

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LOS CAMBIOS ÓSEOS EN PACIENTES CON PERIODONTO DISMINUIDO EN DIENTES ANTERIORES INFERIORES DESPUÉS DE REALIZARLES MOVIMIENTOS ORTODÓNCICOS.

* Burbano A., Fajardo O., Mora H.
** Pacheco D., Villamizar C.
*** Malaver P.,
**** Pachón M.

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar los cambios en la tabla ósea de dientes incisivos inferiores sobre la tomografía de rayo de cono mediante una medida inicial y una final un año después de iniciado el tratamiento ortodóncico, al realizarles movimientos de proinclinación y retroinclinación en pacientes con periodonto disminuido de la red de clínicas de ortodoncia de UNICOC. **MÉTODO:** Estudio descriptivo longitudinal, se incluyeron 10 pacientes entre los 25 y 55 años de edad con disminución en la altura de la tabla ósea de dientes anteriores inferiores observada tomográficamente. Se realizó un corte sagital a 40 dientes donde se obtuvo 4 medidas para cada diente, antes de iniciar tratamiento ortodóncico y un año después de la colocación de aparatología fija de ortodoncia. Las imágenes tomográficas fueron analizadas en sentido horizontal y vertical y una medida angular de la posición del diente en un corte sagital. **RESULTADOS:** No se encontraron diferencias significativas en los cambios de altura de la cresta en la posición proinclinación ($p=0.679$ Prueba T pareada) y retroinclinación ($p=0.062$ prueba T pareada). La Media \pm de la desviación estándar de los cambios de la altura de la cresta en la posición de retroinclinación fue de 1.79 ± 2.279 . Se encontraron diferencias significativas en los cambios del espesor cortical vestibular ($p=0.010$) en la posición de proinclinación ($p=0.371$ - prueba T pareada). La Media \pm de los cambios en el espesor cortical vestibular en la posición de proinclinación fue de -0.382 ± 0.672 . Se encontraron diferencias significativas en los cambios del espesor cortical lingual ($p=0.001$) en la posición de Proinclinación ($p=0.144$ - prueba T pareada). La Media \pm de los cambios en el espesor cortical lingual en la posición de proinclinación fue de 0.5341 ± 0.6595 . **CONCLUSIÓN:** Es determinante una comprensión de los principios clínicos y biológicos básicos del desplazamiento ortodóncico de los dientes para la aplicación de un régimen terapéutico exitoso en pacientes con tejidos periodontales comprometidos.

Palabras Clave: CBCT, Tomografía computarizada de haz de cono, cambios en la tabla ósea, movimientos ortodóncicos.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Compare by cone beam computed tomography (CBCT) scan, changes in the cortical bone of the lower anterior teeth in patients with diminished periodontum, which was initiated a year after orthodontic treatment with MBT, ROTH and STANDART techniques in UNICOC orthodontic clinics. **METHOD:** Longitudinal descriptive study. Ten patients aged 25 - 55 who had reduction in the bone plate height from mandibular anterior teeth were included. The reduction was evidenced tomographically. Forty teeth received a sagittal cross section where four measures were obtained to each tooth before starting the orthodontic treatment and a year after the placement of fixed orthodontic appliances. The tomographic images were analyzed horizontal and vertical direction and an angular measurement of the tooth position in a sagittal section. **RESULTS:** No significant differences in elevation changes crest proclination position ($p = 0.679$ paired t test) and retroclination ($p = 0.062$ paired t test). Mean \pm standard deviation of the changes in peak height in retroclination position was 1.79 ± 2.279 . There were significant differences in the changes of the vestibular cortical thickness ($p = 0.010$) in the position of proclination ($p = 0.371$, paired t test). The mean \pm of the changes in the vestibular cortical thickness at the position -0.382 proclination was ± 0.672 . There were significant differences in the changes of the lingual cortical thickness ($p = 0.001$) proclination position ($p = 0.144$ - paired t-test). The mean \pm of cortical thickness changes in position lingual proclination was 0.5341 ± 0.6595 . **CONCLUSION:** It is crucial an understanding of the clinical and basic biological principles of orthodontic tooth movement for the implementation of a successful treatment regimen in patients with compromised periodontal tissues.

Key words: Cone beam computed tomography, cone beam changes in bone plate, orthodontic movements

* Odontólogos. Residentes del Programa de Especialización del Postgrado de Ortodoncia

** Odontóloga. Especialista Ortodoncia. Asesor científico.

** Odontólogo. Especialista Cirugía oral. Patología oral e implatología. Asesor científico.

*** Od. Ms. Biología énfasis genética humana. Asesora Metodológica.

**** Estadística. MS finanzas. Especialista gerencia en servicios de salud. Asesora Estadística.

INTRODUCCIÓN

La presencia de enfermedad periodontal y la pérdida de soporte óseo es uno de los problemas que frecuentemente se presenta en el tratamiento ortodóncico de pacientes adultos. Cuando se pierde hueso, el área del ligamento periodontal disminuye y la fuerza contra la corona produce una mayor presión en el ligamento periodontal de un diente comprometido periodontalmente que en un diente con soporte normal. Además, cuanto mayor sea la pérdida de inserción, menor será el área de raíz con soporte y más apical se encontrará el centro de resistencia, lo cual afecta el momento creado por las fuerzas aplicadas a la corona y los momentos necesarios para controlar el movimiento radicular. En términos generales, el movimiento dental es posible pero se necesitan fuerzas más ligeras para obtener el mismo movimiento que en un diente periodontalmente sano ⁽¹⁾.

La enfermedad periodontal es una de las entidades más comunes a nivel mundial y una de las principales causas de pérdida dentaria. La gingivitis, la forma más leve de enfermedad periodontal, es ocasionada por el biofilm (película bacteriana) que se acumula en la superficie dentaria adyacente al tejido gingival (encía). La forma más severa de enfermedad periodontal es la periodontitis, secundaria como respuesta inflamatoria a la infección caracterizada por la destrucción del tejido conectivo y del soporte óseo ⁽²⁾.

Estudios realizados con anterioridad como es el ENSAB III donde la alta incidencia de

enfermedad periodontal en Colombia (50.2%), es uno de los problemas más comunes a los que se enfrenta el ortodoncista, por tal motivo, es importante saber cuál es el comportamiento óseo en pacientes con compromiso periodontal, tratados ortodóncicamente; para identificar las posibles limitantes, que se puedan presentar en dichos pacientes, y determinar la terapéutica biomecánica más adecuada, minimizando los riesgos ⁽³⁾.

El movimiento dental ortodóncico es el producto de la transmisión de una fuerza aplicada sobre el diente a los tejidos que lo rodean. El constante estudio de mecánicas y la creación de brackets innovadores, busca optimizar dicho movimiento y así proporcionar un tratamiento que se ajuste a los requerimientos del paciente. Para que ocurra el movimiento dental se requiere de la participación de una serie de eventos coordinados de modelado y remodelado óseo que conduzca al retiro simultáneo de hueso en la dirección del movimiento (zona de reabsorción) y formación de hueso en el lado opuesto (zona de formación), simultáneamente ocurren cambios similares en las superficies periostales y endostales, con la finalidad de mantener el volumen óseo inicial ⁽⁴⁾.

La inclinación es el movimiento dental con movimiento mayor de la corona del diente que de la raíz. El centro de rotación del movimiento es apical al centro de resistencia. La inclinación se puede clasificar adicionalmente en base a la ubicación del centro de rotación en inclinación controlada y no controlada.

Inclinación no controlada incluye inclinación con un centro de rotación entre el centro de resistencia y el vértice. Inclinación controlada es inclinación con el centro de rotación en el vértice de la raíz.⁽⁵⁾

Como ortodoncistas es difícil con radiografías convencionales identificar defectos óseos, con la CBCT podemos obtener una mejor información para representar los alvéolos, especialmente en la detección del volumen de defectos intraóseos para que las decisiones diagnósticas y terapéuticas sean más precisas. Aunque la CBCT ha hecho su incursión recientemente, éste ha transformado completamente la imagenología de la cara y maxilares. La CBCT produce imágenes con gran resolución espacial y baja dosis de radiación en comparación con la tomografía computarizada (TC) en espiral, aunque una unidad de CBCT puede impartir la misma dosis de radiación que una TC en espiral⁽⁶⁾. Aranyarachkul et al 2005⁽⁶⁾ Ha demostrado recientemente que la TC de haz cónico (CBCT) podría ser un instrumento útil método de diagnóstico alternativo para evaluar la densidad ósea, especialmente desde que la dosis de radiación es reportado mucho menor que para CT⁽⁷⁾.

La CBCT provee una imagen clara de alto contraste de las estructuras y es extremadamente útil para la evaluación de patologías óseas. La CBCT usa un estrecho colimador de rayo, tanto para maxilar y mandíbula en una sola toma. Esto requiere sólo de dos a ocho veces la cantidad de radiación usada en una

radiografía panorámica. En términos de riesgo y beneficio, las CBCT es la mejor opción. Otra ventaja es el incremento en la exactitud pues la imagen digital de la CBCT es más exacta que la imagen digital producida por una unidad médica convencional de TC⁽⁷⁾.

La CBCT está basada en una tomografía volumétrica, usando un haz de radiación cónica que realiza una sola rotación alrededor del paciente 180° a 360°. Una fuente cónica divergente de radiación ionizante se dirige a través del centro del campo de interés hacia un área directora de rayos X en el lado opuesto (sensor). Ambos giran alrededor de la cabeza del paciente. Durante esta rotación se adquieren múltiples imágenes planas secuenciales de la proyección del campo visual⁽⁸⁾.

Campo de visión (FOV = Field of view): El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como field of view (FOV). El tamaño del FOV es variable, determina el diámetro del corte y depende de la zona de estudio. Algunos escáneres CBCT ajustan la altura del FOV cilíndrico para capturar sólo una zona determinada. Esto tiene la ventaja de reducir la dosis de radiación⁽⁸⁾.

Cuanto más amplio sea el FOV más pequeña se verá la imagen en la pantalla, que al ampliarla perderá resolución. En cuanto al campo de visión se dividen en pequeños, medianos y grandes, en la TC el campo de visión es grande, alrededor de 15 cm, tiene menor calidad de imagen y

más radiación en los tejidos periféricos, mientras que con la CBCT el campo de visión es más pequeño, alrededor de 6 cm y por lo tanto menor radiación a los tejidos periféricos y mejor resolución y calidad de imagen⁽⁸⁾.

La CBCT es utilizada comúnmente en la planeación de colocación de implantes, así como medio diagnóstico en la planeación de cirugía ortognática y alteraciones en la articulación temporomandibular (ATM); pero aparte de estas aplicaciones también se puede aplicar en el área de odontología general para la detección de caries y para la observación de defectos óseos en periodoncia. Mish y cols 2009⁽⁸⁾ utilizaron la CBCT en maxilares secos donde realizaron mediciones directas en defectos artificiales y demostraron su eficacia en la medición de defectos vestibulares y linguales⁽⁸⁾.

El objetivo del estudio fue comparar a través de la tomografía computarizada de haz de cono (CBCT), los cambios en la tabla ósea de dientes anteriores inferiores en pacientes con periodonto disminuido, un año después de iniciado el tratamiento ortodóntico con las técnicas MBT, ROTH y STÁNDART de la red de clínicas de ortodoncia de UNICOC.

MÉTODO

Estudio descriptivo longitudinal. Se realizó con pacientes de las clínicas de posgrado de la Institución Universitaria Colegios de Colombia durante el periodo comprendido entre mayo de 2012 y octubre 2013 en

pacientes con un rango de edad entre los 25 y 55 años de edad de género masculino y femenino. Se les tomó una tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT) en la zona de incisivos anteriores inferiores, en el centro radiológico oral imagex, con un aparato **J.MORITA SERIE A-3568®**.

Dichos pacientes aceptaron participar en el estudio, firmaron un consentimiento informado y cumplieron los siguientes criterios de inclusión, pacientes comprometidos periodontalmente con evidente pérdida ósea de leve a moderada observada tomográficamente, con maloclusión clase I, II o III, que no presenten enfermedad periodontal activa, sin tratamiento de ortodoncia previo.

Se excluyeron del estudio, pacientes en tratamiento con medicamentos que alteren la formación ósea durante el tratamiento de ortodoncia, que haya recibido radioterapia, en estado de embarazo, con compromiso sistémico, que hayan presentado trauma dentoalveolar en incisivos anteriores inferiores, con lesiones endo-periodontales en incisivos anteriores inferiores.

El análisis de las imágenes de CBCT se realizó mediante el software Kodak Dental Imaging 3D module v. 2.4 que proporciona el centro radiológico, aplicando detalladamente el siguiente protocolo:

En el corte sagital se tomaron como referencia los siguientes puntos:

LAC: línea amelocementaria.

COAV: cresta ósea alveolar vestibular

A: ápice dental

CV: cortical vestibular

CL: Cortical lingual. (Figura 1).

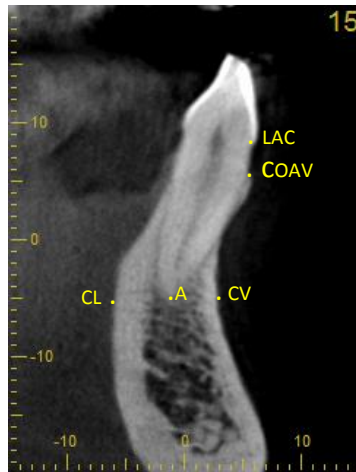


Figura 1. Tomografía computarizada de incisivo inferior Diente 41 en un corte sagital con puntos de referencia.

En el corte sagital se tomaron como referencia los planos:

EAD: eje axial dental

VHA: verdadera horizontal apical. (Figura 2)

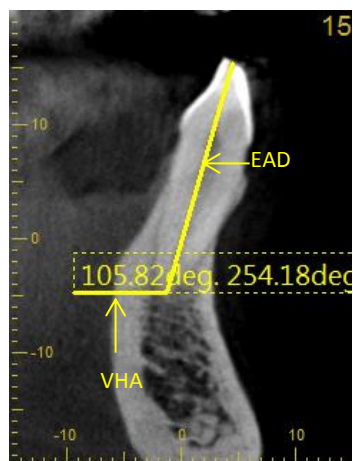


Figura 2. Tomografía computarizada de incisivo inferior Diente 41 en un corte sagital con planos de referencia.

Las variables objeto de estudio fueron:

1. Altura de la cresta ósea alveolar vestibular:

medida en milímetros desde la distancia que hay del límite amelo-cementario, hasta la cresta ósea alveolar vestibular. (Figura 3A).

2. Angulación:

se tomó la medida en grados del ángulo formado entre el eje longitudinal del diente y una verdadera horizontal a nivel del ápice radicular para lo cual se utilizó una CBCT de zona de incisivos mandibulares. (Figura 3B).

3. Espesor cortical vestibular:

medida en milímetros desde la cortical vestibular hasta el ápice radicular. (Figura 3C).

4. Espesor cortical lingual:

medida en milímetros desde la cortical lingual hasta el ápice radicular. (Figura 3D).

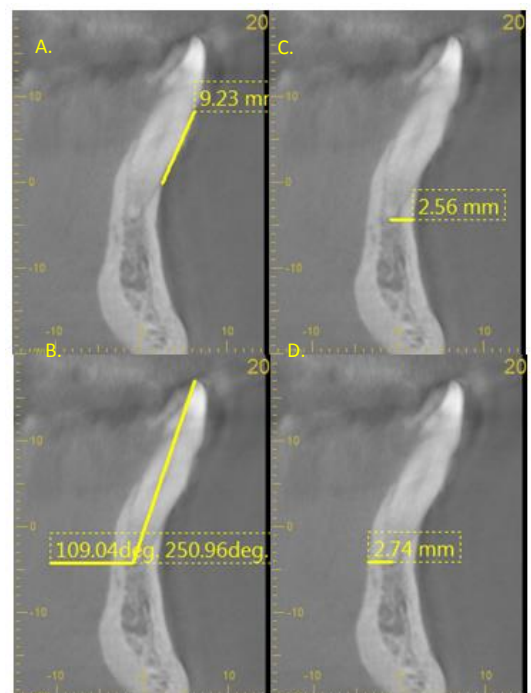


Figura 3. Tomografía computarizada de incisivo inferior Diente 41 en un corte sagital con mediciones de angulación, ápice radicular a cortical vestibular y cortical lingual, altura cresta alveolar vestibular.

PROCEDIMIENTO

Inicialmente se realizó una prueba piloto para realizar la estandarización. Un experto y tres residentes participaron en dicha estandarización. El experto, selecciono al azar cinco tomografías, tomó una medida, y posterior a eso cada participante realizaba la misma medida sobre las tomografías, el valor de la media fue (51.62%). la persona que se acercó más a la medida del experto es la que se escogió para realizar las mediciones de cada muestra.

Posterior a la selección, el operador realizó las mediciones sobre 160 imágenes tomográficas correspondientes a 40 dientes anteriores inferiores en un corte sagital de la muestra inicial, sobre estas imágenes se trazaron 4 medidas para cada diente y se calculó por medio del indicador de coeficiente de variación. Este mismo procedimiento se repitió para las tomografías finales, se contó con 32 dientes, ya que 8 dientes de la muestra inicial, correspondientes a dos pacientes no continuaron el tratamiento ortodóntico.

Se realizó la cementación de aparatología ortodóntica, 4 pacientes con MBT, 3 pacientes con ROHT y 1 paciente con STANDART slot 0.022 x 0.028, iniciando los controles mes a mes para obtener los resultados en 12 meses. Se realizaron controles periodontales cada tres meses.

RESULTADOS

Se analizaron 8 pacientes para un total de 32 incisivos medidos. En cuanto al grado de angulación, después de aplicar las fuerzas ortodónticas, 24 dientes presentaron pro inclinación y 8 presentaron retro inclinación.

No se encontraron diferencias significativas en los cambios de altura de la cresta ($p=0.679$ Prueba T pareada) en la posición de Proinclinación, mientras en la posición de Retroinclinación no se encontraron cambios significativos ($p=0.062$ prueba T pareada). La Media \pm de la desviación estándar de los cambios de la altura de la cresta en la posición de proinclinación fue de 0.12250 ± 1.43039 y en retroinclinación fue de 1.79 ± 2.279 . (Figura 4).

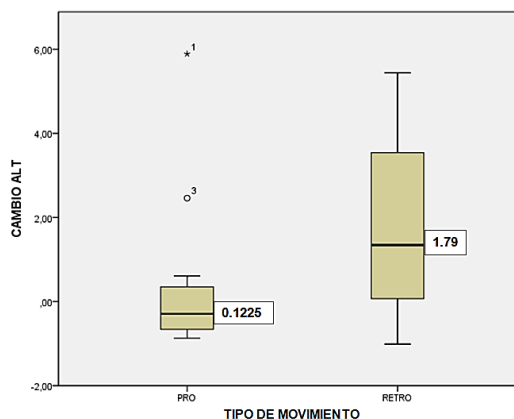


Figura 4. Promedios de la Altura de la cresta ósea según el movimiento de Proinclinación y Retroinclinación.

Se encontraron diferencias significativas en los cambios del espesor cortical vestibular ($p=0.010$) en la posición de proinclinación,

mientras en la posición de Retroinclinación no se encontraron cambios significativos ($p=0.371$ - prueba T pareada). La Media +/- de los cambios en el espesor cortical vestibular en la posición de proinclinación fue de -0.382 ± 0.672 y la Media +/- de los cambios de retroinclinación fue de 0.1087 ± 0.3220 . (Figura 5).

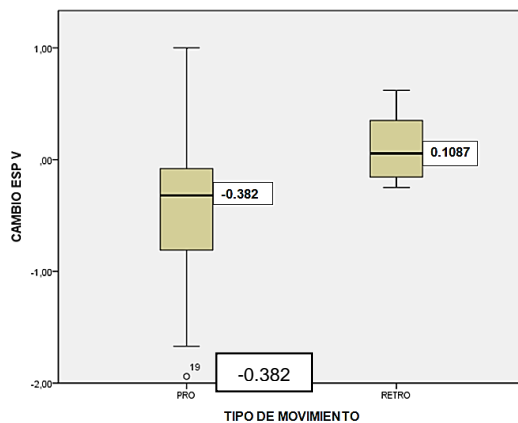


Figura 5. Promedios del espesor cortical vestibular según el movimiento de Proinclinación y Retroinclinación.

Se encontraron diferencias significativas en los cambios del espesor cortical lingual ($p=0.001$) en la posición de Proinclinación, mientras en la posición de Retroinclinación no se encontraron cambios significativos ($p=0.144$ - prueba T pareada). La Media +/- de los cambios en el espesor cortical lingual en la posición de proinclinación fue de 0.5341 ± 0.6595 y la Media +/- de los cambios de retroinclinación fue de -0.2087 ± 0.3589 . (Figura 6).

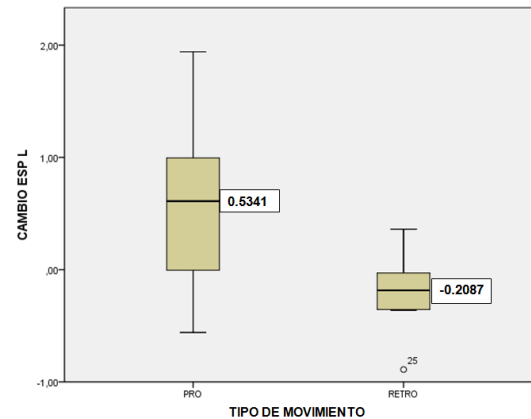


Figura 6. Promedios del espesor cortical lingual según el movimiento de Proinclinación y Retroinclinación.

DISCUSIÓN

En este estudio se utilizó la tomografía computarizada de haz de cono por ser el medio de diagnóstico ideal para mostrar de manera confiable los cambios que sufre la tabla ósea vestibular en dientes anteriores inferiores antes y después de realizar movimientos de ortodoncia. Recientemente, se han podido evaluar estos cambios al utilizar la Tomografía de Haz de cono (CBCT) para evaluar los cambios en la densidad del hueso alrededor de los dientes durante los movimientos inducidos por el tratamiento ortodóncico.⁽⁹⁾

Hasta la fecha, hay algunos artículos que documentan el estado del periodonto y el hueso de soporte de los pacientes antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia. Fuhrmann's 1996⁽¹⁰⁾ en su investigación llegó a la conclusión de que existe una sobreestimación general de la anchura del hueso véstibulo-lingual en la cefalometría lateral cuando se compara con las mediciones físicas reales. En ese estudio,

se demostró que el 80% de los defectos identificables en las imágenes de TC no eran fácilmente visibles en los cefalogramas laterales. Por lo tanto, mientras que una cefalometría lateral puede ser una herramienta valiosa para identificar relaciones anatómicas craneofaciales graves, inherentes a sus dos dimensiones (2D) presenta limitaciones significativas para la evaluación de las condiciones periodontales, especialmente en los dientes anteriores. El análisis tridimensional (3D) de las regiones específicas de interés utilizando TC de haz cónico (CBCT) es actualmente la mejor herramienta disponible para la identificación de estas condiciones periodontales.⁽¹⁰⁾

En general nuestros resultados muestran que no se encontraron diferencias significativas en la altura de la cresta ósea alveolar en los movimientos de proinclinación y retroinclinación al compararlos en T1 y T2. Sin embargo en el movimiento de retroinclinación en esta variable se encontró un valor P cercano a 0.05 con un promedio de 1.79 lo que indicaría una pérdida de la altura con una diferencia entre T1 y T2 causada posiblemente por los movimientos ortodónticos, hallazgos similares fueron encontrados por Furhmann 2002⁽¹¹⁾ en una evaluación tridimensional de la remodelación periodontal durante el movimiento ortodóntico, quien refiere que los movimientos no controlados de inclinación constituyen un riesgo terapéutico al aumentar las dehiscencias y

las fenestraciones con mayor predominio en incisivos inferiores con tablas vestibulares y linguales disminuidas.⁽¹¹⁾

Se encontraron diferencias significativas en los cambios del espesor cortical lingual y vestibular en la posición de Proinclinación al compararlos en T1 y T2. Donde el espesor de la cortical lingual disminuyó en un promedio de 12 % y el espesor de la cortical vestibular aumento en un 10.5 % a diferencia del estudio realizado por K-Y Nahm Et al en 2012⁽¹²⁾ en la cual se evaluó la pérdida de hueso alveolar en incisivos superiores e inferiores sometidos a fuerzas ortodónticas, se estableció que todos los dientes anteriores mostraron menos de 1mm de espesor de hueso alveolar en la superficie vestibular sobre la longitud de la raíz. El área de hueso alveolar fue estadísticamente mayor en la cara lingual de la cara vestibular de los incisivos inferiores. La pérdida de hueso fue del 26.98% en la región vestibular inferior, y la pérdida más grave se presentó en el espesor lingual inferior con 31,25% en comparación con el espesor vestibular. Las fenestraciones fueron 1,37 veces más frecuentes en los incisivos inferiores que en los superiores.⁽¹²⁾

CONCLUSIONES

Es determinante una comprensión de los principios clínicos y biológicos básicos del desplazamiento ortodóntico de los dientes para la aplicación de un régimen terapéutico exitoso en pacientes con tejidos periodontales comprometidos.

Los pacientes que presentan periodonto disminuido, son más susceptibles a presentar cambios óseos cuando se someten a tratamiento ortodóntico. La aplicación incontrolada de sistemas de fuerzas de ortodoncia puede conducir a una pérdida de la tabla ósea y de tejido blando en términos de recesión gingival, dehiscencias y fenestraciones.

En este estudio se concluyó que el grado de retroinclinación de los incisivos inferiores después de un año de tratamiento ortodóntico fue correlacionado con la pérdida de la altura de la cresta ósea vestibular.

Se recomienda para posteriores estudios incluir un mayor tamaño de muestra para confirmar aún más las correlaciones de la altura y espesor de la tabla ósea. Hacer seguimiento de estos pacientes una vez terminado el tratamiento de ortodoncia un año después.

REFERENCIAS

1. Proffit WR. Consideraciones especiales en el tratamiento de los adultos. En: ortodoncia contemporanea. Mosby Elseiver 4ta. Edición. España; 2008. p.635-640.
2. Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe J. Periodoncia Clínica e Implantología. Panamericana 4ta. Edición. Madrid; 2005. p.4-48.
3. Ministerio de salud, III Estudio Nacional de Salud Bucal - ENSAB III. Tomo VII. Colombia 1998.
4. Reitan K. Biomechanical principles and reactions. En: Graber TM, Swain BF. Editors. Orthodontics: principles and techniques. St. Louis: CV Mosby, 1995. p.193-258.
5. Kuhlberg A. Nanda R. Principios de biomecánica. En: Nanda R. Biomecánica y estética. Venezuela; Amolca; 2005. p.1-10.
6. David S. MacDonald-J., Elaine C. Some Current Legal Issues that May Affect Oral and Maxillofacial Radiology. Part 2: Digital Monitors and Cone-Beam Computed Tomography. JJCDA. 2007; 73(6): 507-511.
7. Aranyarachkul P, Caruso J, Gantes B, Schulz E, Riggs M, Dus I, Yamada JM, Crigger M. Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20:416–424.
8. Dawood A., Patel S. and Brown J. Cone beam CT in dental practice. British Dental Journal. 2009;1(2): 23-28.
9. Chang, H. Huang, H. Hong Yu, J. Hsu, J. Fen Li, Y. Fan Wu, Y. Effects of orthodontic tooth movement on alveolar bone density. Clin Oral Invest. 2012; 16: 679–688.
10. Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of labiolingual bone width of the lower incisors. J Orofac Orthop 1996; 57:168–185.
11. Fuhrmann, RE. Three-Dimensional Evaluation of periodontal. Remodeling during Orthodontic treatment. Seminars in Orthodontics 2002; (8) 23-28.

12. Nahm, Y. Kang, JH. Moon, SC. Choi, Y. Kook, YA. Kim, SH. Huang, JC. Alveolar bone loss around incisors in Class I bidentoalveolar protrusion patients: a retrospective three-dimensional cone beam CT study. Dentomaxillofacial Radiology. 2012;41:481–488

