

T.O.O.
0048

**CAMBIOS ESQUELETICOS EN SENTIDO POSTEROANTERIOR CON BITE
JUMPING Y PISTAS PLANAS TIPO II, EN EL TRATAMIENTO DE
MALOCCLUSIONES ESQUELETICAS CLASE II. EN PACIENTES DE 7 A 12
AÑOS DE EDAD.**

INVESTIGADORES

Yamile Bravo Molina

Sandra Liliana Terán Acosta

Franco Andrés Delgado Delgado

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
ARAEA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ**

**CAMBIOS ESQUELETICOS EN SENTIDO POSTEROANTERIOR CON BITE
JUMPING Y PISTAS PLANAS TIPO II, EN EL TRATAMIENTO DE
MALOCCLUSIONES ESQUELETICAS CLASE II, EN PACIENTES DE 7 A 12
AÑOS DE EDAD.**

INVESTIGADORES

**Yamile Bravo Molina
Sandra Liliana Terán Acosta
Franco Andrés Delgado Delgado**

ASESOR CIENTIFICO

**Dra Nuby Castañeda
Od. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

ASESOR METODOLOGICO

**Dra. Sonia Bravo
Od. Maestría en Epidemiología**

ASESOR ESTADISTICO

**Dr. José Ojalora
Maestría en Estadística**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
ARAEA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ**

TABLA DE CONTENIDO

	GLOSARIO	5
	RESUMEN	7
1	ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS	8
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2	Pregunta de Investigación	8
1.3	Marco Teórico	10
1.3.1	Pistas Planas	16
1.3.2	Bite Jumping	23
1.4	OBJETIVOS	31
1.4.1	Objetivo general	31
1.4.2	Objetivos específicos	31
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	32
2.1	Tipo de estudio	32
2.2	Población	32
2.3	Criterios de selección	32
2.3.1	Criterios de inclusión	32
2.3.2	Criterios de exclusión	32
2.4	Variables	33
2.4.1	Variables dependientes	33
2.4.2	Variables independientes	33
2.5	Recolección de información	33
2.6	Consideraciones éticas	35
2.7	Análisis de datos	35
3	Resultados	35
4	Discusión	42
5	Conclusiones	43

6	Recomendaciones	44
7	ASPECTOS TEORICO - ADMINISTRATIVOS	44
7.1	Cronograma	45
7.2	Presupuesto	45
	Referencias bibliográficas	46
	Anexos	

GLOSARIO

ARTICULAR (Ar): Punto de corte de la pared anterior o exocraneana del clivus y la pared posterior del cóndilo mandibular.

CENTRO MANDIBULAR (Xi): Centro geométrico de la rama mandibular que corresponde al corte de las diagonales del rectángulo cuyos lados tangentes a R1 y R2 son perpendiculares a Frankfort y a R3 y R4 paralelos a Frankfort.

CONDILEO (Co): Punto más postero superior del cóndilo mandibular.

GNATION (Gn): Punto más antero inferior de la sínfisis del mentón, ubicada cefalométricamente en el punto de corte; de la bisectriz del ángulo formado por el borde inferior del cuerpo mandibular y el plano facial con el borde anterior de la sínfisis del mentón.

GONION (Go): Punto más postero inferior del borde posterior del ángulo goniaco. Ubicado cefalométricamente en el punto de corte de la bisectriz del ángulo formado por la tangente inferior del cuerpo mandibular y posterior de la rama; con el borde posterior del ángulo mandibular.

NASION (Na): Punto más anterior de la sutura fronto nasal en el plano sagital. (Unión del frontal y los huesos propios de la nariz).

ORBITAL (Or): Punto más antero inferior del reborde orbitario, ubicado cefalométricamente en la unión del reborde orbitario y el piso de la orbita.

PLANO FACIAL: Unión de los puntos (N-Pg)

POGONION (Pg): Punto más anterior del contorno de la sínfisis mandibular.

PORION (Po): Punto más superior del meato auditivo externo.

R1: Punto más profundo del borde anterior de la rama mandibular.

R2: Punto ubicado en el borde posterior de la rama mandibular opuesto a R1.

R3: Punto más profundo de la escotadura sigmoidea.

R4: Punto localizado en el borde inferior mandibular opuesto a R3.

SUBESPINAL (A): Punto más depresivo del contorno anterior del maxilar en el plano sagital.

SUPRAMENTAL (B): Punto más depresivo o posterior del contorno anterior de la sínfisis mandibular.

SUPRAPOGONION (Pm): Punto donde el contorno anterior de la sínfisis cambia de cóncavo a convejo. Localizado generalmente en la mitad de B y Pg.

TURCICON DE PACCINI (S): Centro geométrico de la silla turca.

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples tipo II, en el tratamiento de maloclusiones esqueléticas clase II asociada a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular, en pacientes de 7 a 12 años. **MATERIALES Y MÉTODOS:** investigación de tipo observacional, de corte longitudinal. La población objeto fue de 20 pacientes entre 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II del Colegio Odontológico Colombiano de Bogotá. La muestra se seleccionó por medio de un muestreo no probabilístico. **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Pacientes con maloclusión esquelética clase II de 7 a 12 años con Bite Jumping o Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II. **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:** Pacientes que hayan recibido tratamiento Ortopédico u Ortodóntico previo al estudio, pacientes que presenten malformaciones craneofaciales, radiografías con defectos en su toma o proceso de revelado. **VARIABLES:** tiempo (pretratamiento, año de tratamiento); aparatología funcional (Pistas Planas Tipo II y Bite Jumping), variables cefalométricas. El análisis estadístico se realizó en Excel de Microsoft, para analizar los datos se empleó el programa Statistix versión 8 del 2006, medidas de tendencia central, análisis bivariado y prueba t-student pareada. **RESULTADOS:** el promedio de las variables fue ajustado por proporciones según medidas iniciales, de esta forma se compararon los resultados en porcentajes obteniendo un incremento en el crecimiento mandibular de 4% con el uso de Bite Jumping y 3% con Pistas Planas Tipo II; en el maxilar se presentaron cambios espaciales en sentido posteroanterior del 3% con Bite Jumping. **CONCLUSIONES:** Se observaron cambios en sentido posteroanterior al año de tratamiento con el uso del Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II. Los cambios en longitud mandibular fueron mayores que los esperados con el crecimiento natural en niños de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II durante un año de tratamiento. Se observó un incremento de crecimiento

maxilar con el uso de aparatos ortopédicos funcionales al compararlo con el crecimiento natural en niños.

1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La maloclusión esquelética clase II es una maloclusión común y su prevalencia es 10% en los chinos y 15% en los caucásicos. Esta maloclusión generalmente se refleja en una desarmonía en la relación de la mandíbula. El patrón promedio en chinos con esta maloclusión es un maxilar protrusivo y una mandíbula retrusiva, en caucásicos se ha reportado que el incremento es casi siempre por una mandíbula retrusiva. (1)

La prevalencia en Colombia de esta maloclusión es de 37.1% mayor en niños de 12 años. La zona geográfica donde se presenta mayor número de casos es la región Oriental (31.8%); seguida de la Atlántica (30.6%) (2).

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior con el uso del Bite Jumping y las Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II, para el tratamiento de maloclusiones esqueléticas clase II, en pacientes en crecimiento?

Los aparatos ortopédicos funcionales son esencialmente herramientas que estimulan y redirigen el crecimiento y desarrollo del esqueleto facial en edades tempranas, a nivel del cartílago condilar (osificación condrocraneal), suturas y periostio (osificación desmocraneal). Sin embargo, estos tienen también efectos ortodónticos sobre la zona dentoalveolar. La diferencia radica en la forma en la

que ejercen, transmiten, eliminan y orientan las fuerzas musculares, el crecimiento y la erupción dental. (3, 4, 5,6)

Desde finales del siglo XIX varios tipos de aparatos funcionales para maloclusiones clase II han sido usados para tratar a los pacientes en crecimiento. El principio fundamental de estos aparatos funcionales es mantener la mandíbula en posición protrusiva en un intento por estimular el desarrollo condilar y mandibular que a su vez consolida el reposicionamiento de la mandíbula. Los aparatos funcionales son principalmente activadores, Bionator, Bloques Gemelos de Clark, Regulador funcional de Frankel II, entre otros. (7, 8, 9, 10)

Este estudio es importante porque evalúa los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior a un año de tratamiento con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II, los cuales al ser usados a temprana edad facilitan que se exprese el crecimiento o potencial de crecimiento alterado en niños con maloclusiones esqueléticas, mejorando las relaciones máxilo-mandibulares, modificando patrones neuromusculares y esqueléticos del sistema orofacial.

Por lo tanto nuestro objetivo fue evaluar los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples tipo II, en el tratamiento de maloclusiones esqueléticas clase II asociada a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular, en pacientes de 7 a 12 años de edad que asisten a la clínica de ortopedia del Colegio Odontológico Colombiano de Bogotá, en dos momentos: pretratamiento y al año de tratamientos. Con el propósito determinar cambios esqueléticos en sentido posteroanterior de pacientes con maloclusión clase II, después de ser tratados con aparatología ortopédica funcional, con el fin de evaluar el grado de respuesta máxilo-mandibular y así tener alternativas de tratamiento según las necesidades del paciente. Lo anterior

busca beneficiar a pacientes en dentición mixta ya que al iniciar las terapias ortodónticas y ortopédicas a edad temprana, la necesidad del tratamiento ortodóntico complejo se minimiza en especial aquellos tratamientos ortodónticos que involucran la extracción de dientes permanentes y la cirugía ortognática; también a residentes y profesionales de la ortodoncia y ortopedia maxilar como manejo alternativo en el tratamiento de la maloclusión esquelética clase II, en menor tiempo y con resultados estables.

1.3 MARCO TEORICO

En el ser humano existen dos periodos de crecimiento que tienen una actividad más acentuada, el primero, es desde el nacimiento al año de vida y el segundo es el puberal, en este interexisten dos incrementos que si no tienen la misma velocidad del crecimiento si representan una importancia clínica (11). Woodside en la Universidad de Toronto en Canadá describió un aumento de crecimiento importante al cual llamó pico de la niñez, que generalmente se presenta alrededor de los 6 o 7 años acompañando el cambio de la dentición temporal a la permanente y un segundo al cual llamó pico juvenil que se presenta dos años después del inicio del pico de la niñez. (3, 12)

El comienzo del crecimiento puberal tiene variaciones en cuanto a su aparición, que son modificadas principalmente por: medio ambiente, raza, alimentación y sexo. En la mujer se presenta antes que en el hombre, existiendo elementos que permiten identificar su inicio como la menarca, en el hombre los caracteres sexuales secundarios son: la aparición de vello en los genitales, axilas y la modificación en el tono de la voz son indicadores que corroboran este pico puberal. (11)

El incremento de crecimiento es mayor durante la primavera que en el invierno. Los estudios de Petrovic y Stuzmann comprueban que el aumento de crecimiento va a estar determinado en gran medida por la liberación hormonal, a lo que se llamó teoría del servosistema la cual tiene su mayor actividad durante los periodos de descanso del organismo que generalmente son en la noche. (11)

El fenotipo de un individuo es el producto de la combinación de la genética, medio ambiente y función, se conoce que el potencial genético se hereda y es la capacidad de desarrollar diferentes características morfogenéticas. El potencial genético es específico en cada ser humano, por eso los cambios en el crecimiento y desarrollo son diferentes en cada persona; lo que se logre activar o redirigir en los pacientes estará supeditado a este potencial genético, el cual puede ser modificado por el medio ambiente y función. (11,13)

Mediante estimulación mecánica o funcional se puede producir una manipulación que generará cambio en el crecimiento dentofacial ya que en dirección o cantidad el crecimiento no se puede detener pero si redirigir. De tal forma que a través de la ortopedia dentofacial se logra la expresión del potencial genético dentro del rango individual de cada ser humano, influenciado por factores que pueden ser: medio ambiente y función. (3, 11, 13).

La morfogénesis craneofacial según Van-Limborg 1970-1972 depende de factores genéticos, factores después del nacimiento y factores medioambientales los cuales actúan recíprocamente, destacando los hábitos dietéticos actuales como la dieta blanda los que han llevado a cambios en la morfología maxilofacial por falta de eficacia masticatoria (14)

La maloclusión esquelética clase II puede presentarse por las relaciones anormales entre el maxilar y la mandíbula donde el maxilar puede estar en una posición protruida y la mandibular en una buena posición, el maxilar protruido y la

mandíbula retruida o el maxilar en buena posición y la mandíbula retruida. (15, 21).

La prevalencia de la maloclusión esquelética clase II, es 10% en los chinos y 15% en los caucásicos. El patrón promedio en chinos con esta maloclusión es un maxilar protrusivo y una mandíbula retrusiva, en caucásicos se ha reportado que el incremento es casi siempre por una mandíbula retrusiva. (1)

La prevalencia en Colombia de esta maloclusión es de 37.1% mayor en niños de 12 años. La zona geográfica donde se presenta mayor número de casos es la región Oriental (31.8%); seguida de la Atlántica (30.6%) (2)

Para realizar un buen diagnóstico ortodóntico u ortopédico deberán realizarse: examen clínico, estudio de los modelos y examen radiográfico.

La cefalometría como método de estudio y de diagnóstico tiene ya una antigüedad de más de medio siglo. La técnica en ortodoncia fue introducida en 1931 por B. Holly Broadbent. Los intentos de medición del cráneo llevaron a la fabricación de diversos aparatos, llamados craniostatos, con el objeto de mantener el cráneo en una posición determinada. En 1896, Welker señaló la importancia de las radiografías de la cabeza tomadas de perfil. Berglund, en 1914, relacionó el perfil de los tejidos blandos con el perfil óseo. En 1923, Charles Mc Coven, utilizó la radiografía lateral para establecer una relación entre el perfil duro y blando y determinar los cambios que se producían en los, mismos, como consecuencia del tratamiento. La cefalometría a atravesado en pocas décadas un camino evolutivo muy acelerado, colocándose en la actualidad, ante el umbral de nuevos hallazgos que permitirán perfeccionar los métodos de diagnóstico y tratamiento a los pacientes. (6, 16, 17, 18, 19)

Las razones principales que llevan a una maloclusión esquelética clase II son: factores genéticos intrínsecos, factores epigenéticos generales (hormonas de crecimiento) y locales, factores ambientales tanto locales como generales que controlan o modifican la morfogénesis regulada por el genoma; para las maloclusiones clase II los factores ambientales locales radican en una deficiente excitación de los haces superiores del pterigoideo externo sobre la zona retromeniscal produciendo una disminución en la capa proliferativa del cartilago condilar y los factores ambientales generales en una baja estimulación fisiológica (lactancia materna); forma de alimentación actual, dieta blanda y líquida lo cual no favorece la estimulación que requiere el hueso y que obligan a la mandíbula retruida a no posicionarse normalmente con el maxilar, alterando el desarrollo de la dentición, los músculos del sistema estomatognático y las estructuras esqueléticas. Solo en muy pocos pacientes es posible encontrar una causa real para el desarrollo de dicha maloclusión, por ejemplo en pacientes con hábito de succión digital o labial. Este tipo de hábitos llevan usualmente no solo al problema dental sino también a desarrollar una maloclusión esquelética clase II. (15)

Los aparatos ortopédicos funcionales son esencialmente herramientas que estimulan y redirigen el crecimiento y desarrollo del esqueleto facial en edades tempranas, a nivel del cartilago condileo (osificación condrocraneal), suturas y periostio (osificación desmocraneal). Sin embargo, estos tienen también efectos ortodónticos sobre la zona dentoalveolar. La diferencia radica en la forma en la que ejercen, transmiten, eliminan y orientan las fuerzas de la actividad muscular, el crecimiento y la erupción dental. (3, 4, 5, 20).

Hansen, 1991; Ruf y Pancherz, 1999; Von Bremen y Pancherz, 2002 reportaron que la terapia con aparatos funcionales provee resultados mas estables cuando se

usa durante o después del pico puberal además Hagg reportó que entre mas tiempo dure el avance mandibular, mejores serán los resultados de tratamiento. (7, 8, 9).

El avance mandibular induce respuestas celulares que conducen a un aumento significativo en la invasión de nuevos vasos sanguíneos en el cóndilo, la región posterior de este muestra la mayor cantidad de factor de crecimiento endotelial vascular. Los nuevos vasos sanguíneos proporcionan las células mesenquimales requeridas para completar el tamaño de la población de células osteoprogenitoras, necesarias para la diferenciación de células formadoras de hueso con el fin de reemplazar la matriz del cartílago hipertrófico en el cóndilo con el hueso. La invasión de nuevos vasos sanguíneos en la matriz del cartílago hipertrófico marca el inicio de la osificación endocondral. En los cóndilos mandibulares existen dos tipos diferentes de población de células mesenquimales contribuyendo al crecimiento, una está presente en la capa proliferativa esta se diferencia en condroblastos los cuales regulan la cantidad de cartílago formado en el cóndilo, la segunda es aquella agrupada con los vasos sanguíneos que invaden la matriz del cartílago hipertrófico los cuales se diferencian en osteoblastos y permite la osteogénesis (7, 8, 10).

Desde finales del siglo XIX han existido diferentes aparatos funcionales para tratar las maloclusiones clase II en pacientes en crecimiento y desarrollo entre los cuales se encuentran el Bite Jumping y las Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II. El principio fundamental de estos aparatos funcionales es mantener la mandíbula en posición protrusiva en un intento por estimular el desarrollo condilar y mandibular, que a su vez estabiliza el reposicionamiento de la mandíbula. Los principales aparatos funcionales son los Bloques Gemelos de Clark, Regulador

Funcional de Frankel II, activadores, Bionator, entre otros. Los aparatos funcionales clásicos son aparatos sueltos (el monoblock, Activador Andresen, Activador Herren, Activador Woodside). Varios autores recomendaron que los aparatos funcionales estén sujetos a los arcos dentales con broches como los bloques gemelos, aparato de Bass y/o estar sostenido al arco maxilar dental a través de un aparato extraoral como el activador de Teuscher, aparato de Bass. (11, 3, 1).

Para que un aparato ortopédico funcional cumpla sus objetivos, es necesario realizar la mordida constructiva o mordida de trabajo, previo a la confección de éste. Esta maniobra consiste en la reproducción de las relaciones oclusales en una nueva posición que se realiza sobre un rollo de cera directamente en boca del paciente, lo que resulta fundamental para el éxito del tratamiento. Muchos de los fracasos con estos aparatos se deben a una incorrecta posición mandibular en el tipo y dirección de la mordida constructiva. Los objetivos que se persiguen con la mordida de trabajo son: en sentido anteroposterior, colocar la mandíbula en una posición más favorable que generalmente es de avance; en sentido vertical, reestablece el sobrepaso funcional, por lo tanto, hay que abrir la mordida en casos de sobrepaso aumentado; en sentido transversal, reestablece líneas medias siempre que sea una desviación funcional y no dental ni esquelética (1, 22).

Según Simoes, el cambio de postura terapéutico debe realizarse dentro de límites fisiológicos, tratando de lograr, si es posible, el contacto interincisivo en una determinada área (DA), situada en el tercio incisal de las caras palatinas de los incisivos superiores; recomienda que si el avance para llegar a DA es mayor de 7mm, debe realizarse por etapas. Clark plantea que el avance debe realizarse por

etapas, cuando el paciente no tolera un avance amplio y cuando hay trastornos en la articulación temporomandibular. (1, 22)

Entre los aparatos para la corrección de la maloclusión esquelética clase II se encuentran las Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II y el Bite Jumping.

1. 3.1. PISTAS PLANAS

Las pistas planas diseñadas por el Doctor Pedro Planas son aparatos de acción bimaxilar fundamentales para la rehabilitación neuro-oclusal, es decir para permitir resultados estéticos y una perfecta función del sistema masticatorio. Estos aparatos funcionales actúan por presencia, la cual está proporcionada y activada por las pistas; van completamente sueltas en boca sin ejercer presión, fuerza o buena retención (23,24). (Figura 1)

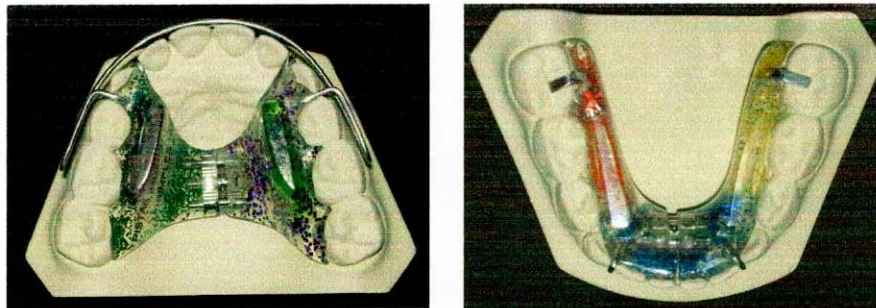


Fig 1. Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II

Al ser colocada la placa palatina o lingual de acrílico, el diente se separa de esta, para poder seguir su movimiento linguovestibular normalmente dentro de su alveolo, provocando una expansión fisiológica, que hace que las pistas se aflojen.

Su principio biológico es establecer un plano oclusal fisiológico con libertad de movimientos de lateralidad mandibular sin traumatizar el periodonto y rehabilitando la articulación temporomandibular (23, 24).

Estas corrigen las relaciones máxilo mandibulares con todo el sistema en armonía y el máximo rendimiento, con el mínimo esfuerzo, a través de la ley de mínima dimensión vertical y de la excitación nerviosa (4, 23, 24).

VENTAJAS Y ACCIÓN DE LAS PISTAS PLANAS

- Crecimiento suplementario de la mandíbula en maloclusiones esqueléticas clase II. Ideal usarlas antes de la pubertad que es cuando sucede el crecimiento suplementario de la mandíbula.
- Al liberar la oclusión favorece el avance mandibular.
- Rehabilita los movimientos de lateralidad mandibular, magnifica alternativa y repetitivamente la estimulación del cartílago condilar a través del músculo pterigoideo lateral y de la almohadilla retrodiscal.
- El contacto en DA es la referencia hasta donde puede avanzar la mandíbula lo que se convierte en un nuevo engrama.
- El maxilar superior será influenciado sagital y transversalmente por los movimientos mandibulares. Los movimientos de lateralidad mandibular con el nuevo engrama inducido por el aparato funcional a través de la presión de los

dientes posteriores estimula el crecimiento de la sutura media palatina por lo tanto se produce el crecimiento transversal del maxilar. (25).

ADITAMENTOS

Pistas.

Topes oclusales.

Estabilizadores.

Los siguientes aditamentos son opcionales según el caso.

Tornillos.

Muelles de presencia en «S» o en «8».

Ganchos de arrastre.

Resorte vestibular.

Resorte de progenie de Eschler.

A continuación se describe cada uno de estos elementos. (23)

Pistas

Se preparan con lámina de acrílico de 1mm de grosor, se recorta en trozos que deben ser de 3cm de largo y 5mm de ancho para las superiores y de 3cm de largo, 2mm de ancho para las inferiores.

Previamente se sujetan las pistas horizontalmente al modelo con cera utility, las inferiores son tangentes por su borde externo a las caras linguales de los molares y premolares, se extienden de distal del canino hasta el tope oclusal. Las superiores deben colocarse separadas unos 2mm de las caras linguales para que las cúspides linguales de los molares inferiores puedan ocluir libremente y se extienden de distal del canino hasta el primer molar permanente. (18, 23).

La orientación anteroposterior de las pistas es diferente según el caso a tratar, ante una neutroclusión se deben colocar paralelas al plano de Camper, ante una distoclusión deberán hacer con el plano de Camper un ángulo abierto hacia atrás (figura 2) y por el contrario, el ángulo será abierto hacia delante en el caso de una maloclusión esquelética clase III. (23)

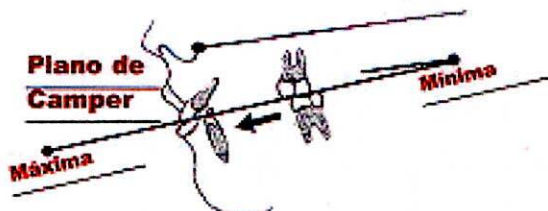


Fig 2. Inclinación de Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II

Topes oclusales

Son única y exclusivamente para la placa inferior y se apoyan en segundos molares deciduos o en su ausencia en primeros molares permanentes. La presencia de topes oclusales en las placas va contra los principios que promulgan la plena libertad de erupción dentaria, ya que bloquean la erupción de los dientes sobre los cuales se apoyan, pero son necesarios y se utilizan con el fin de evitar

las lesiones que se pueden producir al introducirse en la mandíbula, presionada por la placa superior a través de las pistas.

Los topes oclusales se construyen en alambre de acero de media caña de 1,75 x 0.85 en dentición temporal y de 2 x 1 en dentición permanente. No debe olvidarse que son dos, derechos e izquierdos, simétricos pero no idénticos. Se sujeta con una mano el rollo de alambre y a 1cm del extremo libre con un alicate, se hace un primer doblez de canto y en ángulo recto hacia un sentido u otro según sea el tope derecho o izquierdo, a continuación con un alicate de media caña e inmediatamente a unos 2mm del ángulo que se realizó y en dirección al rollo, aun sin soltar este, se hace el segundo doblez procurando que la parte convexa sea la superficie plana del alambre de media caña, inmediatamente a 1cm del segundo doblez y hacia el rollo, se cortará el alambre para separarlo de él. (23) figura 2

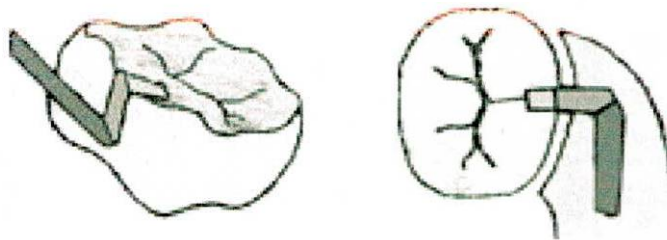


Fig 3. Topes Oclusales

La rama A se dobla procurando que se acople a la cara oclusal en su centro y parte mas profunda. Se pega con cera desde el centro de la cara oclusal hasta su extremo libre. Se coloca en el modelo sobre los segundos molares deciduos. Si estos no existen se hará sobre los primeros molares permanentes. Se procura que la rama B vaya hacia delante siguiendo los cuellos y separada de estos para que el acrílico la sujete bien por ambos lados. Una vez polimerizada la placa se corta todo el extremo libre de la rama A, dejando exclusivamente 2mm que será apoyo oclusal. (23) figura 4.

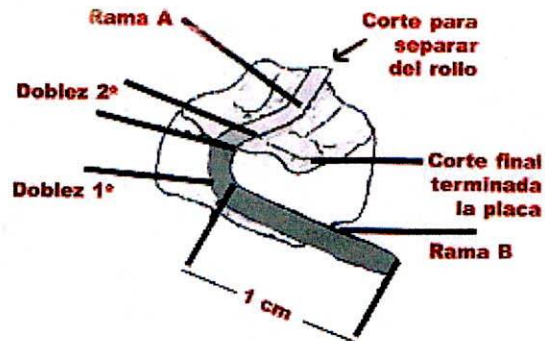


Fig 4. Elaboración de Topes Oclusales

Estabilizadores

Se construyen con alambre semiduro o duro de 0.7 o 0.8 para caninos y premolares y 0.9 para molares. No se emplea alambre extraduro. Son alambres que tienen su parte retentiva en lingual y se contornean por el espacio proximal hacia vestibular hasta contactar con la papila. En general se colocan entre el lateral y canino, casi de una manera estándar. A veces se pueden colocar entre canino y primer premolar, otras entre primer y segundo premolar. Los alambres estabilizadores no impiden el crecimiento vertical de los dientes, ni sirven para retener la placa; solamente le dan mas estabilidad y pueden servir para frenar movimientos mesiales o distales de alguna pieza dentaria o de toda la placa. Se colocan en el modelo pegándolos con cera en su extremo vestibular, procurando que el extremo retentivo lingual quede separado del modelo por lo menos en medio milímetro para que quede retenido en el acrílico. (23) figura 5.

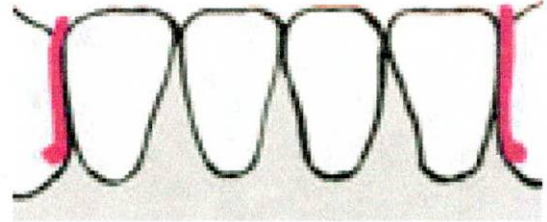
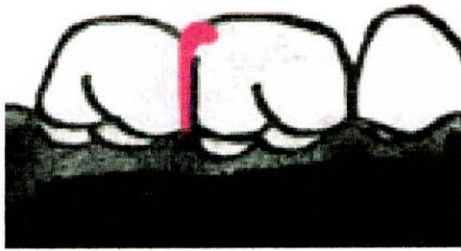


Fig 5. Estabilizadores

Tornillos

Planas propuso sus propios tornillos que se presentan en tres modelos: A, B, C, el más empleado es el modelo A, mide 4mm de diámetro y 16mm de largo, pero puede acortarse si fuera necesario, puede hacer una expansión de 8mm a base de 50 cuartos de vuelta. Se puede activar en un cuarto de vuelta cada vez con intervalos de 1 o 2 días en niños, o de 4 a 6 días en adultos. La expansión obtenida en cada cuarto de vuelta es de 0,15mm, lleva aditamentos que son: una llave para activarlo, un perno y una horquilla. Existe una marca en el tornillo que indica el sentido para su activación. (23)

Muelles de presencia

Cuando se quiera exagerar esta presencia en algunos dientes, se utilizará muelles en forma de S o de 8 de alambre de 0,6 o 0,7. En realidad se irán tensando para proporcionar «presencia», que será reforzada por el contacto de las pistas.

La colocación de estos muelles de presencia sobre el modelo es distinta de la de los estabilizadores. Van colocados únicamente por la parte lingual y a nivel de los cuellos de los dientes, sobre los que se pretende actuar. Se colocan en posición,

se recubren y se pegan con cera, dejando las retenciones libres para que se incluyan en el acrílico de la placa. (23).

1.3.2. ACTIVADOR DE SANDER O BITE JUMPING

La placa doble de movimientos protrusivos descrita y usada por el Dr. Franz Gunter Sanders, es una modificación de la placa doble de Schwartz. Es un sistema construido por dos placas una para el maxilar y otra para la mandíbula, tiene dos guías protrusivas que permiten la propulsión (26). Figura 6, 7

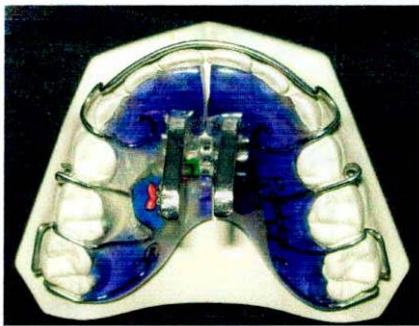


Fig 6. Placa superior

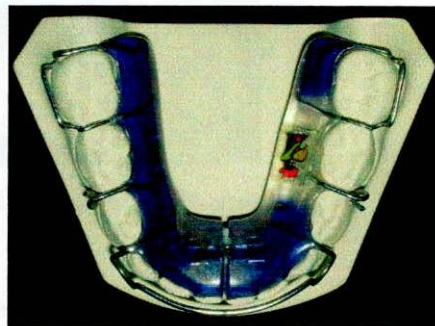


Fig 7. Placa inferior

INDICACIONES

- Pacientes con protrusión maxilar y mandíbula en buena posición.
- Pacientes con protrusión maxilar y retrognatismo mandibular.
- Pacientes ortognata maxilar y retrógnata mandibular. (15)

PARTES DEL APARATO

- Arco vestibular tipo Hawley superior e inferior.

- Gancho de retención tipo Adams, en los primeros molares superiores e inferiores en alambre 0.7 o tipo bolita en distal de los premolares superiores.

-Tornillo para la placa superior el cual lleva las guías protrusivas (forestadent N 169-1325). (15)

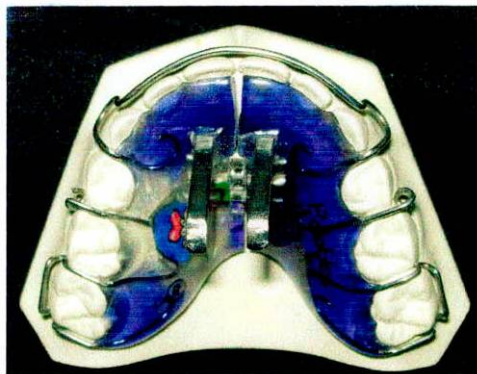


Fig 8. Vista Oclusal Superior Bite Jumping

- Placa inferior sobre la cual se ubica el plano guía, definido según el tipo de crecimiento del paciente:

- ✓ 55° patrón de crecimiento convergente
- ✓ 60° patrón de crecimiento medio
- ✓ 65° patrón de crecimiento divergente

VENTAJAS DE LOS SOPORTES PROTRUSIVOS

-Eliminación de represión durante el sueño nocturno.

-Coloca la mandíbula en una posición anterior.

-Las actividades musculares descontroladas llevan a un cierre de la boca, sin producir fricción de los soportes protrusivos y el acrílico del plano inclinado (15)



Fig 9. Guías Protrusivas

VENTAJAS DEL APARATO

- Evita el uso de fuerzas extraorales.
- Produce el efecto craneomaxilar
- Controla el crecimiento maxilar.
- Avanza la mandíbula
- Coordina arcos maxilares y mandibulares.
- CÓmodo para el paciente.
- Disminuye el tiempo de tratamiento ortodóntico fijo.
- Facilita la fonación del paciente.
- Facilita la colocación de los aditamentos extras.
- Mejora el efecto funcional durante el sueño nocturno. (15)
- La posición terapéutica no se pierde durante la noche gracias a las guías protrusivas.
- Se logra aumento de SNB y disminución de SNA por lo tanto reducción de ANB

-Mayor eficacia en tratamientos tardíos. (15)

CAMBIOS DENTALES

-Cambio en la inclinación de incisivos superiores con relación al plano SN.

-No hay cambio en la inclinación de incisivos mandibular (15)

CONDICIONES PARA ALCANZAR LA EFECTIVIDAD

-Uso intensivo durante toda la noche.

-El aparato debe ser pulido y sin fricción entre los dientes y el acrílico.

-Eliminar el rechazo del aparato durante el sueño nocturno eliminando toda interferencia que este puede crear.

DESVENTAJAS

-En pacientes con hábito lingual, las guía protrusivas invaden el espacio natural lo que hace que sea difícil la corrección del hábito.

-Cuando la mandíbula definitivamente no responde al desplazamiento, en estos casos hay que evaluar la posibilidad de otra alternativa terapéutica.

-Las guías se pueden doblar (habitualmente hacia distal) lo que hace que el aparato deje de actuar, en este caso hay que enderezar cuidando que queden en su angulación original.

-Se puede doblar una sola guía lo cual es grave, pues puede producir desviaciones mandibulares.

-Las guías pueden ser incómodas por su longitud. (15)

VARIACIONES

- Se pueden colocar las guías protrusivas lateral y posteriormente (tratamientos de desviaciones mandibulares y problemas de articulación temporomandibular).
- Se pueden colocar resortes o ansas, o se puede cambiar el arco vestibular.

PRINCIPALES METAS CON BITE JUMPING

- Redirección del crecimiento hacia abajo y adelante del maxilar por medio de un vector de fuerza que actúe directamente a través del centro de resistencia del maxilar.
- Estimulación y redirección en avance mandibular.
- En pacientes con patrón de crecimiento normal o tendencia de crecimiento vertical se pueden utilizar tubos y un craneomaxilar de tracción alta para lograr:
 - . Producir un vector intrusivo en dientes superiores.
 - . Distalizar los dientes superiores.
 - . Modificación de la inclinación del maxilar.
- Redirección de la tendencia del movimiento mesial de los dientes maxilares.
- Reducción del tiempo tratamiento con aparatología fija.
- Armonización de los arcos dentales

INFLUENCIA DEL CRECIMIENTO MAXILAR

El crecimiento maxilar normal se dirige hacia delante y abajo. De acuerdo con los resultados de la investigación de Bjorgy y otros el crecimiento maxilar tiene un vector direccional de aproximadamente 51° hacia el plano Nasion-Silla. Por lo

tanto una redirección del crecimiento maxilar solo es posible si hay una fuerza paralela que actúe en dirección opuesta sobre el maxilar.

Para evitar un cambio de la inclinación del maxilar se necesita adicionalmente que el vector de fuerza opuesto actué a través del centro de resistencia de todo el maxilar. Es importante tener en cuenta que el vector sea suficientemente grande para influenciar el crecimiento del maxilar hacia abajo y adelante. Debido a que es muy difícil fabricar un aparato funcional de acuerdo a los datos cefalométricos relacionados con el plano maxilar, es mejor tomar, como referencia el plano oclusal. Este control es especialmente necesario en pacientes que difieren su dirección del crecimiento y en los pacientes en los que cierta rotación anterior o posterior del maxilar está presente. En relación con el plano oclusal el vector de crecimiento del plano maxilar está en un ángulo de aproximadamente 35° más o menos 5° .

El vector, que causa una redirección del crecimiento maxilar, debe ser por lo tanto, en dirección craneal también en un ángulo de 35° más o menos 5° , hacia el plano oclusal y este vector debe actuar a través del centro de resistencia del maxilar.

La fabricación del aparato de aumento de mordida con los soportes protrusivos y por lo tanto el plano inclinado en el aparato mandibular en un ángulo de 60° al plano oclusal, lleva a la redirección deseada del crecimiento maxilar, en combinación con una inclinación constante.

Esto significa que la presuposición del vector de fuerza en este tipo de sistema Bite Jumping, es la inclinación normal de la base maxilar, casi paralela, pero en dirección opuesta a la dirección del crecimiento normal del maxilar. Por medio de esta construcción de fuerzas recíprocas de los músculos y la viscoelasticidad de los tejidos blandos se llega a una fuerza de redirección del crecimiento que no influyó la inclinación de todo el maxilar. (15)

Después de un periodo de tratamiento aproximadamente de 9 a 12 meses se necesita tomar una segunda radiografía lateral para probar si el efecto deseado podría ser alcanzado en este sistema mientras que como plano de referencia se toma el plano oclusal, este tipo de control es necesario debido a que no es exactamente calculable que tipo de rotación del maxilar habría durante el crecimiento.

Si el vector de fuerza actúa directamente a través del centro de resistencia del maxilar el momento resultante es cero. Un aumento en la inclinación del plano inclinado en el aparato mandibular cambia el vector de fuerza en una dirección más posterior, en este caso surge un momento sobre el maxilar, que conlleva a una rotación posterior del maxilar. En contraste con esta fabricación una disminución del ángulo del plano inclinado en el aparato mandibular a un ángulo de 55° lleva al vector más cranealmente, lo que significa que el vector de fuerza actúa mesialmente al centro de resistencia y que causa un momento sobre el maxilar que lleva a una rotación anterior. En casos de cambios de inclinación del plano inclinado se deben considerar dos efectos diferentes.

Efecto Diurno

Durante el día el uso del Bite Jumping tiene la función de memoria y programación neuromuscular dada por las guías protrusivas y cambio del patrón de la masticación, por lo tanto usar el aparato durante el día conlleva a una aceptación de este durante la noche.

El paciente durante el día presenta un estadio conciente, control del movimiento mandibular ejemplo: hablar. Inconciente donde el paciente esta ocupado con diversas actividades y se realizan pocos movimientos mandibulares ejemplo: escribir o dibujar y la fase de reposo donde el paciente esta descansando, donde

mantiene una posición aprendida mandibular debido a que los músculos se adaptan a una posición mas anterior de la mandíbula y por lo tanto es mucho mas fácil para esta encontrar su nueva posición mas anterior.

Durante ciertas fases de reposo en el día las guías tienen contacto con el plano inclinado del maxilar inferior; con esto se producen fuerzas constantes de aproximadamente 3 newton (15, 27)

Efecto Nocturno

El Bite Jumping usado durante la noche sirve para mantener lo logrado en el día y al mismo tiempo sigue actuando en la programación de la función neuromuscular. Mayores actividades musculares llevan, dependiendo de la cantidad de fuerzas a un cierre completo de la boca; principalmente causado por la elasticidad de los tejidos blandos y los ligamentos que crean una fuerza que actúa sobre todo el maxilar.

Durante la noche la fuerza que actúa sobre el maxilar como una fuerza reciproca de la mandíbula hace que la inclinación del plano inclinado y la posición de las guías protrusivas produzcan un vector de fuerza mesial o distal hacia el centro de resistencia del maxilar y por lo tanto a un cambio de la inclinación de este.

La actividad muscular a nivel mandibular durante el sueño no aumenta a no ser que haya una mordida constructiva exagerada y si se presentan acciones de mordida descontroladas la mandíbula debe ser mantenida en una posición anterior. (15, 28)

EFFECTOS DEL BITE JUMPING EN LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR Y DESARROLLO MANDIBULAR

Cuando la mandíbula es llevada a una posición anterior con el Bite Jumping el cóndilo se desplaza hacia abajo y adelante desde su posición original, los ligamentos del disco y demás estructuras insertadas en la parte posterior tanto del cóndilo como de la fosa glenoidea son estirados afectando el tejido involucrado. En estudios experimentales se ha demostrado que la proliferación de condrocitos se aumenta y la aposición de hueso en la fosa glenoidea es evidente, siendo las células mesenquimales dentro de estas estructuras la fuente principal para la formación ósea. (1)

Una terapia efectiva y exitosa relacionada con el avance y la estimulación del crecimiento mandibular solamente se puede lograr si la terapia comienza en un momento donde hay suficiente crecimiento esquelético. Los estudios de seguimiento clínico han demostrado una posición estable de la mandíbula y la no tendencia de recidiva después de retirado el aparato funcional (8, 9 ,15)

1.4 OJETIVOS

1.4.1 Objetivo general:

Evaluar los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples tipo II, en el tratamiento de maloclusiones esqueléticas clase II asociada a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular, en pacientes de 7 a 12 años de edad.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Evaluar los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II, pretratamiento y al año de tratamiento.

- Determinar la respuesta mandibular en términos de longitud con el uso de Bite Jumping y las Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II.
- Determinar los efectos sobre el maxilar con el uso de Bite Jumping y las Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Observacional, de corte longitudinal.

2.2 Población

Población objetivo: pacientes con maloclusión esquelética clase II entre 7 y 12 años que asisten a la clínica de Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano.

Muestra: 20 pacientes con maloclusión esquelética clase II asociada a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular entre 7 y 12 años que asisten a la clínica de Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano.

2.3 Criterios de selección:

2.3.1 Criterios de Inclusión:

Pacientes con maloclusión esquelética clase I asociada a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular entre 7 y 12 años de edad con aparatología funcional tipo Bite Jumping o Pistas Planas Indirectas Simples tipo II.

2.3.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes que hayan recibido tratamiento Ortopédico u Ortodóntico previo al estudio.
- Pacientes que presenten malformaciones craneofaciales.
- Radiografías con defectos en su toma o proceso de revelado que impidan el análisis cefalométrico

2.4 VARIABLES

2.4.1 VARIABLES DEPENDIENTES (Ver anexo 1)

2.4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES (Ver anexo 2)

2.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las radiografías de los pacientes seleccionados para este estudio fueron tomadas en la unidad radiológica del Colegio Odontológico Colombiano de Bogotá sede centro. La recolección de la información se realizó teniendo en cuenta la estandarización del equipo de rayos X, radiografías, equipo de revelado y personal encargado de este proceso, el equipo utilizado para tomar radiografías de perfil es marca J.C Morita, Modelo 82088100, Serie No. 19400012, el cual se encuentra estandarizado con 110 Kilovoltios, 5 miliamperios, colimador rectangular, tiempo de exposición 1.5 segundos a una distancia fuente objeto de 2 metros; para tomar radiografías se utiliza posicionadores de cabeza a nivel de nasion y conducto auditivo externo, teniendo en cuenta que el plano oclusal quede paralelo al piso. La marca de radiografías utilizadas fue Kodak insigth 20x25cms, esta va dentro de un chasis con pantalla intensificadora. El equipo de revelado es automático marca AFP imaging corp. Serie 3068.

Se seleccionaron pacientes activos tratados con Bite Jumping y/o Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II de la clínica de Ortopedia que presentaban maloclusión esquelética clase II asociadas a prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular, se encontraron 70 pacientes con este tipo de maloclusión a los cuales se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión para recolectar la muestra que se constituyó de 20 pacientes, se determinaron puntos cefalométricos que se tuvieron en cuenta para el análisis radiográfico, una vez establecido el documento de recolección de datos se procedió a realizar la estandarización interexaminador que fue desarrollada por el grupo de investigadores haciendo lecturas previas relacionadas con el análisis cefalométrico de Ricketts, Mc Namara, Steiner, Jarabak; posteriormente se homogeneizaron conceptos con la asesora científica para hacer la práctica correspondiente para la cual se tomaron 5 radiografías de perfil y sobre estas se realizó el trazo cefalométrico, la ubicación de puntos y el análisis correspondiente en papel cefalométrico ortho technology con minas unix 0,5 x 60mm y con el protractor marca ortho organizer, luego se enviaron las radiografías a la asesora científica para que realizara el mismo procedimiento; una vez recolectada esta información se envió a la asesora estadística para establecer de esta manera el coeficiente de correlación intraclase el cual fue excelente y permitió tener validez en la recolección de la información. (Ver anexo 3).

La información se recolectó en el instrumento de recolección de datos que incluía: número de radiografía, número de historia clínica, código interno, edad, aparatología, planos y ángulos teniendo en cuenta las cefalometrías utilizadas, datos obtenidos de las radiografías correspondientes a T0 pretratamiento y T1 al año de tratamiento. (Ver anexo 4).

2.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El proyecto fue aprobado por el comité de ética institucional del Colegio Odontológico Colombiano según la resolución 08430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia que clasifica esta investigación según el riesgo del paciente como sin riesgo, todo el material utilizado fue con aprobación del Director de post grado de ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

2.7. ANÁLISIS DE DATOS

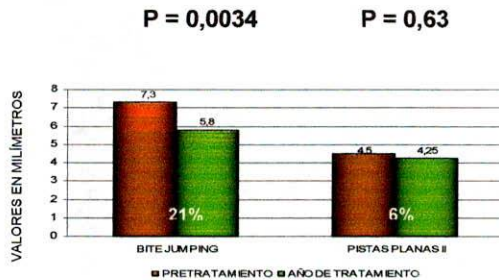
El análisis estadístico se realizó digitando en el programa Excel de Microsoft (Ver anexo 5), para el procesamiento y análisis de los datos se empleó el programa Statistix versión 8 del 2006. Se realizó un análisis de medidas de tendencia central, análisis bivariado para analizar el comportamiento de las variables de interés del estudio, posteriormente se realizó una prueba t-student pareada. Toda la información se diagramó con gráfico de barras.

3. RESULTADOS

Las diferencias que se presentaron entre las muestras antes del tratamiento se ajustaron por proporciones según promedios de medidas iniciales y de esta forma se comparó los resultados en porcentaje.

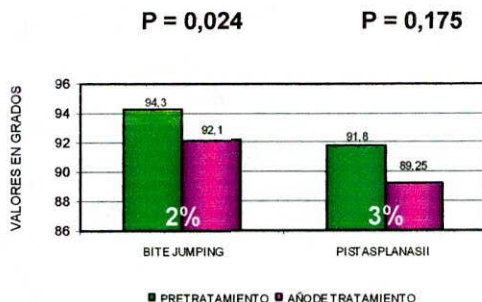
El promedio de la convexidad facial en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 7,3mm y al año de tratamiento de 5,8mm con el uso del Bite Jumping, y con las Pistas Planas II, pretratamiento fue de 4,5mm y al año de tratamiento de 4,25mm observándose que con los dos aparatos ortopédicos hubo un menor desplazamiento del maxilar siendo menor con el uso del Bite Jumping en un 21% y 6 % con las Pistas Planas tipo II; con el Bite Jumping se presentó diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% ($T= 3,95$ y $P= 0,0034$) y no significativa con Pistas Planas Tipo II ($T= 0,49$ y $P= 0,63$). (Gráfica 1)

Gráfica 1. Promedio de la CONVEXIDAD FACIAL en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



El promedio de la profundidad maxilar en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 94,3° y de 92,1° al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 91,8° y al año de tratamiento 89,25°, encontrando un cambio en la posición espacial del maxilar de 3% con el uso de las Pistas Planas II y 2% con Bite Jumping; diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= 2,7 y P= 0,024) con el Bite Jumping y no significativa con Pistas Planas Tipo II (T= 1,47 y P= 0,175). (Gráfica 2)

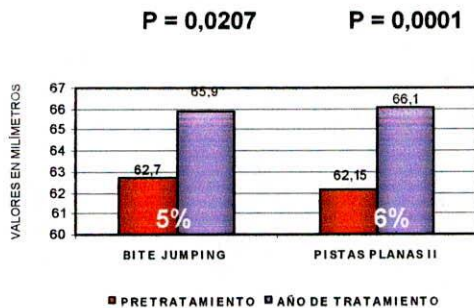
Gráfica 2. Promedio de LA PROFUNDIDAD MAXILAR en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



El promedio para la longitud mandibular (Xi-Pm) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 62,7mm y de 65,9mm al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 62,15mm y al año de tratamiento

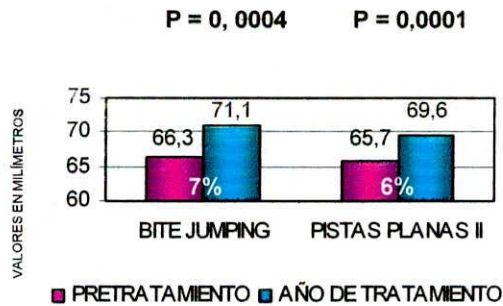
66,1mm, observando que la longitud mandibular se incrementó 6% con el uso de las Pistas Planas Tipo II y 5% con el uso del Bite Jumping, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% ($T=-2,8$ y $P=0,0207$) y con Pistas Planas Tipo II ($T=-6,8$ y $P=0,0001$). (Grafica 3)

Gráfica 3. Promedio de LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



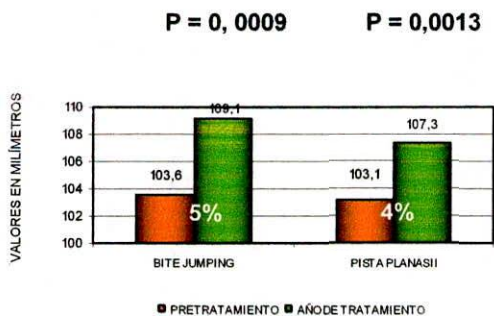
El promedio de la longitud del cuerpo mandibular (Go-Gn) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 66,3mm y de 71,1mm al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 62,15mm y al año de tratamiento 69,6mm, presentándose que con los dos aparatos ortopédicos funcionales utilizados se logró incremento en el crecimiento del cuerpo mandibular en 7% y 6%, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% ($T= -5,38$ y $P=0,0004$) y con Pistas Planas Tipo II ($T= -6,45$ y $P=0,0001$). (Grafica 4).

Gráfica 4. Promedio de LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



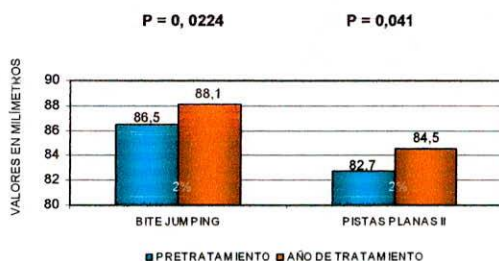
El promedio para la longitud mandibular efectiva (Co-Gn) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 103,6mm y de 109,1mm al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 103,1mm y al año de tratamiento 107,3mm observando que la longitud mandibular efectiva aumentó en 5% y 4%, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= -4,8 y P= 0,0009) y con Pistas Planas Tipo II (T= -4,5 y P= 0,0013). (Grafica 5)

Grafica 5. Promedio de LONGITUD MANDIBULAR EFECTIVA en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



El promedio para la longitud maxilar efectiva (Co-A) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 86,5mm y de 88,1mm al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 82,7mm y al año de tratamiento 84,5mm, encontrando que la longitud maxilar efectiva aumentó en 2% con los dos aparatos

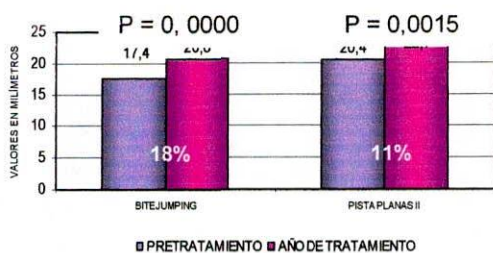
ortopédico funcionales utilizados, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= -2,7 y P= 0,0224) y con Pistas Planas Tipo II (T= -2,38 y P= 0,041). (Grafica 6)



Gráfica 6. Promedio de LONGITUD MAXILAR EFECTIVA en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.

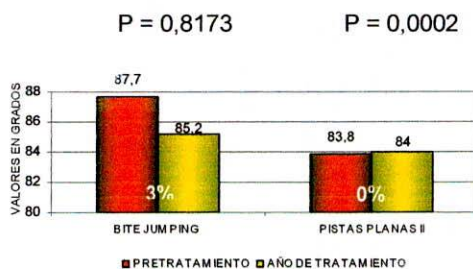
El promedio de la diferencia máxilo mandibular (Co-A . Co-Gn) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento 17,4mm y de 20,6mm al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 20,4mm y al año de tratamiento 22,7mm, observando un incremento en el maxilar y la mandíbula siendo mayor con el uso del Bite Jumping en 18% y 11% con el Pistas Planas II, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= -11,7 y P= 0,0000) y con Pistas Planas Tipo II (T= -4,47 y P= 0,0015). (Grafica 7)

Gráfica 7. Promedio de la DIFERENCIA MAXILO MANDIBULAR en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



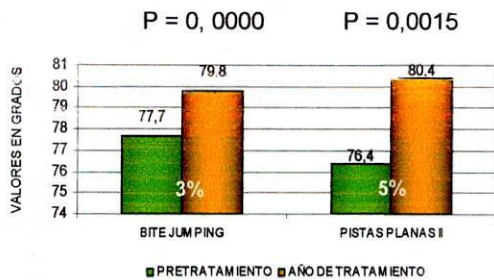
El promedio para el ángulo silla nasion punto A (SNA) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 87,7° y de 85,2° al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 83,8° y al año de tratamiento 84° encontrando un cambio en la posición espacial en sentido posterior del maxilar en 3% con Bite Jumping y 0% con Pistas Planas II, diferencia estadísticamente no significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= -0,24 y P= 0,08173 y con Pistas Planas Tipo II estadísticamente significativa (T= 5,84 y P= 0,0002). (Grafica 8)

Grafica 8. Promedio del ÁNGULO SNA en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



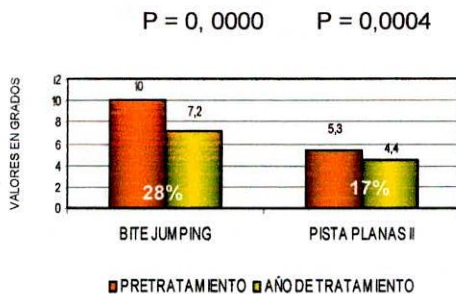
El promedio para el ángulo silla nasion punto B (SNB) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 77,7° y de 79,8° al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de 76,4° y al año de tratamiento 80,4° lo que representa que hubo un cambio en la posición espacial en sentido anterior de la mandíbula en 3% con Bite Jumping y 5% con el uso de Pistas Planas II, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% (T= -11,7 y P= 0,0000 y con Pistas Planas Tipo II (T = -4,47 y P= 0,0015). (Grafica 9)

Gráfica 9. Promedio del ÁNGULO SNB en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



El promedio para el ángulo punto A, Nasion punto B (ANB) en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II, pretratamiento fue de 10° y $7,2^{\circ}$ al año de tratamiento usando el Bite Jumping, y con el uso de Pistas Planas II pretratamiento se obtuvo un promedio de $5,3^{\circ}$ y al año de tratamiento $4,4^{\circ}$ observando un cambio en la posición espacial del maxilar y la mandíbula siendo mayor con el uso del Bite Jumping en 28% y 17% con Pistas Planas II, diferencia estadísticamente significativa al nivel de confiabilidad del 95% ($T= 11,11$ y $P= 0,0000$ y con Pistas Planas Tipo II ($T= 5,47$ y $P= 0,0004$). (Gráfica 10)

Gráfica 10. Promedio del ÁNGULO ANB en pacientes de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II.



Las siguientes variables no fueron estadísticamente significativas ya que el valor de P fue mayor a 0.005

Nasion perpendicular punto A, Nasion perpendicular punto Pg, Profundidad Facial (Po - Or . N – Pg)

Ángulo de la Silla (N - S . S – Ar)

Ángulo Articular (S - Ar . Ar – Go)

Longitud Craneal Posterior (S – Ar)

4. DISCUSIÓN

Pfeifer en 1982 y Balters en 1990 mencionan que la acción de los aparatos ortopédicos funcionales está sujeta a cambios en el crecimiento puberal y postpuberal. En donde la mandíbula crece más que el maxilar. Igual que los hallazgos encontrados en este estudio donde se obtuvo mayor respuesta de crecimiento mandibular. (29, 30)

Cristina Domínguez de la universidad de Sao Paulo en 1999 realizó un estudio con un grupo control de 15 pacientes y 36 pacientes tratados con bionator, el promedio de edad fue de 10,6 años. Los resultados evidenciaron que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en redirección maxilar siendo igual el crecimiento natural y el del grupo con tratamiento de 2mm, a diferencia de la mandíbula en la cual se obtuvo un aumento en longitud de 2,7mm (2%) en el grupo control y con tratamiento a dos años de 5,5mm (5%). Al comparar su grupo control con este estudio y reducir los resultados a un año se encontró que los cambios espaciales posteroanteriores en el maxilar no fueron estadísticamente significativos y con respecto al incremento en el crecimiento mandibular fue de 4% con el uso de Bite Jumping y 3% con las Pistas Planas tipo II. (Tabla 1)

VARIABLE	GRUPO	GRUPO		GRUPO	
	CONTROL	TRATAMIENTO		TRATAMIENTO	
	CRECIMIENTO A UN AÑO (%)	BITE JUMPING (%)		PPIS TIPO II (%)	
		VALOR	DIF	VALOR	DIF
		TTO		TTO	
Longitud Mx: Co-A	1	2	1	2	1
Longitud Md: Co-Gn	1	5	4	4	3
SNA	0	3	3	0	0
SNB	0	3	3	5	5
ANB	5	28	23	17	12

Tabla 1. Comparación de los cambios esqueléticos posteroanteriores en pacientes con y sin * tratamiento ortopédico funcional

Rodríguez, J. A. Casas, A. Gurrola, B. en el 2006 reportaron que pacientes clase II tratados con Bionator por un año presentaron cambios favorables en la longitud del cuerpo mandibular; similar a lo encontrado en este estudio con el uso de Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II. (20)

Gribel, M.N. Gribel, B.F. en el 2006 reportaron que los aparatos ortopédicos funcionales como Simões Network 1 y Simões Network 4, arrojaron buena respuesta en cuanto a longitud mandibular y restricción del maxilar, estos hallazgos son similares a los resultados obtenidos en nuestro estudio. (31)

5. CONCLUSIONES

Se observaron cambios esqueléticos significativos en sentido posteroanterior al año de tratamiento con el uso del Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II.

Los cambios en la longitud mandibular fueron mayores que los esperados con el crecimiento natural en niños de 7 a 12 años con maloclusión esquelética clase II durante un año de tratamiento con Bite Jumping o Pistas Planas Tipo II.

Se observó incremento de crecimiento maxilar con respecto a lo esperado en niños con crecimiento natural, con el uso de estos aparatos ortopédicos funcionales.

6. RECOMENDACIONES

Evaluar a largo plazo los cambios esqueléticos en sentido posteroanterior para determinar si el Bite Jumping y Pistas Planas Indirectas Simples Tipo II continúan produciendo los mismos efectos esqueléticos.

Realizar un estudio prospectivo siguiendo la misma línea de investigación, incluyendo un grupo control y evaluar variables como tiempo de uso y colaboración del paciente.

7. ASPECTOS TEORICO ADMINISTRATIVOS

7.1 CRONOGRAMA 2006

ACTIVIDAD MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Revisión Literatura	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración Protocolo	x	X	x	x	x						
Estandarización Observadores	x	X	x								
Recolección Información	x	X	x	x	x						
Análisis Información						x	x	x	x		
Artículos Científico										x	x
Documento Final										x	x
Comunicación de Resultados											x
Sustentación											x

7.2 PRESUPUESTO

RUBLOS	FUENTES		TOTAL
	COC	INVESTIGADORES	
PERSONAL		\$300.000	
EQUIPOS		\$100.000	
SOFTWARE		\$100.000	
SALIDAS DE CAMPO		\$100.000	
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO		\$200.000	
SERVICIO TÉCNICO		0.0	
ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS		\$500.000	
PAPELERÍA		\$500.000	
TOTAL		\$1.800.000	\$1.800.000

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SHEN, G. HÄGG, U. Skeletal Effects of Bite Jumping Therapy on the Mandible-Removable Vs Fixed Funtional Appliances. *Orthod Craniofacial*. 2005; 8: 2-10.
2. GALVIS. V, PAREDES. C y Cols. Ministerio de Salud. III Estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB III. II Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas ENFREC II. Prevalencia de Sobremordida Vertical y Horizontal. 1era Edición. Colombia. 1999:124.
3. ORREGO, H.M. Efectos Clínicos en Ortopéda Funcional de los Maxilares. *Revista Estomatológica Herediana*. 2004;14:1-2.
4. CRUZ, R. Y.MARIN, M. G. Pistas Planas en el Tratamiento de la Clase II. Presentación de un Caso. *Revista Cubana de Estomatología*. 2005; 42:3.
5. GRABER. T. M. RAKOSI, T. PETROVIC, A.G. *Ortopedia Dentofacial con Aparatos Funcionales*. Harcourt. Brace. 2da Edición. 1998: 87-108.
6. RICKETTS. M. *Tecnica Bioprogresiva de Ricketts*. Médica Panamericana. 2da Edición. 1998
7. RABIE, A.B.M. LEUNG, F.Y.C. HÄGG, U. The Correlation Between Neovascularization and Bone Formation in the Condyle During Forward Mandibular Positioning. *Angle Orthodontist*. 2002;72(5):431-38.

8. LEUNG, F.Y.C. RABIE, A.B.M. HÄGG, U. Neovascularization and Bone Formation in the Condyle During Stepwise Mandibular Advancement. *European Journal of Orthodontics*. 2004;26(2):137-41.
9. ATINOOCH, C. RABIE, A.B.M. HÄGG. U. Temporomandibular Response to Early and Late Removal of Bite Jumping Devices. *European Journal of Orthodontics*. 2003; 25(5):465-70.
10. XIONG. H, HÄGG. U. The Effect of Continuous Bite Jumping in Adult Rats: a Morphological Study. *The Angle Orthodontist*. 2003; 74(1):86-92.
11. VILLAVICENCIO, J. A. FERNANDEZ, M.A, *Ortopedia Dentofacial. Una Visión Multidisciplinaria. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana C.A. 1era Edición. Venezuela. 1996. Tomo I: 89-132.*
12. WOODSIDE. D. *Ortopedia Dentofacial con Aparatos Funcionales. Harcourt Brace. Madrid. 1998. P: 75-84.*
13. SAKKAL, R. Importancia de la Interacción Genética-Ambiente en la Etiología de las Maloclusiones. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia*. 2006: 1-5.
14. KENSHI, M. TAKAHIRO, N. ETSUO, S. et al. Effects of Dietary Consistency on the Mandible of Rats at the Growth Stage: Computed X-ray Densitometric and Cephalometric Analysis. *Angle Orthodontist*: 2002;72 (5): 468-75.
15. SANDER. F. G. Bite Jumping Appliance. *Oral Día*. 1996. P: 6-16.

16. ZAMORA. C, DUARTE. S. Atlas de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. Actualidades Medico Odontologicas Latinoamericana C. A. 1era Edición. 2003. P: 2-6.
17. Mc. NAMARA. J.A. Method of Cephalometric Evaluation. American Journal of Orthodontic. 1984; 86(6):451-63.
18. GREGORET. J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación. Espaxs. 2003; 135-97.
19. STEINER. C . The Use of Cephalometrics And to Planning and Assessing Orthodontic Treatment . American Journal of Orthodontics. 1960; 46: 723-823.
20. RODRIGUEZ, J. A. CASAS, A. Longitud Mandibular en Pacientes Clase II con Bionator. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. 2006: 1 – 7.
21. CANUT, J.A. Ortodoncia Clínica y terapéutica. Masson. 2da Edición. 2000: 435-37.
22. MARIN. M. G, FERNANDEZ. R. Registro de Mordida. Algunas Consideraciones. Revista Cubana de Estomatologia. 2005;42(2).
23. PLANAS. P. Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO) . Masson-Salvat. 2da Edición. 1994: P: 163-74.
24. PLANAS. P. Rehabilitación Neuro-Oclusal Pedro Planas. Revista Cubana. 2000; 15 (2): 61-5.

25. SIMOES. W. Ortopedia Funcional de los Maxilares a través de la Rehabilitación Neuro- Oclusal. Volumen II. Artes Medicas Latinoamericana. 3ra Edición. Brasil. 2004.
26. ULRIKE. G. Aparatología en Ortopedia Funcional. Amolca. 1era Edición. Venezuela. 2002. P: 26.
27. SANDER. F. G. Der Tagefferkt bei der Asnwendung der Vorschubdoppel Platte Vorlau Figer Bericht. Forstchr Kreferorthop 3:1989;25-32.
28. SANDER. F. G. Der Nachtefferkt bei der Asnwendung der Vorschubdoppel Platte Vorlau Figer Bericht. Forstchr Kreferorthop 3:1989;97-106.
29. BALTERS Correction of class II, Division 2 Malocclusion through the use to the Bionator Apliance: Report of two cases, AJO: 1990: 106- 112.
30. PFEIFER, et al, Combined Orthopedic – Orthodontic Treatment, AJO Orthopedic: 1982: 185-201.
31. GRIBEL, M.N. GRIBEL, B.F. Treatment of Distoclusion During the Deciduous Dentition with Jaw Functional Orthopedics – A Comparative Study. Revista Int Ortop Func 2006 2(9/10): 00-00.

ANEXO 1

5.4 VARIABLES

5.4.1 VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLE CEFALOMÉTRICA	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA	CATERGORÍA	INSTRUMENTO
CONVEJIDAD FACIAL A. N-Pg	Es la distancia en milímetros desde el punto A y el plano facial (N-Pg)	Normal : 2mm +/- 2mm Disminuido: Perfil cóncavo Aumentado: Perfil convejo	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
PROFUNDIDAD FACIAL Po-Or. N-Pg	Medida angular formada por el plano facial y el plano de Frankfort.	Normal: 87° +/- 3° Aumentado: Prognatismo mandibular Disminuido: Retrognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
PROFUNDIDAD MAXILAR Po-Or. N-A	Medida angular formada por el plano Frankfort (Po-Or) y plano (N - A).	Normal: 90 +/- 3° Aumentado: Prognatismo Maxilar Clase II Disminuido: Retrognatismo Maxilar Clase III	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
LONGITUD CUERPO MANDIBULAR	Medida lineal formada por los puntos Xi-Pm	Normal: 65mm a los 8 años y medio, aumenta 1.6mm por año +/- 2.7mm Aumentado: Prognatismo mandibular Disminuido: Retrognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
ANGULO DE LA SILLA N-S.S-Ar	Medida angular formado por los planos Nasion – Silla . Silla - articular . (5)	Normal: 123 +/- 5° Aumentado: Retrognatismo mandibular Disminuido: Prognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
ANGULO ARTICULAR S-Ar . Ar-Go	Medida angular formada por los planos Silla-Articular . Articular – Gonion	Normal: 143 +/- 6° Aumentado: Retrognatismo mandibular Disminuido: Prognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
LONGITUD CRANEAL S-Ar	Medida lineal formada por los puntos Silla- Articular.	Normal: 32mm +/- 3mm Aumentado: Retrognatismo mandibular Disminuido: Prognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
LONGITUD CUERPO MANDIBULAR	Medida lineal formada por los puntos Gonion –Gnation.	Normal: 105mm – 120mm Aumentado: Longitud cuerpo mandibular Aumentada Disminuido: Longitud cuerpo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría

		Disminuida			
N PERPENDICULAR A	Medida lineal desde el punto A, a una línea perpendicular a Frankfort que baje desde Nasion .	Normal: 0mm en dentición mixta Aumentado: Prognatismo Disminuido: Retrognatismo	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
N PERPENDICULAR Pg	Medida lineal desde el punto Pg, a una línea perpendicular a Frankfort que baje desde Nasion	Normal: -8mm a -6mm Aumentado: Prognatismo Disminuido: Retrognatismo	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
LONGITUDMANDIBULAR EFECTIVA Co-Gn	Medida lineal tomada desde el punto Co al punto Gn.	Normal: Mixta 105mm a 108mm Aumentado: longitud mandibular aumentada Disminuido: longitud mandibular disminuida	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
LONGITUD MAXILAR EFECTIVA Co-A	Medida lineal tomada desde el punto Co al punto A.	Normal: Mixta 85mm Aumentado: longitud maxilar aumentada Disminuido: longitud maxilar disminuida	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
DIFERENCIA MAXILO MANDIBULAR Co-A . Co-Gn	Medida lineal de la diferencia aritmética entre longitud maxilar y mandibular efectiva.	Normal: Mixta 20mm - 23mm Aumentado: Clase III Disminuido: Clase II	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
ANGULO SNA	Medida angular formada por los planos Silla- Nasion (S-N) y Nasion – Punto A (N –A).	Normal: 82° +/- 2°. Aumentado: Prognatismo maxilar Disminuido: Retrognatismo maxilar	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
ANGULO SNB	Medida angular formada por los planos Silla – Nasion (S-N) y Nasion – punto B (N- B).	Normal: 80° +/- 2°. Aumentado: Prognatismo mandibular Disminuido: Retrognatismo mandibular	Nominal	Cualitativa	Cefalometría
ANGULO ANB	Medida angular formada por los planos Nasion - Punto A (N-A) Y Nasion - punto B (N-B).	Normal: 2° +/-2° Aumentado: Clase II esquelética Disminuido: Clase III esquelética	Nominal	Cualitativa	Cefalometría

ANEXO 2

5.4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLES	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACION	CATEGORÍA	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Tiempo	Es el momento en el cual se realiza el tratamiento y un año posterior al mismo	T0: Pretratamiento T1: 1 año de tratamiento	Cualitativa	Nominal	Calendario
Aparatología funcional	Son herramientas que estimulan y redirigen el crecimiento y desarrollo del complejo dentofacial en edades tempranas, a nivel del cartílago condileo, suturas y periostio	Pistas planas simples tipo II Bite jumping	Cualitativa	Nominal	Historia clínica

|

ANEXO 3

DATOS DE ESTANDARIZACION

Radiografia	Examinador	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16
1	1	2	86	88,5	65	129	144	33	75	1,5	7	104,5	82	22,5	79,5	76,5	3
1	2	3	83	86	67	129	135	36	71	4	10	105	85	20	79	76,5	2,5
2	1	9	83	91	64,5	121	152,5	38	70,5	1	16	108,5	90,5	18	86	76	10
2	2	9	79	88	64	123	149	39	70	3	20	105	89	16	83	73	10
3	1	4	93	96,5	76	127	139,5	29	80,5	5	5	118	89,5	28,5	85	81,5	3,5
3	2	4	89	93	76	130	137	30,5	81	3	2	116	91	25	83	80,5	2,5
4	1	4,5	89	95	62	124	142	33	66,5	4	4	98	84,5	13,5	83	77,5	5,5
4	2	5	86,5	93	63	124	139	34	65	3	6	95	85	10	84	77	7
5	1	11	87	98	61	123,5	148	34	65,5	7,5	8,5	99,5	83,5	16	89	78	11
5	2	11	83	96	59	122	139,5	35	63	5	12	97	86	11	90	80	12

ANEXO 4

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
ANÁLISIS CEFALOMETRICO
TABLA DE RECOLECCION DE DATOS

Radiografía Número:
Aparatología:
Identificación:
Código Interno:
Edad:

VARIABLE	VALOR NORMAL	PRETRATAMIENTO	AÑO DE TRATAMIENTO
Convexidad facial punto A, plano facial (N - Pg)	2mm +/- 2mm a los 8 1/2 años. Disminuye 0,2 por año		
Profundidad facial (Po-Or . N-Pg)	87,8° +/- 3mm a los 9 años. Aumentado 0,33° por año.		
Profundidad maxilar (Po-Or . N-A)	90° +/-3°		
Longitud del cuerpo mandibular (Xi - Pm)	65mm +/-2,7mm a los 8 años ½ .Aumenta 1,6 por año		

VARIABLE	VALOR NORMAL	PRETRATAMIENTO	AÑO DE TRATAMIENTO
Angulo de la silla (N - S . S - Ar)	123° +/- 5°		
Angulo articular (S - Ar . Ar - Go)	143° +/- 6 °		
Longitud craneal posterior (S - Ar)	32mm +/-3mm		
Base o longitud del cuerpo mandibular (Go - Gn)	71mm +/-5mm		

VARIABLE	VALOR NORMAL	PRETRATAMIENTO	AÑO DE TRATAMIENTO
N perpendicular A	0mm		
N perpendicular Pg	0mm		
Longitud mandibular efectiva (Co - Gn)	108-150mm		
Longitud maxilar efectiva (Co - A)	85mm		
Diferencia máximo - mandibular (Co - A . Co - Gn)	20-23mm		

VARIABLE	VALOR NORMAL	PRETRATAMIENTO	AÑO DE TRATAMIENTO
ANGULO SNA	82 +/- 2		
ANGULO SNB	80 +/- 2		
ANGULO ANB	2.5 +/- 2		

ANEXO 5

Rx	parat	V1		V2		V3		V4		V5		V6		V7		V8		V9		V10		V11		V12		V13		V14		V15		V16	
		To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1
1	1	10	8	84	87	94	94	63	66	135	124	134	147	32	40	71	73	3	4	-13	-7	108	110	91	91	17	19	85	84	75	78	10	6
2	1	8	8	87	89	96	93	66	61	120	121	150	152	30	31	68	71	3	5	-10	-6	103	105	87	87	16	18	87	83	78	80	9	3
3	1	6	4,5	86	86	92	89	60	62	130	134	129	129	31	33	59	67	0	3	-8	-7	101	103	84	84	17	19	85	82	77	79	8	2
4	1	8	5	94	88.5	101	92	68	72	122	126	140	145	33	33	66	75	3	6	-6	-3	109	117	89	91	23	22	90	88	79	82	11	6
5	1	11	8	85.5	87	98	95	60	63	128	117.5	141	145.5	34	35	61	65	5	7	-7	-5	98	103	83	84	15	19	95	93	83	85	12	8
6	1	3	0,5	90	91	93.5	92	64	74	128	126	135	147	34	35	71	80	2	4	0	2.5	108	120	86	87	22	33	84	83	78	80	6	3
7	1	9	8	80	80	89	88	66	70	118	121	153	152	38	39	67	70	3	0	-20	-15	102	104	89	90	13	14	88	83	74	76	14	7
8	1	6	4	84	86	91	90	52	55	126	130	140.5	135	30	33	61	63	-1	0	-12	-8	94	103	77	80	17	23	82	79	73	74	9	5
9	1	7	7	91	91	99	98	70	74	116	123	145	140	29	32	75	78	7	7	0	1	107	115	91	97	16	18	98	95	85	87	13	8
10	1	5	5	83.5	86	90	90	58	62	132	130	129	135	34	36	64	69	1	0,5	-11	-7	106	111	88	90	18	21	83	82	75	77	8	5
11	2	6	5	89	89	94	94	66	68	123	123	142	139	32	35	74	76	4	4	-3	-2	112	114	93	93	19	21	88	86	79	82	9	4
12	2	9	7	84	88	96	95	63	65	133	129	135	134	25	27	65	67	4	5	-10	-3	98	101	85	86	13	15	88	85	77	79	11	6
13	2	1	4	79	81	85	84	52	58	118	114	141	141	33	34	55	61	4	8	-17	-15	97	103	74	76	23	27	81	84	75	80	6	4
14	2	5	5	89	80	88	86	62	66	129	132	137	142	34	38	65	71	-4	-1	-17	-14	99	105	79	85	20	20	83	81	76	78	5	3
15	2	5	5	82	82	87	87	63	64	126	123	142	142	35	37	67	69	-3	-3	-16	-15	103	106	84	86	19	19	81	83	75	77	6	6
16	2	3	4	84	87	86	91	64	69	134	127	130	137	30	33.5	64	70	0	4	-10	-6	103.5	105	83	84	20.5	21	77	82	70	78	7	4
17	2	5	5	88	87	94	93	62.5	68	121.5	120	144	150	33	34	66	70	3	3	-7	-5	95	106	82	88	13	18	85	85	77	80	8	5
18	2	6,5	3,5	89	89	96	92.5	64	67	128	128	141	146	31	32	64	70	-2	-6	-3	-3	102	104	80	79	22	25	85	83	77	79	8	4
19	2	0,5	0	90	95	96	90	63	69	139	139	129	132.5	29	31.5	72	74	0	6	9	10	110	114	86	86	24	28	81	80	74	84	7	4
20	2	4	4	90	94	96	80	62	67	124	116	139	148	31	33	65	68	7	6	0	7	112	115	81	82	31	33	89	91	84	87	5	4

RADIOGRAFIAS: APARATOLOGIA: 1: BITE JUMPING 2: PISTA V: VARIABLES