

**EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE
RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR SERIE DE CASOS**



INVESTIGADORES:

FADDY JACKELINE GUATIBONZA JAIMES

JORGE ARTURO DONCEL

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C, 2010**

EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR SERIE DE CASOS



INVESTIGADORES:

FADDY JACKELINE GUATIBONZA JAIMES
JORGE ARTURO DONCEL

DIRECTORES CIENTIFICOS

Dr. JAIME DUSSAN
Od. Especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

ASESORA METODOLOGICA

Dra. PIEDAD MALAVER
Od. Ms. Biología
Énfasis Genética Humana

ASESORA ESTADISTICA

Dra. CLARA LÓPEZ DE MESA
Estadística

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C, 2010

El trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR SERIE DE CASOS”** elaborado por Faddy Jackeline Guatibonza Jaimes y Jorge Arturo Doncel, para optar el título de **“Especialista de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

Dra. Jaime Dussan
Director Científico

Dra. Piedad Malaver.
Asesora Metodológica

Dra. Clara López de Mesa
Asesora estadística

Señores:

Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR SERIE DE CASOS”**, presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar el título de Ortodoncistas y Ortopedistas Maxilares; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica, se le de crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

FADDY JACKELINE GUATIBONZA JAIMES

C.C 30.391.241 de Manizales

JORGE ARTURO DONCEL

C.C 11.346.845 de Zipaquirá

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

**TITULO DEL TRABAJO: EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN
MOVIMIENTOS DE RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR
SERIE DE CASOS**

AUTORES: Faddy Jackeline Guatibonza Jaimes
Jorge Doncel

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DIRECTOR CIENTÍFICO: Jaime Dussan; Ernesto Noguera

ASESOR METODOLÓGICO: Piedad Malaver

ASESOR ESTADÍSTICO: Clara López de Mesa

MATERIAL ANEXO: CD

FACULTAD: Odontología

TÍTULO OBTENIDO: Ortodoncista y Ortopedista Maxilar

CATEGORIA: Postgrado

PALABRAS CLAVES: retracción, movimiento de cuerpo,
movimiento por deslizamiento

TABLA DE CONTENIDO

I. ASPECTOS TEÓRICO – CIENTÍFICOS.....	Pag. 7
1. PROBLEMA	Pag. 7
1.1 FORMULACIÓN.....	Pag. 7
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	Pag. 7
1.3 PROPÓSITO.....	Pag. 8
1.4 MARCO TEÓRICO.....	Pag. 9
II. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	Pag. 32
2.1 OBJETIVOS.....	Pag. 32
2.2 Objetivo general.....	Pag. 32
2.3 Objetivos específicos.....	Pag. 32
2.4 Tipo de estudio.....	Pag. 32
2.5 Población de estudio.....	Pag. 32
2.6 Criterios de selección.....	Pag. 32
2.6.1 Criterios de inclusión.....	Pag. 32
2.6.2 Criterios de exclusión.....	Pag. 32
2.7 Variables de estudio.....	Pag. 33
2.8 tabla de recolección de datos.....	Pag. 33
2.9 Serie de casos.....	Pag. 34
III. DISCUSIÓN.....	Pag. 53
IV. CONCLUSIONES.....	Pag. 57
V. SUGERENCIAS.....	Pag. 58
VI. BIBLIOGRAFIA.....	Pag. 59

I. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

EVALUACIÓN DE LA SÍNFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE RETRACCIÓN DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR. SERIE DE CASOS.

1. PROBLEMA

Para los ortodoncistas clínicos, la sínfisis es una de las regiones más importantes del complejo craneofacial, ya que sirve como referencia para las consideraciones estéticas en el tercio inferior del rostro. Además las posiciones verticales y sagitales de los incisivos inferiores y la protuberancia mentonera son determinantes importantes en la planeación de las relaciones oclusales y esqueléticas para el tratamiento ortodóntico y los diferentes procedimientos. La técnica de retracción anterior puede afectar la sínfisis, ocasionando pérdidas óseas y generando problemas periodontales en sentido vertical y horizontal, durante el cierre de espacios. Con ello queremos verificar, qué tan nocivo puede resultar cuando realizamos mecánica de retracción en cuerpo según ROTH y de deslizamiento MBT.

1.1 PREGUNTA

¿Existe o no diferencia en la morfología de la sínfisis al realizar retracción anterior inferior con mecánica de deslizamiento (MBT) o de cuerpo (ROTH)?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta evaluación nos permitirá cuantificar el efecto que se sucederá ante la aplicación de una fuerza de retracción en esta zona, y nos indicará hasta que punto podemos retraer este segmento anterior sin ocasionar daños a una estructura tan importante como es la sínfisis mentoniana en especial del hueso dentoalveolar. La aposición de periostio y la reabsorción de endostio de la

superficie lingual de la sínfisis han sido calificadas previamente, pero no cuantificadas.

Este estudio es importante porque permitirá ubicar puntos y planos anatómicos exactos de la sínfisis mandibular, obteniendo de esta forma un diagnóstico confiable y real de la situación de cada paciente.

1.3 PROPÓSITO

Obtener medidas lineales para determinar los cambios en la sínfisis después de un movimiento de retracción con la mecánica de deslizamiento (MBT) y cuerpo (Roth)

MARCO TEÓRICO

EVOLUCIÓN Y FORMACIÓN DE LA MANDÍBULA

Los maxilares y la cavidad oral han tenido un impacto importante en el desarrollo del linaje y evolución de los vertebrados, incluyendo al hombre. Es un sistema dispuesto para conseguir la comida, rodeado de los órganos de los sentidos y un punto focal para la comunicación verbal y la expresión de emociones y su interacción con el cerebro.

Cuando los vertebrados enfrentaron su primera evolución, no tenían maxilares. Ellos eran similares a lo que hoy son los ciclóstomos, como la lamprea; su esqueleto era completamente cartilaginoso y el cráneo no difería del de los vertebrados. En los vertebrados con mandíbula, los gnatóstomos, las células de la cresta neural entraron en los arcos faríngeos y migraron dentro del primer arco para formar la mandíbula y el maxilar superior.

Tanto en los ciclóstomos como en los gnatóstomos se dio la migración de las células de la cresta neural, pero en los primeros no se formó el cartílago de Meckel o la mandíbula derivada de éste, sino una boca redondeada sin mandíbulas. Parece ser que debieron ocurrir dos eventos importantes para que este grupo de células de la cresta neural se volviera mandíbula: tuvieron que tener un medio ambiente permisivo y recibir una serie de nuevas instrucciones. El medio ambiente permisivo, provendría de la remoción de una barrera. En los ciclóstomos se forma una lámina naso-hipofisial, desde la cual se desarrollan el epitelio nasal y la hipófisis. Esta lámina epitelial forma una barrera a la migración de las células de la cresta neural y la única vía de migración es hacia delante, de manera que se forma, el labio superior de la boca del ciclóstomo. En los gnatóstomos, la lámina naso-hipofisial, permite un espacio entre esas estructuras a través del cual las células de la cresta neural pudieron migrar y formar la mandíbula.

Las nuevas instrucciones vienen de un cambio en la expresión de los genes Hox. En la lamprea, hay una expresión de genes Hox en el primer arco faríngeo; en el gnatóstomos no hay tal expresión. Más aún, si los genes Hox son expresados ectópicamente en los primeros arcos faríngeos del embrión de

pescado, rana o pollo el desarrollo mandibular es restringido severamente. Entonces, los genes Hox parecen inhibir a las células de la cresta neural para formar los maxilares.

La morfogénesis de la mandíbula humana no se puede separar del resto del esqueleto cráneo-facial y requiere para su desarrollo de una integración muy bien organizada de varias estructuras, como el víscerocráneo, el neurocráneo, el SNC, los músculos faciales y masticadores, el tejido conjuntivo y la vascularización.

De fundamental importancia en el proceso morfogenético son las células de la cresta neural, población migratoria de células indiferenciadas, pluripotenciales que generan la mayoría de los tejidos de cabeza y cuello como cartílago, hueso y tejido conjuntivo, y que además son muy importantes en la organización de los patrones de diferenciación celular. (Montenegro y Col. 2007).

DESARROLLO EMBRIOLÓGICO

La primera estructura que se desarrolla en la región de la mandíbula es la rama mandibular del nervio trigémino que precede a la condensación ectomesenquimal que forma el primer arco faríngeo. La presencia del nervio es un requisito para el proceso de inducción de la osteogénesis por la producción de factores neurotróficos

El cartílago de Meckel, los cartílagos secundarios y los tejidos conectivos de la mandíbula son productos de las células de la cresta neural que han migrado desde el cerebro medio y las rombomeras r1 y r2 dentro del primer arco faríngeo o branquial. La osificación mandibular ocurre en una membrana osteogénica formada de la condensación ectomesenquimal en el día 36-38 de VIU (Sperber GH. 3). Su desarrollo está ligado al cartílago de Meckel, al nervio dentario inferior, una rama del nervio del primer arco (división mandibular del V par) la cual cruza la superficie superior del cartílago de Meckel y pasa hacia delante por su cara lateral. (Meikle, 2002).

La mandíbula se forma por osificación intramembranosa, pero desarrolla cartílagos secundarios que difieren de los cartílagos primarios por su origen embriológico, su organización histológica y su modo de regulación del

crecimiento. De este modo, la osificación inicial es membranosa, pero más tarde en el desarrollo se agregan centros de osificación endocondral.

Ambos procesos involucran una condensación inicial de tejido mesenquimático y formación de hueso calcificado. La osificación membranosa se hace directamente, mientras que la osificación endocondral incorpora un paso intermedio en el cual el cartílago regula el crecimiento y patrón de desarrollo del hueso (Montenegro y Col. 2007).

MORFOGÉNESIS INICIAL.

El desarrollo de la mandíbula se inicia en dos centros de osificación membranosa en el mesénquima del proceso mandibular, a las 7 semanas de desarrollo. Comienza en la vecindad del ángulo formado por los ramos de los nervios mental y alveolar inferior, al separarse del nervio mandibular. Al inicio, se forma un semianillo óseo alrededor del nervio y arteria y las trabéculas óseas se extienden hacia atrás y hacia delante. De este modo, el hueso en desarrollo del cuerpo mandibular tiene el aspecto de un canal abierto hacia arriba donde se alojan el paquete neurovascular y los gérmenes dentarios.

(Montenegro y Col. 2007).

CARTÍLAGOS SECUNDARIOS.

Cuatro cartílagos secundarios, no derivados del cartílago mandibular, influyen en el crecimiento de la mandíbula. Aparecen en la región condilar, en el proceso coronoideo, en el ángulo de la mandíbula y en la sutura intermedial (sínfisis mandibular).

Al contrario a los cartílagos de los huesos largos y los de la base del cráneo, los cartílagos secundarios de la mandíbula derivan de células periósticas que se relacionan con el hueso adyacente de la mandíbula y se forman alejados del cartílago mandibular (Meckel).

Estos cartílagos presentan también diferencias morfológicas porque sus capas superficiales (pericondrio) tienen células indiferenciadas mesenquimáticas

que secretan una matriz extracelular rica en colágeno tipo I en vez de colágeno tipo II como los condrocitos. Son estas células indiferenciadas las que proliferan para hacer crecer el cartílago y no los condrocitos. Este pericondrio se continua con el periostio que cubre la mandíbula y la capa proliferativa se sigue con la capa osteogénica del periostio.

CARTÍLAGO DE MECKEL

Los dos cartílagos de Meckel, uno de cada lado de la línea media, se forman entre la cuarta y quinta semana de VIU, casi se encuentran en la línea media, de ahí divergen dorsalmente hasta la cavidad timpánica de cada oído medio, la cual es derivada de la primera bolsa faríngea, y está rodeada por la porción petrosa del hueso temporal.

La mandíbula es el primer hueso craneal en osificarse y el segundo de todo el organismo. Lo hace a partir de un centro, localizado en la región donde más tarde se desarrollará el germen del canino. La osteogénesis progresa hacia la línea media, lingual y bucalmente para formar un canal alrededor del cartílago y hacia atrás a lo largo de la cara lateral del cartílago de Meckel, formando hueso alrededor del nervio dentario inferior. Adicionalmente, la formación ósea se extiende hacia arriba, para dar soporte al desarrollo de los gérmenes dentarios y aparecen las láminas alveolares desde las superficies bucal y lingual del canal. La rama mandibular se forma por una extensión de la osificación desde el cuerpo, hacia atrás y debajo del agujero dentario inferior. La osificación del cuerpo avanza hacia atrás y se detiene en la zona que luego se va a convertir en la línula mandibular, desde donde el cartílago de Meckel continúa dentro del oído medio.

El hueso reticular inicial formado a lo largo del cartílago de Meckel es reemplazado por hueso lamelar, y alrededor del quinto mes de VIU aparecen los sistemas haversianos. (Beckmann 2002).

DESTINO DEL CARTÍLAGO DE MECKEL

El cartílago de Meckel se reabsorbe gradualmente y es reemplazado por una extensión de la osificación del hueso membranoso que está alrededor de él. Se cree actualmente que la parte anterior del cartílago de Meckel participa en la formación de la sínfisis mandibular, mientras que para la posterior sirve como una guía morfológica (un esqueleto cartilaginoso) para la mandíbula embriológica y desaparece cerca de la semana 24, dejando como remanentes las siguientes estructuras:

1. Uno o dos remanentes del cartílago son vistos en la sínfisis (Low, 1909) llamados *osículos mentonianos* los cuales persisten hasta el nacimiento.
2. *Lingula* en el borde medial del agujero dental inferior (mandibular) en el cual el ligamento esfenomandibular está anclado.
3. El extremo dorsal osifica para formar el martillo y el yunque, huesecillos del oído medio. El tercer huesecillo, el estribo, deriva del segundo arco faríngeo.
4. Las fibras pericondrales persisten como ligamento esfenomandibular y ligamento anterior del martillo

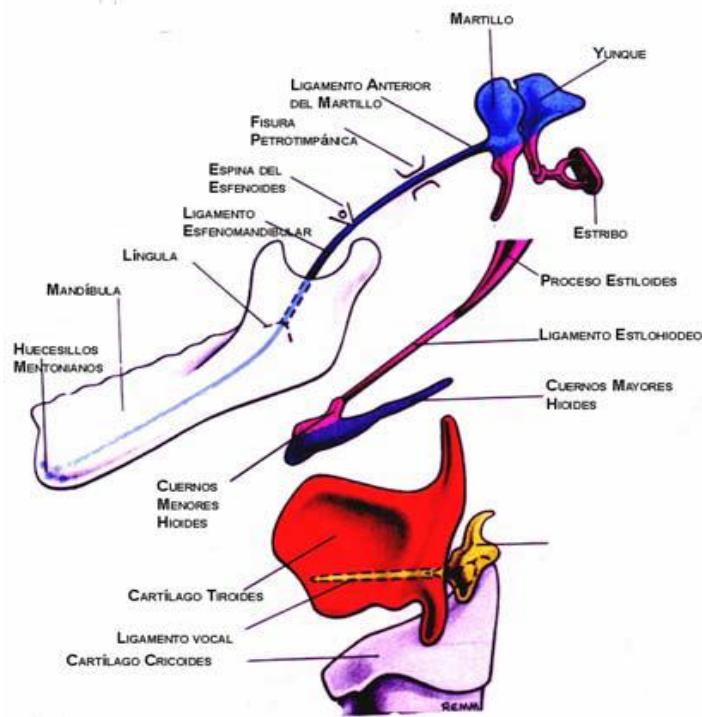


Figura 1.

SÍNFISIS MANDIBULAR

La sínfisis mandibular o sínfisis mentoniana es la región donde los huesos de las dos mitades de la mandíbula se encuentran en la línea media del mentón. Una sínfisis es definida como un tipo de articulación en la cual dos cartílagos opuestos bilateralmente están unidos firmemente, en el plano axial, por tejido fibrosis. En la superficie externa media de la sínfisis se observa un reborde tenue que se divide en la parte inferior y encierra una eminencia triangular, llamada protuberancia mentoniana, cuya base es deprimida en el centro y se eleva hacia los lados para formar el tubérculo mentoniano. Debajo de los incisivos se encuentra una depresión, la fosa incisiva, sitio donde se inserta el músculo mentoniano y parte del orbicular de los labios.

La formación de la sínfisis mentoniana ocurre de acuerdo con las siguientes cinco etapas:

- a. Inicialmente, la región de la sínfisis consiste en tejido óseo labial y cartílago de Meckel oral que rodea en la línea media la interzona que fundamentalmente está compuesta de tejido mesenquimático. El cartílago bilateral de Meckel está recubierto por pericondrio con fibras colágenas delgadas que se extienden hacia la interzona. El tejido óseo está compuesto por lamelas recubiertas por periostio. La morfología de la sínfisis cambia, cuando el hueso oral crece hacia ventral y circunda el cartílago de Meckel tanto labial como lingualmente.
- b. Esta etapa se caracteriza porque el cartílago de Meckel se fusiona cruzando la línea media de la sínfisis, quedando la interzona entre las extensiones óseas, que en ocasiones se bifurcan en dos lamelas. Las fibras colágenas del periostio también pasan la línea media y demarcan el blastema de tejido mesenquimal. La interzona está compuesta de tejido mesenquimático, avascular, rico en mitosis.
- c. En esta etapa el cartílago de Meckel se separa y la interzona es rodeada labial y bucalmente por tejido óseo quedando a los lados cartílago de Meckel en disolución. En la parte lingual de la interzona aparecen cartílagos accesorios, tanto centrales como islas bilaterales, con características de cartílagos secundarios.

- d. Acá la sínfisis puede ser comparada con una sutura. La sínfisis mentoniana consiste de una interzona de tejido conectivo delimitada por márgenes óseos recubiertos por periostio.
- e. En esta etapa los remanentes del cartílago de Meckel han desaparecido por completo. Los rebordes óseos marginales divergen lingualmente y son paralelos en bucal. El crecimiento óseo en la sínfisis que resulta en crecimiento transversal, toma lugar en los límites entre el tejido óseo y el tejido cartilaginoso de revestimiento, y el tejido cartilaginoso es renovado desde la capa interna del pericondrio.

El cierre total de la sínfisis ocurre desde la zona alveolar hasta el reborde inferior, durante el primer año de vida. El crecimiento posnatal sinfisial se lleva a cabo principalmente por aposición ósea en la protuberancia mentoniana y por reabsorción en la zona subapical dental.

Estudios seriales de Bjork utilizando pines de implantes en la mandíbula han demostrado los sitios activos de crecimiento diferencial de la mandíbula. En estos estudios se demostró que el área de pogonion es relativamente estable después de la edad aproximada de 6 a 7 años. Por lo tanto el desarrollo del mentón y el punto B cefalométrico debe explicarse a través de otro mecanismo. Se cree comúnmente que el así llamado componente mesial de fuerza siempre tiende a llevar los dientes adelante para mantener el contacto interdental.

Los incisivos inferiores tienden a inclinarse hacia atrás en las etapas finales de la dentición mixta concomitante con el desarrollo del punto B (la unión entre el hueso alveolar y el así llamado hueso basal en el aspecto anterior de la sínfisis mandibular). (Wylie. 1952)

Por lo tanto en los estudios que se realicen en la sínfisis mentoniana debemos relacionar los incisivos inferiores con el punto mentón.

Bjork ha mostrado que el remodelado del tercio anterior del límite inferior de la mandíbula es mínimo, constituyendo así la línea que representa el plano mandibular relativamente estable.

Los resultados indican que los incisivos inferiores, en la medida que erupcionan entre las edades de 6 a 8 años, tienden a inclinarse vestibularmente. De los 8 a

los 9 años de edad, el incisivo aún está inclinado labialmente en la medida que erupciona, aunque el 36% de los sujetos muestran inclinación lingual en este punto. Los incisivos tienden a inclinarse lingualmente en el rango de 10 a 15 años.

Se ha observado que el desarrollo del punto B procede ligeramente de 6 a 10 años de edad. Sin embargo, un incremento en la cantidad de desarrollo del punto B es notado entre las edades de 10 a 15 años. Esto ocurre concomitantemente con la inclinación lingual de los incisivos inferiores notado durante este periodo de tiempo.

Las diferencias en el desarrollo del punto B en cuanto a género presentan un mayor desarrollo en hombres que en mujeres a la edad de 13 a 15 años.

Bjork observó que la sínfisis incrementa más en grosor durante el periodo de tiempo de 10 a 15 años y de 6 a 7 años.

En el rango de edad de 6 a 8 años, la sínfisis, o la base sobre la cual el alveolo está situado, está experimentando un “pico de crecimiento” e incrementando su dimensión anteroposterior con hombres que tienden a tener más incremento que las mujeres. Los incisivos en la medida que erupcionan en una dirección lingual relativa al límite inferior de la mandíbula, se inclina vestibularmente. El Punto B está experimentado en un pico de desarrollo durante este momento también.

En el rango de edad de 8 a 9 años el incremento de la sínfisis disminuye. El incisivo inferior, mientras aún erupciona en una dirección lingual relacionada al límite inferior de la mandíbula usualmente esta todavía inclinado vestibularmente.

Entre 10 y 15 años la sínfisis experimenta otro “pico de crecimiento”. Los incisivos continúan junto a una vía lingual de erupción. Durante este periodo de tiempo el incisivo se inclina lingualmente concomitantemente con un incremento en el índice de desarrollo del punto B, haciendo así el punto mentón más prominente. Cuando esta inclinación no ocurrió, podría atribuirse al apiñamiento en la región anterior inferior. (Duane,1996).

Para los ortodoncistas clínicos, la sínfisis es una de las regiones más importantes del complejo craneofacial, ya que sirve como una referencia para las consideraciones estéticas en el tercio inferior del rostro. Además, las posiciones verticales y sagitales de los incisivos inferiores y la protuberancia

mentonera son determinantes importantes en la planeación de las relaciones oclusales y esqueléticas para el tratamiento ortodóntico y los procedimientos de cirugía ortognática.

Una comprensión de la estructura y la función del hueso basal y alveolar, el cual finalmente requiere descripción y explicación de variación ontogenética en la morfología sinfiseal, es por lo tanto esencial con el fin de desarrollar un diagnóstico diferencial.

A pesar de su significancia clínica, existe poca información cuantitativa que pertenezca al crecimiento de la sínfisis. Pocas investigaciones son longitudinales, ninguna de estudios humanos es completa. Los reportes existentes proporcionan descripciones cualitativas de cambios de crecimiento, las discusiones teóricas de su desarrollo y evaluaciones de eventos aislados de la sínfisis. Las guías cuantitativas son necesarias para evaluar el patrón de crecimiento de los estimados de la sínfisis de variabilidad de cambios de crecimiento observado para pacientes individuales.

Al tomar puntos de referencia tradicionales, infradental, punto B, pogonion, gnation, mentón, punto sinfiseal lingual y punto de contacto incisivo lingual, se seleccionaron como lo describió (Riolo y colaboradores 1974).

Los hombres muestran índices de crecimiento significativamente mayores de cambio vertical que las mujeres, especialmente durante el periodo de la niñez. La mitad superior de la sínfisis muestra un dimorfismo más pronunciado. Las diferencias en los índices de crecimiento entre el crecimiento de la niñez y el adolescente son más evidentes para las mujeres. Ellos muestran cambios en la adolescencia significativamente mayores verticales para el 40% anterior superior de la sínfisis. El crecimiento vertical de los hombres también tiende a ser mayores durante el periodo de adolescencia.

Los cambios horizontales son también significativos para la mayoría de los puntos de referencia. Pogonion, no muestra movimiento horizontal significativo. El mentón se desvía vestibularmente en mujeres durante la niñez. De manera importante, el punto de contacto incisivo lingual e infradental muestra movimientos linguales en mujeres y no movimientos horizontales en hombres. El punto B muestra el mayor cambio horizontal tanto para hombres como para mujeres; se mueve lingualmente cerca de 2 mm durante el periodo de 8 años de edad.

Las mujeres tienen índices significativamente mayores de movimiento lingual que los hombres para puntos en el aspecto anterior superior de la sínfisis. Durante los años de adolescencia, los incisivos en las mujeres se mueven lingualmente en la medida en que la mitad anterior superior de la sínfisis se remodela. Las mujeres también muestran más movimiento lingual del punto B. En hombres, los incisivos mantienen su posición horizontal y el mentón desarrolla un surco. Las diferencias de crecimiento horizontal entre la niñez y la adolescencia son limitadas. Las mujeres muestran índices de crecimiento significativamente mayor de crecimiento en la adolescencia en infradental. Los hombres muestran más movimiento lingual en el punto B anterior durante la niñez.

El cambio de crecimiento vertical del hueso alveolar observado está asociado con erupción continua o supraerupción de la dentición. Siguiendo la exfoliación inicial del diente, una segunda fase de erupción activa, la cual dura hasta aproximadamente 18 años de edad, reajusta el plano oclusal en relación al crecimiento facial. El principal estímulo para la supraerupción parece ser la remoción de fuerzas opuestas, como resultado de una extracción, atrición y /o crecimiento diferencial maxilo/mandibular.

El crecimiento real del alveolo sigue cercanamente los patrones de crecimiento condilares y mandibulares. En la medida en que la mandíbula es desplazada inferiormente y anteriormente, la supraerupción de los incisivos llena el espacio creado, como lo indicado a través de las correlaciones significativas entre el crecimiento condilar vertical y el crecimiento alveolar vertical. La rotación mandibular también interactúa con el crecimiento vertical, la rotación anterior o en contra de las manecillas del reloj podría esperarse para limitar el cambio vertical en la región anterior.

La deposición de periostio y la reabsorción de endostio de la superficie lingual de la sínfisis han sido calificadas previamente, pero no cuantificadas. Hylander asocia tales cambios con el desgaste masticatorio. Parece que el hueso está depositado sobre la superficie lingual y reabsorbido de la superficie vestibular debido a la estructura de haz curvo de la mandíbula. Las fuerzas resultantes durante la incisión causan probablemente un momento en sentido de las manecillas del reloj de una fuerza en la región del incisivo mandibular el cual

podría ser contrarrestado por la deposición ósea sobre la superficie lingual de la sínfisis.

Los cambios de remodelado descritos para el límite mandibular inferior han sido relacionados a los cambios de rotación de la mandíbula. En general, la rotación anterior está asociada con la deposición sobre el aspecto inferior, la rotación posterior está asociada con la reabsorción. Estos cambios de remodelado podrían estar relacionados indirectamente con la naturaleza de la tensión generada por la musculatura supra-hiodea.

De manera importante, las diferencias de sexo en el desarrollo del mentón ocurren durante la pubertad. Durante la pubertad las mujeres muestran significativamente más movimiento posterior que los hombres tanto para el punto infradental como para el punto B. de manera interesante más recientemente, los índices de crecimiento horizontal han sido relacionado con los índices de movimiento lingual tanto del punto de contacto infradental .

(Buschang. 1992)

La sínfisis mandibular es definida ortodónticamente como el área que cubre la región mandibular sinfiseal sobre la radiografía lateral. Se ha reportado que los cambios morfológicos en la sínfisis mandibular están asociados con el crecimiento mandibular, así como también como los tipos de maloclusión y los tratamientos ortodónticos. La erupción dental juega un papel crítico en el crecimiento continuo de la sínfisis mandibular resultando en un incremento en la altura del cuerpo mandibular.

Se ha reportado que la morfología de la sínfisis mandibular puede ser cambiada con el crecimiento mandibular y el tratamiento ortodóntico. Una comprensión clara del crecimiento de la sínfisis mandibular y la morfología es muy útil para el diagnóstico y plan de tratamiento. Toshiya Endo

A través de los años se han evaluado los movimientos dentarios, ya sea de retracción, protracción, intrusión, extrusión etc., y se ha determinado si las fuerzas en cada movimiento deben ser constantes o interrumpidas, si estas fuerzas nos generan reabsorciones óseas o radicales o no, pero en sí no se ha evaluado el comportamiento de la sínfisis a nivel anterior o posterior, ni su componente periodontal en dichos movimientos. (Hideyuki 2006)

Cuando se inician movimientos ortodónticos de retracción, en los estándares de Roth o MBT, se debe considerar que no debe haber reabsorciones

radiculares ya que en estos tipos de movimiento las fuerzas deben ser interrumpidas, y esto da oportunidad para que el componente periodontal se recupere,

Estudios hechos en cadáveres se ha demostrado categóricamente que la pérdida ósea a nivel de la sínfisis en la cortical lingual y vestibular, se sucede en la primera etapa de un tratamiento ortodóntico, y ni que decir cuando se realizan movimientos sagitales en las estructuras dentales.

La posición y movimiento de los incisivos inferiores juega un papel clave en el diagnóstico y terapia ortodóntica. Algunas veces los movimientos extensos de los incisivos son necesarios para lograr un objetivo de tratamiento individual. En este contexto, diversos factores, principalmente de naturaleza biomecánica y biológica, tiene que considerarse. (Wehrbein, 1996)

Desde el punto de vista biológico, existen estructuras óseas y topográficas, posición del diente en el hueso, condiciones del tejido blando y otros aspectos. Los factores biológicos y biomecánicas están relacionados cercanamente y determinan el potencial efecto secundario del tratamiento ortodóntico como la reabsorción radicular externa, la dehiscencia y fenestración y la retracción gingival.

En estudios hechos anteriormente se demostró que en movimientos de proinclinación se observaban dehiscencias óseas, fenestraciones y retracción gingival especialmente en pacientes con sínfisis alta y estrecha, también se han observado componentes óseos compactos por debajo de los ápices de las raíces y hueso alveolar esponjoso adyacente a las raíces y además se han encontrado dehiscencias óseas vestibulares mientras en la zona lingual las raíces no presentan cubrimiento óseo.

También en este tipo de movimientos se debe evaluar la altura ósea alveolar que en estudios realizados anteriormente nos arrojan resultados de reabsorciones a nivel lingual más aumentados que a nivel vestibular. (Wehrbein, 1996)

Los factores a tener en cuenta en movimientos como la retracción, protracción, proinclinación, retroinclinación, intrusión, extrusión, torques, etc. son:

1. Evaluación de las corticales lingual y vestibular
2. Evaluación de las corticales distal y mesial
3. Altura ósea alveolar con respecto al límite amelocementario.

4. Posición del incisivo inferior, (todas las malposiciones)
5. Tipo de movimiento que se va a realizar.
6. Evaluación de tejidos de soporte, como ligamento periodontal.
7. Margen gingival.
8. Hueso cortical y hueso esponjoso.
9. Centro de resistencia.
10. Mecánica ortodóntica que se va a realizar.
11. Alteraciones patológicas como reabsorciones radiculares.
12. Tipo de fuerzas a utilizar.
13. Valorar extracciones de caninos deciduos.

Al tener en cuenta esta serie de factores se va a minimizar el riesgo de fracasar en la mecánica de tratamiento a realizar ya sea Roth o MBT.

Toda terapia ortodóntica nos debe llevar a un éxito, si desde un comienzo disminuimos los posibles agentes que nos pueden llevar a fracasar, lamentablemente la tomografía computarizada esta sólo al alcance de unos pocos, ya sea por motivos económicos o por el riesgo a la radiación.

Cuando se realizan extracciones de premolares inferiores no siempre los incisivos inferiores se retroinclinan, en un 22% proinclinan.

El tratamiento ortodóncico se divide en diferentes fases, entre las cuales se encuentra el cierre de espacios y la retracción de caninos, en las que los brackets se deslizan por el alambre para guiar el movimiento dental.

El movimiento ortodóncico durante el cierre de espacios se puede hacer con dos tipos de mecánicas. La primera, es la mecánica no friccional, con resortes tipo ansas, en donde los dientes se desplazan tras la activación de éstas y no se genera desplazamiento del bracket sobre el alambre. La segunda, es la mecánica friccional, que implica desplazar los brackets a lo largo de un arco de alambre presentándose fuerza friccional, la cual se define como la resistencia al movimiento cuando un cuerpo sólido se desliza o tiende a deslizarse sobre otro, es un factor que interviene en todas las formas. (Uribe, G. 2010)

En la técnica friccional, durante la retracción de los caninos se produce un movimiento de inclinación coronal y luego uno de inclinación radicular para lograr la distalización del diente, esta inclinación se disminuye con el aumento del calibre del alambre, pero se afecta por un aumento de fricción lo que

requiere una mayor fuerza para el desplazamiento. El arco de alambre a escoger en la técnica friccional para la retracción debe ser el que produzca la menor fricción y mayor control del diente durante el movimiento, siendo indicados los arcos cuadrados o rectangulares que no llenen totalmente la ranura del bracket. (Uribe, G. 2010)

Para poder realizar este movimiento debemos tener en cuenta, el nivel de fuerzas que vamos a emplear para evitar posibles reabsorciones radiculares, y pérdidas óseas irreparables, cuando utilizamos una fuerza mayor en la mecánica de cierre de espacios con movimiento de retracción podemos producir movimientos traumáticos que pueden inducir a necrosis de las células del ligamento periodontal, retardando así el movimiento dental. (NATTRASS, C. 1997)

Si queremos realizar un movimiento de retracción en masa debemos de haber realizado en forma adecuada las etapas iniciales de alineación y nivelación, la adecuada posición de los incisivos y la de los segmentos posteriores en la arcada dental, nos van a dar parámetros de estabilidad y estética al final del tratamiento, antes de comenzar esta mecánica debemos consolidar el segmento anterior y luego sí realizar la mecánica de cierre con retracción. (Max H. 2006)

Cuando realizamos esta mecánica de retracción debemos tener en cuenta la adecuada inclinación axial de los dientes anteriores y posteriores, controlar las rotaciones de los dientes y producir una respuesta biológica adecuada usando fuerzas bajas con alambres pesados, evitando usar alambres redondos en esta mecánica de retracción, porque estos no tienen el control necesario dentro de las ranuras de los brackets, y no producen cuplas para contrarrestar el momento de rotación. (Max H. 2006)

Al arco de acero 0.019x0.025, superior e inferior se sueldan ganchos de acero inoxidable destemplado de 0,6mm o de latón de 0,7mm. Las posiciones más frecuentes de los ganchos son con una separación de 38mm en la arcada superior y 26mm en la arcada inferior. Estas medidas se toman siguiendo la curvatura del arco. Por la variabilidad individual, se han previsto medidas adicionales de 35mm y 41mm para la arcada superior y 24mm y 28mm para la

arcada inferior; de esta manera con estas seis medidas, se satisfacen la mayoría de las necesidades. (McLaughlin, y Col. 2004.)

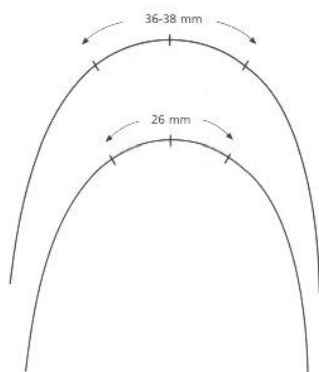


Figura 2 Tomado de Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico (McLaughlin, y Col. 2004.)

Existen cuatro métodos posibles para sujetar los ganchos al alambre rectangular:

1. Los alambres rectangulares Tru-Arch pueden comprarse al fabricante, con dos ganchos de latón soldados en fábrica.
2. Los ganchos de latón pueden soldarse a mano, con un sistema de soldadura eléctrica, utilizando electrodos de alambre de latón 0,7-0,8mm. Los electrodos más útiles son los esféricos de tamaño medio de Ormco.
3. El alambre de acero inoxidable blando de 0,6mm puede soldarse con cuidado en las posiciones del gancho con una llama, aplicando pasta de soldar y con cuidado de no sobrecalentar el alambre de base.
4. En el alambre rectangular pueden ajustarse ganchos adaptables, después de marcar su posición con un señalador. Cuidando de no fijar del todo los ganchos, puesto que esto evita el deslizamiento a lo largo del alambre y retrae los caninos. (Trevissi 2003)

una investigación clínica sobre el comportamiento del arco con los ganchos adaptables de la marca TP Orthodontics (Amandeep-2001), ellos tomaron 80 ganchos adaptables de la marca TP Orthodontics con el propósito de determinar la fuerza requerida para desajustarlos en un arco de acero 0,019 x 0,025; y observaron que es mayor la fuerza necesaria para dislocarlos si fueron

ajustados fuera de boca y no dentro de la misma; sin embargo el rango encontrado para moverlos fue muy amplio. Pero se debe tener en cuenta no usar fuerzas muy altas para colocarlos porque pueden distorsionar el alambre y crear movimientos indeseados. (Amandeep, 2001)

En la mecánica de deslizamiento en MBT en los casos que se ha realizado extracciones de premolares es indispensable el uso de retroligaduras para controlar la corona de los caninos, y retraerlos lo suficiente como para permitir alineación y nivelación, de los incisivos hasta alcanzar la fase de arcos rectangulares. (Mclaughlin y Col 2004)

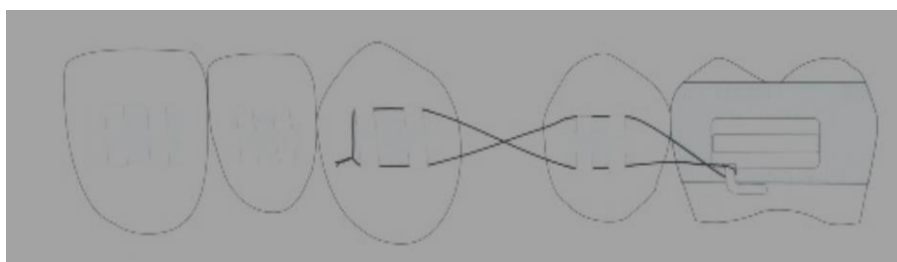


Figura 3 libro de Trevissi

Al empezar la mecánica de deslizamiento en MBT utilizamos arcos rectangulares de 0.019x0.025 con ganchos soldados, los cuales nos van ayudar al cierre de espacios y para mantener los espacios cerrados. Estos arcos permiten tener un buen control de la sobremordida.

Como ya dijimos anteriormente antes de comenzar la mecánica de retracción debemos tener alineados el sector anterior y por lo menos durar un mes con un arco de acero 0.019x0.025, con ligaduras pasivas para que se consolide la nivelación y luego si poder colocar las ligaduras activas y comenzar con la retracción.



Figura. 3ª Trevissi



Figura .3b

En esta mecánica es útil utilizar lace-backs y bend-backs auxiliando las etapas de alineamiento y nivelación para evitar efectos colaterales. La función de estos

es limitar el perímetro de la arcada a través de un doblez justo (bend-backs) en distal de la última banda y controlar el movimiento mesial de la corona de los caninos con una retroligadura denominada lace-backs. (Trevissi 2003)

La liberación de fuerza se realiza mediante ligaduras distales activas con módulos elastomérico. Se pueden realizar de dos maneras, la primera se engancha el modulo elastomérico a nivel del primer molar o segundo premolar, a nivel distal en el gancho del molar, y la segunda manera a nivel mesial desde el gancho. El elástico es distendido 2-3 mm o hasta el doble de su tamaño no distendido. Esto proporciona una fuerza deseada de 50-100g si el módulo se estira y si se coloca sin estirar se producirá una fuerza mayor. Al estirarse el módulo se consigue de forma constante 1mm de cierre de espacio por mes

Cuando utilizamos módulos elásticos, durante el cierre de espacios, debemos tener en cuenta que al usar elastómeros las fuerzas decaen con facilidad, por lo que se pueden clasificar mejor como fuerzas interrumpidas que como fuerzas continuas. (Proffit, 2001)

Los autores recomiendan también el uso de muelles de níquel titanio, en los casos donde se debe realizar el cierre de grandes espacios.

Ligadura distal activa tipo 1 (modulo distal) Se coloca el arco de 0,019" x 0,025" de acero ligado a todos los brackets con módulos o ligaduras metálicas. Se engancha el módulo elastomérico en el gancho del primer o segundo molar. Se utiliza una ligadura de 0,010". Se pasa un extremo de la ligadura por debajo del arco y esto aumenta la estabilidad de la ligadura distal activa y ayuda a mantener la ligadura alejada de los tejidos gingivales.

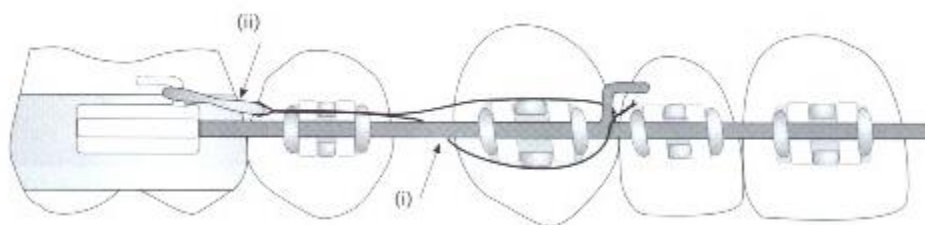


Figura 4. Esquema de ligadura distal activa tipo 1

Tomado del libro mecánica sistematizada de tratamiento ortodóntico

Ligadura distal activa tipo 2 (módulo mesial).

Es igual que el del tipo 1, pero el módulo elastomérico se engancha en el gancho soldado al arco. El arco de acero de 0,019" x 0.025" se liga en todos los brackets, exceptuando en los premolares, con ligaduras metálicas o módulos elastoméricos. Se engancha una ligadura mecánica de 0,010" a los ganchos de los primeros o segundos molares y, trenzada unas cuantas veces sobre si misma, se engancha por el otro extremo a un módulo elastomérico sujetado al gancho del arco. Finalmente se coloca un módulo normal en el bracket del premolar cubriendo la ligadura distal activa y el arco.

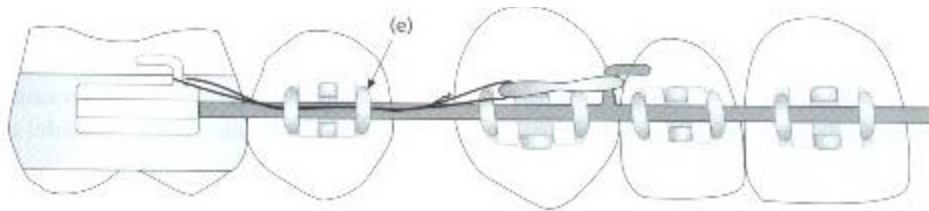


Figura 5 ligadura activa tipo 2

Tomada del libro de mecánica sistematizada ortodóntica

En la técnica de Roth comenzamos con alineación y nivelación, cuando se ha solucionado el apiñamiento se colocan arcos súper elásticos para finalizar el alineamiento y corregir las rotaciones, una vez logrado este objetivo, colocamos ligadura metálica de canino a canino para evitar la aparición de diastemas.

El siguiente paso a seguir es aumentar el calibre de los arcos, esto nos ayuda a corregir pequeñas rotaciones dentarias, corrige el problema transversal además nos ayuda a expresar los torques de los brackets.

En esta técnica de retracción en cuerpo comenzamos con los arcos DKL, el cual lo elaboramos en un arco de acero 0.019x0.025 o 0.021x 0.025, cuando ya se haya consumido el 50% de espacio de la extracción, y el arco se encuentra totalmente alineado y nivelado.





Figura 6 Tomado de Gregoret en el tratamiento ortodóncico con arco recto

Actualmente en el mercado encontramos arcos DKL preformados en varias dimensiones, adecuados para los diferentes tamaños de arcada.

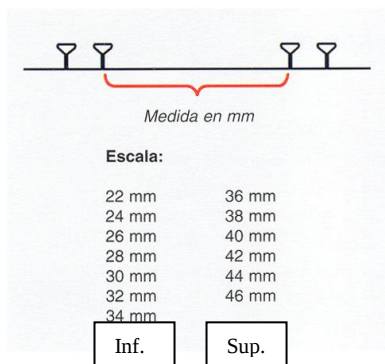


Figura 7 tomado de Gregoret en el tratamiento ortodóncico con arco recto

Cuando instalamos los arcos DKL debemos tener definido la dirección y magnitud de los movimientos, si queremos realizar retrusión anterior, o mesialización del sector posterior o una combinación de ambos. Como es un arco conformado por cuatro ansas de cierre, se pueden utilizar como muelle o se mantienen pasivas y usarse como anclaje. En el primer caso se activa traccionando y doblando el arco por distal de los molares, o a través de una ligadura metálica.

Cuando realizamos la activación por tracción distal del molar, provocando una apertura de las ansas en 1mm, y doblamos el arco por distal del tubo para mantener la activación, esto produce una respuesta a la activación que se manifiesta en dos tiempos; un primer momento, donde se produce una retro inclinación coronaria de incisivos y caninos, y un segundo momento, donde la sección del arco en las ranuras logra la recuperación del torque de los incisivos y la inclinación del canino, pero esto depende de la prolongación del tiempo de la activación, Esta verticalización en el canino inclina aún más la ranura de su bracket hacia mesial e incisal lo que provoca en el arco en arqueamiento de la

curva con intrusión del sector lateral de la arcada y extrusión del sector anterior, formando así una mordida abierta lateral y sobremordida del sector anterior. Según Gregoret, Tuber y Escobar, el periodo apropiado entre las activaciones debe oscilar entre seis y ocho semanas, y para poder activar el arco debemos tener en cuenta: que el arco no presente ningún tipo de curvatura de concavidad oclusal, el canino haya recuperado su correcta inclinación.

Y cuando realizamos la activación del arco con ligaduras de acero se activa por una ligadura metálica desde el hook del molar hasta llegar al ansa distal provocando su apertura, con esta activación logramos inclinación hacia gingival del sector anterior del arco con el consiguiente aumento del torque positivo, evitando la extrusión del sector anterior, moviliza al canino hacia distal minimizando el efecto de la retroinclinación coronaria y reduce el efecto de intrusión en el sector lateral y, asociado al movimiento intrusivo anterior, mantiene nivelado el plano oclusal eliminando la necesidad de movimiento de ida y vuelta, este método es muy usado cuando necesitamos una gran retrusión (Gregoret, 2003)



Figura 8 Activación con ligadura de acero
Tomado de Gregoret en el tratamiento ortodóncico con arco recto ligadura zusuki

ERRORES EN EL USO DEL DKL

Cuando realizamos una apertura exagerada de las ansas o frecuencia exagerada de activación. Esto produce retroinclinaciones muy marcadas del sector anterior que luego ofrecen una mayor resistencia a la recuperación del torque, además nos produce un aumento de la sobremordida, para solucionar estos problemas habrá que recuperar la nivelación de los planos oclusales, y a veces va acompañado de una nueva apertura de los espacios. (Gregoret, 2003)

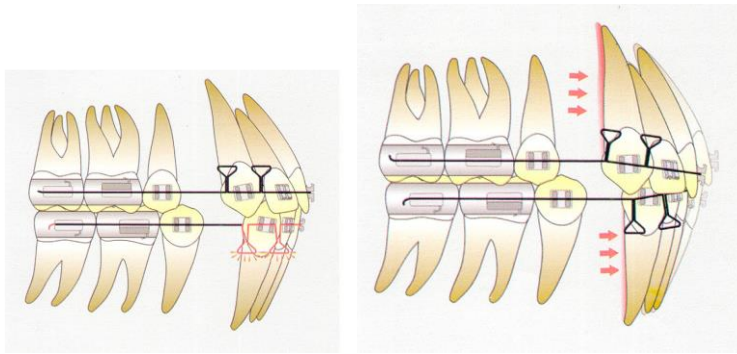


Fig. 9 efectos en la sobre activación

Tomado de GREGORET en el tratamiento ortodóncico con arco recto

También se produce un error en la sincronización, como sabemos nuestro primer objetivo es lograr una clase I canina y un adecuado overjet y overbite, la secuencia para el cierre de los espacios en los casos de cuatro extracciones será: realizar primero en forma coordinada la retrusión anterior y luego la mesialización de los sectores posteriores en dos tiempos; primero en la arcada inferior, hasta completarla, y por último en la superior. Cuando se retruyen los incisivos inferiores en exceso, puede suceder que con la retrusión superior no alcance el objetivo de normalizar el overjet y la clase I canina. También debemos tener en cuenta solucionar el problema vertical antes de comenzar el movimiento sagital.

(Gregoret 2003) Nos dice que si escogemos un arco más grande : el ansa mesial se apoyará por mesial del bracket del canino y en el momento de la activación se abrirá sólo la llave distal, mientras que la mesial recibirá la tensión de la activación y el brazo distal de la llave presionará al bracket del canino, provocando su distalización aislada, dando lugar a la aparición de diastemas en el sector anterior.

Otros usos del DKL es como medio de anclaje, cuando este arco se va a usar en la retrusión con una mínima o nula expresión del torque, debemos anodizar el sector anterior, y si queremos favorecer la migración mesial de los sectores posteriores, anodizamos el arco en los sectores posteriores, es decir, detrás de las ansas evitando así que se exprese el torque negativo que trae como resultado un mayor anclaje y el aumento de la fricción.

Antes de realizar la mecánica de retracción debemos tener en cuenta el tipo de anclaje para el paciente con el fin de no consumir en su totalidad el espacio de la extracción, a continuación vamos hablar sobre el anclaje en ortodoncia.

El anclaje es la resistencia de un diente o un grupo de dientes de no dejarse desplazar mientras se mueven otros dientes. El anclaje puede ser mínimo, máximo, o moderado, esto depende de la mecánica que desea el ortodoncista emplear. (Geron,2003).

El ortodoncista debe tener en cuenta un agudo reconocimiento de las reacciones de los tejidos y las limitaciones de la tolerancia de los tejidos, otra es una comprensión profunda de los principios mecánicos implicados en la aplicación del aparato que se va a utilizar, y por último el anclaje con que dispone en las estructuras que deben ser modificadas. (STRANG, R. 1941)

El anclaje proviene del hueso alveolar, área radicular, del tamaño y la posición de los dientes en los arcos de la presión muscular de la interdigitación dental y de la bóveda craneana y cuello en los casos de anclaje extraoral. Durante años hemos sabido que el movimiento de los dientes se da en ortodoncia cuando utilizamos presión y tensión inducidas dentro de la membrana periodontal, que a su vez produce cambios en la parte ósea alrededor de los dientes (STEWART, 1967)

Debemos tener en cuenta que para incrementar el anclaje se debe sumar la mayor cantidad de dientes en el área de reacción, realizar dobleces para evitar la inclinación, utilizar fuerzas extraorales si lo requiere o el uso de elásticos intermaxilares.

Para minimizar la pérdida de anclaje y la maximización eficiencia movimiento dentario, Tweed subrayó el anclaje como preparación para realizar el primer paso en el tratamiento de ortodoncia. Se ha creado mucha controversia acerca de cómo lograr la preservación de anclaje máximo en los casos de extracción premolares. (Proffit y Fields 2001) Recomienda retracción canina por separado para el anclaje máximo, indicando que este enfoque permitiría una reacción sobre el área del ligamento periodontal en la unidad donde se realiza el anclaje. Otros autores reconocieron, sin embargo, que el cierre del espacio en dos pasos en lugar de en una tomaría casi el doble de tiempo. Roth recomendó

también la retracción del canino por separado para los casos que necesitara de anclaje máximo como son los pacientes que requieren de extracción, pero no lo recomienda para los moderados. Al elegir la mecánica de retracción, también es necesario considerar otros aspectos tales como la inclinación y la posición vertical de los dientes anteriores. (Wook H.2007). La necesidad de anclaje está relacionado con dos factores esqueléticos: la mandíbula con el punto Pm y el maxilar con el punto A. (Corelius, 1976) El anclaje en ortodoncia se define como la capacidad que tienen los dientes de resistir a movimientos indeseados cuando se aplica una fuerza, esta resistencia está dada por los dientes, por el hueso, músculos, e implantes. (kyu, 2007,Tweed 1947,Baker 1972, Ceylan 2001). El anclaje depende de varios factores: Tamaño y forma radicular, características topográficas del hueso circundante, de la oclusión, musculatura del paciente. La implantación de Los dientes en el reborde alveolar es mayor en los pacientes con musculatura fuerte que en aquellos que presentan una musculatura débil. Los pacientes braquifaciales tienen un anclaje natural mayor que los pacientes dolicofaciales.

Cuando hablamos de anclaje reciproco queremos decir que cada diente sirve de anclaje a su vecina, que ambos se mueven utilizándose una a la otra como elemento de apoyo.

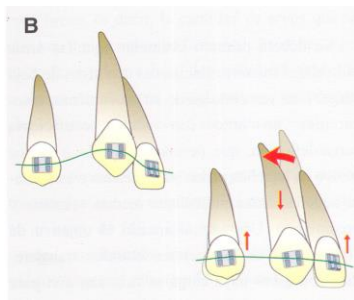


Fig. 10 Tomado de GREGORET en el tratamiento ortodóncico con arco recto

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de la sínfisis mentoniana antes y después del movimiento de retracción ortodóntica en el segmento anterior inferior

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir la sínfisis mentoniana antes y después de realizar el movimiento de retracción con mecánica de cuerpo y deslizamiento.
- Evaluar el resultado en los cambios a nivel sinfisiario antes y después de realizar el movimiento de retracción.
- Comparar el resultado en las mecánicas de retracción en cuerpo Roth y deslizamiento MBT

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

TIPO DE ESTUDIO: serie de casos

POBLACIÓN: 6 pacientes de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

MUESTRA: muestra por conveniencia

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión:

- Pacientes que requieren terapia de retracción ortodóntica.
- Pacientes entre los 12 y 25 años de edad
- Pacientes con exodoncias indicadas del 34 -44
- Pacientes biprotrusos

Criterios de exclusión:

- Pacientes con enfermedad sistémica no controlada
- Pacientes que se les va a realizar protracción
- Pacientes con pérdida de un incisivo.
- Pacientes con extracciones y pérdida de anclaje

VARIABLES

variable	definición	operacionalización	categoría	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
edad	Tiempo que ha vivido una persona. Se tendrá en cuenta el rango de edad en hombres y mujeres de 12 a 25 años	Edad en años	cuantitativa	dependiente	discreta	Historia clínica
genero	Categoría de clasificación de los seres vivos	Femenino Masculino	cualitativa	dependiente	nominal	Historia clínica
Medida antes del movimiento de retracción	Segmento anterior inferior de la sínfisis mentoniana	Medida en mm	cuantitativa	dependiente	continua	Programa de catvision
Medida después de la retracción	Segmento anterior inferior de la sínfisis mentoniana	Medida en mm	cuantitativa	dependiente	continua	Programa CatVision

MÉTODO ESTADÍSTICO

Se diseñó una base de datos en Excel validada en Excel y los datos se procesaron en programa estadístico

n	Paciente	Tiempo de observación y resultados	Distancias											Técnica
			Del plano doncel			De sínfisis posterior L		Del plano Mn			Distancia		De Pm perpendicular al plano Doncel a la zona posterior de la sínfisis L	
			ID	ID'	Al punto B	ID'	B'	ID	ID'	Al punto B	B a B'	ID a ID'		
1	1	Antes de la retracción	2,52	7,44	2,85	2,63	1,51	31,03	31,41	26,48	5,65	4,76	9,62	Roth
2	1	Después de la retracción	3,3	7,21	2,8	2,96	1,96	31,38	31,17	26,96	5,65	3,92	9,39	Roth
4	1	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-0,78	0,23	0,05	-0,33	-0,45	-0,35	0,24	-0,48	0,00	0,84	0,23	Roth
7	2	Antes de la retracción	3,37	8,51	3,09	2,85	2,47	33,13	33,79	26,22	5,6	4,85	10,24	Roth
8	2	Después de la retracción	4,07	8,19	3,43	2,92	1,8	33,36	33,8	26,13	5,83	4,28	10,09	Roth
10	2	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-0,70	0,32	-0,34	-0,07	0,67	-0,23	-0,01	0,09	-0,23	0,57	0,15	Roth
19	4	Antes de la retracción	2,78	8,13	3,75	1,35	0,45	33,47	32,41	23,4	5	5,04	8,2	Roth
20	4	Después de la retracción	3,15	8,08	3,37	0,8	0,25	33,18	31,15	23,33	5,24	5,31	8,25	Roth
22	4	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-0,37	0,05	0,38	0,55	0,20	0,29	1,26	0,07	-0,24	-0,27	-0,05	Roth
25	5	Antes de la retracción	3,04	7,32	3,6	0,67	0,25	30,27	29,41	23	3,99	4,42	6,45	Roth
26	5	Después de la retracción	3,23	7,24	3,52	0,2	0,25	29,97	28,99	23,1	3,9	3,88	6,43	Roth
28	5	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-0,19	0,08	0,08	0,47	0,00	0,30	0,42	-0,10	0,09	0,54	0,02	Roth
31	6	Antes de la retracción	3,25	6,55	3,8	3,31	2,3	31,26	32,2	24,49	4,65	3,93	9,23	MBT
33	6	Después de la retracción	3,71	7,12	3,79	3,12	2,2	30,99	31,87	24,4	4,63	3,77	9,22	MBT
34	6	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-0,46	-0,57	0,01	0,19	0,10	0,27	0,33	0,09	0,02	0,16	0,01	MBT
13	3	Antes de la retracción	2,86	7,24	2,63	2,25	0,79	31,53	31,25	23,48	5,73	3,92	8,5	MBT
15	3	Después de la retracción	3,95	7,11	2,98	2,88	1,63	30,68	31,33	23,45	5,79	3,18	8,36	MBT
16	3	Respuesta de la sínfisis a la retracción	-1,09	0,13	-0,35	-0,63	-0,84	0,85	-0,08	0,03	-0,06	0,74	0,14	MBT

Calibración a los investigadores por medio de la prueba kappa.

TABLA PARA CALIBRACIÓN

	ID	B	PM	Pg	Gn	ID'	B'	Parte más posterior sínfisis	Mentón
Dr Jaime Dussan	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Jorge Doncel	5	5	5	4	4	5	5	5	5
Faddy Guatibonza	4	5	4	5	5	4	5	5	4

PRESENTACIÓN DE CASOS

Se efectuó un estudio de serie de casos, en principio se seleccionaron 12 pacientes, de los cuales se cuenta con 6 a la fecha. La causa de retiro de los pacientes del estudio se debió a motivos económicos.

Caso 1

Paciente de 19 años género femenino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. En el diagnóstico inicial se realizaron los estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, según Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase III esquelética, patrón braquifacial, prognatismo mandibular, proinclinación dental superior e inferior y proquelia inferior. Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada Roth serie íntegra de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de AI 0,019 X 0,025 con llaves de cierre DKL.

Procedimiento. Después de terminar la primera fase, se ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisiaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone

Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es VERAVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que tomaría las medidas y los cortes tomográficos, se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41; en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos.(Figura 11).

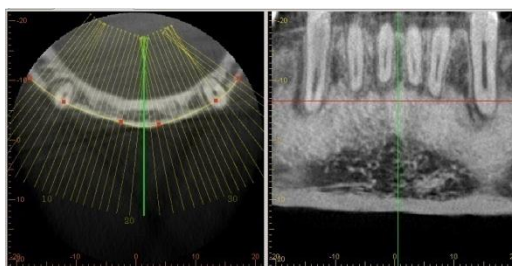


Figura 11: Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Luego de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevó a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 14c) Los puntos a tener en cuenta son: Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis. (Figura 12).



Figura 12. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis.

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd. (Figura 13).

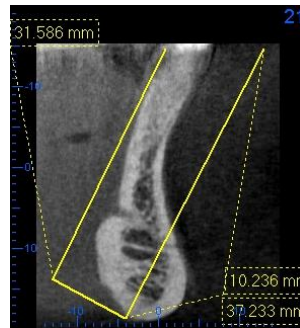


Figura 13. Plano D (Mn-Pm), plano Mn, Plano de la zona posterior de la sínfisis L.

Las medidas lineales que se tomaron son; distancia del plano PD a Id, distancia del PD a Id', distancia del PD a punto B, distancia de plano posterior de la sínfisis a Id' distancia del plano posterior de la sínfisis a punto B', distancia del plano Mn a Id, distancia del plano Mn a Id', distancia del plano Mn a punto B, Distancia de punto B a B', distancia de Id a Id', distancia de Pm a zona posterior de la sínfisis.

El procedimiento se continuó con retracción del segmento anterior inferior, activando las llaves de cierre DKL cada 40 días.

Luego de tres activaciones hasta la fecha, se ordeno la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.

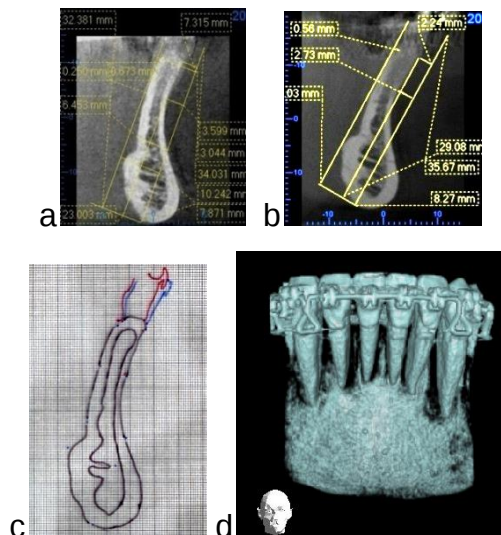


Figura 14. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 1 antes de la retracción. b. Sínfisis después de 4 meses de retracción con técnica Roth c. Imagen comparativa de la retracción, azul antes de la retracción, rojo después de la retracción, d) Tomografía computarizada donde se ven las llaves de cierre DKL, y el segmento anterior inferior.

Los resultados son: La distancia del PD a Id aumento de 3,04mm a 3,23mm, la diferencia es de -0,19, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la retracción. Distancia del PD a Id' disminuyó de 7,32mm a 7,24mm, nos indica que el componente óseo disminuyó en 0,08. Distancia del PD a punto B disminuyó de 3,6mm a 3,52mm, es decir el tejido óseo aumento. Distancia de sínfisis posterior a Id' disminuyó de 0,67mm a 0,2mm, efecto de la retracción. En la distancia de la sínfisis posterior a B' se mantuvo constante de 0,25mm. Distancia del plano Mn a Id disminuyó de 30,27mm a 29,97mm es decir la altura ósea decreció por la retracción. Distancia del plano Mn a Id' disminuyó de 29,41mm a 28,99mm indicándonos pérdida en altura ósea. Distancia de Mn a punto B se mantuvo en 23mm. Distancia de B a B' se mantuvo en 3,9mm. Distancia de Id a Id', disminuyó de 4,42mm a 3,88 indicándonos pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia de Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis se mantuvo de 6,45mm a 6,43mm. Entonces podemos determinar que no hay una diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero si hay una tendencia a la pérdida ósea en altura a nivel posterior y anterior en los puntos Id, Id', y en los mismos puntos en sentido vestíbulo lingual también se encontró una pérdida ósea leve.

Caso 2

Paciente de 21 años 10 meses, género femenino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. Para el diagnóstico inicial se realizaron estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, según Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase I esquelética, patrón mesofacial, prognatismo dentoalveolar superior e inferior, proinclinación dental superior e inferior, clase I de Angle molar y canina y proquelia inferior. Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada Roth, serie integra de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de Al 0,019 X 0,025 con llaves de cierre DKL.

Procedimiento. Después de terminar la primera fase, se ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es VERVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que iba a tomar las medidas y los cortes tomográficos se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41, en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos,(Figura 15).

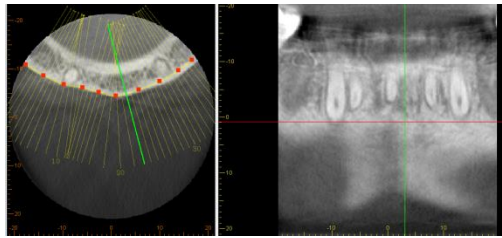


Figura 15: Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Después de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevó a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 18c) Los puntos a tener en cuenta son: Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis, (Figura 16).



Figura 16. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis,

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd, (Figura 17).

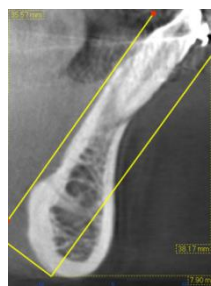


Figura 17. Plano D (Mn-Pm), plano Mn, Plano de la zona posterior de la sínfisis L.

Las medidas lineales que se tomaron son; distancia del plano PD a Id, distancia del PD a Id', distancia del PD a punto B, distancia de plano posterior de la sínfisis a Id' distancia del plano posterior de la sínfisis a punto B', distancia del plano Mn a Id, distancia del plano Mn a Id', distancia del plano Mn a punto B, Distancia de punto B a B', distancia de Id a Id', distancia de Pm a zona posterior de la sínfisis.

El procedimiento se continuó con retracción del segmento anterior inferior, activando las llaves de cierre cada 40 días.

Luego de tres activaciones hasta la fecha, se ordenó la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.

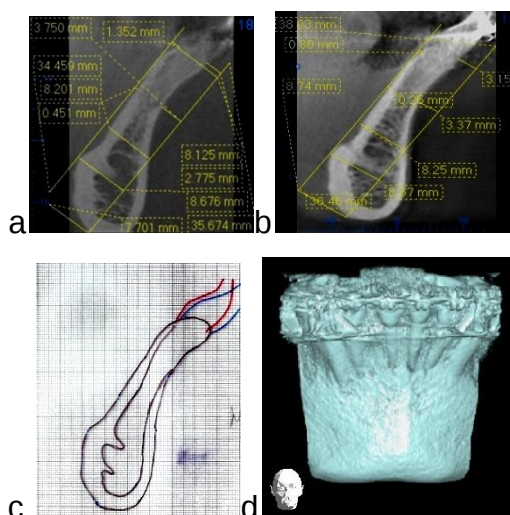


Figura 18. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 1 antes de la retracción. b. Sínfisis después de 4 meses de retracción con técnica Roth c. Imagen comparativa de la retracción, azul antes de la retracción, rojo después de la retracción, d) Tomografía computarizada donde se ven las llaves de cierre DKL, y el segmento anterior inferior.

Los resultados diferencia es de -0,37, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la retracción. Distancia del PD a Id' disminuyó de 8,13mm a 8,08mm, nos indica que el componente óseo disminuyo en 0,08. Distancia del PD a punto B disminuyó de 3,75mm a 3,37mm, es decir el tejido óseo aumento. Distancia de sínfisis posterior a Id' disminuyó de 1,35mm a 0,8mm, efecto de la retracción. En la distancia de la sínfisis posterior a B' disminuyó de 1,35mm a 0,8mm, disminuyó 0,55mm efecto de la retracción. Distancia del plano Mn a Id disminuyó de 33,47mm a 33,18mm es decir la altura ósea decreció por la

retracción. Distancia del plano Mn a Id' disminuyó de 32,41mm a 31,15mm indicándonos pérdida en altura ósea. Distancia de Mn a punto B se mantuvo en 23,4 mm. Distancia de B a B' aumentó de 5mm a 5,24mm posiblemente hay regeneración ósea. Distancia de Id a Id', aumentó de 5,04mm a 5,31mm indicándonos ganancia ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia De Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis se mantuvo de 8,25mm a 8,2mm. Entonces podemos determinar que no hay una diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero hay una tendencia a la ganancia ósea en sentido vestíbulo lingual de Id a Id', y de B a B' y se encuentra tendencia a la pérdida en altura a nivel posterior y anterior en los puntos Id, Id'.son: La distancia del PD a Id aumento de 2,78mm a 3,15mm,

Caso 3

Paciente de 21 años 4 meses, género femenino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. En el diagnóstico inicial se realizaron los estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase I esquelética, patrón dolicofacial, prognatismo dentoalveolar superior e inferior, proinclinación dental superior e inferior, clase I de Angle molar y canina y biproquelia. Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada Roth serie íntegra de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de AI 0,019 X 0,025 con llaves de cierre DKL.

Procedimiento. Después de terminar la primera fase, se ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisiaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es

VERAVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que iba a tomar las medidas y los cortes tomográficos se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41, en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos,(Figura 19).

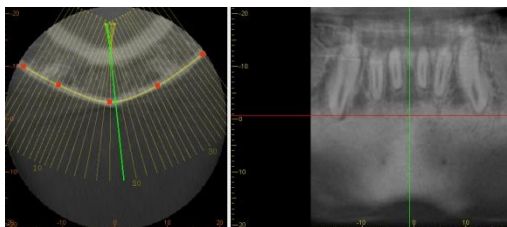


Figura 19. Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Luego de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevo a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 22c) Los puntos para tener en cuenta son: Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis, (Figura 20).

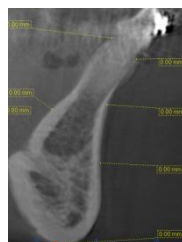


Figura 20. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd. (Figura 21).

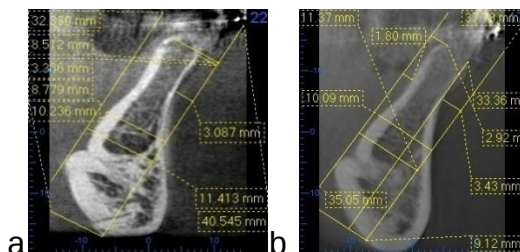


Figura 21. Plano D (Mn-Pm), plano Mn, Plano de la zona posterior de la sínfisis.

Las medidas lineales que se tomaron son; distancia del plano PD a Id, distancia del PD a Id', distancia del PD a punto B, distancia de plano posterior de la sínfisis a Id' distancia del plano posterior de la sínfisis a punto B', distancia del plano Mn a Id, distancia del plano Mn a Id', distancia del plano Mn a punto B, Distancia de punto B a B', distancia de Id a Id', distancia de Pm a zona posterior de la sínfisis.

El procedimiento se continuó con retracción del segmento anterior inferior, activando las llaves de cierre cada 40 días.

Luego de tres activaciones hasta la fecha, se ordeno la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.



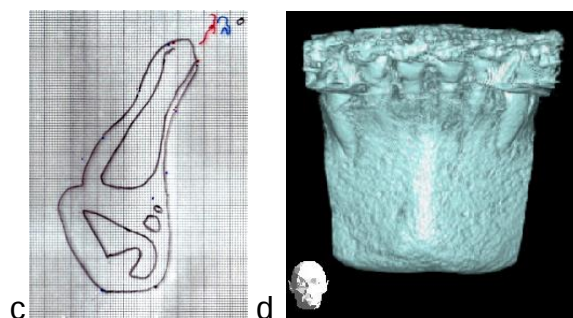


Figura 22. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 1 antes de la retracción. b. Sínfisis después de 4 meses de retracción con técnica Roth c. Imagen comparativa de la retracción, azul antes de la retracción, rojo después de la retracción, d) Tomografía computarizada donde se ven las llaves de cierre DKL, y el segmento anterior inferior.

Los resultados son: La distancia del PD a Id aumento de 3,37mm a 4,07mm, la diferencia es de -0,70, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la retracción. Distancia del PD a Id' disminuyó de 8,51mm a 8,19mm, nos indica que el componente óseo disminuyó en 0,32. Distancia del PD a punto B aumentó de 3,09mm a 3,43mm, es decir el tejido óseo disminuyó. Distancia de sínfisis posterior a Id' aumentó de 2,85mm a 02,92mm es decir hay pérdida ósea efecto de la retracción. En la distancia de la sínfisis posterior a B' disminuyó de 2,47mm a 1,8mm, disminuyó 0,67mm efecto de la retracción. Distancia del plano Mn a Id aumentó de 33,13mm a 33,36mm, en este caso hay un leve aumento de la altura ósea. Distancia del plano Mn a Id' se mantuvo. Distancia de Mn a punto B se mantuvo en 26,22 mm. Distancia de B a B' aumento de 5,6mm a 5,83mm posiblemente hay aposición ósea. Distancia de Id a Id', disminuyó de 4,85 a de 4,28mm, indicándonos pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia De Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis disminuyó de 10,24mm a 10,09mm, indicándonos una leve pérdida ósea. Entonces podemos determinar que no hay una diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero hay una tendencia a la pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual de Id a Id', y de B a B' se encuentra tendencia a aposición ósea y no se encuentra pérdida en altura a nivel anterior ni posterior

Caso 4

Paciente de 17 años, género masculino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. En el diagnóstico inicial se realizaron los estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y

Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase I esquelética, patrón mesofacial, prognatismo dentoalveolar superior e inferior, proinclinación dental superior e inferior, clase I de Angle molar y canina y biproquelia. Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada Roth serie integra de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de Al 0,019 X 0,025 con llaves de cierre DKL.

Procedimiento. Después de terminar la primera fase, se ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisiaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es VERAVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que iba a tomar las medidas y los cortes tomográficos se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41, en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos,(Figura 23).

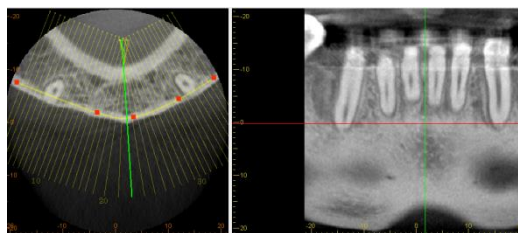


Figura23. Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Luego de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevo a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 26c) Los puntos para tener en cuenta son: Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis, (Figura 24).

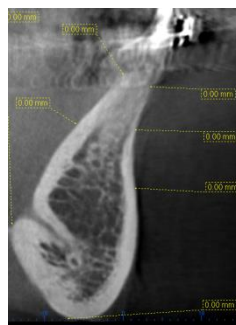


Figura 24. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis.

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd, (Figura 25).

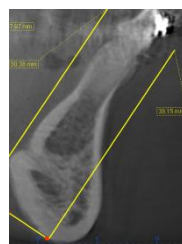


Figura 25. Plano D (Mn-Pm), plano Mn, Plano de la zona posterior de la sínfisis.

Las medidas lineales que se tomaron son; distancia del plano PD a Id, distancia del PD a Id', distancia del PD a punto B, distancia de plano posterior de la sínfisis a Id', distancia del plano posterior de la sínfisis a punto B', distancia del plano Mn a Id, distancia del plano Mn a Id', distancia del plano Mn a punto B, Distancia de punto B a B', distancia de Id a Id', distancia de Pm a zona posterior de la sínfisis.

El procedimiento se continuó con retracción del segmento anterior inferior, activando las llaves de cierre cada 40 días.

Luego de tres activaciones hasta la fecha, se ordeno la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.

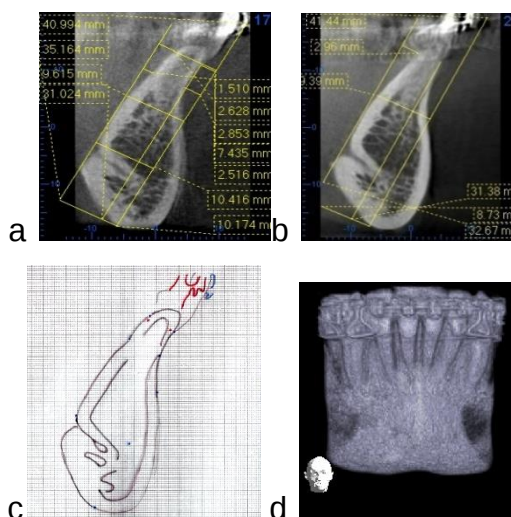


Figura 26. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 1 antes de la retracción. b. Sínfisis después de 4 meses de retracción con técnica Roth. c. Imagen comparativa de la retracción, azul antes de la retracción, rojo después de la retracción, d) Tomografía computarizada donde se ven las llaves de cierre DKL, y el segmento anterior inferior.

Los resultados son: La distancia del PD a Id aumento de 2,52mm a 3,3mm, la diferencia es de -0,78, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la retracción. Distancia del PD a Id' disminuyo de 7,44mm a 7,21mm, nos indica que el componente óseo disminuyó en 0,23mm. Distancia del PD a punto B disminuyó de 2,85mm a 2,80mm, indicándonos aposición ósea. Distancia de sínfisis posterior a Id' aumento de 2,63mm a 2,96mm, indica pérdida ósea. En la distancia de la sínfisis posterior a B' disminuyó de 1,51mm a 1,96mm, aumentó 0,45mm indicando reabsorción ósea a nivel posterior. Distancia del plano Mn a Id aumentó de 31,03mm a 33,38mm, en este caso hay un leve aumento de la altura ósea. Distancia del plano Mn a Id' disminuyó la altura ósea levemente de 31,41mm a 31,17mm. Distancia de Mn a punto B aumentó la altura ósea de 26,48mm a 26,96mm. Distancia de B a B' se mantuvo igual. Distancia de Id a Id', disminuyó de 4,76mm a de 3,92mm indicándonos pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia De Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis disminuyó de 9,62mm a 9,39mm, indicándonos una leve pérdida ósea. Entonces podemos determinar que no hay una

diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero hay una tendencia a la pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual de Id a Id', se encuentra tendencia a se pérdida en altura a nivel posterior.

Caso 5

Paciente de 16 años 1 meses, género femenino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. En el diagnóstico inicial se realizaron los estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, según Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase I esquelética, patrón braquifacial, prognatismo dentoalveolar superior e inferior, proinclinación dental superior e inferior, clase I de Angle molar y canina y biproquelia. Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada MBT serie mini-tauros de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de AI 0,019 X 0,025 con ganchos soldados para realizar tie back.

Procedimiento. Después de terminar la primera fase, se ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es VERAVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que iba a tomar las medidas y los cortes tomográficos se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar

cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41, en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos,(Figura 27).

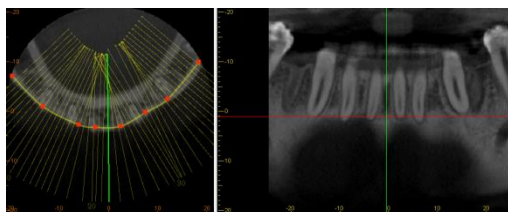


Figura 27. Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Luego de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevó a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 30c) Los puntos a tener en cuenta son: Id (Infradental), Id´(Infradental prima), punto B, punto B´(Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis, (Figura 28).

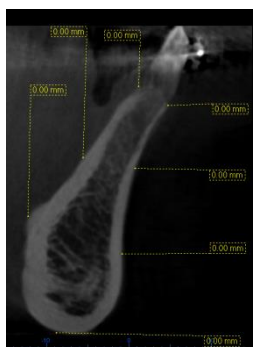


Figura 28. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id´(Infradental prima), punto B, punto B´(Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis.

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd,(Figura 29).

retracción. Distancia del PD a Id' disminuyó de 7,24mm a 7,11mm, nos indica que el componente óseo disminuyó en 0,32. Distancia del PD a punto B aumentó de 2,63mm a 2,98mm, es decir el tejido óseo se reabsorbió. Distancia de sínfisis posterior a Id' aumentó de 2,25mm a 02,88mm es decir hay pérdida ósea efecto de la retracción. En la distancia de la sínfisis posterior a B' aumentó 0,79mm a 1,63mm, indicando reabsorción ósea. Distancia del plano Mn a Id disminuyó de 31,53mm a 30,68mm, en este caso hay pérdida ósea en altura. Distancia del plano Mn a Id' aumentó de 31,25mm a 31,33mm. Distancia de Mn a punto B se mantuvo en 23,48 mm. Distancia de B a B' se mantuvo. Distancia de Id a Id', disminuyó de 3,92mm a 3,18mm a de indicándonos pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia De Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis disminuyó de 8,50mm a 8,36mm, indicándonos una leve pérdida ósea. Entonces podemos determinar que no hay una diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero hay una tendencia a la pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual de Id a Id', y tendencia a pérdida ósea en altura en la zona anterior.

Caso 6

Paciente de 15 años 8 meses, género femenino de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, residente de Bogotá Colombia. En el diagnóstico inicial se realizaron los estudios cefalométricos de Ricketts, Jarabak, Steiner, Legan y Burstone para tejidos duros y blandos; análisis de modelos, Peck y Peck, Bolton total y parcial, análisis de Mayoral, análisis de Nance; estos análisis arrojaron un diagnóstico de paciente clase I esquelética, patrón dolicofacial, prognatismo dentoalveolar superior e inferior, proinclinación dental superior e inferior, clase I de Angle molar y canina y proquelia inferior Tratamiento: se determinó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. El manejo ortodóntico se realizó con aparatología preajustada MBT serie mini-tauros de la casa comercial RMO slot 0,022 x 0,028 y barra transpalatina. En la primera fase de tratamiento la alineación y nivelación se realizó con arcos termoactivados y en fase de trabajo el manejo para cierre de espacios se está llevando a cabo con arcos de Al 0,019 X 0,025 con ganchos soldados para realizar tie back. Procedimiento: Después de terminar la primera fase, se

ordenó una tomografía computarizada de la zona sinfisiaria 4 X 4 en el centro radiológico ORALIMAX Radiología Digital, ubicado en la carrera 14 # 18-44 segundo piso. La técnica utilizada fue adquisición de imagen digitalizada en 3D, técnica de cono (Cone Beam). Voltaje: 80 KV Ampere: 5.0 M.A. La referencia del equipo es VERAVIEWEPOCS 3D J. MORITA. Esta toma fue realizada el 21 de Diciembre de 2009.

Después de hacer la primera toma se realizaron los procedimientos de calibración de los operadores. Luego de seleccionar el operador que iba a tomar las medidas y los cortes tomográficos se procedió a estandarizar la tomografía para minimizar el margen de error con respecto a la segunda toma. La estandarización se realizó sobre el programa tomográfico del equipo en un formato de 40.000mm por 30.000mm. El siguiente paso consistió en realizar cortes a nivel de la zona media de la sínfisis mandibular entre los dientes 31 y 41, en el plano transversal se realizó un corte a nivel de la cortical vestibular, y en el plano vertical el corte se realizó a nivel de los ápices de los caninos,(Figura 31).

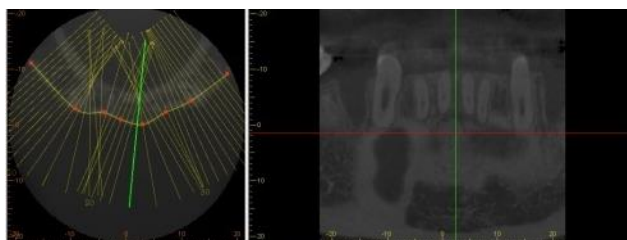


Figura 31. Corte tomográfico de la zona sinfisiaria

Luego de realizar los cortes se procedió a buscar los puntos sobre los cuales se ubicarían los planos y posteriormente se tomarían las medidas. Inicialmente se calcó la zona sinfisiaria 1:1 al 100% en color negro y los puntos de control en color azul, este procedimiento se llevó a cabo para minimizar el error del corte al realizar la segunda tomografía, en la cual los puntos a diferencia de la primera tomografía se trazarían en color rojo, para así determinar las diferencias al momento de la retracción, (Figura 34c) Los puntos a tener en cuenta son: Id (Infradental), Id´(Infradental prima), punto B, punto B´(Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis, (Figura 32).

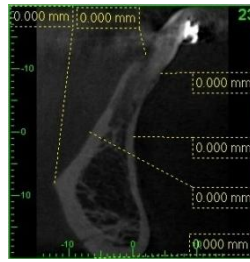


Figura 32. Puntos usados en este estudio. Id (Infradental), Id' (Infradental prima), punto B, punto B' (Punto B prima), suprapogonion, (Pm), mentón (Mn), punto más posterior de la sínfisis.

Y los planos son; plano D (PD) que va desde, (Mn-Pm). Plano Mentón, (Mn) que va perpendicular al PD, Plano de la zona posterior de la sínfisis, que va paralelo al Pd, (Figura 34c).

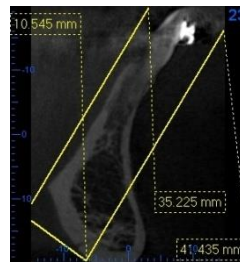
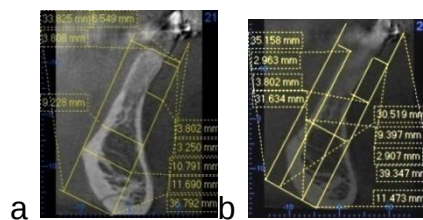


Figura 33. Plano D (Mn-Pm), plano Mn, Plano de la zona posterior de la sínfisis.

Las medidas lineales que se tomaron son; distancia del plano PD a Id, distancia del PD a Id', distancia del PD a punto B, distancia de plano posterior de la sínfisis a Id', distancia del plano posterior de la sínfisis a punto B', distancia del plano Mn a Id, distancia del plano Mn a Id', distancia del plano Mn a punto B, Distancia de punto B a B', distancia de Id a Id', distancia de Pm a zona posterior de la sínfisis.

El procedimiento se continuó con retracción del segmento anterior inferior, activando las llaves de cierre cada 30 días.

Luego de cuatro activaciones hasta la fecha, se ordenó la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.



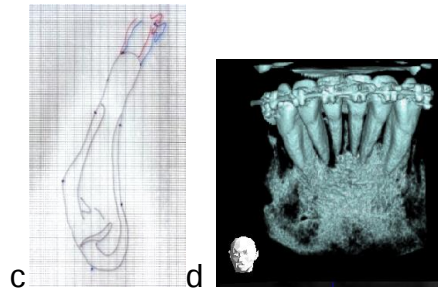


Figura 34. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 6 antes de la retracción. b. Sínfisis después de 4 meses de retracción con técnica MBT c. Imagen comparativa de la retracción, azul antes de la retracción, rojo después de la retracción, d) Tomografía computarizada donde se ven los ganchos para retracción, del segmento anterior inferior.

Los resultados son: La distancia del PD a Id aumentó de 3,25mm a 3,71mm, la diferencia es de -46, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la retracción. Distancia del PD a Id' disminuyó de 6,55mm a 7,12mm, nos indica que el componente óseo aumentó en 0,57. Distancia del PD a punto B se mantiene igual. Distancia de sínfisis posterior a Id' aumentó de 3,31mm a 3,12mm es decir hay pérdida ósea efecto de la retracción. En la distancia de la sínfisis posterior a B' se mantiene. Distancia del plano Mn a Id disminuyó de 31,26mm a 30,99mm, en este caso hay pérdida ósea en altura. Distancia del plano Mn a Id' disminuyó de 32,2mm a 31,87mm, indica que hay una pérdida en altura. Distancia de Mn a punto B se mantuvo en 24,4 mm. Distancia de B a B' se mantuvo. Distancia de Id a Id', disminuyó de 3,93mm a 3,77mm, indicándonos pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual. Distancia De Pm perpendicular al PD a la zona posterior de la sínfisis se mantiene igual. . Entonces podemos determinar que no hay una diferencia estadísticamente significativa hasta este momento de la retracción, pero hay una tendencia a la pérdida ósea en sentido vestíbulo lingual de Id a Id', y tendencia a pérdida ósea en altura en la zona posterior.

III. DISCUSIÓN

Estudios realizados anteriormente han determinado el crecimiento de la sínfisis mentoniana. El crecimiento y desarrollo del punto B, Id, Pg., Mn, esta directamente relacionado con la erupción del incisivo central inferior. El punto Pg es el que permanece más estable, mientras el punto B es el que muestra más cambios en la pubertad e indica una desviación lingual en hombres mientras que en mujeres se remodela.

A pesar de su importancia clínica, existe poca información cuantitativa que pertenezca al crecimiento de la sínfisis. Pocas investigaciones son longitudinales, ninguno de los estudios en humanos es completo. Los reportes existentes proporcionan descripciones cualitativas de cambios de crecimiento, discusiones teóricas de su desarrollo y evaluaciones de eventos aislados de la sínfisis. (Buschang, P. 1992)

Otros estudios nos han reportado la importancia de los movimientos dentales como es la intrusión ortodóntica, pero el enfoque es más hacia el componente periodontal y cambios a nivel del margen gingival y la unión mucogingival, dejando de lado la parte ósea. (Mustafa, E. 2007)

La relevancia de la sínfisis en cuanto a su desarrollo está demostrada por el incremento en espesor determinado en una edad promedio de 6 a 7 años y de 10 a 15 años. (Duane, J. 1996)

Los factores periodontales son determinantes en los movimientos ortodónticos de retracción y protracción. Indican hasta que punto una mecánica de tratamiento puede ser nociva tanto para el componente óseo como periodontal. Se debe evaluar entonces el biotipo periodontal para cada caso y esto muy seguramente nos llevara a un éxito del tratamiento. (Buschang, P.1992)

Otro punto muy importante para tener en cuenta en la anatomía de la sínfisis mandibular es el espesor y la altura. Se ha determinado en estudios hechos con tomografías de rayo de cono que esta estructura en su zona bucal es más gruesa. A la edad de 10 a 19 años las corticales son mas delgadas y menos altas comparadas con sínfisis a edades de 40 a 49 años. (Hideyuki, I.2006)

En La evaluación de un tratamiento con fuerza ortodóntica interrumpida está demostrado que la reabsorción radicular y por lo tanto ósea se sucede por fuerzas excesivas, más en individuos japoneses que en caucásicos, por presentar raíces más cortas a nivel anterior. (Kyu,R.2006)

La retracción del segmento antero-inferior recibe una gran fuerza que está anclada por los dientes posteriores, esta fuerza en lo posible debe ser mejor controlada por un sistema de micro tornillos, para así no afectar ninguna de las dos zonas. (Thompson, w.1974)

Evidentemente, los datos obtenidos del estudio no son estadísticamente significativos por la limitación de la muestra. Sin embargo, contrario a la tendencia que nos muestran las estadísticas generales, la información que se presenta en este estudio plantea que en el manejo de las mecánicas de cierre de espacios Roth y MBT, ha sido levemente mayor la pérdida ósea en cuanto a espesor de Id a Id', de B a B' y de altura de Mn a Id, Mn a Id' en la técnica MBT; siendo únicamente 2 casos expuestos.

El cambio en altura de la sínfisis con la técnica Roth en el plano Mn a Id y de Mn Id', hasta el momento, es menor; pues el movimiento de retracción en cuerpo presenta mayor control, debido a que las activaciones de las llaves de cierre se realizaron con un mayor intervalo entre una y otra.

Teniendo en cuenta otras distancias como Pd a punto B, también se modificaron levemente, demostrando así que el efecto de retracción para ambas técnicas hasta la fecha presenta una leve pérdida ósea.

El punto Pm con respecto a la zona posterior de la sínfisis se mantiene estable en ambas técnicas corroborando que la parte inferior de la sínfisis no se modifica.

Es muy similar el manejo que se dio en todos los casos, ya que cuatro pacientes se manejaron con técnica Roth y dos con técnica MBT. Claro está que en los dos casos de MBT recibieron una activación más, pues así lo requiere la técnica, concomitante a estas activaciones se observa menor espacio de las extracciones.

IV. CONCLUSIONES

1. A pesar de la limitación de número de casos del presente estudio, se observó una presencia de pérdida ósea mayor en la mecánica de retracción de MBT pero sin ninguna diferencia estadísticamente significativa.
2. El estudio no es concluyente hasta terminar la fase de retracción y el cierre de espacios para cada técnica.
3. En las dos técnicas la tendencia a reabsorción ósea en sentido vestíbulo lingual está presente a nivel de los puntos Id, a Id', y B a B'.
4. La pérdida ósea en altura de la sínfisis para cada caso sin importar el biotipo, braquifacial, mesofacial, dolicofacial y la técnica, se mantiene sin ninguna diferencia estadísticamente significativa hasta el momento.
5. La posición angular del incisivo inferior hasta el momento no ha intervenido en los resultados a la mitad del cierre de espacios.
6. Los cambios óseos que se han notado en espesor y en altura de la sínfisis se presentan en la parte alta de la estructura.
7. Los puntos con menos variabilidad hasta el momento son Pm, B' Mn, zona posterior inferior de la sínfisis.

V SUGERENCIAS

1. Se recomienda en las clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia el manejo de cada técnica utilizando mecánicas puras, ya que no existe material correspondiente a cada técnica.
2. Realizar medidas angulares de posición del incisivo usando los planos propuestos en este estudio.
3. Mejorar la calidad de la muestra en número de participantes.
4. Determinar el cambio a nivel periodontal.
5. Observar los cambios a nivel radicular antes y después del cierre de espacios.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Amandeep, J., Loh, S., A clinical investigation into the behaviour of crimpable archwire hooks, *Journal of Orthodontics*, 28(3):203-206 sep. 2001
2. André, P., Vertical Dimension in the Anterior Region of the Mandible, *Int. J. Morphol.*, 24(4):531-533, 2006
3. Arran, J., Krogstad, O., Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination: a study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *American Journal Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:225-32.
4. Baker, R., Current Concepts of Anchorage Management, *Angle Orthodontic* vol. 42, No. 2 ABRIL 1972.
5. Banafsheh K, Comparison of maxillary and mandibular growth, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* Volume 125, Number 2
6. Batenhorst, K.F., Bowers, G.M., Williams, I.E., Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion in monkeys. *J Periodontol* 1974;46:660-8.
7. Beckman, S, Changes in alveolar morphology open bite treatment and prediction of treatment result, *European journal orthodontics* 24, 2002 pag. 391-406
8. Berraquero, R., Prenatal growth of the human mandibular *condylar cartilage*, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol 108 No. 2
9. Bills, A., Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: Traits and Orthodontic Correction, *Angle Orthod* 2005;75: 333–339
10. Bolini, P.D., Dimensión vertical de la región anterior de la mandíbula, *Int. Journal Morphology* vol 24 No. 4 pág. 531 – 533, 2006
11. Bravo L. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with four premolars extracted. *Angle Orthod* 1994;64:131–42
12. Bravo, L., Comparison of the Changes in Facial Profile After Orthodontic Treatment, *With and Dentofacial Orthopedics* August 2007

13. Buschang, P., Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis, *The Angle Orthodontist* Vol. 62 No. 3 1992
14. Ceylan, I., The Effects of Overbite on the Maxillary and Mandibular Morphology, *Angle Orthod* 2001;71:110–115
15. Chunga, C., Morphological Characteristics of the Symphyseal Region in Adult Skeletal Class III Crossbite and Openbite Malocclusions, *Angle Orthodontist*, Vol 78, No 1, 2008
16. Corelius, M., The relationship between lower incisor inclination and various reference lines, *Angle orthodontic* vol 46 pag 111-117 abril 1976
17. Cruz, D.R., Effects of Low-Intensity Laser Therapy on the Orthodontic Movement Velocity of Human Teeth: A Preliminary Study, *Lasers in Surgery and Medicine* 35:117–120 (2004)
18. Dean, A., Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* April 2010
19. Dixon, V., A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure, *Journal of Orthodontics*, 29(1):31-36 marzo 2002
20. Dorfmann, H., Mncogin~val changes resulting from mandibular incisor movements. *American Journal Orthodontic* 1978;74:286-97.
21. Duane, J.J., the eruption of the lower incisor and the accompanying development of the symphysis and point B., *Angle orthodontics* vol. 36 No. 4 octubre de 1996.
22. Duthie, J., A longitudinal study of normal asymmetric mandibular growth and its relationship to skeletal maturation, *American Journal of Orthodontics and Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* June 2008
23. Feldmann I; Bondemark L., Orthodontic Anchorage A Systematic Review, *Angle Orthodontist*, Vol 76, No 3, 2006
24. Gazel, K., Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* July 2006
25. Geron, S. Anchorage Loss—A Multifactorial Response *Angle Orthodontist*, Vol 73, No 6, 2003

26. Gregoret, J., Tratamiento ortodóntico con arco recto editorial nm ,Madrid 2003
27. Hershey, H, incisor tooth retraction and subsequent profile change in post-adolescent female patients, American journal orthodontic vol. 61, and pag. 45-54, 1972
28. Hideyuki, I., Three cases of anterior retraction using a preadjusted edgewise appliance with interrupted orthodontic force generated by a screw device orthodontic waves xxx 2006.
29. Hosseinzadeh-Niki T, Horizontal Dental Changes during First Stage of Treatment Using the MBT Technique, Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, septiembre 2006
30. Janson, G., Influence of cephalometric characteristics on the occlusal success rate of Class II malocclusions treated with 2- and 4-premolar extraction protocols, *American Without Extractions*, British Journal of Orthodontics/Vol. 24/1997/25–34
31. Kuftinec, M., Stability of the 1M PA with Reference to the Begg Method , Angle orthodontics, Vol. 41, No. 4, OCTUBRE 1971
32. Kusnoto, J., The effect of anterior tooth , retraction on lip position of orthodontically treated adult Indonesian , American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, vol.120 No. 3
33. Kyu, R., Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic microimplant-dependent en-masse retraction, American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2007
34. Lamastra, S.J., Relationship between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. Am J Orthod 1981;79:416–23
35. Larato, D.C., Alveolar plate fenestrations and dehiscences of the human skull Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Volume 29, Issue 6, June 1970, Pages 816-819
36. Laurel, R., Prediction of mandibular growth rotation: Assessment of the Skieller, Björk, and Linde-Hansen method, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics December 1998

37. Lesli R, Prediction of mandibular growth rotation: assessment of the Skieller, Bjork, and Linde- Hansen method, American journal orthodontic dentofacial orthopedic, vol 114 pag. 659-67, 1998
38. Max, H., A comparison of different ligation methods on friction. American Journal Orthodontics 130:666-670, 2006
39. McLaughlin, Richard P., Bennett, John C., Trevisi, Hugo J. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Mosby/ Elsevier, Madrid, 2004.
40. Mcnamara, Jr., comparison of mandibular morphology in Korea and European –American children with class III malocclusions using finite – element morphometry, journal of orthodontics/vol. 27/2000/135–142
41. Mcnamara, Jr., Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta, editorial Needham Press, 2 edición junio 1995.
42. Meikle MC. Craniofacial Development, Growth and Evolution. 1st edition. Bateson Publishing, Bressingham, Norfolk, England. 2002
43. Mills, J., A Long-Term Assessment of the Mechanical Retroclination of Lower Incisors, Angle orthodontics Vol. 37, No. 3, July, 1967
44. Montenegro M. & Rojas M. Factors that Regulate the Morphogenesis and Human Mandibular Growth, Int. J. Odontostomat., 1(1):7-15, 2007.
45. Montenegro M. & Rojas M. Factors that Regulate the Morphogenesis and Human Mandibular Growth, Int. J. Odontostomat., 1(1):7-15, 2007.
46. Moss, M., Developmental Migration Of Mandibular Buccal Dentition In Man, Angle orthodontics Vol. 29, No. 3, Julio 1959
47. Muir, R.M., Ten Hoove A. The limitations of tooth movements within the symphysis studied with laminography and standardized occlusal films. Journal Clinical Orthodontic 1976;10: 882-99
48. Mustafa, E., Gingival response to mandibular incisor intrusion, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol 132, 2007
49. Nanda, R., Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics January 1995
50. Nattrass, C., An Investigation Into the Placement of Force Delivery Systems and the Initial forces Applied by Clinicians During Space Closure, British Journal of Orthodontics/Vol. 24/1997/127–131

51. Oppenheim, A., Biologic orthodontic therapy and reality, the Angle orthodontics vol VI No. 2, de abril 1936.
52. Posen, A., The Influence of Maximum Perioral and Tongue Force on the Incisor Teeth Angle orthodontics Vol. 42, No. 4, octubre 1972
53. Proffit, W.R., Ortodoncia contemporánea; teoría y práctica. Harcourt, Madrid, 2001 p.495 – 515 y 266-314
54. Reitan K, Kvam E. Comparative behavior of human and animal tissue during experimental tooth movement. Angle Orthodontic 1971;41:1-14
55. Reitan, K., Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF, eds. Orthodontics, current principles and techniques. St Louis: CV Mosby, 1985
56. Reitan, K., Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J Orthod 1957;43:32-45
57. Rickets, R., Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs part I American Journal Orthodontics 1976
58. Riedel R, Esthetic and relation to orthodontic therapy, vol xx No.3,1950,the angle orthodontics
59. Riedel, R., Esthetics and Its Relation to Orthodontic Therapy, Angle orthodontics Vol. XX, No. 3, julio 1950
60. Scarfe , W., Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice, Clinique practi.
61. Scholey, J., The MBT™ System And The Twin Block Appliance: The Perfect Combination? 3MUnitek
62. Schulhof, R.J., The mandibular dental arch: part I lower incisor position, vol 47 No. 4, pag 280-287 octubre 1977.
63. Stahl, S.S., Cantor M, Zwig E. Fenestrations of the labial alveolar plate in human skulls. Periodont 1963;1:99-95
64. Steiner, G., Changes of marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. J Periodontal 1981 ;52:314-20.
65. Stewart, M., The Hidden Force, the Angle Orthodontist Volume 37, Issue 2 (April 1967) pp. 109-131
66. Strang, R. M.D. Orthodontic Anchorage, the Angle Orthodontist Volume 11, Issue 3 (July 1941) pp. 173-186.

67. Swasty, D., Anthropometric Analysis of the Human Mandibular Cortical Bone as Assessed by Cone-Beam Computed Tomography, *J Oral Maxillofac Surg* 67:491-500, 2009
68. Tanaka, R., Suzuki, H., Study of the relationship between inclination of mandibular plane and morphology of symphysis, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Volume 97, Issue 4, April 1990, Page 361
69. Thompson W., A Cephalometric Evaluation of Incisor Positioning with the Begg Appliance, *Angle orthodontics*, abril 1974
70. Todd, A., Ram, S., Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Volume 106, Issue 1, July 1994, Pages 60-69
71. Trevisi, H., Space Closure Biomechanics Applied Using The MBT™ System Technique, Visit our web site at 3M Unitek.
72. Tweed, CH., The Application of the Principles of the Edge-wise Arch in the Treatment of Malocclusions: II. *The Angle Orthodontist* Volume 11, Issue 1 (January 1941) pp. 12-67
73. Tweed, CH., The Application of the Principles of the Edge-wise Arch in the Treatment of Malocclusions *The Angle Orthodontist*: Vol. 11, No. 1, pp. 5-11.
74. Urias, D., Ibrahim, F., Mustafa, A., Anchorage Control in Bioprogressive vs Straight-wire Treatment, *The Angle Orthodontist*: Vol. 75, No. 6, pp. 987-992.
75. Uribe, G. *Ortodoncia Teoría y Clínica*. Editorial CIB. segunda edición, 2010, Cap. 21, 22, 27, 31, 40, 41, 42,
76. Werbein, H, Fuhrmann, P., Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *American Journal Orthod Dentofac Orthop* 1994;106: 455-62
77. Werbein, H., mandibular incisors, alveolar bone and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol 110, 1996
78. Wook H., En Masse Retraction and Two-Step Retraction of Maxillary Anterior Teeth in Adult Class I Women *A Comparison of Anchorage Loss, Angle Orthodontist*, Vol 77, No 6, 2007.

79. Wyle, W., Present beliefs in the practicability of cephalometric studies in individual case analysis, prognosis and treatment, American journal orthodontic vol 38, pag 836-842, 1952

