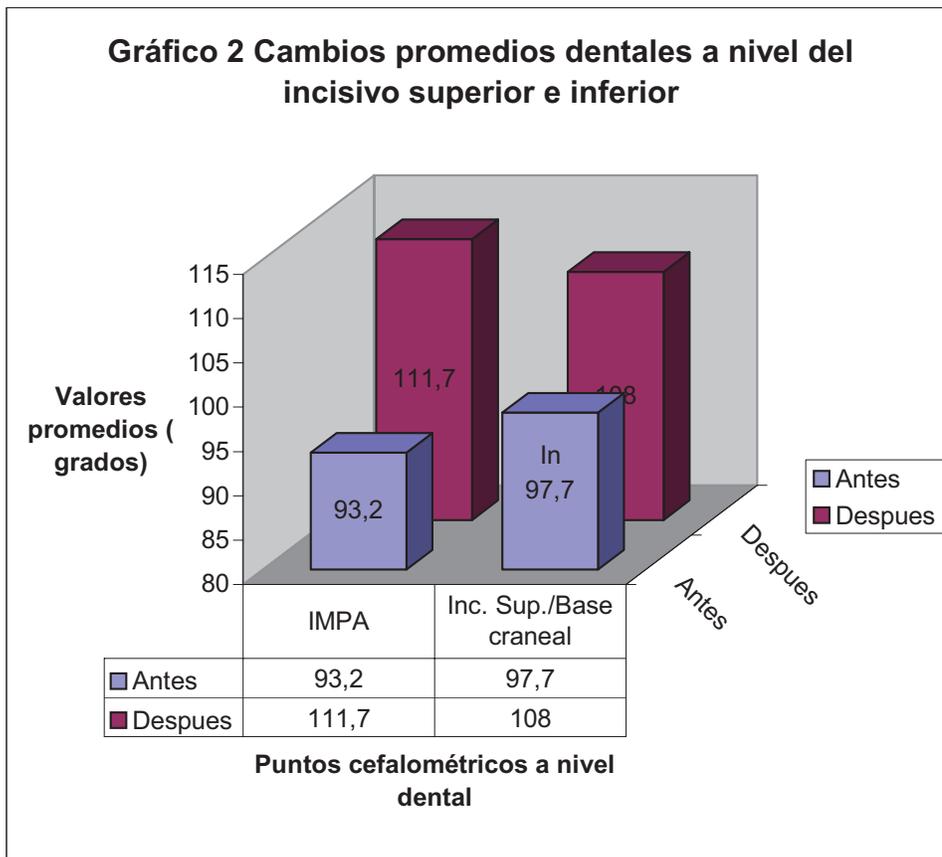
Si se analizan las medidas antes del tratamiento el valor mayor de inclinación que tenía el incisivo superior era el del caso 9, el cual presentaba una proinclinación de 122 grados, la cual luego del tratamiento con el bionator llegó a 116.9. Podemos percatarnos que todavía estamos lejos de la norma (104) pero de igual forma se obtuvo una mejoría en la inclinación de esta pieza dental.

En el caso del paciente 1 quien presentaba una proinclinación incisal de 107, luego del tratamiento obtuvimos una inclinación de 103.9. En este caso si se logró llevar al paciente a la norma.

Al igual que lo expresado en la tabla 5, un efecto secundario del bionator es la modificación de la posición de las piezas anteriores, tanto superiores como inferiores.

En este caso esta retroinclinación del incisivo superior, es ventajosa, ya que nos acerca más a la norma, como también beneficia el perfil, el selle labial y la sobre mordida horizontal.

Esta mejoría se podría adjudicar a la presión que genera el labio superior, como también a la acción del arco vestibular labial, el cual se puede ajustar en el transcurso del tratamiento para cerrar espacios y retraer los incisivos superiores.



Fuente: datos propios de la investigación

Tabla 7: Medidas cefalométricas del ángulo interincisal, antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
Ángulo Interincisal	119.2	118.1
Rango.	Valor menor: 110 Valor mayor: 122	Valor menor: 108 Valor mayor: 126
Varianza	75.3	38.5
Desv. Stan.	8.6	6.2

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

Como se ha establecido anteriormente, los cambios en las inclinaciones dentales son un efecto de carácter típico cuando se usa el bionator.

Este resultado nos muestra una similitud en la inclinación de los incisivos, tanto pre como post tratamiento (119.2 a 118.1) la cual puede ser producto de la reducción en la inclinación del incisivo superior y una proinclinación del incisivo inferior. Este resultado puede ser un poco engañoso si se piensa que no hay alteración a nivel de la inclinación dental, lo importante para entender esto es tratar de visualizar que lo que estamos mejorando a nivel de los incisivos superiores (111.7 a 108.1) lo estamos desmejorando a nivel de los incisivos inferiores (93.1 a 97.7), claro está que como se menciona en la tabla anterior, el incisivo inferior por efecto secundario tiende a proinclinarse y protruirse. En el caso del incisivo superior, el efecto del arco labial ayuda a alinear y retroinclinan estas piezas.

Esta alteración en las inclinaciones dentales, ayudan a camuflar el problema, camuflaje que puede ser de importancia para la funcionalidad y estética del paciente, si se hace con criterio y medida ya que claro está, que no se debe llevar estas piezas a posiciones exageradas, ya que estaríamos afectando más al paciente en vez de beneficiarlo.

Resultados similares fueron publicados en mayo por Heij, Callaert, and Opdebeeck. (1988).

Tabla 8: Medidas cefalométricas de los tejidos blandos antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (mm)	Promedio antes tx	Promedio después tx
Línea Estética Labio Superior.	3.8	0.97
Rango.	Valor menor: 2.9 Valor mayor: 6.4	Valor menor: -0.8 Valor mayor: 4.4
Varianza	1.1	1.7
Desv. Stan.	1.0	1.3

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

En el crecimiento normal, la cara se hace menos protrusiva con referencia al plano estético. En teoría, la distancia entre el labio superior y la línea estética debe de ser de -4 mm, lo que nos dice que el labio superior debe de estar 4 mm por detrás de este plano.

En la investigación que se muestra todos los pacientes presentaban un labio superior protruido o adelantado en relación a la línea estética, teniendo el paciente 6 el valor máximo de protrusión con un valor de 6.4 mm por delante de esta línea, mientras que el paciente 5 presentaba el valor menor con 2.9 mm por delante de la línea.

Cuando vemos los resultados post-tratamiento observamos que estos labios protruidos se llevaron en promedio a una relación de menos protrusión, logrando una cercanía promedio de 0.97 mm, con una desviación estándar de 1.3 mm hacia el plano estético. De esta forma podemos determinar que si logramos una mejoría en la protrusión del labio ayudando a la armonía del perfil del paciente.

Esto podría ser consecuencia de la mejoría en la inclinación del incisivo superior, el cual permite que el labio se retraiga, desplazándose hacia atrás, mejorando su relación con la línea estética.

Tabla 9: Medidas cefalométricas de los tejidos blandos antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (mm)	Promedio antes tx	Promedio después tx
Línea Estética Labio Inferior.	3.18	1.1
Rango.	Valor menor: 3.6 Valor mayor: 6.1	Valor menor: 0.5 Valor mayor: 2.1
Varianza	3.6	2.0
Desv. Stan.	1.7	2.0

Fuente: datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

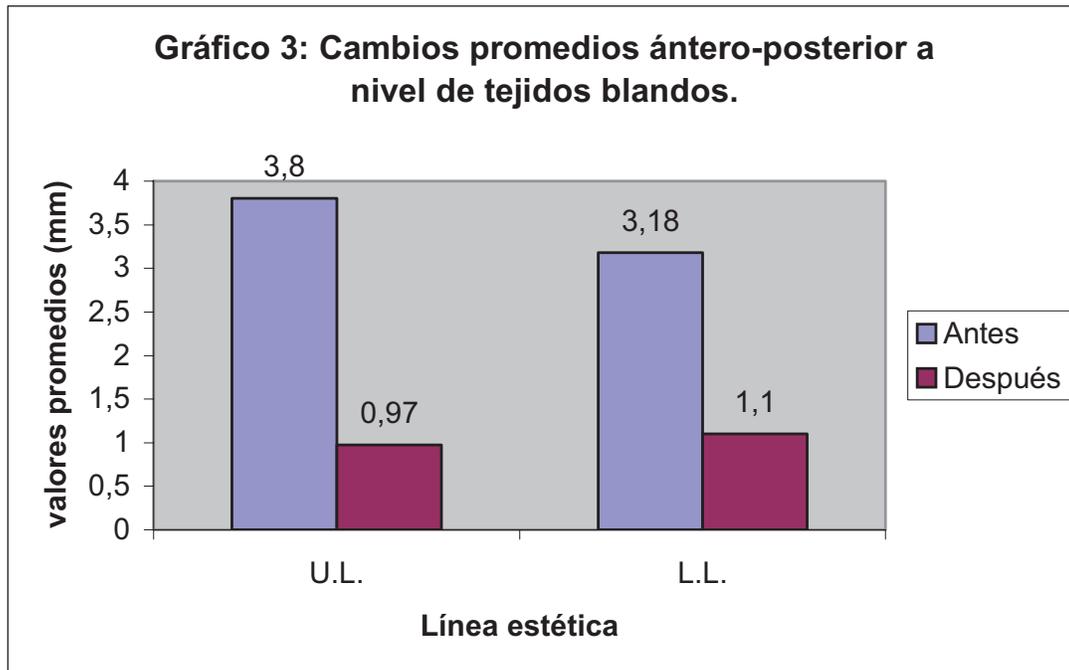
Así como se estableció en la tabla anterior, uno de los objetivos es mejorar el perfil, logrando perfiles más rectos.

En el caso del labio inferior, su medida promedio según el plano estético de Ricketts, es de -2 mm por detrás de este plano.

En nuestro estudio contábamos con pacientes que presentaban labios inferiores protruidos con valores que iban desde los 3.6 mm hasta 6.1 mm por delante de esta línea.

Si observamos los resultados post- tratamiento podemos determinar una mejoría promedio de 1.1 mm con una desviación estándar de 2.0 mm. Lo que nos dice que el labio inferior se llevo a una cercanía de 1.1 mm en relación a la línea estética, logrando así que el valor más lejano pasará de 6.1 mm a 2.1 mm y el valor más cercano inicial pasara de 3.6 mm a 0.5 mm.

Con estos valores podemos determinar que no llegamos a la norma promedio pero si obtenemos una mejoría en el balance de los tejidos blandos, mejorando así el perfil y su contorno general.



Fuente: datos propios de la investigación

Tabla 10: Medidas cefalométricas del ángulo nasolabial, antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio antes tx	Promedio después tx
Ángulo Nasolabial	104.3	107.6
Rango.	Valor menor: 87.8 Valor mayor: 111.9	Valor menor: 100.9 Valor mayor: 115.2
Varianza	98.6	122.1
Desv. Stan.	9.9	11.0

Fuente. Datos propios de la investigación

Análisis de Resultados:

El valor promedio normal del ángulo nasolabial va de 90 – 110 grados en aquellos perfiles ideales.

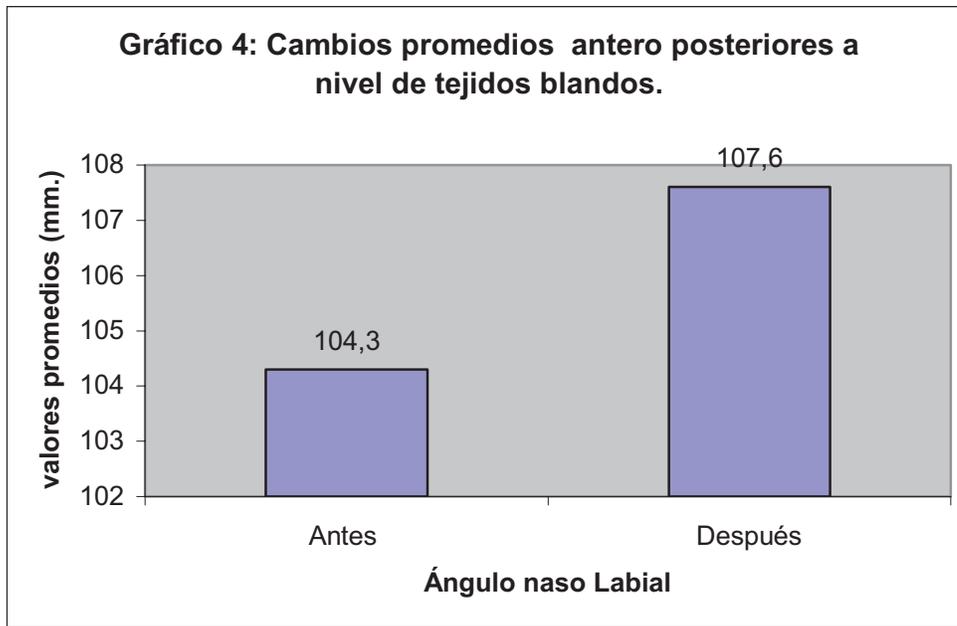
A diferencia de los otros valores analizados en el estudio, en este ángulo sí tenemos una variación importante entre varios de los pacientes que forman nuestra muestra.

En la gran mayoría de los casos se logra determinar un aumento de este ángulo que ronda los 3.3 grados, lo que se puede deber a la retroinclinación de los incisivos superiores, que permite que este ángulo se nos tienda a aumentar, trayendo como consecuencia una mejoría en el perfil. Pero hay dos casos en los que el valor más bien se disminuye, lo que nos indica que el labio tendió a protruirse.

En estos dos casos el ángulo disminuyó un promedio de 5 grados, pasando de 111.7 a 106.1 y de 114.9 a 109.3. Si bien es cierto estos valores se encuentran todavía en el rango del valor promedio normal, es curioso que su inclinación varíe en relación con el resto de la muestra. Una diferencia importante es que en todos los otros casos el ángulo nasolabial tenía valores menores que rondaban entre un ángulo recto y uno agudo (85- 99 grados), y solo en estos dos casos el ángulo pasaba 110 grados.

La disminución de este ángulo se puede deber a variaciones en el patrón de crecimiento y desarrollo, a la manera en que se esta mejorando la armonía de las estructuras tanto dentales como óseas y musculares.

Si vemos el rango de acción de este ángulo es muy amplio ya que permite que haya hasta 20 grados de diferencia entre un caso y otro, considerándose todavía como parte de la norma, es por esta razón que los resultados nos indican una mejoría promedio de 3.3 grados pero con una desviación estándar de 11 grados.



Fuente: datos propios de la investigación

Cambios cefalométricos a nivel vertical.

Tabla 11: Medidas cefalométricas del ángulo SNA- GO GNA antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida (grados)	Promedio Antes tx	Promedio después tx
SNA-GO GNA	35.1	37.8
Rango.	Valor menor: 31.3 Valor mayor: 37	Valor menor: 35.2 Valor mayor: 39.3
Varianza	3.5	2.5
Desv. Stan.	1.8	1.5

Fuente: datos propios de la investigación

Tabla12: Medidas cefalométricas del plano de Frankfort con el plano mandibular antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida	Promedio antes tx	Promedio después tx
Frankfort – Plano Mandibular	30.7	32.5
Rango.	Valor menor: 25.1 Valor mayor: 36.7	Valor menor: 35.1 Valor mayor: 39
Varianza	30.2	18.8
Desv. Stan.	1.8	1.5

Fuente: datos propios de la investigación

Tabla13: Medidas cefalométricas del plano Eje Y, antes y después del uso del Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004- Diciembre 2005.

Medida	Promedio antes tx	Promedio después tx
Eje Y	66.3	67.8
Rango.	Valor menor: 64.2 Valor mayor: 67.4	Valor menor: 65.1 Valor mayor: 71.2
Varianza	1.96	3.97
Desv. Stan.	1.8	1.5

Fuente: datos propios de la investigación

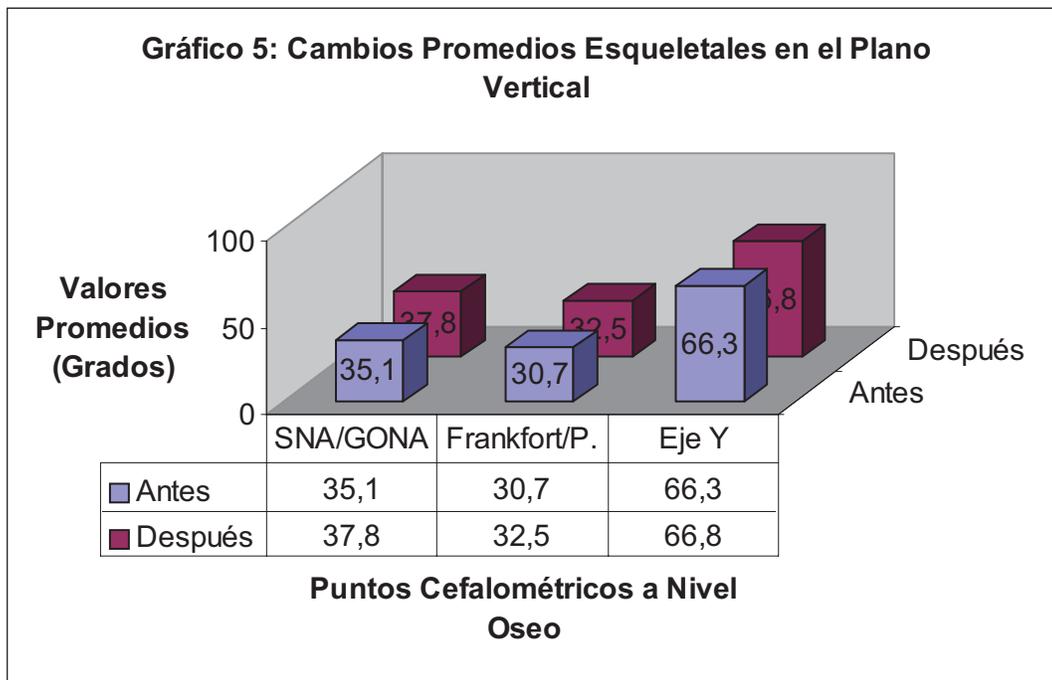
Análisis de Resultados:

El valor normal del plano SNA – GO GNA es de 32 grados y el valor del ángulo de Frankfort – Plano Mandibular es de 25 grados.

De la exploración facial directa debemos sacar un criterio clínico preliminar de cómo va a crecer el paciente; si la cara es predominantemente larga o corta, el crecimiento seguirá manteniendo el mismo patrón morfológico.

En las disto oclusiones, el patrón braquifacial es favorable por tender la mandíbula a crecer hacia delante potenciando la corrección de la clases II; los casos dolicofaciales, por el mismo motivo, desfavorable por la post-rotación de la sínfisis y la tendencia a la mordida abierta.

En esta investigación se puede ver que en el caso del ángulo GO GNA-SNA, se tiende a dar un aumento en el crecimiento vertical de los pacientes. Inicialmente hay pacientes que estaban en los 32 grados y luego del tratamiento pasaron a tener valores mayores que rondaban entre los 2 grados con una desviación estándar de 1.5 grados. Lo mismo ocurrió con los pacientes que presentaban valores mayores que iban desde los 37.3 grados y terminaron en 40.2 grados. De igual manera pasó con el plano de Frankfort-Plano Mandibular (en donde se dió un aumento en el crecimiento vertical del paciente con un valor promedio de 1.8 grados con una desviación standard de 1.5 grados) y con el eje Y (donde se dio un aumento promedio de 1.5 con una desviación estándar de 1.5 grados).



Fuente: datos propios de la investigación

Tabla14: Uso (meses) del aparato Bionator. Hospital Calderón Guardia Junio 2004-Diciembre 2005.

Medida (meses)	Promedio
Tiempo	14 meses.
Varianza	1.2
Desv. Stan.	2.8

Fuente: datos propios de la investigación

El aparato fue utilizado por parte de los pacientes un tiempo promedio de 14 meses.

Un promedio de tiempo similar fue utilizado por Stephen, D. (1998).

Capítulo V.

5.1. Conclusiones.

1-Los cambios del punto A en este estudio fueron leves. En la población del estudio, la mayoría de los pacientes presentaban una mandíbula retrógnata y no una maxila prógnata.

Si se analizan los valores promedio publicados en el Atlas de Crecimiento Cráneo Facial (Michael L, Riolo. (1974), se observa que pacientes de edades similares a los de nuestro estudio, sin tratamiento, también mantienen una similitud en sus valores conforme aumenta su edad, lo que nos lleva a concluir que realmente el efecto a nivel del maxilar superior es nulo, por lo que se puede decir que el bionator no afecta directamente el maxilar superior, más bien permite un desarrollo normal.

Esta claramente establecido que para modificar el crecimiento es necesario influir sobre aquellos puntos en los que se podría alterar la expresión del crecimiento, tales como las suturas que unen al maxilar superior con el cigoma, las placas pterigoideas, y la región frontonasal. Para modificar el crecimiento, se tendrá que sumar una fuerza adicional que vaya en dirección opuesta a las fuerzas naturales, para así disminuir el potencial de separación de las suturas.

Esto puede ayudar a explicar mejor el por qué el efecto del aparato a nivel maxilar no es tan marcado en nuestra muestra, talvez si al mismo tiempo del uso del bionator se hubiera usado un arco facial, sí se hubiera dado una restricción real y marcada del punto A.

2-La mejoría del punto B que se obtuvo en los paciente del estudio fue de 4.4 grados promedio, con una desviación standard de 3.4 grados.

Cuando se protruye la mandíbula hacia adelante, pueden producirse cambios en la ATM. En ocasiones, la enlongación de la mandíbula tiene un efecto muy inferior al esperado sobre una maloclusión de CII esquelética debido a que la ATM debe remodelarse posteriormente al tiempo que la mandíbula se alarga, por lo que debe de esperarse al desplazamiento anterior de la articulación que contribuiría eventualmente a una notable corrección del problema de la CII.

En experimentos realizados en monos, la protrusión mandibular continua da lugar a una remodelación de la fosa glenoidea y a un avance de la ATM, en tanto que las radiografías articulares de niños que llevan aparatos similares sugieren que se añade tejido óseo a la zona posterior de la articulación. Sin embargo, no hay datos que sugieran que el adelantamiento de la zona de la ATM sea un factor importante en la respuesta clínica habitual a los aparatos funcionales.

Si se observa la evolución normal del pto B en pacientes que no han recibido tratamiento (Michael L Riolo.(1974), también se ve que hay un incremento en el ángulo SNB, producto única y exclusivamente del desarrollo normal del cuerpo.

Esto lleva a concluir que el cuerpo por si solo tiende a presentar un adelantamiento mandibular, el cuál puede verse afectado de forma positiva si se utiliza de forma adecuada y en el tiempo adecuado, un aparato funcional, tal como el Bionator, de tal forma que existen maloclusiones invalidantes que tienden a mejorar con el tiempo y que se verán favorecidas con el uso de aparatos ortopédicos que eliminen aquellas restricciones que favorezcan la maximización del potencial de crecimiento del individuo en particular.

3-Se logro obtener una mejoría de la discrepancia esquelética medida a través del ángulo ANB de 2.97 grados y de Wits de 2 mm, la cuál fue producto de un mayor adelantamiento mandibular y en un menor grado por una restricción maxilar.

Esta mejoría es producto de factores tales como:

- Cantidad de crecimiento condilar durante el tratamiento.
- Desplazamiento, crecimiento, y adaptación de la fosa.
- Eliminación de la retrusión funcional.
- Dirección de crecimiento.

Es imposible poder determinar con una exactitud del 100 % la contribución que hace cada uno de estos componentes en la mejoría de la maloclusión de CII , por desgracia no todos los fenómenos fisiológicos pueden reducirse a trazos cefalométricos

bidimensionales con ángulos y cifras, sin embargo, es notoria la mejoría en el cambio esquelético que se puede obtener al mejorar la postura mandibular y al eliminar aquellos elementos que favorecen el establecimiento de alguna maloclusión esquelética, aunque no podamos conocer los parámetros exactos de los efectos propios del crecimiento o los provocados por la mecánica del aparato.

4- Se demostró un efecto de proinclinación que varía entre los 4.5 grados promedio, sobre el incisivo inferior, el cual se ha explicado como un efecto secundario del aparato, permitiendo así una mejoría en la sobremordida horizontal.

De igual manera se notó que esta proinclinación fue mayor en los pacientes que superaban los casi 10 años, si se compara con los de 6,7,y 8 años.

Cuando se analiza el comportamiento normal del incisivo inferior en pacientes que no recibieron tratamiento, se puede determinar que el incisivo inferior tiende a presentar una proinclinación con el tiempo. Esto nos vuelve a presentar la incógnita si el cambio es producto del aparato o producto del desarrollo propio de cada persona.

Podría ser más fácil controlar esta proinclinación si se modificara ligeramente el diseño original, agregando acrílico que cubra la parte anterior de los incisivos inferiores.

Es importante saber o estudiar cada caso de forma individual ya que esta acción de proinclinación de incisivos inferiores puede beneficiar o bien alterar el surco mento-labial , afectando de forma positiva o negativa el perfil del paciente.

Este efecto de proinclinación del incisivo inferior deberá ser evaluado en forma futura para conocer realmente la estabilidad de la posición del mismo en el tiempo, junto a los efectos periodontales que pudiera sufrir el incisivo inferior.

5-Se logró una retroinclinación promedio de 3 grados en el incisivo superior con una desviación standard de 4.4 grados, en los pacientes de nuestro estudio, mejoría que pudo deberse a la acción del labio superior, como a la acción del arco labial del bionator. Esto indica que hay casos donde realmente la mejoría fue muy limitada, como hay otros donde sí fue más palpable.

Esto lleva a concluir en aquellos casos donde los incisivos superiores se encuentren muy inclinados hacia vestibular y espaciados, sería preferible usar una placa activa durante un corto periodo o aparatos fijos para retraer y rotar los incisivos superiores antes de instalar el aparato funcional. Esto puede reducir la magnitud del adelantamiento mandibular inicial y mejorar la cooperación del paciente, ya que sería más cómodo a la hora de utilizarlo.

Al obtener una mejoría en la inclinación del incisivo superior también se favorecerá el selle labial, el perfil y las relaciones de los tejidos blandos y dentales involucrados.

6-El uso del bionator permitió conseguir una relación de menor protrusión en el labio superior en los pacientes estudiados, logrando una cercanía promedio de 0.97 mm, con una desviación estándar de 1.3 mm hacia el plano estético.

Es importante establecer que hay una serie de variantes que pueden afectar la interpretación de esta medida, tales como grosor labial, punta de la nariz (se usa como referencia el plano estético de Rickets), espesor labial (se relaciona a la edad del paciente, sexo) entre otros. Es por eso de gran importancia valorar de forma individual a cada paciente ya que no en todos favorecerá este efecto.

7- Se pudo observar una mejoría promedio de 1.1 mm con una desviación estándar de 2.0 mm, en la posición del labio inferior con respecto al plano estético. De igual manera se hace énfasis en que la proyección labial es difícil de cuantificar por su estrecha relación con otras estructuras. Se considera como apreciación personal que esta área no ha recibido la atención debida, y por lo tanto no hay muchos registros de estudios que sirvan para comparar nuestros resultados.

8- Se observó un aumento del ángulo nasolabial con un valor promedio de 3.3 grados con una desviación standard de 11 grados. El ángulo nasolabial mide la inclinación de la columela en relación con el labio superior. Su morfología está en función de varias características anatómicas, la procumbencia del maxilar superior tiende a producir un ángulo nasolabial agudo, su retrusión produce un ángulo nasolabial obtuso. La procumbencia del maxilar superior puede ser camuflada dentalmente con la

retroinclinación o retracción de las piezas, así como con casquetes para el retraso del crecimiento del maxilar superior en sentido antero posterior.

Al igual que las otras medidas relacionadas con tejidos blandos, es difícil determinar que todos los casos reaccionarán de igual forma, debido a la gran cantidad de variantes que están involucradas, pero sin embargo se puede observar que en la mayoría de los casos se tiende a mejorar la inclinación de ese ángulo manteniéndose entre los estándares de la normalidad.

- 9- Los pacientes del estudio mostraron un aumento a nivel del crecimiento vertical, el cual ronda entre los 2 grados con una desviación estándar de 1.5.

El patrón de crecimiento vertical de los pacientes debería de disminuir levemente, en vez de aumentar levemente (Michael L, Riolo.1974).

Es importante determinar que en el modelo original del bionator las piezas posteriores van cubiertas de acrílico, lo que impide la extrusión de las mismas y de igual manera evita aumentar verticalmente al paciente.

Si se realizan ciertas modificaciones al aparato, tal como eliminar el acrílico a nivel de las primeras molares o bien desgastarlo, sería de esperar un incremento a nivel vertical.

De igual manera se establece que cada caso es diferente y por ello no todos hay que tratarlos iguales, lo importante es establecer los objetivos para así realizar las modificaciones que sean necesarias en consideración con los patrones de crecimiento.

- 10- Un uso de 14 meses promedio, con una desviación standard de 2.8 meses, es un periodo aceptable para lograr modificaciones tanto a nivel dental como esquelético, mejorando así aquellas CII div 1 que se encuentran entre un límite normal de discrepancias. Este periodo incluyó la fase de retención.

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda el uso del aparato bionator en:
- C II esqueléticas donde el problema mayor sea producto de una mandíbula retrógnata.
- C II con discrepancias esqueléticas no muy severas.
- C II que presenten incisivos superiores ligeramente proinclinados, ya que la mejoría que se obtiene es de 3 grados.
- C II que tengan incisivos inferiores en norma, retroinclinados o ligeramente proinclinados ya que se tiende a producir una proinclinación de 4.5 grados.
- C II que presenten el labios superiores e inferiores ligeramente protruidos.
- CII que presenten un crecimiento vertical normal o disminuido ya que el bionator tiende a aumentar verticalmente el patrón de crecimiento del paciente.
- En nuestro estudio el aparato se uso un promedio de 14 meses, con indicaciones de uso por 18 horas diarias, seguido por una fase de retención de unos 4 meses. Con este protocolo de uso se obtuvieron resultados ventajosos para mejorar una C II esquelética de una severidad leve o moderada.

Propias del Estudio:

-Toda la muestra debe ser recopilada en instituciones donde las condiciones de trabajo sean similares.

-Sería ventajoso que todos los operadores tuvieran un grado de experiencia similar.

-Sólo una persona debe encargarse de realizar los trazados y recopilar la información.

-Se debe utilizar un método, el cuál permita medir de forma más exacta cuánto tiempo diario fue realmente utilizado el aparato.

-Escoger una muestra mayor de pacientes y dividirlos en 2 grupos; uno control y uno sometido a tratamiento con el deseo de no sólo mencionar los cambios ocurridos en los pacientes que sí utilizaron el aparato, si no también poder compararlos con el patrón de desarrollo que hayan obtenido los pacientes que no recibieron tratamiento y así poder determinar realmente que tanto fue por el aparato y cuanto por desarrollo propio del paciente.

Referencias Bibliográficas.

1 - Canut; B J. (2000). Ortodoncia Clínica y Terapéutica. España. Editorial Masson

2- Camilla Culloch. (1997). Txt Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. J. F.

3- Carels and van der Linden . (1987). Txt Functional appliances' mode of action. AJO.

4-Dahan, Serhal, and Englebert. (1989). Txt Cephalometric changes in Class II, Division 1 cases after treatment with bioactivator. AJO.

5- Klaauw, B. (1997). A cephalometric appraisal of the results of orthodontic treatment with Bionator. J Dent Child).

6-McNamara, Bookstein, and Shaughnessy. (1985). Txt Skeletal and dental changes following functional regulator therapy . AJO.

7- McNamara .(1987). Txt Long-term mandibular adaptations to protrusive function. AJO.

8- Mamandras and Allen. (1990). Txt Mandibular response to orthodontic treatment with the Bionator appliance. AJO.

9- Murakami, and Shimizu. (1993) Txt Mandibular forward induction. AJO.

10—Proffit, W. (1996). Ortodoncia Teoría y Práctica. España: Editorial Mosby.

11-Michael L Riolo, 1974, Atlas Of Craniofacial Growth, University Michigan.

12- Stephen, D. (1998). Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. AJO

13- Villavicencio y Fernández, M (1997), Ortopedia Dentofacial. México, Actualizaciones Médico Odontológicas, Latino América

14- Varela, M. (2005). Ortodoncia Interdisciplinar. Barcelona: Editorial Océano.

15-Weinbach and Smith. (1998) Txt Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. AJO.

.