

EVALUACION DE LA SINFISIS MENTONIANA EN MOVIMIENTOS DE RETRACCION DEL SEGMENTO ANTERIOR INFERIOR SERIE DE CASOS



DONCEL J, GUATIBONZA F.*

Dussan J.**

Malaver, P***

López de Mesa C.****

Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Área: de Postgrado

Modalidad: Oral

Resumen

El cierre de los espacios no es un objetivo, sino el medio por el cual se alcanzan los objetivos fundamentales de la segunda fase de tratamiento. El movimiento de retracción del segmento anterior inferior es de los más importantes en la terapia ortodóntica. En la retracción con la técnica de MBT se produce un movimiento de inclinación coronal y luego uno de inclinación radicular para lograr la distalización, esta se realiza en un arco 0.019"X0.025" de acero inoxidable con ganchos soldados entre lateral y canino. En la técnica de ROTH la retracción se realiza por medio de la activación de los DKL, los cuales se elaboran en un arco 0.019"X0.025" de acero inoxidable produciéndose un movimiento en cuerpo. En la mecánica de retracción se debe tener una adecuada inclinación axial de los dientes, sin presencia de rotaciones, y el espacio de la extracción debe haberse consumido en un 50%. Antes de comenzar esta mecánica se debe consolidar el segmento anterior y luego realizar la mecánica de cierre con retracción. Se usan arcos de mayor calibre, los arcos redondos pueden producir rotaciones o movimientos indeseados. En este estudio se incluyeron cuatro casos de pacientes a los cuales se les realizó mecánica de cuerpo (ROTH) y dos casos con mecánica de deslizamiento (MBT).

Palabras clave: retracción, movimiento de cuerpo, movimiento por deslizamiento

Summary

Space closure is not a goal, is a mean by which the key goals of the treatment's second phase are reached. Retraction movement of the anterior lower segment is the most important in orthodontic therapy, during retraction in MBT technique a coronal tipping movement is produced and then root tipping to achieve distalization, this is done in 0.019 x 0.025 stainless steel arch wire which has been welded a hook distal to second incisor, in Roth technique retraction is done through DKL activation elaborated in an 0.019 X 0.025 stainless steel archwire producing a sequential movement, in retraction technique is necessary proper axial tipping, no rotation and have consumed 50% of the retraction space. Before starting this mechanics, the anterior segment is consolidated and then performs closure mechanics with retraction. Heavier archwire are used, round archwire can produce rotations or unwanted movements, in this study four cases were treated with sequential retraction (ROTH) and two with sliding mechanics (MBT)

Keywords: retraction, sequential movement, sliding movement

Introducción

Para el ortodoncista la sínfisis es una de las estructuras anatómicas de mayor importancia en el tratamiento ortodóntico, 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 su estabilidad. (1, 15,36,) Con ello queremos verificar, que tan nocivo puede resultar cuando realizamos mecánica de retracción

en cuerpo (ROTH) y de deslizamiento (MBT).

El diagnóstico y la planeación del tratamiento depende de los exámenes complementarios que le realicemos al paciente, entre los cuales tenemos; las cefalometrías que consisten en interpretar la anatomía craneana, además son utilizadas para describir la morfología o crecimiento, diagnosticar anomalías planificar el tratamiento, o evaluar sus resultados, estas presentan desventajas importantes, como son la existencia de distorsión y superposición de estructuras anatómicas, por lo cual se hizo necesario desarrollar técnicas más precisas para el

estudio tridimensional de la boca y los maxilares.(52)

La tomografía computarizada fue desarrollada por el Dr. Godfrey Hounsfield en 1967, es un método diagnóstico que permite reproducir una imagen en los tres planos del espacio, proporcionando imágenes volumétricas tridimensionales con menos de 4 veces radiación que una máquina CT convencional, su imagen es usada para el diagnóstico, la planificación del tratamiento y el seguimiento de los pacientes. (55)

El tratamiento ortodóntico con extracciones se puede realizar en diferentes fases, como son el cierre de espacios con retracción de caninos o retracción en masa de los seis dientes anteriores con mecánicas de deslizamiento o de cuerpo. (2, 34,37)

La mandíbula se ha descrito anatómicamente como un hueso impar, también encontramos diferencias en el desarrollo del mentón y estas ocurren durante la pubertad, las mujeres en esta etapa de crecimiento muestran significativamente más movimiento posterior que los hombres tanto para el punto infradental como para el punto B. (3,4)

Estudios seriales de Björk 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 una edad aproximada de 6 a 7 años. (3,6)

Antes de realizar esta mecánica de retracción se debe 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 porque estos no proporcionan el control necesario dentro de las ranuras de los brackets. (10,11,35,38,).

Antes de comenzar cualquier terapia ortodóntica es importante tener en cuenta el anclaje a utilizar, según Rickets el hueso compacto no sólo ofrece resistencia al movimiento dentario sino que, por el contrario, se puede utilizar como anclaje. El anclaje cortical es efectivo cuando a los molares inferiores se les da un torque radicular vestibular. (34,43) La necesidad de

anclaje esta relacionado con dos factores esqueléticos: la mandíbula con el punto Pm y el maxilar con el punto A. (43) 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. (25,34,37,38). 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 dolifaciales. (10)

En MBT el movimiento de retracción presenta un bajo nivel de fuerzas en la etapa de cierre de espacios. En esta técnica utilizamos los lace back (retroligadura de canino a molar) y bend backs (doblez justo en distal de la última banda). (9,14)

Las retroligaduras nos ayudan a prevenir la inclinación de los caninos hacia mesial, y a su vez generan distalación de los caninos sin producir inclinaciones indeseadas. (9,14,16)

En MBT la mecánica de retracción se realiza con arcos rectangulares 0.019"X0.025" con ganchos soldados entre lateral y canino, Para producir el cierre de espacios, se recomienda dejar colocado en la boca el arco 0,019" X 0,025" durante un mes con ligaduras distales pasivas, para que se produzcan los cambios en el torque de dientes individuales y que se complete la nivelación de las arcadas de modo que cuando se coloquen las ligaduras distales activas, la mecánica de deslizamiento se pueda llevar a cabo con suavidad. (9, 14,16).

En la técnica de ROTH Se aumenta el calibre de los arcos, lo cual nos ayuda a corregir pequeñas rotaciones dentarias, además de corregir el problema transversal y expresar los torques de los brackets. En esta técnica de retracción en cuerpo comenzamos con los arcos DKL, en acero 0.019 x 0.025, se activan cuando ya se haya consumido el 50% de espacio de la extracción, y el arco se encuentre totalmente alineado y nivelado. Al realizar la activación por tracción distal del molar se produce apertura de las ansas del DKL en 1mm, paso seguido se procede a doblar 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. (8)

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 integral 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 1).

Figura 1: 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 calco 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 4c) 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 2).

Figura 2. 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 3).

Figura 3. 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 ordenó la segunda tomografía y se procedió a comparar con la primera toma, esta comparación se tabuló en el programa Excel.

a b

c d

Figura 4. 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' disminuyo de 7,32mm a 7,24mm, nos indica que el componente óseo disminuyo en 0,08. Distancia del PD a punto B disminuyo de 3,6mm a 3,52mm, es decir el tejido óseo aumento. Distancia de sínfisis posterior a Id' disminuyo 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' disminuyo 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', disminuyo 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 dento alveolar 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 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 5).

Figura 5: Corte tomográfico de la zona sinfisaria

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 calco la zona sinfisaria 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 8c) 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 6).

Figura 6. 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 7).

Figura 7. 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 8. 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' disminuyo de 8,13mm a 8,08mm, nos indica que el componente óseo disminuyo en 0,08. Distancia del PD a punto B disminuyo 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' disminuyo 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' disminuyo 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' aumento de 5mm a 5,24mm posiblemente hay regeneración ósea. Distancia de Id a Id', aumento 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, la

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 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 9).

Figura 9. 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 calco 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 12c) 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 10).

Figura 10. 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 11).

Figura 11. 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.

a b

c d

Figura 12. 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' disminuyo 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 disminuyo. Distancia de sínfisis posterior a Id' aumento 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 realizo 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 13).

Figura13. Corte tomográfico de la zona sínfisiaria

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 calco la zona sínfisiaria 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 12c) 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 14).

Figura 14. 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 15).

Figura 15. 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.

a b

c d

Figura 12. 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' disminuyó 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 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 13).

Figura 13. 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 calco 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 16c) 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 14).

Figura 14. 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 15).

Figura 15. 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.

a

b

c

d

Figura 16. a. Se observa la sínfisis del paciente del caso 5 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 aumento de 2,86mm a 3,95mm, la diferencia es de -1,09, nos indica que esta distancia aumenta por el efecto de la 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 17).

Figura 17. 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 calco 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 16c) 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 18).

Figura 18. 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 20c).

Figura 19. 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.

a b

c d

Figura 20. 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 aumento 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' disminuyo 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.

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. (57)

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. (69)

La relevancia de la sínfisis en cuanto a su desarrollo esta demostrada por el incremento en espesor determinado en una edad promedio de 6 a 7 años y de 10 a 15 años. (3)

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. (57)

Otro punto muy importante a 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. (72)

En La evaluación de un tratamiento con fuerza ortodóntica interrumpida esta 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. (73)

La retracción del segmento antero-inferior recibe una gran fuerza que esta 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. (74)

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 a 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 esta 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.

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 esta 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.

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.

Bibliografía

1. Proffit, W.R., Ortodoncia contemporánea; teoría y práctica. Harcourt, Madrid, 2001 p.495 – 515 y 266-314
2. Uribe, G. Ortodoncia Teoría y Clínica. Editorial CIB. segunda edición, 2010, Cap. 21,22,27,31,40,41, 42,
3. 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.
4. Bolini, P.D., Dimensión vertical de la región anterior de la mandíbula, Int. Journal Morphology vol 24 No. 4 pág. 531 – 533, 2006
5. 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
6. 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.

7. 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
8. 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
9. McLaughlin, Richard P., Bennett, John C., Trevisi, Hugo J. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Mosby/ Elsevier, Madrid, 2004.
10. Gregoret, J., Tratamiento ortodóncico con arco recto editorial nm ,Madrid 2003
11. 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
12. Max, H., A comparison of different ligation methods on friction. American Journal Orthodontics 130:666-670, 2006
13. Amandeep, J., Loh, S., A clinical investigation into the behaviour of crimpable archwire hooks, Journal of Orthodontics, 28(3):203-206 sep. 2001
14. Trevisi,H.,Space Closure Biomechanics Applied Using The MBT™ System Technique, Visit our web site at 3MUnitek.
15. Schulhof, R.J., The mandibular dental arch: part I lower incisor position, vol 47 No. 4, pag 280-287 octubre 1977.
16. Scholey, J., The MBT™ System And The Twin Block Appliance: The Perfect Combination? 3MUnitek
17. Cruz, D.R., Effects of Low-Intensity Laser Therapy on the Orthodontic
 - a. Movement Velocity of Human Teeth: A Preliminary Study, Lasers in Surgery and Medicine 35:117–120 (2004)
18. Dixon, V., A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure, Journal of Orthodontics, 29(1):31-36 marzo 2002

19. 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.
20. Dorfmann, H., Mncogin~val changes resulting from mandibular incisor movements. *American Journal Orthodontic* 1978;74:286-97.
21. Muilie, R.M., Ten Hoove A. The limitations of tooth movements within the symphysis studied with laminography and standardized occlusal films. *J Clin Orthod* 1976;10: 882-99.
22. Reitan, K., Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics, current principles and tochniques*. St Louis: CV Mosby, 1985.
23. Wehrbein, H, Fuhrmann, P., Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. *American Journal Orthod Dentofac Orthop* 1994;106: 455-62.
24. Stahl, S.S., Cantor M, Zwig E. Fenestrations of the labial alveolar plate in human skulls. *Periodont* 1963;1:99-95,
25. Kyu, R., Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic microimplant-dependent en-masse retraction, *American Journal Orthod Dentofacial Orthop* 2007;
26. Batenhorst, K.F., Bowers, G.M., Williams, I.E., Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion in monkeys. *I Periodontol* 1974;46:660-8.
27. Steiner, G., Changes of marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontal* 1981 ;52:314-20.
28. Dean, A., Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* April 2010.
29. Riedel R, Esthetic and relation to orthodontic therapy, vol xx No.3,1950,the angle orthodontics
30. Oppenheim, A., Biologic orthodontic therapy and reality, the Angle orthodontics vol VI No. 2, de abril 1936,
31. 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
32. 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
33. Urias, D., Ibrahım, F.,Mustafa, A., Anchorage Control in Bioprogressive vs Straight-wire Treatment, *The Angle Orthodontist*: Vol. 75, No. 6, pp. 987-992.
34. 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
35. 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.
36. Feldmann I; Bondemark L., Orthodontic Anchorage A Systematic Review, *Angle Orthodontist*, Vol 76, No 3, 2006
37. Baker, R.,Current Concepts of Anchorage Management, *ANGLE ORTHODONTIC* Vol. 42, No. 2 ABRIL 1972.
38. Ceylan, I.,The Effects of Overbite on the Maxillary and Mandibular Morphology ,*Angle Orthod* 2001;71:110–115.
39. 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
40. Lamastra, S.J., Relationship between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1981;79:416–23
41. Bravo L. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with four premolars extracted. *Angle Orthod* 1994;64:131–42

42. Rickets, R., Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs part I American Journal Orthodontics 1976;
43. Corelius, M., The relationship between lower incisor inclination and various reference lines, Angle orthodontic vol 46 pag 111-117 abril 1976
44. Hershey, H, incisor tooth retraction and subsequent profile change in post-adolescent female patients, American journal orthodontic vol. 61, and pag. 45-54, 1972
45. Reitan, K., Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J Orthod 1957;43:32-45
46. Reitan K, Kvam E. Comparative behavior of human and animal tissue during experimental tooth movement. Angle Orthodontic 1971;41:1-14
47. Riedel, R., Esthetics and Its Relation to Orthodontic Therapy, Angle orthodontics Vol. XX, No. 3, julio 1950
48. Posen, A., The Influence of Maximum Perioral and Tongue Force on the Incisor Teeth Angle orthodontics Vol. 42, No. 4, octubre 1972
49. Kuftinec, M., Stability of the 1M PA with Reference to the Begg Method , Angle orthodontics, Vol. 41, No. 4, OCTUBRE 1971
50. Moss, M., Developmental Migration Of Mandibular Buccal Dentition In Man, Angle orthodontics Vol. 29, No. 3,JULIO 1959
51. Mcnamara, Jr., Tratamiento Ortodónico y Ortopédico en la Dentición Mixta, editorial Needham Press, 2 edición junio 1995.
52. Mills, J., A Long-Term Assessment of the Mechanical Retroclination of Lower Incisors, Angle orthodontics Vol. 37, No. 3, July, 1967
53. 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
54. Scarfe , W., Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice, Clinique PRACTI
55. Bills, A., Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: Traits and Orthodontic Correction, Angle Orthod 2005;75: 333-339
56. Beckman, S, Changes in alveolar morphology open bite treatment and prediction of treatment result, European journal orthodontics 24, 2002 pag. 391-406
57. Buschang, P., Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis, The Angle Orthodontist Vol. 62 No. 3 1992
58. 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
59. Banafsheh K, Comparison of maxillary and mandibular growth, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Volume 125, Number 2
60. Macnamara, 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
61. Nanda, R., Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics January 1995
62. André, P., Vertical Dimension in the Anterior Region of the Mandible, Int. J. Morphol., 24(4):531-533, 2006
63. 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
64. Chunga, C., Morphological Characteristics of the Symphyseal Region in Adult Skeletal Class III Crossbite and Openbite Malocclusions, Angle Orthodontist, Vol 78, No 1, 2008
65. Bravo, L., Comparison of the Changes in Facial Profile After Orthodontic Treatment, With and

- Dentofacial Orthopedics August 2007
66. Gazel, K., Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics July 2006
 67. 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
 68. Berraquero, R., Prenatal growth of the human mandibular *condylar cartilage*, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol 108 No. 2
 69. Mustafa, E., Gingival response to mandibular incisor intrusion, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol 132,2007
 70. Werbein,H., mandibular incisors, alveolar bone and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol 110,1996
 71. 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
 72. Hideyuki, I., Anterior retraction using a preadjusted edgewise appliance with interrupted orthodontic force generated by a screw device, orthodontic waves 6 5 (2 0 0 6)
 73. Kyu, R., Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic microimplant-dependent en-masse retraction, American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2007;
 74. Thompson W., A Cephalometric Evaluation of IncisorPositioning with the Begg Appliance, Angle orthodontics, abril 1974