

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN EL MODELADO ÓSEO DE LA CRESTA
ALVEOLAR DE MOLARES SUPERIORES INTRUIDOS CON EL USO DE
MINI-IMPLANTES ORTODÓNTICOS**

TESIS

Que para obtener el grado de:
MAESTRO EN ODONTOLOGÍA

Presenta:

GABRIEL EDUARDO COLOMÉ RUIZ

Directores de Tesis

M.C.O. JOSÉ RUBÉN HERRERA ATOCHE

M.O. ALMA ROSA ROJAS GARCÍA

Tepic, Nayarit, diciembre de 2010



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION

Tepic, Nayant, 6 de diciembre de 2010
Oficio No. 141/10

C.D. Gabriel Eduardo Colomé Ruiz
Candidato a Maestro en Odontología
Presente.

En virtud de haber recibido información de los revisores asignados por esta Comisión acerca de que el trabajo de tesis de Maestría titulado: **Evaluación de cambios en el modelado óseo de la cresta alveolar de molares superiores intruidos con el uso de mini-implantes ortodónticos**, en la cual participan como Directores: M.O. Alma Rosa Rojas García y M.C.O. José Rubén Herrera Atoche, ha sido revisada y se han extendido en forma escrita las recomendaciones que ellos han considerado necesarias, en nuestra calidad de cuerpo colegiado, estamos otorgando autorización para que se proceda a la impresión de dicho trabajo

Una vez concluidos los trámites administrativos correspondientes, le serán notificados lugar, fecha y hora, donde se llevará a cabo el examen de grado defendiendo su tesis con réplica oral

ATENTAMENTE
'POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL'



M.O. Rogelio Ortiz Peña

Por la Comisión Asesora Interna de la División de Estudios
de Posgrado e Investigación.

C.c.p. - Interesado
C.c.p. - Archivo

UNIVERSIDAD METROPOLITANA NAHARRI



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue elaborada gracias al apoyo de la Unidad Académica de Odontología, División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Nayarit. De la misma manera, por el respaldo de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán.

RESUMEN

Con el propósito de evaluar los cambios de la cresta alveolar durante el proceso de intrusión dental, como tratamiento de elección para llevar nuevamente la pieza dental extruida a su plano de oclusión natural, se compararon la posición de la cresta alveolar mesial y distal así como la longitud total de las piezas al inicio y al final del tratamiento con un total de 6 piezas de pacientes que acudieron al posgrado de ortodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad autónoma de Yucatán. Las mediciones de la crestas alveolares mesial y distal así como la longitud total de la pieza no fueron estadísticamente significativos pero la cantidad de intrusión resulto estadísticamente significativa. La intrusión demostró ser un tratamiento efectivo por lo que no se encontró defectos importantes al final del tratamiento, consiguiendo reubicar el plano de oclusión al plano más ideal.

SUMMARY

In order to evaluate changes in the alveolar crest during tooth intrusion, as chosen treatment for carrying the tooth back to its plane extruded natural occlusion, were compared the position of the mesial and distal alveolar crest and the total length of the pieces at the beginning and end of treatment with a total of 6 rooms of patients attended at the orthodontic graduate (postgrado) of the Faculty of Dentistry, Autonomous University of Yucatan. Measurements of the mesial and distal alveolar crests and the total length of the piece were not statistically significant but the amount of

intrusion was statistically significant. The intrusion was shown to be an effective treatment so no major defects were found at the end of treatment, but getting to reposition the plane to plane ideal occlusion.

CONTENIDO

	CAPÍTULO	PÁGINA
I.	INTRODUCCIÓN_____	1
II.	MATERIAL Y METODO_____	10
III.	RESULTADOS_____	14
IV.	DISCUSIÓN_____	16
V.	CONCLUSIONES_____	18
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____	19
VII.	ANEXOS_____	22



I. INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema.

La sobrerupción dental, es provocada por la ausencia de piezas antagonistas, dando origen a alteraciones en la oclusión y en la función, siendo su rehabilitación muy radical, pues tendrían que someterse a un tratamiento de conductos, desgaste de la corona clínica, poste y prótesis fija, o bien, la extracción dentaria. Es por ello la necesidad de reposicionar dicha pieza. El proceso de intrusión requiere de una mecánica en la cual intervienen, los aditamentos, la dirección, la fuerza aplicada, y la reacción biológica. La odontología moderna ha sido revolucionada con el fenómeno de la osteointegración el cual se define como "el contacto directo entre un implante dental y el hueso sin una interfase fibrosa". El uso de implantes para rehabilitar piezas perdidas abrió un nuevo horizonte en el tratamiento al paciente edéntulo. El día de hoy los implantes son utilizados no solo para la rehabilitación con prótesis fija sino también para soportar prótesis removibles y desde la década de los noventas como anclaje para aparatología ortodóntica.

El hecho de carecer de ligamento periodontal hace de los mini-implantes ortodónticos el anclaje ideal para realizar movimientos antes considerados imposibles por los ortodoncistas, tal es el caso de la intrusión, antes considerado como uno de los movimientos mas difíciles de realizar. Actualmente se puede realizar intrusión verdadera, sin embargo, han surgido dudas diversas sobre la salud pulpar de los dientes intruidos sobre la posibilidad

de reabsorber en mayor grado las raíces o sobre la estabilidad a largo plazo de dichos procedimientos.

Unos autores afirman que la ganancia de hueso adyacente no solo no se produce, sino que advierte sobre el peligro de producir defectos verticales en las piezas intruidas. Por otro lado, otros autores afirman haber obtenido ganancia ósea al intruir e incluso lo aconseja.

Es por ello, la importancia de evaluar los cambios en el modelado óseo de la cresta alveolar de molares intruidos, tema que actualmente es discutido.

Marco teórico

La odontología moderna ha sido revolucionada con el fenómeno de la oseointegración. Según Branemark, se basa en una coexistencia estructural y funcional continua, así como de forma simbiótica entre un material aloplástico y los tejidos vivos (Dinato J. 2003).

Dicho sea de otra forma se trata del contacto directo entre un implante dental y el hueso maxilar sin una interface fibrosa. Miller la define como anquilosis funcional (Yip G Schneider P Eugene R 2004). El uso de implantes para rehabilitar piezas perdidas abrió un nuevo horizonte en el tratamiento al paciente edéntulo. El día de hoy los implantes son utilizados no solo para la rehabilitación con prótesis fija sino también para soportar prótesis removibles, y desde la década de los noventa como anclajes para aparatología ortodóntica (Kokich 1996).

Actualmente es posible realizar intrusión verdadera, sin embargo, y ya que antes no era posible hacerlo, diversas dudas han surgido. Ericsson y colaboradores, en 1977 planearon la posibilidad de proyectar placa dentobacteriana hacia apical al realizar movimientos de intrusión en piezas infectadas por esta, lo que conduciría a la creación de defectos óseos angulares y a un aumento de la pérdida de inserción epitelial. Cuando la higiene bucal es inadecuada, la intrusión de los dientes puede desplazar la placa supragingival a una posición subgingival, con el consecuente resultado de destrucción periodontal. Esto explica que la tartrectomia subgingival profesional es particularmente importante durante la fase de intrusión activa. Incluso en un medio periodontalmente sano, se suscita la cuestión de si el movimiento dentario ortodóntico intruye una adherencia epitelial larga debajo del margen del hueso alveolar o si la cresta alveolar se reabsorbe continuamente por delante del diente intruido.

Histológica y clínicamente se ha señalado que es posible una nueva inserción asociada a la intrusión ortodóntica de los dientes. Sin embargo, los hallazgos clínicos e histológicos, asociados a un enfoque combinado ortodóntico-periodontal deben ser evaluados con gran precaución y estos hallazgos no han sido confirmados por otros autores (Melsen 1986).

Recientemente se han publicado estudios sobre la salud pulpar de los dientes intruidos (Konno et al. 2007), así Carrillo R. y colaboradores mencionan sobre la posibilidad de reabsorber en mayor o menor grado las raíces (Carrillo et al. 2007a) o sobre la estabilidad a largo plazo de dichos procedimientos.

El anclaje es definido por Proffit como "la resistencia a los movimientos dentales no deseados" (Proffit 2001). El concepto de anclaje surge con los tratamientos de extracciones en los cuales se requiere evitar el movimiento de algunos dientes a los espacios de extracción. Existen diversos tipos de anclajes: de grupo, reforzado, recíproco, extraoral, cortical, etc. El problema es que la mayoría de ellos involucran a los dientes. El movimiento dental ortodóntico es dado gracias a procesos de modelado óseo inducidos por la tensión y compresión de las fibras del ligamento periodontal. El modelado se define como el "mecanismo fisiológico, bioquímicamente controlado para la adaptación esquelética a cargas funcionales". Este puede ser de 2 tipos, anabólico y catabólico. El modelado anabólico se define como "una respuesta hipertrófica que aumenta hueso subperióstico cuando un hueso es sobrecargado" y como resultado se aposiciona hueso en el lugar de carga. El modelado catabólico se define como "una respuesta atrófica que remueve hueso que no está cargado adecuadamente" y como respuesta se reabsorbe hueso en el lugar donde se carga (Roberts E. Huja S. Jeffery R. 2004). La teoría más aceptada que explica el movimiento dental ortodóntico, es la teoría de "Presión-Tensión" que afirma que al aplicar fuerza a un diente se produce un lado de presión y otro de tensión en el ligamento periodontal. En el lado de tensión se forma hueso (modelado anabólico) y en el lado de presión se reabsorbe el hueso modelado catabólico (Krishnan, Davidovitch 2006) (Masella, Meister 2006). Cuando los dientes son utilizados como anclaje para mover otros dientes existe el problema de que la unidad de anclaje también tiene ligamento periodontal y recibirá la misma cantidad de fuerza que la unidad a mover, por

consecuencia también tendrá tendencia a moverse. Su principio se basa en la tercera ley del movimiento de Newton: Para cada acción corresponde una reacción igual y opuesta (Roberts E, Huja S, Jeffery R. 2004).

Posiblemente Gainsforth y Higley fueron los pioneros en publicar sobre el uso de implantes como recurso de anclaje para movimientos ortodónticos. Los implantes de vitalio quirúrgico fueron utilizados para mover dientes en animales, no obstante los implantes no resistieron las fuerzas y se perdieron. Sherman y cols. utilizaron implantes de carbono vítreo, Turley et al., probaron implantes de óxido de aluminio revestidos por biovidrio. Todos esos trabajos obtuvieron resultados inferiores a lo esperado. Block y Hoffman presentaron los Onplants que son piezas de titanio puro que pueden ser colocados en pequeñas áreas y con poco hueso. Son semejantes a botones linguales cuya superficie que queda en contacto con el hueso se presenta cubierta por hidroxipatita.

Inicialmente al aparecer los implantes para rehabilitación, se utilizaban estos como anclaje, sin embargo tenían los siguientes inconvenientes, a) se debía esperar 6 meses para la osteointegración, b) se debía hacer un proceso de laboratorio muy complejo para determinar el lugar final del implante, antes de hacer la ortodoncia, c) solo podían ser colocados en la cresta alveolar (Kokich 1998).

Los mini-implantes ortodónticos tienen poco tiempo en el mercado. Estos mini-implantes al no poseer ligamento periodontal no son desplazados por la fuerza de activación.

Ante esta problemática algunos clínicos desarrollaron un sistema conocido por sus siglas en inglés como "SAS" (skeletal anchorage system), en el cual se utilizaban placas y tornillos quirúrgicos como anclaje. Este sistema se desarrolló durante el final de la década de los 90's con buena aceptación pero tenía las siguientes limitaciones, a) es muy costoso, b) solo podía ser colocado por un cirujano maxilofacial, c) se requerían 2 cirugías, una para colocar y otra para retirar, d) era poco versátil (Moon, Vise & Lee 2007)(Sugawara 2005).

Iniciado el nuevo milenio aparecen los mini-implantes que tienen las siguientes ventajas, a) son de bajo costo, b) son de carga inmediata, c) no requieren osteointegración (Cornelis et al. 2007) (Freire et al. 2007) son de fácil colocación, no requieren cirugía y lo puede realizar el mismo ortodoncista, d) la cabeza del implante tiene ranuras o agujeros especiales para adaptarse a la aparatología ortodóntica, e) pueden colocarse en diversos lugares, paladar, hueso alveolar, cresta infracigomática, espina nasal anterior, rama mandibular etc. (Deguchi et al. 2006)(Liou et al. 2007)(Kang et al. 2007) (Kuroda et al. 2007)

Así mismo tienen sus limitaciones, a) riesgo de daño a estructuras anatómicas tales como raíces de dientes, nervios, vasos sanguíneos e incluso el seno maxilar, b) al retirarse se pueden fracturar, c) producen inflamación de los tejidos bucales (Kuroda et al. 2007) (Kravitz, Kusnoto 2007). Aún con esto siguen siendo la mejor opción de anclaje para muchas situaciones clínicas, tal es el caso del movimiento de intrusión.

La pérdida de un molar inferior trae como consecuencia la extrusión del molar antagonista. En muchas ocasiones la extrusión es tal, que es imposible colocar una corona debido a la presencia del antagonista. Las 2 soluciones posibles son, realizar endodoncia al antagonista y desgastar su corona para proporcionar espacio, o intruirlo ortodónticamente (Yao et al. 2004). La presencia de 3 grandes raíces y la dificultad de pasar la fuerza sobre el centro de resistencia de la pieza a mover hacen del movimiento intrusivo algo muy complejo (Kravitz et al. 2007) (Carrillo et al. 2007b).

Mathews y Kokich (1997) afirman, que por procesos de modelado óseo, la intrusión de dientes con pérdida ósea horizontal produce defectos verticales de una pared y que en estos casos está contraindicado dicho procedimiento, sin embargo no existe evidencia científica al respecto. Otros grupos por el contrario realizan estos procedimientos de manera rutinaria (Cardaropoli et al. 2001).

Mathews, afirma que la ganancia de hueso adyacente no solo no se produce, sino que advierte sobre el peligro de producir defectos verticales en las piezas intruidas (Mathews, Kokich 1997).

Por otro lado, Cardaropoli D. afirma haber obtenido ganancia ósea al intruir e incluso lo aconseja (Cardaropoli et al. 2001).

Kravitz y Kusnoto, reportaron casos exitosos de intrusiones de molares colocando un mini-implante a cada lado del molar para evitar los movimientos indeseados de inclinación (Kravitz, Kusnoto 2007).

En experimentos con monos, se indujo la destrucción de los tejidos periodontales y se inició una intrusión de los incisivos con fuerzas ligeras, después de la cirugía por colgajo. El análisis histológico mostró neoformación de cemento y de inserción de tejido conectivo en los dientes intruidos, con un promedio de 1.5mm, siempre que se mantuviera un medio gingival sano durante todo el movimiento dentario. La mayor actividad de las células del ligamento periodontal y la aproximación de células formativas a la superficie dentaria contribuirían, a la nueva inserción (Melsen 1986).

Justificación

Los procedimientos de intrusión de molares son la elección ideal para molares extruidos ya que de otra forma tendrían que someterse a un tratamiento de conductos, desgaste de la corona clínica, poste y prótesis fija. Sin embargo es importante conocer el comportamiento de la cresta del hueso alveolar antes y después del procedimiento y determinar si es viable, e incluso si no afecta adversamente a los dientes adyacentes. El uso de implantes para rehabilitar piezas perdidas abrió un nuevo horizonte en el tratamiento al paciente edéntulo. El día de hoy los implantes son utilizados no solo para la rehabilitación con prótesis fija sino también para soportar prótesis removibles y desde la década de los noventas como anclaje para aparatología ortodóntica. Por lo tanto, la importancia de este estudio, es conocer el comportamiento de la cresta ósea alveolar, durante y posteriormente al tratamiento de intrusión de molares superiores.

Hipótesis

El proceso de intrusión de los molares superiores con mini-implantes ortodónticos ocasiona cambios favorables en la cresta alveolar.

Objetivo general

Evaluar los cambios en el modelado óseo de la cresta alveolar de molares superiores intruidos con el uso de mini-implantes ortodónticos.

Objetivo específicos

- a) Determinar por medio de medidas lineales establecidas, la posición de la cresta alveolar adyacente de molares extruidos antes de iniciar el proceso de intrusión.
- b) Determinar por medio de medidas lineales establecidas, las variaciones de la cresta alveolar adyacente de molares extruidos durante la fase activa de intrusión.

II MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio realizado fue explicativo, experimental, longitudinal y prospectivo. Para llevarlo a cabo se tomaron seis molares superiores extruidos que requirieron tratamiento de intrusión ortodóntica, sin enfermedad periodontal de pacientes que asistieron a la clínica del programa de especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, en el periodo del 1 de enero al 30 de septiembre de 2009.

A cada paciente se le presentaron los planes de tratamiento que se ajustaban a su caso, con un presupuesto y la explicación de los riesgos, limitaciones y beneficios de cada opción presentada. Los pacientes que aceptaron el tratamiento con mini-implantes se les pidió su consentimiento firmado (ANEXO II) para participar en la investigación. El paciente que no cumplió con los criterios de inclusión continuó su tratamiento fuera del estudio.

Una vez realizado un diagnóstico ortodóntico completo y un plan de tratamiento a seguir, se refirió al paciente a la clínica de la especialización en Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UADY para ser valorado periodontalmente. En el posgrado de Periodoncia se realizó una historia clínica periodontal completa que incluyó sondeo, Índice de placa e índice de sangrado. Este procedimiento se repitió una vez cada mes durante la fase activa de intrusión. Una vez que se recolectó la información inicial, el paciente regresó a la clínica de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial para la colocación de los botones, siendo metálico el vestibular y resina el palatino para

evitar la sobreimposición de imagen radiográfica. Posteriormente, se hicieron modelos para la confección de un acetato flexible 60 con un elemento de contraste, para determinar la ubicación del implante y mantener la ubicación de ambos botones en caso de que se desprendieran durante la aplicación de fuerzas. Se tomaron radiografías periapicales previo, cada mes durante la fase activa. Para tal fin, se utilizó la técnica de toma radiográfica por paralelismo con XCP de cada una de las piezas extruidas. La toma de modelos se realizó al inicio y al final de la fase activa de intrusión.

Con el objeto de eliminar cambios en las mediciones reales, a todas las radiografías utilizadas, tanto para la ubicación de los mini implantes así como para las mediciones de las variables, se determinaron los porcentajes de distorsión mediante la siguiente fórmula:

Fórmula para determinar el porcentaje de distorsión

T= Imagen real del botón lingual.

T' = Imagen distorsionada del botón lingual (imagen en la radiografía)

C= Diferencia entre T y T'

Y= Distancia vertical de deformación radiográfica. (Distancia desde la cresta ósea hasta estructuras anatómicas comprometidas en la radiografía)

PD= $C/T' \times 100$ (Porcentaje de distorsión)

Y=Y' xPD%=

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

En el posgrado de Periodoncia se realizaron los estudios de laboratorio así como determinar el lugar ideal para la colocación de los mini-implantes. Para evitar torsionar la pieza a intruir se colocarán 2 implantes, uno por vestibular y otro del lado palatino, buscando pasar la resultante de la fuerza intrusiva sobre el centro de resistencia del molar (Kravitz et al. 2007).

Los mini-implantes que se colocaron fueron Dewimed GMBH del tipo OSAS Cross head tornillo con las siguientes dimensiones: 2.5 x 1.6 x 6 mm. Los mini-implantes fueron colocados bajo anestesia local, sin realizar incisiones. Los vestibulares se colocaron en distal del primer molar y con una angulación de 30° (Deguchi et al. 2006). Los palatinos fueron colocados mesial del primer molar ya que es un lugar con una buena cantidad de hueso cortical (Kang et al. 2007) así como es una buena medida para evitar dañar el nervio palatino (Kravitz et al. 2007). Los mini-implantes fueron cargados inmediatamente con 150 gramos de fuerza usando cadenas elásticas de la cabeza del implante a botones con malla colocados en el molar a intruir (Carrillo et al. 2007b) (Carrillo et al. 2007a) (Yao et al. 2004). (Kravitz, Kusnoto 2007). Las activaciones se realizaron cada 2 semanas manteniendo los 150 de fuerza intrusiva (Kravitz et al. 2007). Los reportes de literatura explican que 3-4 mm. de intrusión se obtienen durante un periodo de activación de 4-6 meses, como lo menciona carrillo y Kravitz (Carrillo et al. 2007a) (Kravitz et al. 2007). Una vez obtenida la intrusión deseada se procedió a estabilizar la pieza usando un alambre de ligadura (calibre 0.012 de acero inoxidable GAC) de los mini-implantes a los botones del molar durante 6 meses.

Para todos los procedimientos el cirujano utilizó por paciente: un par de guantes de látex, cubre bocas, bata clínica, lentes y todos los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana para el Control y Prevención de Enfermedades, tanto en los métodos de protección como en los preceptos éticos (NOM-013-SSA 2 1994). Así para la protección radiológica (NOM-158-SSA 1 1996).

Los datos se recolectaron en un formato que se muestra en el anexo III, el cual contiene las variables establecidas en el estudio para facilitar posteriormente el análisis de los datos. Los datos obtenidos se agruparon por tablas y se procedió a realizar el análisis y pruebas estadísticas con un nivel de confianza de $P = 95\%$. Los resultados fueron presentados por estadística descriptiva a través de tablas con medidas de tendencia central y dispersión, así como t pareada: comparación de los pacientes antes y después del tratamiento

III RESULTADOS

Se iniciaron 8 procedimientos de intrusión en pacientes que acudieron al posgrado de Ortodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, de los cuales dos casos no se concluyeron por motivos personales de los pacientes, dando un total de seis tratamientos completados.

Para determinar si las diferencias entre los promedios eran estadísticamente significativas, se realizó la prueba de Comparación de Medias (t Pareada), entre las mediciones obtenidas en radiografías periapicales, obteniéndose lo siguiente:

Para la variable longitud distal, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 5.7 y 6.07, respectivamente, con un valor de $t = -0.38$ y un valor de $P = 0.71$, lo cual indica que no existió diferencia estadísticamente significativa del nivel la cresta alveolar distal (Anexo IV, tabla 1).

Para la variable longitud mesial, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 6.9 y 5.1, respectivamente, con un valor de $t = 1.78$ y un valor de $P = 0.13$, lo cual indica que no existió diferencia estadísticamente significativa del nivel la cresta alveolar mesial (Anexo IV, tabla 2).

Para la variable longitud radicular total, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 16.91 y 15.71 respectivamente, con un valor de $t = 0.73$ y un valor de $P = 0.48$, lo cual indica

que no existió diferencia estadísticamente significativa en la longitud radicular total (Anexo IV, tabla 3).

Para la variable longitud seno maxilar, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 15.00 y 14.12, respectivamente, con un valor de $t= 0.72$ y un valor de $P= 0.50$, lo cual indica que no existió diferencia estadísticamente significativa del nivel la cresta alveolar distal (Anexo IV, tabla 4).

Para la variable intrusión, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 2.17 y - 0.23, respectivamente, con un valor de $t= 3.57$ y un valor de $P= 0.01$, lo cual indica que existió diferencia estadísticamente significativa del nivel la cresta alveolar distal (Anexo IV, tabla 5).

Para la variable inclinación mesio-distal, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 7.50 y - 8.00, respectivamente, con un valor de $t= -0.20$ y un valor de $P= 0.84$, lo cual indica que no existió diferencia estadísticamente significativa en la inclinación (Anexo IV, tabla 6).

Para la variable inclinación buco lingual, al comparar el promedio de las medidas iniciales y finales, se obtuvo la media de 0.00 y - 0.00, respectivamente, con un valor de $t= 0.0004$ y un valor de $P= 0.82$, lo cual indica que existió diferencia estadísticamente significativa en la inclinación (Anexo IV, tabla 7).

IV DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento de la cresta alveolar durante el proceso de intrusión molar, esto con el fin de restablecer el plano de oclusión de dicha pieza, las cuales se sobre erupcionaron como consecuencia de la pérdida de sus antagonistas, ocasionando no solamente alteraciones en la función bucal sino dificultando su rehabilitación.

Para llevar a cabo dicho tratamiento fue vital importancia planificar la ubicación los mini implantes así como lo mencionó Kravitz y Kusnoto, en sus casos de intrusiones de molares, pero a diferencia de ellos, fue necesaria la colocación de los botones en la corona dental. Los mini implantes se colocaron, uno en cada lado bucal (vestibular y palatino) y en sitios contrarios (mesial y distal); los botones en la cara dental del lado el implante, de tal manera que la cadena utilizada estuviera lo más derecha entre los mini implantes. Estos aditamentos permitieron la aplicación, dirección y estabilización de las fuerzas.

El tipo de fuerza utilizada en el presente estudio fueron ligeras y constantes así como lo menciona Roberts y colaboradores en su estudio sobre intrusión en segmento, lo que permitió que se mantuviera constante el nivel de la cresta alveolar, lo que indica que no hubo ni ganancia ni pérdida, sino una remodelación de esta.

Al inicio del tratamiento de intrusión no se observó pérdida ósea horizontal, sino pérdida de soporte óseo causado por el proceso de sobre erupción de dichas piezas, como establece el hecho de que los niveles de las crestas alveolares de la pieza a intruir y las adyacentes se mantuvieron constantes así como lo

menciona Cararopoli que gana hueso, pero en contraste con Mathews y Kokich, la intrusión de dientes con pérdida ósea horizontal produce defectos verticales de una pared y que en estos casos está contraindicado dicho procedimiento.

La longitud radicular total así como la longitud al seno maxilar, al no presentar cambios estadísticamente significativos permite deducir que el proceso de remodelado jugó un papel muy importante tanto en la región apical a diferencia de Carrillo que indica la posibilidad de reabsorción radicular, y en el presente estudio en la región ósea del seno maxilar.

Se logró intrusión de 3 mm en un promedio de 7 meses, así como carrillo y Kravitz que 3-4 mm. de intrusión durante un período de activación de 4-6 meses.

Aun cuando la inclinación buco palatina presentó cambios, no fue significativamente desde la clínica, esto indica el control adecuado que se debe de tener durante dichos procesos y que depende de la planificación de los aditamento así como lo menciona Kravitz y Kusnoto.

V CONCLUSIONES

El nivel de la cresta alveolar se mantuvo adecuado durante el proceso de intrusión de molares sobre erupcionados con la aplicación de fuerzas a través del uso de mini-implantes, razón por la cual, es una buena alternativa de tratamiento. Con base en los resultados, se acepta la hipótesis planteada al inicio de este trabajo, la cual fue, que el proceso de intrusión de los molares superiores con mini-implantes ortodónticos ocasiona cambios favorables en la cresta alveolar.

VI REFERENCIAS

- Cardaropoli, D., Re, S., Corrente, G. & Abundo, R. 2001, "Intrusion of migrated incisors with infra-bony defects in adult periodontal patients", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 120, no. 6, pp. 671-5, quiz 677
- Carrillo, R., Buschang, P.H., Opperman, L.A., Franco, P.F. & Rossouw, P.E. 2007a, "Segmental intrusion with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 132, no. 5, pp. 576.e1-576.e6.
- Carrillo, R., Rossouw, P.E., Franco, P.F., Opperman, L.A. & Buschang, P.H. 2007b, "Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 132, no. 5, pp. 647-655.
- Cornelis, M.A., Scheffler, N.R., De Clerck, H.J., Tulloch, J.F. & Behets, C.N. 2007, "Systematic review of the experimental use of temporary skeletal anchorage devices in orthodontics", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 4 Suppl, pp. S52-8.
- Deguchi, T., Nasu, M., Murakami, K., Yabuuchi, T., Kamioka, H. & Takano-Yamamoto, T. 2006, "Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 129, no. 6, pp. 721.e7-721.12.
- Dinato J. 2003, *Implantes oseointegrados. Cirurgia y prótesis*, Artes Medicas, Sao Paulo.
- Freire, J.N., Silva, N.R., Gil, J.N., Magini, R.S. & Coelho, P.G. 2007, "Histomorphologic and histomorphometric evaluation of immediately and early loaded mini-implants for orthodontic anchorage", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 6, pp. 704.e1-704.e9.

- Kang, S., Lee, S.J., Ahn, S.J., Heo, M.S. & Kim, T.W. 2007, "Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 4 Suppl, pp. S74-81.
- Kokich, V.G. 1996, "Managing complex orthodontic problems: the use of implants for anchorage", *Seminars in orthodontics*, vol. 2, no. 2, pp. 153-160.
- Konno, Y., Daimaruya, T., Iikubo, M., Kanzaki, R., Takahashi, I., Sugawara, J. & Sasano, T. 2007, "Morphologic and hemodynamic analysis of dental pulp in dogs after molar intrusion with the skeletal anchorage system", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 132, no. 2, pp. 199-207.
- Kravitz, N.D. & Kusnoto, B. 2007, "Risks and complications of orthodontic miniscrews", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 4 Suppl, pp. S43-51.
- Kravitz, N.D., Kusnoto, B., Tsay, P.T. & Hohit, W.F. 2007, "Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. A case report", *The Angle Orthodontist*, vol. 77, no. 5, pp. 915-922.
- Krishnan, V. & Davidovitch, Z. 2006, "Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 129, no. 4, pp. 469.e1-469.32.
- Kuroda, S., Yamada, K., Deguchi, T., Hashimoto, T., Kyung, H.M. & Takano-Yamamoto, T. 2007, "Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 4 Suppl, pp. S68-73.
- Liou, E.J., Chen, P.H., Wang, Y.C. & Lin, J.C. 2007, "A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 131, no. 3, pp. 352-356.

- Masella, R.S. & Meister, M. 2006, "Current concepts in the biology of orthodontic tooth movement", *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 129, no. 4, pp. 458-468.
- Mathews, D.P. & Kokich, V.G. 1997, "Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems", *Seminars in orthodontics*, vol. 3, no. 1, pp. 21-38.
- Melsen, B. 1986, "Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys", *American Journal of Orthodontics*, vol. 89, no. 6, pp. 469-475.
- Moon, C.H., Wee, J.U. & Lee, H.S. 2007, "Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage", *The Angle Orthodontist*, vol. 77, no. 6, pp. 1119-1125.
- Proffit, W.H.F. 2001, ***Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica.*** , 3ª edn, Harcourt, España.
- Roberts E. Huja S. Jeffery R. 2004, "Bone Modeling: Biomechanics, Molecular Mechanisms, and Clinical Perspectives". *Seminars in Orthodontics*, vol. 10, no. 2, pp. 123-161.
- Sugawara, J.M., N. 2005, "Minibone plates the skeletal anchorage system", *Seminars in Orthodontics*, , pp. 47-56.
- Yao, C.C., Wu, C.B., Wu, H.Y., Kok, S.H., Chang, H.F. & Chen, Y.J. 2004, "Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report". *The Angle Orthodontist*, vol. 74, no. 4, pp. 550-557.
- Yip G Schneider P Eugene R 2004, "Micro-Computed tomography. high resolution imaging of bone and implants in three dimensions", *Seminars in Orthodontics*, vol. 10, no. 2, pp. 174-187.

VII ANEXOS

Anexo I

MATRIZ PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES							
NOMBRE	DEFINICIÓN	INDICADOR (SI SE REQUIERE)	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
1.- Longitud distal	Distancia de la parte mas apical del botón hasta la cresta ósea alveolar distal menos el porcentaje de distorsión.		Cuantitativa	Continua	Radiografías periapicales	Previo, cada mes hasta finalizar, y los dos siguientes meses.	Hoja de registro.
2.- Longitud mesial	Distancia de la parte mas apical del botón hasta la cresta ósea alveolar mesial menos el porcentaje de distorsión.		Cuantitativa	Continua	Radiografía periapicales	Previo, cada mes hasta finalizar, y los dos siguientes meses.	Hoja de registro.
3.- Longitud radicular total	Distancia de la parte mas apical del botón a la porción mas apical radicular menos el porcentaje de distorsión.		Cuantitativa	Continua	Radiografías periapicales	Previo, cada mes hasta finalizar, y los dos siguientes meses.	Hoja de registro.
4.- Longitud desde el seno maxilar	Distancia del borde del seno maxilar inmediato a la porción apical radicular al botón menos el porcentaje de distorsión.		Cuantitativa	Continua	Radiografías periapicales	Previo, cada mes hasta finalizar, y los dos siguientes meses.	Hoja de registro.
5.- Invasión	Diferencia entre el plano de oclusión del arco con el de la pieza		Cuantitativa	Continua	Modelos en yeso	Previo y al final del tratamiento.	Hoja de registro.
6.- Inclinación mesio-distal	Es la diferencia entre el plano de oclusión bucal y el plano de oclusión de la pieza dental		Cuantitativa	Continua	Radiografías periapicales	Previo y al finalizar el tratamiento	Hoja de registro.
7.- Inclinación buco-palatina	Es la diferencia entre el plano de oclusión bucal y el plano de oclusión de la pieza.		Cuantitativa	Continua	Modelos en yeso	Previo y al finalizar el tratamiento	Hoja de registro.

ANEXO II

Consentimiento informado del paciente para la investigación

A quien corresponda:

Por este medio, hago constar que he sido cabalmente informado (a) y doy mi consentimiento para que se me realice un examen clínico y radiográfico, así como la toma de las fotografías necesarias.

El resultado de los datos obtenidos, modelos, radiografías y fotografías que se tomen podrán ser utilizadas para los fines que la investigación del C. D. Gabriel Eduardo Colomé Ruiz requiera para su estudio y publicación

Firma de consentimiento

Paciente

Testigo

Mérida, Yucatán, México _____ de _____ de 200__.



ANEXO III
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PIEZA

16			
MODELOS INICIALES	MODELOS PLANEACION	16/02/2009	
		RX	FOTO

DISTORSION RADIOGRAFICA	IMGEN REAL (T)	
	IMAGEN EN RX(T)	
	$T - T' = C$	
	TOTAL (%)	

1.-LONGITUD DISTAL	IMAGEN REAL	
	D. R. (%)	
	TOTAL	

2.- LONGITUD MESIAL	IMAGEN REAL	
	DR. (%)	
	TOTAL	

3.- LONGITUD RADICULAR TOTAL	IMAGEN REAL	
	D.R. (%)	
	TOTAL	

4.- LONGITUD DESDE EL SENO MAXILAR	IMAGEN REAL	
	D.R. (%)	
	TOTAL	

5.-INTRUSION		
--------------	--	--

6.- INCLINACION MESIO-DISTAL		
------------------------------	--	--

7.- INCLINACION DISTOBUCAL		
----------------------------	--	--

ANEXO IV

Tablas estadísticas.

TABLA 1.- LONGITUD DISTAL INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	5.79305	6.07162
MEDIANA	5.58273	6.12769

Estadístico t = -0.382467

Valor-P = 0.717833

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 2.- LONGITUD MESIAL INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	6.99031	5.11304
MEDIANA	7.55205	5.12327

Estadístico t = 1.78523

Valor-P = 0.134288

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 3.- LONGITUD RADICULAR TOTAL INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	16.91319	15.71495
MEDIANA	16.91477	15.48102

Estadístico t = 0.735852

Valor-P = 0.49487

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 4.- LONGITUD SENO INICIAL CONTRA LA FINAL.

	INICIO	FINAL
MEDIA	15.00189	14.12748
MEDIANA	15.57325	14.55451

Estadístico t = 0.720413

Valor-P = 0.503533

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 5.- INTRUSION INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	2.17333	-0.23667
MEDIANA	2.16	-0.185

Estadístico t = 3.57694

Valor-P = 0.0159266

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 6.- INCLINACION MESIO DISTAL INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	7.5	-8
MEDIANA	2.16	-0.185

Estadístico t = -0.209

Valor-P = 0.842

No se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.

TABLA 7.- INCLINACION BUCO LINGUAL INICIAL CONTRA LA FINAL

	INICIO	FINAL
MEDIA	0.0	3
MEDIANA	2.16	-0.185

Estadístico t = -8.2

Valor-P = 0.0004

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05.