

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN ESTRUCTURA ÓSEA A PARTIR DE
MOVIMIENTOS ORTODÓNTICOS NO CONVENCIONALES: REPORTE DE
CASO**

**INVESTIGADORES
VICTORIA ALEXANDRA GALLEGU MENES Od.
MONICA ROCIO PASTAZ CORTES Od.**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

BOGOTÁ, D.C. 2008

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN ESTRUCTURA ÓSEA A PARTIR DE
MOVIMIENTOS ORTODÓNTICOS NO CONVENCIONALES: REPORTE DE
CASO**

**INVESTIGADORES
VICTORIA ALEXANDRA GALLEGU MENES Od.
MONICA ROCIO PASTAZ CORTES Od.**

**Trabajo de grado para optar el título de
Especialista en Ortodoncia**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2008**

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN ESTRUCTURA ÓSEA A PARTIR DE
MOVIMIENTOS ORTODÓNTICOS NO CONVENCIONALES: REPORTE DE
CASO**

INVESTIGADORES
VICTORIA ALEXANDRA GALLEGU MENES Od.
MONICA ROCIO PASTAZ CORTES Od.

ASESOR CIENTÍFICO
Dra. LILIANA JARA
Od. Ortodoncista
Especialista en educación con énfasis en evaluación

ASESORA METODOLÓGICO
Dra. PIEDAD MALAVER
Od. Ms Biología Enfasis Genética Humana

ASESOR ESTADISTICO
Dra. CLARA LOPEZDEMESA
Estadística

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2008

DEDICATORIA

**A nuestras familias,
Quienes con su comprensión y apoyo en todo momento
Nos brindaron toda su confianza.**

RESUMEN

Paciente de género femenino de 26 años de edad fue examinado con tomografías computarizada de cono único antes y después del tratamiento ortodóntico, presentaba pérdida del diente 47, con colapso tipo I, se le colocó un mini-implante para anclaje a nivel de premolares inferiores derechos y la biomecánica utilizada fue de la técnica MBT, con Tie-Back, para cerrar el espacio entre 46 y 48 que se logró a las seis semanas.

ABSTRACT

A female 26 years old patient was examined with a single beam computerized tomography before and after orthodontic treatment, she presented with lower right second molar missing, type I collapse. She received a miniimplant for anchorage placed at the level of lower right premolars and the biomechanical technique used was MBT with tie back, to close the space between lower right first molar and lower right third molar, which was achieved 6 weeks later.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

I. ASPECTOS TEÓRICO – CIENTÍFICOS	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. PROPÓSITO	2
1.4. MARCO TEÓRICO	3
1.4.1. REGENERACIÓN ÓSEA	6
1.4.2. CLASIFICACIÓN DE DEFORMIDADES DE REBORDE ALVEOLAR	7
1.4.3. REGENERACIÓN ÓSEA CON ORTODONCIA	8
1.4.4. FLEXICORTICOTOMIA	10
1.4.5. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE CONO ÚNICO	13
1.5. OBJETIVOS	20
1.5.1. Objetivo General	20
1.5.2. Objetivos Específicos	20
II. ASPECTOS METODOLOGICOS	20
2.1. Tipo de Estudio	20
2.2. Universo de Estudio	20
2.3. Unidad de Análisis y Observación	20
2.4. Selección y Tamaño de la Muestra	21
2.5. Criterios de Selección	21
2.5.1. Criterios de Inclusión	21
2.5.2. Criterios de Exclusión	21
2.6. Variables de Estudio	22
2.7. Materiales y métodos	22
2.7.1. Descripción de procedimiento	22
2.8. Procesamiento y análisis estadístico	23

III. RESULTADOS	23
31. Corte Basal	23
3.2. Corte Transversal	24
3.3 Corte sagital	26
IV. DISCUSIÓN	27
V. CONCLUSIONES	29
VI. RECOMENDACIONES	30

INTRODUCCION

La practica ortod6ntica con mini-Implantes es una alternativa para el manejo de problemas que requieren anclaje m6ximo, movimiento de un diente o de un grupo de dientes.

La malposiciones de los dientes debido a la perdida de la integridad de la arcada por extracciones, lesiones cariosas o erupci6n ect6pica, es un problema frecuente en adultos. Estos factores pueden promover el desarrollo de defectos periodontales intra6seos. El tratamiento ortod6ntico se ha propuesto como un medio para lograr un contorno 6seo m6s favorable en estos casos, especialmente en los defectos de reborde, en los cuales la previsibilidad de la terapia periodontal regeneradora es muy baja.

Hoy por hoy, la ortodoncia se ha beneficiado con las ventajas que ofrece la Implantologfa con dise1os de implantes en dimensiones m6s reducidas que permite situarlos en cualquier superficie del proceso alveolar convirti6ndose en una buena opci6n de anclaje sobre todo en los casos en los que el 6rea de soporte de los pacientes se encuentra disminuida por enfermedad periodontal o por perdida de estructuras dentarias.

Hasta el momento no se conocen reportes con ayudas diagnosticas como la tomograffa computarizada de cono 6nico (CBCT), que permitan observar la secuencia de lo que sucede a nivel 6seo, durante los movimientos ortod6nticos con la ayuda de mini-implantes. Sin embargo si existe comprobaci6n de regeneraci6n 6sea a partir de movimientos ortod6nticos convencionales.

El objetivo de esta investigaci6n es medir y describir la secuencia de sucesos 6seos a partir de movimientos ortod6nticos registrados en tomografias computarizadas de cono 6nico.

I. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En ortodoncia se han realizado diferentes estudios confirmando los movimientos hechos con la ayuda de los mini-implantes, pero no hay reportes de casos en que se hayan utilizado tomografías previas al movimiento y posterior al mismo, por lo cual no se tiene una comprobación clara de lo que sucede en estas zonas donde se realiza el movimiento ortodóntico.

Considerables progresos han tenido las herramientas de diagnóstico, como la tomografía computarizada. Sin embargo estos dispositivos no son usados rutinariamente en odontología y en ortodoncia debido a sus altos costos, requisitos de espacio amplios y la irradiación.¹

Con esta investigación se busca comparar si, ¿hay cambios óseos regenerativos en tomografía, previos y posteriores al movimientos, utilizando mini-implantes, en pacientes que presentan defectos óseos, registrados antes y después usando tomografía computarizada de cono único (CBCT)?

¹ Ludlow, JB. Ivanovic, M, Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. Oral Surgery Oral Med Oral Pathology oral Radiology endodontic 2008; 106: 106-14.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Debido a los altos costos de la tomografía computarizada, este tipo de estudios han sido restringidos, sin tener en cuenta que pueden proveer mayor exactitud en el diagnóstico y por ende en el plan de tratamiento a seguir. De la misma manera los mini-implantes nos ofrecen movimientos más controlados, sin generar reacciones indeseables para el tratamiento ortodóntico.

En el 2005, Akira Nakajima, en la revista *angle orthodontics* reporto estudios con tomografías, concluyendo que las imágenes de la tomografía computarizada nos proveen información más precisa que las imágenes radiografiográficas convencionales pudiendo observar los ejes dentales, la condición de las raíces y el hueso. En el caso de las tomografías, estas aclaran y detallan imágenes de la articulación así como su posición haciéndolas fácilmente comparables en estudios realizados pre y postratamiento ortodóntico. Las imágenes en 3D como las de las tomografías proveen información para el diagnostico mas exactas.²

1.3. PROPÓSITO

Con esta investigación se busca establecer si hay diferencias tomográficas en pacientes que presentan defectos óseos, previos y posterior al movimiento con mini-implantes.

² Nakajima, A, Shameshima, GT, Arai Y, et al., Two and three dimensional orthodontic imaging using limited cone – beam computed tomography. *Angle Orthodontic*. 2005; 75: 895-903.

1.4. MARCO TEÓRICO

Actualmente la ortodoncia se ha visto beneficiada por la implantología, con la aparición de los mini-implantes ya que proveen control de anclaje y sin necesidad de la colaboración del paciente.³ Los mini-implantes constituyen entonces, una excelente alternativa de trabajo en ortodoncia como apoyo en los movimientos ya que presentan múltiples usos. Están indicados cuando se necesita hacer retracción y alineación de dientes anteriores muy proinclinados, en cierre de espacios posteriores con el fin de evitar el uso de próstodoncia, para corregir desviación de línea media, corregir posición anteroposterior y mediolateral de pilares, para intrusión y extrusión dentaria,⁴ en distalización de premolares, mesialización de molares e intrusión de incisivos inferiores, previniendo en estos casos la reabsorción radicular. E igualmente colabora en la tracción de dientes impactados.⁵ Además brindan un anclaje inmejorable, el tiempo de tratamiento ortodóntico disminuye, y garantizan mayor control sobre los movimientos.

Teniendo en cuenta que el anclaje ortodóntico se define como la resistencia al movimiento dentario no deseado y que en el área de la ortodoncia, basamos nuestros movimientos en el apoyo en un diente o en un grupo de estos, es importante tener en cuenta el área de soporte, ya que esta es la que nos ayudará en el anclaje y en el movimiento dental. Una buena mecánica de tratamiento sería aquella que permitiera el movimiento óptimo dentario, pero con un movimiento dental no deseado mínimo y con una conservación adecuada del anclaje en los tres planos del espacio. Los mini-implantes entonces se convierten en una buena opción de anclaje sobre todo en los casos en los que el área de anclaje de los pacientes se encuentre disminuida por enfermedad periodontal o por pérdida de estructuras dentarias.

3 Park, H; Bae S; Kyung H. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal class I bialbeolar protrusion. Journal Clinical Orthodontic, Vol. 35, No 7: 417 – 422. 2001.

4 Rodríguez Ezequiel; Casasa Rogelio; Solís Carlos; Durán Fabiola. El uso de mini implantes como anclaje absoluto. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2006; 1 – 5.

5 Aristizábal, J; Guevara, M; Moreno, M. Múltiples Usos como Anclaje en Ortodoncia de Minitornillos Quirúrgicos. Revista Punto de Contacto. Vol. 5, No. 2: 10 – 17. 2002.

Según Deguchi, los mini- implantes producen una excelente respuesta periodontal después de su colocación, inclusive bajo cargas ortodónticos⁶. Sin embargo, están contraindicados en pacientes con infarto agudo del miocardio, en infecciones agudas, pacientes diabéticos no controlados, fumadores, mujeres embarazadas y en enfermedad periodontal persistente.⁷

Se han reportado casos exitosos en los tratamientos encaminados a reducir las mordidas abiertas por medio del uso de mini-implantes con movimientos intrusivos de los incisivos, mejorando no sólo las relaciones dentales sino produciendo cambios satisfactorios a nivel facial⁸, los movimientos intrusivos en molares han tenido igual éxito clínico, tanto por proveer los objetivos del tratamiento ortodóntico, como por evitar agresiones dentales, en el caso de extrusiones que pueden llevar a una endodoncia pre- protésica y posterior tallado de la estructura dental, lo que hace al tratamiento con mini implantes no sólo efectivo sino también conservador.⁹ Los movimientos de dientes en grupo conforman otro de los retos importantes para los ortodoncistas en la pronta resolución de las maloclusiones. Con el uso de mini-implantes, se han obtenido resultados clínicos significativos de movimientos de este tipo, sin embargo los resultados indican que en sectores posteriores se obtiene una mayor respuesta con respecto al sector anterior, tanto en dientes superiores como en los inferiores.¹⁰ Las correcciones de maloclusiones clase III también son mejoradas por medio de mini-implantes, reduciendo considerablemente el

6 Deguchi, T; Takamo, T; Kanomi, R; Hartsfield, J; Roberts, W; Garetto, L. Journal Dentistry Restaurative. The Use of Small Titanium Screws for Orthodontic Anchorage. Vol. 82, No 5: 377 – 381. 2003.

7 Rodriguez Ezequiel; Casasa Rogelio. Anclaje absoluto en Ortodoncia. Revista Geodental. 2006.

8 Hidetake, Ohnishi; Takakazu, Yagi; Yoshitaka, Yasuda; Kenji, Takada. A mini- implant for orthodontic anchorage in an overbite case. The Angle Orthodontist. Vol. 75, No.3; 393 – 401. 2004

9 Diaz, C; Giuseppe, B. Movimiento Ortodóntico de Intrusión en Molares con la ayuda de Mini implantes. Revista Punto de Contacto, Vol. 5, No. 2: 8 – 13. 2000.

10 Park, H; Lee, S; Kwon, OW. Angle Orthodontics. Group Distal Movement of Teeth Using Micro screw Implant Anchorage. Vol. 75, No 4: 510 – 517. 2005.

tiempo de resolución de este tipo de casos y evitando en algunos la intervención quirúrgica, aportando mejores resultados en el camuflaje.¹¹

El tratamiento se puede realizar, y resulta muy útil en pacientes adultos con osteoporosis o en pacientes que presenten movilidad en los molares, en los que se hace necesaria la retracción en masa y nivelación..

Los mini-implantes pueden lograr un buen anclaje, en el maxilar superior, colocando el implante a nivel del paladar, además de utilizarlo en áreas dentales, este tipo de anclaje además de funcionar para el movimiento dentario, se utiliza para estimular el crecimiento transversal del maxilar, conectado a un arco palatal. Su técnica es rápida, fácil y se realiza bajo anestesia local, guardando especial cuidado con la refrigeración del tejido y la colocación exacta del implante, suministrando a los pacientes los cuidados posquirúrgicos de higiene oral, enjuagues con clorhexidina diarios y recomendaciones de no tocar el mini-implante.¹² Este técnica sigue la misma forma en pacientes que han sido sometidos a extracciones para mejorar sus relaciones oclusales y se ha demostrado que el procedimiento de colocar mini-implantes palatinos, es tolerado por los pacientes ya que la inserción y remoción de los mini-implantes es sencillo y sin riesgo para el paciente.¹³

Por otra parte, es importante conocer el funcionamiento del lugar donde se colocarán estos aditamentos y lo que sucede a nivel del hueso, ya que este proceso nos dará finalmente los resultados periodontales y ortodónticos que requieren algunos pacientes con defectos óseos y que actualmente gracias a la combinación de estas especialidades, son fácilmente solucionadas. La regeneración tisular es la respuesta que consigue la restitución integral del tejido óseo tras un trauma, a diferencia de la reparación donde el tejido que se forma es un tejido cicatrizal, con características diferentes al original. En este

11 Chung, K; Kim, D; Kook, Y. Angle Orthodontist, Vol. 75, No 1: 119 – 128. 2004.

12 Tynsley, D; O' Dwyer: Benson, P; Doyle, P; Sandler, J. Orthodontic palatal implants; clinical technique. Journal of Orthodontics., Vol. 31, No (1): 1-8. 2004

13 Giancotti, A; Greco, M; Mampieri, G & Ancuri. Clinical management in extraction cases using palatal implant for anchorage. Journal Orthodontic. Vol. 31, No 4, 288-294. 2004.

sentido el hueso es el único tejido del organismo a excepción del tejido embrionario que se restituye totalmente tras una lesión.¹⁴

1.4.1. REGENERACIÓN ÓSEA

El hueso es un tejido muy activo, el cual permanentemente está en actividad resortiva o de remodelado y en actividad formativa o de modelado. El conjunto de estas actividades se conoce como *recambio óseo* y debe realizarse en una forma balanceada, de tal manera que a pesar de esta gran actividad metabólica, el hueso permanezca con su integridad anatómica y estructural¹⁵.

La regeneración ósea origina una respuesta en la que están involucrados los vasos sanguíneos, las células y la matriz extracelular. Tras un trauma se produce una respuesta inflamatoria y un hematoma inicial con hematíes, plaquetas y fibrina. Las células del coágulo liberan interleuquinas y factores de crecimiento, originando la migración de linfocitos, macrófagos, precursores de osteoclastos y células mesenquimales pluripotenciales, estas señales moleculares promueven la diferenciación hacia células endoteliales, fibroblastos, condroblastos y osteoblastos, dando origen a un nuevo tejido fibrovascular que remplazara el coágulo inicial, todo ello está regido por una serie de complejas interacciones entre factores de crecimiento, hormonas y citoquinas. En este proceso va a ser fundamental el aporte vascular, la síntesis proteica y la mineralización.¹⁶

La ortodoncia permite mejorar la topografía ósea local mediante la tracción que se produce en las fibras periodontales, quienes acompañan al diente en sus movimientos. El movimiento ortodóntico puede consistir en un desplazamiento del diente junto con la masa ósea o un desplazamiento del diente a través de la masa ósea. En el primer caso se produce la reabsorción ósea directa del hueso en el lado en que se ejerce la presión sobre el ligamento. En el lado opuesto el estiramiento del ligamento periodontal se acompaña de un aumento

14 Davies, JE, Hosseini MM. Histodynamics of endosseous wound healing. En: Davies JE ed. Bone Engineering. Toronto: Davies JE ed.; 2000. p. 1-14.

15 Birte Melsen, Paolo Maria Cattaneo, Michel Dalstra, and David Christian Kraft Semin Orthod 2007;13:220-233.

16 Trueta, J. The role of blood vessels in osteogenesis. J Bone Joint Surgery Br 1963;45:402.

de la superficie del hueso alveolar por aposición ósea. En realidad se trata de un fenómeno de resorción y aposición por el cual el diente se mueve junto con su periodonto, incluido el hueso para reconstruir de nuevo todo el proceso alveolar.¹⁷

En el movimiento dental a través del hueso hay reabsorción ósea indirecta, el ligamento periodontal queda comprimido de tal manera en la zona de presión, que se produce un proceso de isquemia local, acompañada de hialinización. En este caso la resorción ósea no se desarrolla en la zona de presión sino a distancia, y cuando alcanza el ligamento periodontal el diente se mueve de una sola vez por el ensanchamiento del ligamento y el proceso alveolar sin que se haya producido aposición ósea en el lado de tensión.¹⁸

1.4.2. CLASIFICACIÓN DE DEFORMIDADES DE REBORDE ALVEOLAR

Sistemas de clasificación de deformidades de reborde alveolar han sido propuestos, Seibert introduce su clasificación de defectos de reborde alveolar en 1983, en esta clasificación, los defectos clase I representan pérdida bucolingual de tejido con dimensiones apico coronales normales, los defectos clase II tiene pérdida apico coronal de tejido con dimensiones buco linguales normales, mientras que los defectos clase III representan una combinación de ambas deficiencias.¹⁹

En el 2002 los doctores Wang y Shammari proponen un sistema de clasificación que es una modificación de la clasificación de Seibert, refiriéndose a los defectos clase I, II y III como defectos horizontales (H), verticales (V) y combinación (C), respectivamente, cada una de estas se

¹⁷ Cardaropoli, Daniel; RE, Stefania. Interdental Papilla Augmentation Procedure Following Orthodontic Treatment in a Periodontal Patient. J. Periodontology. 2005; 76: 655-661.

¹⁸ cardaropoli, Daniel; RE, Stefania. Ibid.

¹⁹ Seibert, JS. Reconstruction of Deformed partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. Compend Contin Educ dent 1983, 4: 437- 453

subdividió en subcategorías así; small ($s \leq 3\text{mm}$), médium (m, 4 a 6 mm), y large (l, $\geq 7\text{mm}$).²⁰

Muchos pacientes adultos quienes buscan tratamiento ortodóntico han aumentado en las últimas épocas, sin embargo con frecuencia presentan hallazgos patológicos como enfermedades periodontales y endodónticas, alteración de la Articulación Temporomandibular (ATM) y pérdida temprana de dientes.²¹ Como la dentición natural para anclaje ortodóntico es limitada y los aparatos extraorales son rechazados por razones estéticas, un tratamiento alternativo basado en anclaje estable independiente de la cooperación es necesario.²²

1.4.3. REGENERACIÓN ÓSEA CON ORTODONCIA

Siendo el hueso alveolar el tejido de soporte de los dientes, ya que su desarrollo se presenta en conjunto con la formación y erupción dental, este se reabsorbe gradualmente como consecuencia de la pérdida o extracción de estos creándose un colapso de las tablas óseas vestibular y lingual, disminuyendo el ancho normal del corredor óseo y generando así un problema para la terminación con éxito de los tratamientos de ortodoncia, al dificultar el movimiento dentario.²³

Estudios realizados han demostrado que la ortodoncia combinada con la terapia regenerativa puede resolver problemas clínicos complejos y devolver salud, estética y funcionalidad a pacientes comprometidos periodontalmente. Por ejemplo en pacientes con lesiones furcales con defectos óseos y pobre ancho biológico resultado de una caries extensa subgingival, tratados inicialmente con terapia regenerativa por debridamiento con hueso sintético bioabsorbible y posterior acondicionamiento de la raíz con minociclina, el

²⁰ Wang, HL; Shammari, K. HVC Ridge Deficiency Classification: A Therapeutically Oriented Classification. The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry. 2002; 22: 335-343.

²¹ Peter R. Diedrich and col Distal movement of premolars abutments for missing molars to provide posterior, Am j Orthod Dentofac Orthop 1996; 109:355-60.

²² Fritz, U, ehmer A, diedrich T: clinical suitability of titanium microscrew for orthodontic anchorage: preliminary experiences. Journal orofacial orthopedic. 65: 410, 2004.

²³ Linde J. Periodontología Clínica 2ª. Ed. Editorial Médica Panamericana. 1994.

tratamiento aunque completo para un área en este caso la periodoncia, por si solo no resuelve los problemas periodontales complejos.²⁴ Se ha reportado que es posible mover el diente a través de las limitaciones anatómicas como las barreras sinusales, suturales y corticales.

Cardaropoli evaluó el movimiento dental en cuerpo a través del seno maxilar donde encontró que este puede ser movido ortodónticamente hacia este, manteniendo la pulpa vital y un adecuado soporte óseo; indicando que un sistema de fuerzas ortodónticas optimas permiten el desplazamiento del diente a través del seno maxilar, evitando la elevación quirúrgica del seno maxilar como preparación para recibir un implante. En pacientes adultos el nivel de fuerza debe ser muy leve para evitar la formación de áreas de hialinización y promover la proliferación de células periodontales; el clínico debe aplicar fuerzas livianas con altos momentos de fuerzas²⁵.

De la misma manera la ausencia de papila interdental es una situación que puede alterar la estética de los pacientes. La recesión del tejido gingival interproximal puede ser consecuencia de la enfermedad periodontal pero también en algunos casos puede deberse o ser consecuencia de la terapia periodontal como resultado de procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos, algunos tratamientos propuestos para defectos óseos de incisivos maxilares, extrusión y pérdida de papila interdental, incluyen aumento del defecto infraóseo con colágeno mineral y hueso bovino sustituto y posterior tratamiento ortodóntico en donde se obtiene una buena adaptación de los tejidos blandos en el alineamiento ortodóntico y la resolución de la pérdida de la papila interdental.²⁶ El potencial biológico del ligamento periodontal puede ser útil en la solución de problemas complejos. Según Ogihara en el 2006, la fuerza extrusiva ortodóntica puede estimular el potencial regenerativo de la

24 Ogihara y Marks, Alveolar Bone Using a Combined Orthodontic- regenerative Therapy: a case report. . J. Periodontology. 2002; 73: 1522 - 1527.

25 Cardaropoli 2005, Op. cit

26 Shoichiro Iino, Sumio Sakoda, Gakuji Ito, Toshikazu Nishimori, Tetsuya Ikeda y Shouichi Miyawaki Aceleración del movimiento dentario ortodontico por medio de corticotomía alveolar en el perro. Am J Orthod Dentofacial orthop;131: 448.1-448. 2007

regeneración tisular guiada para eliminar defectos infra óseos y así aumentar el reborde marginal, realizando inicialmente terapia periodontal con debridamiento, seguido de colocación de hueso bovino, terapia radicular de acondicionamiento con minociclina y terminando después de 8 semanas con extrusión ortodóntica, se consigue un refuerzo en el potencial regenerativo, que consecuentemente mejora y resuelve el defecto intraóseos y de reborde alveolar de manera exitosa.²⁷

1.4.4. FLEXICORTICOTOMIA

Por esta razón a finales del año 1992, el doctor Enrique Mejía Burgos, ortodoncista, rehabilitador e implantólogo emplea procedimientos comunes en implantología oral, aplicados a solucionar este problema ortodóntico y así es como emplea la flexicorticotomía, que consiste en crear un alvéolo quirúrgico, separando las tablas óseas vestibular y lingual lo que permite la ampliación del reborde óseo colapsado, facilitando el movimiento de los dientes adyacentes. En este tipo de procedimiento no se sutura, evitando confrontar los bordes de la incisión para que las tablas no cedan y se vuelva a cerrar el espacio que se ha ganado, esto permite la formación del coágulo sanguíneo, para transformarse en hueso esponjoso entre las tablas corticales vestibular y lingual y posteriormente facilitar el desplazamiento de los dientes para el cierre de los espacios. En 1994 el Doctor Mejía comprueba la efectividad clínica del procedimiento de flejar las corticales, posteriormente y a través de una serie de pacientes tratados en los que se realizó con éxito este procedimiento, se le dio el nombre actual, "FLEXICORTICOTOMIA".²⁸

Una corticotomía en el hueso alveolar produce movimiento dentario ortodóntico más rápido que el tratamiento ortodóntico convencional, esto lleva a disminuir el tiempo del tratamiento. Según Hajji, los periodos activos del

²⁷ Ogihara, S; Marks, M. Enhancing the Regenerative Potential of Guided Tissue Regeneration to Treat an Intrabony Defect and Adjacent Ridge Deformity by Orthodontic Extrusive Force. Journal Periodontology. 2006; 77: 2093 - 2100.

²⁸ Mejía, E. Flexicorticotomía una Solución al Colapso de Reborde Alveolar. 1996. odontos. universidad militar nueva granada, fundacion CIEO.

tratamiento ortodóntico en pacientes con corticotomías fueron 3 a 4 veces más rápidos comparados con pacientes sin corticotomías. Se afirma que el movimiento dentario es más rápido porque el bloque óseo se mueve con el diente. Sin embargo, el movimiento después de la corticotomía debería ser considerado una combinación del movimiento dentario ortodóntico clásico y el movimiento de los bloques óseos que contienen un diente, porque la fuerza aplicada a un diente se transmite en el espacio de la osteotomía a través del LPD.²⁹

El cambio óseo se sabe que se acelera después de la fractura ósea, la osteotomía o injerto. Esto se puede explicar por un Fenómeno Regional de Aceleración (RAP). De modo similar, se acelera después de la corticotomía. La velocidad del movimiento dentario está influenciado por el cambio óseo, densidad ósea y hialinización del LPDP. Wilcko menciona, en casos de ortodoncia rápida corticotomías, que estas podían aumentar el movimiento dentario aumentando el cambio óseo y disminuyendo la densidad ósea. Sin embargo, el aumento del movimiento dentario después de una corticotomía no siempre fue examinado histológicamente. Pero se intentó aclarar la mecánica rápida de movimiento dentario asociada con las corticotomías investigando la cantidad de movimiento dentario y la reacción del hueso alveolar en el tejido periodontal del lado de compresión en perros beagle. También se realizaron corticotomías sobre el hueso cortical en la región del tercer premolar izquierdo inferior en 12 perros adultos beagle machos. Los terceros premolares en el lado experimental izquierdo y el lado derecho fueron movidos mesialmente con una fuerza continua de 0.5 N. las velocidades del movimiento dentario de 0 a 1 semana y de 1 a 2 semanas después de las corticotomías fueron considerablemente más rápidas en el lado experimental que en el contralateral. La hialinización del LPD apareció solo 1 semana después de las corticotomías en los lados experimentales, mientras se observó de 1 a 4 semanas después de las corticotomías en ambos lados. Las células positivas de la fosfatasa ácida resistente al tartrato del lado experimental trabajó vigorosamente al principio sobre la pared alveolar y en las

²⁹ Shoichiro Iino. Ibid. 131:448.

cavidades de la medula ósea. El movimiento dentario ortodóntico aumentó, por lo menos 2 semanas después de las corticotomías. Esto podría ser causado por la reacción rápida del hueso alveolar en las cavidades de la medula ósea que conduce a menos hialinización del LPD en la pared alveolar.³⁰

Cirelli y colaboradores evaluaron histológicamente la cicatrización periodontal de defectos intraóseos en dientes sometidos a fuerzas ortodónticas hacia los defectos. Los defectos fueron creados quirúrgicamente bilateralmente en mesial de segundos premolares superiores de 5 perros mongrel. Una semana después de la creación de los defectos, se instaló un aparato ortodóntico y los dientes fueron asignados aleatoriamente a 1 de los 2 grupos: los del grupo experimental recibieron un resorte de alambre rectangular titanio – molibdeno que desarrollo un movimiento controlado de la raíz y los del grupo control recibieron alambre acero inoxidable pasivo. El movimiento ortodóntico activo de los dientes experimentales demoró 2 meses y se dejó por un periodo de estabilización de otros 2 meses, después del cual los animales fueron sacrificados. Durante todo el estudio, se hizo control de placa con una aplicación tópica de gel clorhexidina al 2%. Los resultados demostraron que no había diferencia entre los grupos, con alguna regularización de los defectos y la regeneración limitada de la parte apical de los defectos. El análisis histométrico mostró una diferencia relevante en la altura del hueso, en promedio, fue 0.53 mm más pequeño en el grupo experimental. Se concluyó que el movimiento ortodóntico no interfiere con la cicatrización de los defectos intraóseos con excepción de la extensión lineal de la aposición del hueso nuevo.³¹

El desplazamiento ortodóntico dentario es el resultado de un estímulo mecánico, generado por una fuerza aplicada a la corona de un diente, siendo llevado a reacciones biológicas. Esta transformación implica todos los

³⁰ Shoichiro Iino, Sumio Sakoda, Gakuji Ito, *Ibid.* 131: 448

³¹ Carolina Chan Cirelli, Joni Augusto Cirelli, Joel Claudio da Rosa Martins, Raphael Carlos Comelli Lia, Carlos Rossa Jr, y Elcio Marcantonio Jr. *American Journal Orthodontic and Dentofacial Orthop* 2003;123:666-75

procesos del mecano - transducción típicos de la modelación del hueso y remodelación.³²

Los movimientos de mesialización fueron evaluados por Cho y col en el año 2007, en maxilar superior e inferior de perros beagle, fue aplicada activación en sitios vestibulares y linguales en el hueso alveolar donde 12 agujeros se hicieron sobre cada cortical 4 semanas después de la extracción de todos los segundos molares, los terceros molares se movieron bajo fuerzas de 150 gramos utilizando resortes de Niti. Ellos determinaron la aparición del movimiento dental rápidamente después de la activación cortical, sin embargo después de 6 meses de activación cortical, el número celular y la actividad celular de los tejidos periodontales cercanos fueron disminuyendo.³³

1.4.5. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE CONO ÚNICO

La imagen radiográfica es un diagnóstico adicional importante para la valoración esquelética y dental del paciente de ortodoncia. Desde 1931, las imágenes bidimensionales se hace con estandarización en su proyección geométrica, ha sido usadas para identificar puntos anatómicos específicos de dimensiones dentales y esqueléticas verticales y anteroposteriores. Recientemente el sistema de tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT) se ha desarrollado específicamente para la región maxilofacial.³⁴

La imagen de tomografía computarizada es la reconstrucción por medio de un ordenador de un plano tomográfico de un objeto. La tomografía se obtiene mediante el movimiento combinado del tubo de rayos X hacia un lado mientras la placa radiográfica se mueve hacia el contrario, por lo que una superficie plana de la anatomía humana es perfectamente visible, y las áreas por encima y por debajo

³² Ibid. Pag 670.

³³ K-W Cho, S-W Cho, C-O Oh, Y-K Ryu, H Ohshima, H-S Jung. effect of cortical activation on orthodontic tooth Movement. The Oral Diseases 13, 314-319. 2007.)

³⁴ Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Eur Radiology 1998; 8: 1558-64.

quedan borradas. La imagen se consigue por medio de medidas de absorción de rayos X hechas alrededor del objeto. Cada corte del Tomografía axial computarizada está compuesto por un número determinado de elementos volumétricos, cada uno de los cuales tiene una absorción característica, que se representan en la imagen del monitor como una imagen bidimensional de cada uno de estos elementos (píxeles). Aunque el pixel que aparece en la imagen de monitor es bidimensional, en realidad representa el volumen, y por eso habría que considerarlo tridimensional, pues cada unidad, además de su superficie, tiene su profundidad, a semejanza del grosor de un corte tomográfico. Esta unidad de volumen se le denomina "voxel" (píxel de volumen).

Los elementos básicos de un equipo de TAC consisten en una camilla para el paciente, un dispositivo en forma de urna llamado gantry donde se instalan el tubo de rayos X y los detectores (elementos electrónicos que van a conseguir la toma de datos), un generador de rayos X y un ordenador que sintetiza las imágenes y está conectado con las diferentes consolas, tanto de manejo como de diagnóstico.

Entre las técnicas de imagen, destaca por su uso prioritario el TAC (Tomografía Axial Computerizada), o TC, basada en la emisión de radiaciones electromagnéticas, característica que comparte con las radiografías, y que la diferencia de la resonancia nuclear magnética. Dada la facilidad de realización, la precisión diagnóstica y la ausencia de riesgo, ha desplazado a técnicas clásicas más agresivas.

La imagen reconstruida puede ser almacenada, pudiendo visualizarla cada vez que se desee. También puede ser impresa en una placa convencional a través de una impresora láser conectada al monitor de visualización.

Existen diversas generaciones de aparatos de T.C como los de primera generación en el cual el tubo de RX y un detector en posiciones opuestas recorren una zona determinada, realizando los cálculos de atenuación correspondientes a esa zona, rotan ambos y recorren otra zona sobre el mismo eje realizando los cálculos de esta zona y repiten el proceso hasta conseguir los cálculos correspondientes a un ángulo de 180° sobre el mismo eje. Los tiempos de barrido por corte eran de 4 a 5 minutos.

Los equipos de segunda generación constaban de treinta detectores opuestos al tubo de Rx, reducen el número de rotaciones de 180 a 6 por cada barrido, lo que a su vez reduce el tiempo total del barrido entre 20 y 60 segundos.

Los equipos de tercera generación constan de un conjunto de detectores, junto con el tubo de Rx opuesto a ellos describen un giro de 360°, con lo que se reduce el barrido a tiempos inferiores a 3 segundos.

En los equipos de cuarta generación el tubo rota por el interior de una corona de detectores fijos que recogen y envían los datos para su cálculo. Aunque así no se desajusta con facilidad la posición de los detectores, el tiempo de barrido viene a ser igual que el de la generación anterior.

Los equipos de quinta y sexta generación de tomógrafos se introdujeron para reducir el movimiento, como en las dos anteriores generaciones, el detector es estático y el electrón del cono se barre electrónicamente a lo largo de un tira de tungsteno semicircular. Son conocidos como Tomógrafos Computarizados de Cono Único C.B.C.T. los cuales presentan las mismas ventajas de los tomógrafos anteriores pero con una mejor calidad de imagen y menor distorsión.³⁵ La tomografía de rayo de cono único C.B.C.T. Fue diseñada en 1998 por Mozzo y Col, al encontrar algunas limitaciones en los tomógrafos de la TC convencional. El rayo de cono también produce mayor enfoque y considerablemente menos radiación comparado con la TC convencional. Esto aumenta la utilización de la radiografía significativamente y reduce la capacidad de rayos X requeridos para un scanner volumétrico. Se ha informado que la radiación total es aproximadamente el 20% de la TC convencional y equivale a una exposición de radiación de una radiografía periapical (Heiland y cols, 2004).³⁶

El tiempo y la dosis requerida son similares a otras radiografías dentales de uso actual. Las aplicaciones maxilofaciales de CBCT han sido para cirugía maxilofacial, implantología y ortodoncia. La alta exactitud ha sido reportada para la CBCT en medidas de estructuras faciales (Mozzo, 1998)³⁷

³⁵ Mozzo P, Procacci C, Tacconi A. *Ibid.* 1560

³⁶ Danforth RA, Clark DE. Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathology Oral Radiology Endodontics* 2000; 89:236-43.

³⁷ Mozzo 1998 Op.cit

Las innovaciones del componente son significantes y permiten al CBCT ser más económico y más pequeño.

Además la cámara de exposición es construida por encargo y reduce la cantidad de radiación. El sistema CBCT fue aprobado para su uso en los Estados Unidos incluyendo el Newton QR DVT 3G (Quantitative Radiology, Verona, Italy), CB MercuRay (Hitachi Medical, Chibaquen, Japan), i-CAT (Imaging Sciences Internacional, Hatfield, Pa), Llama (Imtec Imaging, Ardmore, Okla), y 3D Accu-i-tomo-XYZ Slice View Tomograph, (J. Morita, Kyoto, Japan). Todas menos la última incluyen la mayoría de puntos antropométricos usados en análisis cefalométricos.³⁸

Las máquinas CBCT disponibles difieren en tamaño, área de captura de la imagen y uso clínico (Heiland y cols, 2004).

NEW TOM 3G fue introducido recientemente como parte de un proceso evolutivo este es predecesor del Newton 9000. El Newton fue el primer aparato de uso dental como tecnología CBCT. La operación del sistema es similar a TC convencional. El paciente se coloca en una posición supina y escanea cabeza y cuello completamente en 36 segundos (Heiland cols).

El sistema ofrece tres posibles campos de vista, los fabricantes dicen que el sistema es capaz de producir una resolución mayor a 0.125mm cuando se usa la vista más pequeña. El voxel representa una cantidad de datos tridimensionales, así como un píxel representa un punto o racimo de puntos en los datos bidimensionales. La resolución del voxel da una indicación de la habilidad para capturar los detalles más finos (por ejemplo el ligamento periodontal tiene un ancho promedio de 0.5mm, y por consiguiente en el orden de captura de detalle un mínimo de 2 voxels con una resolución de 0.25mm se requiere. El software permite un análisis volumétrico de los tejidos duros y blandos. Estos datos pueden exportarse a una imagen digital normal³⁹

i-CAT es un sistema de rayo de cono tridimensional desarrollado por Imaging Sciences Internacional. La imagen tridimensional es capturada con el paciente sentado y el tiempo de scanner varia entre 20-40 segundos.

³⁸ Mozzo, 1998 Op.Cit

³⁹ Danforth RA, Clark DE. Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine. Oral Surgery Oral Med Oral Pathology Oral Radiology Endodontic 2000; 89:236-43.

En los prototipos iniciales solo la región maxilo-mandibular pudo ser tomada, pero con las nuevas mejoras y modificaciones, los fabricantes dicen que se puede obtener una imagen 20X25cm.

Esto es suficiente para capturar una imagen facial estándar equivalente a la de un cefalograma lateral tridimensional.

La crítica temprana del sistema era la distorsión de los tejidos faciales producidos por el mentón cuando el paciente se colocaba en el dispositivo. Este inconveniente ha llevado a la compañía a mejorar la postura del paciente en el dispositivo. CB MERCURAY este nos da una imagen CBCT completa de cabeza y cuello.

La fuente radiológica es hecha de una energía baja fijada al tubo del ánodo produciendo una radiografía de rayo de cono, que es capturada en un intensificador de imagen (Heiland y cols, 2004).

Los fabricantes exigen un tiempo de exposición de 10 segundos a través de una rotación de 360° que proporciona 288 imágenes que pueden verse en 2D o 3D.

Mercuray ofrece tres vistas diferentes y la rapidez de la máquina CBCT actualmente disponible. Esto es una ventaja que reduce el movimiento del paciente durante la captura de la imagen (Heiland y cols, 2004).

3D ACCUITOMO el campo de investigación 30X40 mm se enfoca más en áreas anatómicas específicas. Esta pequeña y compacta unidad tiene la ventaja de solo requerir 1.6 espacio de tiempo, de una panorámica dental (1620X 1200mm) (Heiland y cols, 2004).

Dentro de las aplicaciones clínicas de interés ortodóntico encontramos valoración de impactaciones, localización de nervio dentario inferior, piso de seno, evaluación prequirúrgica para implantes, evaluación de senos paranasales, visualización de lesiones odontogénicas, evaluación de traumas, visualización de ATM, fabricación de guías quirúrgicas y evaluación quirúrgica Craneofacial⁴⁰. Gracias a que la tomografía de rayo de cono provee una imagen clara de estructuras de alto contraste, es extremadamente útil para la evaluación ósea.⁴¹

⁴⁰ Danforth RA, Clark DE. 2000. Pág 240.

⁴¹ Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthodontic Craniofacial Res 2003; 6:31-6.

Aunque existen limitaciones en estas tecnologías para los tejidos blandos los esfuerzos han sido dirigidos al desarrollo de técnicas y software para mejorar las señales hacia el radio nasal e incrementar el contraste.

El uso de tecnología con tomografía de rayo de cono en la práctica clínica provee numerosas ventajas comparadas con la tomografía convencional, entre las cuales tenemos: La limitación del Rayo de cono, la cual permite reducir el tamaño del área irradiada por medio de la colimación del rayo de cono primario al área de interés minimiza la dosis de irradiación. La mayoría de tomografías de rayo de cono pueden ser ajustadas para escanear pequeñas regiones del área de diagnóstico específica o escanear el complejo craneofacial entero cuando es necesario.⁴²

También una de sus ventajas es la precisión de la Imagen ya que los datos cefalométricos comprenden un bloque tridimensional de las mas pequeñas estructuras cuboides conocidas como voxels, cada una de las cuales representa un grado específico de absorción de rayos X, el tamaño de estos voxels determinan la resolución de la imagen. En una tomografía computarizada convencional los voxels son anisotrópicos (cubos rectangulares donde la dimensión mas larga del voxel es la superficie axial). Aunque los voxel de la tomografía pueden ser tan pequeños como 0.625mm cuadrados su profundidad esta usualmente entre 1 y 2. Todas las unidades de CBCT contiene una resolución de voxel que son isotrópicos (igual en todas las dimensiones) (Sukovic, 2003) (Ziegler, 2002). Por otra parte el tiempo de escaneado es rápido ya que el CBCT obtiene todas las imágenes base en una sola toma, el tiempo de escáner es rápido (10-70 seg) y es comparable con el sistema espiral medico MDCT. El tiempo de escaneado rápido usualmente significa pocas imágenes base de las cuales se hace la reconstrucción volumétrica de todos los datos.⁴³ La reducción de la dosis es otra de sus ventajas ya que los reportes publicados indican que la dosis efectiva de radiación (rango promedio entre 36.9-50.3 microsievert)⁴⁴ es significativamente reducida a 98% comparado con sistema de tomografía

⁴² Sukovic P. Ibid. Pág 31-6.

⁴³ Cevidanes, Lucia H., Styner Martin A., and. Proffit, William R. Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. Am J Orthodontic Dentofacial Orthopedic 2006;129:611-8)

⁴⁴ Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. Dentomaxillofacial Radiology 2004; 33(2):83-6.

computarizada convencional (rango promedio para la mandíbula de 1320 -3.324 microsievert), rango promedio para el maxilar (1,031-1.420) Esto reduce la dosis efectiva al paciente aproximándose a la dosis de una radiografía periapical (13-100 microsieverts) 18, 20 ò 4-15 veces de una radiografía panorámica (2.9-12 microsieverts)

⁴⁵

En años recientes la tomografía computarizada a dado una reconstrucción tridimensional del esqueleto craneofacial completo (Vannier, 1984) A lo largo de todas las superficies para evaluar todas las estructuras internas incluyendo los músculos. La reconstrucción de imágenes con resonancia magnética en formas tridimensionales puede dar un método de precisión relativa para determinar efectivamente el crecimiento y cambios pero esto no ha sido estudiado. Desafortunadamente ambos métodos son muy costosos y tienen una disponibilidad limitada para ser usados en la práctica ortodóntica, Sin embargo el equipo es ahora asequible a los laboratorios radiográficos.⁴⁶

CBCT escaneador rotacional por la fuente de un rayo y una fuente reciproca que detecta el rayo facilitando la obtención de muchas imágenes base de una solo proyección. CBCT permite reformar la 2D multi-planar (MPR) y hacer una reconstrucción secundaria de los datos en un computador personal, por eso permite tomar las imágenes en otras orientaciones que el plano axial convencional.⁴⁷

⁴⁵ Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Ibid pág. 83-6.

⁴⁶ Mozzo, 1998.Op.Cit

⁴⁷ Mozzo, 1998 Ibid.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar los cambios óseos provocados por los movimientos ortodónticos con mini-implantes utilizando tomografías previas y posteriores al tratamiento.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Observar y describir los cambios clínicos observados durante el movimiento ortodóntico con mini-implantes

Observar y describir los cambios óseos por medio de tomografías antes y después del movimiento ortodóntico con mini-implantes.

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO GENERAL

Reporte de caso

2.2. UNIVERSO DE ESTUDIO: Pacientes de la institución universitaria colegios de Colombia.

2.3. UNIDAD DE ANALISIS Y OBSERVACION:

Estructura ósea de pacientes con defectos de reborde que asisten a la clínica del postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

2.4. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Tomografías computarizadas de cono único tomadas antes y después de tratamiento de ortodoncia no convencional a un pacientes atendido en las clínicas de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la institución universitaria colegios de Colombia.

2.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes atendidos en las clínicas de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano, con colapsos de reborde y dientes incluidos.
- Pacientes entre los 12 y 70 años de edad.
- Pacientes con mini-implantes de 7 y 9 mm de longitud, superficie lisa autorroscante.

2.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes comprometidos sistémicamente
- Pacientes con enfermedad periodontal
- Pacientes Fumadores
- Pacientes gestantes.

2.6. VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Definición	Escala	Instrumento	Tipo
Distancia vestibulo-lingual	Es la distancia comprendida entre la cortical vestibular y la cortical lingual a nivel de la cresta osea alveolar.	Milímetros	CBCT	Cuantitativa
Distancia mesodistal	Es la distancia comprendida entre cresta osea mesial y la cresta osea distal en 2 dientes consecutivos.	Milímetros	CBCT	Cuantitativa
Distancia apico coronal	Distancia comprendida entre la cresta osea alveolar y la cortical inferior de la mandibula.	Milímetros	CBCT	Cuantitativa

2.7. MATERIALES Y MÉTODOS

1 mini implante, autorroscante, superficie lisa sin tratamiento, con una longitud de 7 mm y diámetro 2,5, transmucoso. Se utilizo en una paciente que fue tratada en el postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

2.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Se eligió la zona que será de mejor ubicación para podernos anclar, se realizo asepsia y antisepsia de dicha zona, se colocó anestesia infiltrativa,

posteriormente se ubicó la placa guía y se tomó la radiografía periapical con técnica de paralelismo ubicando el punto donde se hizo la perforación para enroscar el mini implante, seguido a esto se tomo una nueva radiografía periapical para confirmar la adecuada posición del mini implante y se le explico a la paciente los cuidados que debía seguir para obtener éxito en el tratamiento.

2.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue tabulada en una hoja de Microsoft Excel XP 2003, para luego ser procesada en el software estadístico SPSS versión 15.0. Se le realizó estadística descriptiva.

III. RESULTADOS

El cierre fue efectivo y se obtuvo en un tiempo de tratamiento de 6 semanas.

3.1. CORTE BASAL

En el corte basal se obtuvieron 4 medidas en modelos y tomográficas iniciales y finales las cuales fueron:

1. distancia vestibulolingual en el centro del espacio óseo. Entre estos datos la medida de los modelos final no se pudo tomar ya que el espacio estaba cerrado. Tomográficamente los cambios en las medidas fueron mas amplios inicialmente fue de 7.95 mm y finalizo en 9.23 mm, mostrando aumento en el grosor de las tablas basales de 1.28 mm.

2. Distancia interproximal de 6 y 8 en el centro del espacio óseo. La medida entre estos 2 datos fue significativa, ya que inicialmente fue de 3.92mm y disminuyo cerrándose el espacio. Tomográficamente se observa que esta

medida inicio con 4.25 mm y termino en 0.80 mm. Mostrando una diferencia de 3.45 mm, lo que nos da como resultado el cierre del espacio entre 46 y 48.

3. Distancia vestibular del 46 al 48. esta medida en los modelos disminuyo de 5.74 mm inicial a 3.36 mm final. Mostrando disminución en la distancia en sentido vestibular de cúspide vestibulo distal de diente 46 a cúspide mesovestibular del diente 48 con un valor de diferencia de 2.38 mm. Tomográficamente el valor inicial fue de 6.18 mm y finalizo en 4.02 mm, teniendo una diferencia de 2.16 mm.

4. Distancia lingual del 46 al 48. esta medida en los modelos disminuyo de 7.54 mm inicial a 5.78 mm final. Mostrando disminución entre esta distancia en sentido lingual de cúspide distolingual del diente 46 a la cúspide mesolingual del diente 48 con un valor de diferencia de 1.76 mm. Tomográficamente el valor inicial fue de 6,67 mm y finalizo en 4.02 mm teniendo una diferencia de 2.65 mm, mostrando disminución de esta longitud.

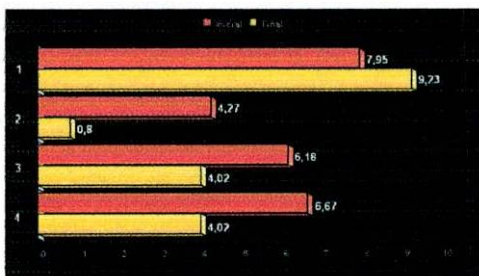


Tabla 1 medidas tomográficas en corte basal.

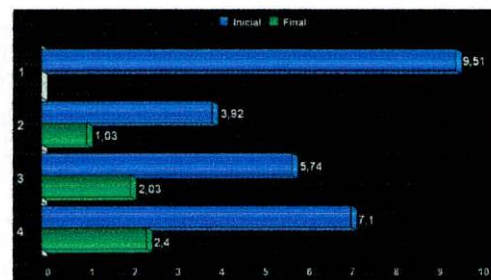


Tabla 2 medidas de modelos corte basal

3.2. CORTE TRANSVERSAL

1. Distancia bucolingual de cortical a cortical a nivel del 48. en los modelos esta medida inicio en 12.76 mm y finalizo en 13.97 mm, la diferencia es de 0.43 mm, observándose un aumento en las corticales. tomográficamente inicio 11,77 mm y finalizo 13,21 mm con una diferencia de 1.44 mm.

2. Distancia oclusobasal de la cresta vestibular a la base, a nivel del 48. En los modelos no fue aplicable por que no se podía llegar a este punto.

Tomográficamente el valor inicio 21,22 mm y finalizo en 23,15 mm con una diferencia de 1.93 mm.

3. Ancho de la tabla lingual a nivel del 48. En los modelos no aplica, tomográficamente se observa que se dio un aumento del 0.65 mm en la tabla lingual observándose un desplazamiento del diente 48 en sentido mesovestibular.

4. Distancia bucolingual de cortical a cortical a nivel del espacio óseo en los modelos inicio en 9.51 mm y finalizo en 10.32 mm con una diferencia de 0.81 mm en aumento bucolingual. Tomográficamente la medida inicial fue de 6.91 mm y aumento a 8.04 mm.

5. La distancia oclusobasal de la cresta vestibular a la base a nivel del 46 se mantuvo igual con una medida de 22.53 mm.

6. Distancia bucolingual de cortical a cortical a nivel del 46. En los modelos inicio 12.77 y término en 13,42 mm. Tomográficamente inicio en 9.30 mm y finalizo con 10,38 mm.

7. Distancia oclusobasal de la cresta vestibular a la base a nivel del 46. En los modelos no aplica, Tomográficamente la medida comenzó 24.30 mm y finalizo con 24,40 mm. Observándose un aumento 0.1 mm.

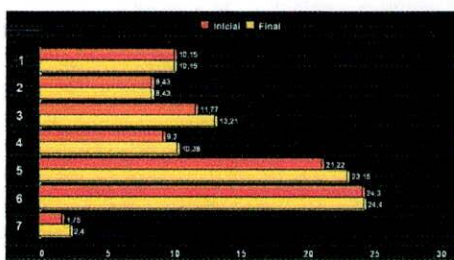


Tabla 3 medidas tomográficas corte transversal.

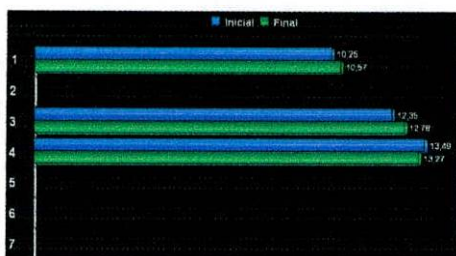


Tabla 4 Medidas de modelas en corte transversal.

3.3 CORTE SAGITAL

En este corte en modelos y tomográficamente se tomaron los siguientes datos:

1. distancia corona mesial del 8 a corona distal del 7. En los modelos la medida inicial fue de 3.92 mm y finalizó en 0 con un cierre total del espacio. Tomográficamente esta distancia inicio con 4.25 y finalizó en 0.80 mm con una diferencia de 3.45 mm
2. Distancia mesial del cuello del 8 a distal del cuello del 7. En los modelos esta medida no aplica por que no se puede observa esta zona. Tomográficamente si se pudo tomar esta medida inicialmente comenzó con 8.00 mm y finalizó en 4.42 mm con una diferencia de 3.58 mm. Mostrando que disminuyo esta medida cerrando el espacio entre estos dos dientes.
3. Distancia mesial de la raíz del 48 a distal de la raíz del 46. No aplica esta medida en los modelos, ya que esta zona no se puede observar. Topográficamente esta medida inicial fue de 9.25 mm y finalizó en 7.21 mm con una diferencia de 2.04 mm. Mostrando disminución en esta longitud.
4. Distancia oclusobasal del espacio óseo del 46 y 48. En los modelos no aplica por que no muestra esta dimensión. Topográficamente se toma esta medida inicial comenzando con 20.98 mm y finalizando en 22,65 mm. Con una diferencia de 1.67 mm.

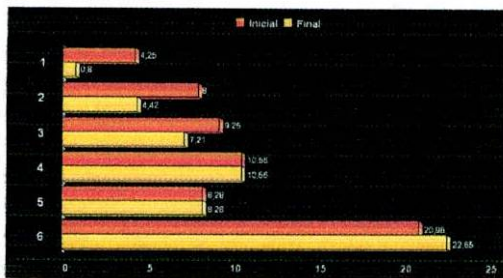


Tabla 5 medidas tomográficas en corte sagital.

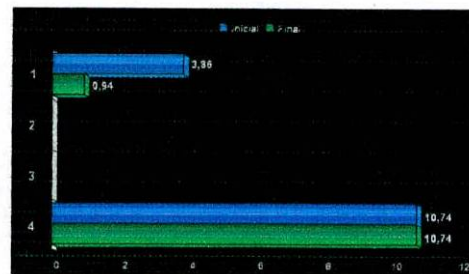


Tabla 6 medidas de modelos en corte sagital.

IV. DISCUSIÓN

- El anclaje con mini-implantes nos da la posibilidad de realizar movimientos ortodónticos en pacientes con colapso de tablas óseas que con mecánicas convencionales producirían movimientos incontrolados con efectos indeseables.
- El hueso es un tejido dinámico que experimenta constantemente remodelado. Una de las razones principales para que se de el remodelado es por que tiene gran capacidad de responder a las tensiones mecánicas que son producidas durante el tratamiento ortodóncico. La remodelación ocurre debido a la actividad osteoclástica en el lado de la tensión, y la modelación del hueso nuevo ocurre por actividad osteoblástica. Sumado a una biomecánica como es el tie back de la técnica MBT y miniimplante que maneja fuerzas ligeras y constantes, la edad de la paciente hizo que el diente 48 se mesializara en un tiempo corto de 6 semanas. Según un estudio realizado por **Elif Gunduz y col** reporta un caso con seguimiento tomográfico inicial y final de regeneración ósea pasando un premolar por un colapso con ortodoncia convencional y se observo que si se produjo la regeneración ósea al realizar incisión en el sector regenerado para la colocación de un implante que estaba programado su evolución fue de mayor tiempo comparada con la ortodoncia donde se utilizan mini-implantes como anclaje.

- El artículo **Shoichiro Iino y Col** reporta en un estudio como facilitar el movimiento ortodóntico por medio de corticotomías en perros beagle en donde se obtuvo el inicio de movimiento dental a las 2 semanas el **Dr. Mejía Burgos** desde 1996, reporta estudios en humanos realizando movimiento ortodóntico por medio de flexicorticotomías, creando un alveolo quirúrgico separado las tablas óseas vestibular y lingual lo que permite ampliar el reborde colapsado. En comparación con nuestro reporte el movimiento ortodóntico se puede hacer sin practicar la flexicorticotomía, en menor tiempo para cierre de espacios completo a las 6 semanas.
- **Rey D y Ramírez S** confirman con ortodoncia convencional la regeneración de tejido óseo especialmente cuando hay pérdida de altura alveolar y colapsos en un tiempo prolongado. En nuestro estudio lo ratificamos con medidas, en paciente con colapso óseo, utilizando mini-implantes como anclaje y tie back como biomecánica de movimiento observando que es eficiente y eficaz.
- **Diedrich P y Col** realizaron estudios en pacientes que presentaban pérdida de molares inferiores por más de 14 años, donde se encontraba colapso de tablas y pérdidas de altura del hueso alveolar. Realizaron distalización de segundo premolar con tratamiento de ortodoncia convencional, (resortes abiertos) para poder generar hueso y posteriormente continuar con la rehabilitación. La distalización fue de 13 mm con un seguimiento de 9 años, mostrando que los premolares distalizados ganaron altura y espesor alveolar por mucho tiempo. Nuestro estudio muestra un movimiento de mesialización ganando altura y espesor alveolar en corto tiempo con movimientos más fisiológicos y constantes.

V. CONCLUSIONES

A través de las mediciones realizadas en el corte basal tanto en tomografía como clínicamente, permiten determinar que el movimiento mesial del diente 48, se obtuvo, disminuyendo las distancias entre los dientes adyacentes al espacio edéntulo, aumentando la distancia vestibulo-lingual en el centro del espacio óseo, debido al desplazamiento del diente a través de las tablas óseas vestibular y lingual, ya colapsadas, eliminando de esta manera el defecto óseo preexistente al tratamiento de ortodoncia sin necesidad de realizar flexicorticotomías.

La combinación de ligadura metálica y elástica (Tie back) como mecánica de activación con mini-implantes mostró gran efectividad para lograr el movimiento ortodóntico deseado en un tiempo corto de 6 semanas.

El resultado obtenido cumplió las expectativas del objeto de la investigación, se observó que hay un aumento del hueso alveolar no sólo en el defecto alveolar sino también se describió que hubo aumento de hueso alveolar en los dientes adyacentes al colapso, implicados en el movimiento, mejorando la estética, la función y evitando terapias de rehabilitación posterior a la finalización del tratamiento ortodóntico.

La distancia oclusobasal del espacio óseo en el corte sagital inició con 20.98 mm y finalizó en 22,65 mm. Mostrando un aumento en esta distancia. nos sugiere que el movimiento ortodóntico no produjo ningún tipo de pérdida ósea, solo ganancia y que el movimiento a través del colapso no solo se obtuvo en menor tiempo, sino que mantuvo la integridad del periodonto.

Los niveles obtenidos en las mediciones realizadas en el corte transversal de las distancias bucolingual de cortical a cortical a nivel del 48 donde se observó un aumento en las corticales en las medidas registradas a partir de las tomografías pre y posteriores al tratamiento con una medida inicial de 11,77 mm y un registro final de 13,21 mm, el cual sugiere un aumento de las dimensiones transversales de las corticales; El mismo hallazgo se refleja en las

medidas a nivel de las corticales del diente 46 que alcanzó un aumento de 1.08 mm.

El Ancho de la tabla lingual a nivel del 48 tuvo un aumento de 0.65 mm que nos indica que si se produjo regeneración en la tabla lingual.

VI. RECOMENDACIONES

Para nuevos estudios en esta línea de investigación se recomienda elegir una muestra más amplia para saber la variación que presenta las mediciones entre diferentes pacientes, realizando la misma biomecánica y el mismo tipo de movimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arreguín, Jose; Solis Carlos; Rodriguez Ezequiel; Casasa Rogelio. Desventajas del Anclaje absoluto. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2006; 1 – 4.
2. Aristizábal, J; Guevara, M; Moreno, M. Múltiples Usos como Anclaje en Ortodoncia de Mini tornillos Quirúrgicos. Revista Punto de Contacto. Vol. 5, No. 2: 10 – 17. 2002.
3. Bae, S; Park, H; Kyung, H; Kwon, O. Clinical application of micro implant anchorage. Journal Clinical Orthodontic. No. 36: 298 – 302.
4. Cardaropoli, Daniele; Re, Stefania. Interdental Papilla Augmentation Procedure Following Orthodontic Treatment in a Periodontal Patient. J. Periodontology. 2005; 76: 655-661.
5. Christensen, Gordon J. The mini-implant has arrived. JADA, Vol. 137. 2006.
6. K-W Cho, S-W Cho, C-O Oh, Y-K Ryu, H Ohshima, H-S Jung. effect of cortical activation on orthodontic tooth Movement. The Oral Diseases 13, 314–319. 2007.)
7. Chung, K; Kim, D; Kook, Y. Angle Orthodontist, Vol. 75, No 1: 119 – 128. 2004.
8. Cranin AN. Michel Chercheve thinridge implant. Oral implantology. Springfield, 1970. Charles C Thomas. P. 141.
9. Daniele Cardaropoli and Stefania Re. Interdental Papilla Augmentation Procedure Following Orthodontic Treatment In a Periodontal Patient.
10. DAVIES, JE, Hosseini MM. Histodinamics of endosseous wound healing. En: Davies JE ed. Bone Engineering. Toronto: Davies JE ed.; 2000. p. 1-14.
11. Peter R. Diedrich and col Distal movement of premolars abutments for missing molars to provide posterior, Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 109:355-60.

12. Deguchi, T; Takamo, T; Kanomi, R; Hartsfield, J; Roberts, W; Garetto, L.
Journal Dentistry Restaurative. The Use of Small Titanium Screws for
Orthodontic Anchorage. Vol. 82, No 5: 377 – 381. 2003.
13. Díaz, C; Giuseppe, B. Movimiento Ortodontico de Intrusión en Molares
con la ayuda de Minimplantes. Revista Punto de Contacto, Vol. 5, No. 2:
8 – 13. 2000.
14. Fritz, U, ehmer A, diedrich T: clinical suitability of titanium microscrew for
orthodontic anchorage: preliminary experiences. Journal orofacial
orthopedic. 65: 410, 2004
15. Giancotti, A; Greco, M; Mampieri, G & Ancuri. Clinical management in
extraction cases using palatal implant for anchorage. Journal
Orthodontic. Vol. 31, No 4, 288-294. 2004
16. Gray, J; Robeth, S. Anclaje por medio de Implantes en Ortodoncia.
Journal Clinical Orthodontic. Vol. 34, No. 11: 659 – 666. 2000
17. Hidetake, Ohnishi: Takakazu, Yagi: Yoshitaka, Yasuda: Kenji, Takada. A
mini- implant for orthodontic anchorage in a overbite case. The Angle
Orthodontist. Vol. 75, No.3; 393 – 401. 2004
18. Kitai, Noriyaki; Yasuda; Takada. A sent fabricated on a selectively
colored stereolithografic model for placement of orthodontic mini-
implants. Journal Adult Orthodontic Orthognathic Surgery. Vol. 17, No 4,
264- 266. 2002
19. Kanomi, R. Mini – implant for orthodontic anchorage. Journal Clinical
Orthodontic. Vol. 31: 763 – 767.
20. Linde J. Periodontología Clínica 2ª. Ed. Editorial Médica Panamericana.
199
21. Ludlow, JB. Ivanovic, M, Comparative dosimetry of dental CBCT
devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. Oral

Surgery Oral Med Oral Pathology oral Radiology endodontic 2008; 106:
106-14.
22. Melsen B, Paolo Maria Cattaneo, Michel Dalstra, and David Christian
Kraft Semin Orthod 2007;13:220-233.

23. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiology* 1998; 8: 1558-64.
24. Ogihara, Shigeki; Marks, Manuel. Enhancing the Regenerative Potencial of Guided Tissue Regeneration to Treat an Intrabony Defect and Adjacent Ridge Deformity by Orthodontic Extrusive Force. *J. Periodontology*. 2006; 77:2093-2100.
25. Park, H; Bae S; Kyung H. Micro-implant anchorage for tratment of skeletal class I bialbeolar protrusion. *Journal Clinical Orthodontic*, Vol. 35, No 7: 417 – 422. 2001.
26. Park, H; Lee, S; Kwon, OW. Angle Orthodontics. Group Distal Movement of Teeth Using Microscrew Implant Anchorage. Vol. 75, No 4:510 – 517. 2005.
27. Ritto, A; Kyung, H. Solutions with Micro Implants. *Journal ortodontia*, (8): 6- 13. 2004
28. Rodriguez Ezequiel; Casasa Rogelio; Solis Carlos; Durán Fabiola. El uso de mini implantes como anclaje absoluto. *Revista Latinoamerica de Ortodoncia y Odontopediatria*. 2006; 1 – 5.
29. Rodriguez Ezequiel; Casasa Rogelio. Anclaje absoluto en Ortodoncia. *Revista Geodental*. 2006.
30. Shigeki Ogihara and Manuel H Marks. Enhancing the regenerative Potential of Guided Tissue Regeneration to Treat an Intrabony Defect and Adjacent Ridge Deformity by Orthodontic Extrusive Force. *Journal of Periodontology* 77: 2093- 2100. 2006.
31. Shigeki Ogihara and Manuel H Marks. Alveolar Bone Upper Growtha In Furcation Area Using A Combined Orthodontic Regenerative Therapy: A case Report.
32. Shoichiro Iino, Sumio Sakoda, Gakuji Ito, Toshikazu Nishimori, Tetsuya Ikeda y Shouichi Miyawaki Aceleración Del Movimiento Dentario Ortodontico Por Medio De Corticotomia Alveolar En El Perro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;131: 448.1-448. 2007

33. Tinsley, D; O' Dwyer: Benson, P; Doyle, P;Sandler, J. Orthodontic palatal implants; clinical technique. Journal of Orthodontics., Vol. 31, No (1): 1-8. 2004
34. Trueta, J. The role of blood vessels in osteogenesis. J Bone Joint Surg Br 1963; 45:402.
35. Wang, HL; Shammari, K. HVC Ridge Deficiency Classification: A Therapeutically Oriented Classification. The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry. 2002; 22: 335-343.