

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA



TRABAJO DE TESIS DOCTORAL

**EFFECTIVIDAD DE LA DISTALIZACIÓN MOLAR POR
MEDIO DE UN DISPOSITIVO DE ANCLAJE
TEMPORAL CARGADO INDIRECTAMENTE**

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor, por:

Enrique Francisco Zamarripa Díaz

Director de tesis
Dr. Enrique Solano Reyna

Tampico, Tamaulipas. Marzo 2015

CERTIFICAN QUE: D. Enrique Zamarripa Diaz ha realizado bajo nuestra
dirección los trabajos de investigación del proyecto de Tesis Doctoral titulado:

“EFECTIVIDAD DE LA DISTALIZACIÓN MOLAR POR MEDIO DE UN
DISPOSITIVO DE ANCLAJE TEMPORAL CARGADO
INDIRECTAMENTE”

Sevilla, 21 de Abril de 2015.

Dr. Enrique Solano Reyna

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis Directores de Tesis; Dr. Enrique Solano Reyna por su apoyo y orientación que me brindaron incondicionalmente para la elaboración del presente trabajo de investigación. Mil gracias por el apoyo recibido y compartir su amplia experiencia, conocimientos y profesionalismo lo cual me motivan cada día a superarme.

A mis compañeros profesores Ing. Jorge Luna Domínguez , Dr Rogelio Oliver Parra , por su ayuda para culminar la presente Tesis.

A la Dra Dulce Aguillon Manriquez por su invaluable cooperación

Gracias Dr. Jorge Humberto Luna Lara por brindarme la oportunidad de estar dentro del grupo de profesores de inicio en el Doctorado, por su apoyo incondicional y ser un ejemplo de esfuerzo y dedicación en su trabajo además de ser un gran motivador para alcanzar siempre los triunfos propuestos en la vida.

Desearía no dejar fuera de este apartado a todo profesor y/o persona que en algún momento apoyo en esta investigación.

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de continuar superándome profesionalmente y lograr un sueño más en mi vida.

A mi padre que desde alguna estrella siempre ha visto por mi.

A mi mamá y papa a la vez , quien a estas alturas de la vida se preocupa x mi bienestar

A mi esposa Patricia quien hace que mis horas difíciles sean pasajeras y mis alegrías inolvidables. Gordita te amo

A mi hijas Brendita ,Jimenita y Danielita, quien no se como decirles todo el tiempo cuanto las amo y que para mi y su madre son nuestra razón de vida y felicidad.

ÍNDICE

	Página
I.INTRODUCCIÓN.....	9
I.1 Generalidades de clase II.....	13
I.2 Distalización molar	15
I.3 Fuentes tradicionales de anclaje en ortodoncia.....	19
I.4 Fuerza extraoral	20
I.5 Implantes dentarios	26
I.6 Implantes como sustitutos de dientes perdidos.....	27
I.7 Implantes osteointegrados.....	28
I.8 Aplicación ortodóntica del implante osteointegrado.....	28
I.9 Mini-implantes.....	29
I.10 Historia	30
I.11 Tipos de anclaje esquelético temporal.....	33
I.12 Ventajas de utilización.....	34
I.13 Composición.....	34
I.14 Tamaño y longitud.....	36
I.15 Forma estructural.....	37
I.16 Tipos de Cabeza.....	38
I.17 Distintos tratamientos de la superficie.....	40

I.18 Monocorticales o bicorticales.....	41
I. 19 Procedimientos para su colocación.....	41
I.20 Procedimiento quirúrgico.....	42
I.21 Perforación.....	44
I.22 Momento de aplicación de la fuerza.....	48
I.23 Quien los coloca.....	49
I.24 Pacientes con dificultades como receptores de mini- implantes	49
I.25 Los mini-implantes, ¿permanecen estacionarios?.....	50
I.26 Anclaje absoluto: directo o indirecto.....	51
I.27 Remoción.....	52
I.28 Éxitos y fracasos.....	53
I.29 Fracturas de mini-implantes.....	54
I.30 Indicaciones para el éxito.....	54
I.31 Forma cilíndrica o cónica.....	58
I.32 Zonas para su colocación.....	59
I.33 Sitios de colocación.....	59
I.34 Colocación clínica de los mini-implantes.....	61
I.35 Colocación de mini-implantes en el paladar.....	67
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	73

II.1 Hipótesis.....	76
II.2 Justificación.....	76
II.3 Objetivos.....	77
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	79
III.1 Diseño del estudio.....	80
III.2 Criterios de selección.....	81
III.3 Variables del estudio	82
III.4 Procedimiento.....	88
III.5 Recursos de estudio.....	106
IV. RESULTADOS	110
V. DISCUSIÓN.....	129
VI.CONCLUSIÓN.....	136
VII.CITAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138
VIII.LISTA DE TABLAS.....	153
ANEXOS.....	156

I. INTRODUCCIÓN

Ciertas innovaciones técnicas han modificado profundamente el ejercicio de la odontología. En ortodoncia, siendo el anclaje el tema tabú, se está produciendo algo muy similar en el mundo de los implantes y la oseointegración.

Pero esta vez, no se trata de un nuevo instrumento más eficiente, más ergonómico o más innovador, se trata de un nuevo enfoque que se involucra en rehabilitación oral y en otras áreas de la odontología como lo es la ortodoncia con los mini-implantes.

El desarrollo de las técnicas empleadas en ortodoncia desde la época del Dr. Angle,¹ en donde los casos sin extracciones se hicieron populares, hasta la alta incidencia de casos con extracciones y su constante devenir aun en las épocas actuales, entre la mejor toma de decisiones ante la disyuntiva entre extracciones y no extracciones, hace que nuevas tecnologías estén constantemente involucradas en el tratamiento a seguir.

La maloclusión clase II es uno de los problemas más frecuentes, en México 33.9% de los pacientes presenta esta relación molar. Desde 1921 el aparato extraoral ha sido empleado para distalizar los molares superiores con fuerzas ligeras. Desde entonces la tracción extraoral es empleada en la corrección de la clase II presentando grandes desventajas, como la poca aceptación por implicaciones psicosociales, que requieren de una alta colaboración del paciente la cual resulta deficiente cuando éste no coopera. Comprometiendo el éxito del tratamiento ortodóncico.

En la actualidad se ha ido incrementando el interés en el uso de implantes metálicos en ortodoncia y estos han sido usados exitosamente al proveernos un sitio de rigidez desde el cual la fuerza puede ser entregada a los dientes mientras se evitan movimientos no deseados de la unidad de anclaje.

Estamos convencidos de que esta técnica de anclaje será una poderosa herramienta para cambiar el panorama ortodóncico en el nuevo milenio. Se propuso diseñar un conector de alambre rectangular con apoyo en un solo mini-implante que absorba de manera indirecta la carga reactiva provocada por un resorte comprimido de nitinol con ventajas en cuanto a la cooperación del paciente, sin apoyo en acrílico, con bajo costo para su fabricación y que resulte efectivo en la corrección de la clase II.

Los clínicos e investigadores han intentado usar implantes como unidades de anclaje ortodóncico por más de medio siglo. No era común usar éstos en tratamientos ortodóncicos, especialmente luego del fracaso de Gainsforth y Higley en 1945 para alcanzar anclaje ortodóncico citado por Shapiro y Kokich² quienes dieron la primicia que había la posibilidad de lograr un anclaje ortodóncico en hueso basal empleando implantes. Su reporte se basó en la colocación de implantes tipo tornillos confeccionados en Vitalio, en la rama de la mandíbula de un perro que por medio de arcos de acero inoxidable fueron sometidos a cargas ortodóncicas, con la finalidad de lograr un movimiento de distalización dentaria. Después de haberse iniciado la aplicación de la fuerza, todos los implantes se perdieron en un lapso muy corto, lo que hizo pensar en la

debilidad de la unión entre los implantes y el hueso y en consecuencia la estabilidad en los casos de anclaje.

El estudio de la Biocompatibilidad del titanio fue introducido por Leventhal,³ sin embargo, la idea fue desarrollada por Brånemark⁴ en Suecia en 1964. Estos científicos usaron un microscopio de luz para la observación in vivo de la reacción medular ante la presencia de cámaras metálicas de titanio introducidas en fémur de conejos, teniendo observaciones de que el tejido óseo se integraba al titanio a través de una unión molecular biofísica; esta unión hueso implante fue imposible de retirar sin la fractura del hueso, fenómeno que hoy en día se conoce como oseointegración.

En 1977 *Brånemark y Cols.*⁵ publicaron el primer estudio a largo plazo sobre implantes bucales. Para estos autores, el fin de la colocación de implantes era la obtención de un buen soporte para la prótesis. Uno de los requisitos más importantes para conseguir la oseointegración era dejar los implantes libres de carga durante un periodo de 3 a 6 meses, lo que convierte el tratamiento con implantes en un tratamiento a muy largo plazo. La razón por la que se dieron en ese estudio tiempos de espera tan largos, era evitar la formación de tejido fibroso alrededor del implante que impidiese la aposición directa de hueso sobre el mismo, es decir que no se produjese la oseointegración.

Desde el artículo escrito por Creekmore y Eklund ⁶ en 1983 se ha ido incrementando el interés del uso de implantes metálicos en ortodoncia, ellos intentaron determinar si un tornillo en hueso de Vitalio de pequeño tamaño podía soportar una fuerza constante de magnitud adecuada por un largo periodo de

tiempo para intruir la dentición maxilar entera sin aflojarlo ni infectarlo o generar incomodidad.

I.1. Generalidades de clase II

La maloclusión clase II es un problema común en ortodoncia ocurriendo en casi un tercio de la población. Una variedad de configuraciones dentales y esqueléticas se elevan alrededor de esta relación.

Las maloclusiones de la clase II tienen una relación distal del arco mandibular con respecto al maxilar y como referencia dental (Angle) la cúspide disto vestibular del primer molar superior descansa en la fosa central del primer molar inferior.⁷

El tratamiento de la maloclusión clase II es el problema más frecuente en la práctica ortodoncia. Según un estudio casuístico realizado por la UNAM el 33.9% de los pacientes presentan clase II dental según Angle, (casuística de maloclusiones clase I, II y III) y en los Estados Unidos aproximadamente un tercio de los pacientes de ortodoncia son tratados por esto ⁸ y en el 37% de los estudiantes en Europa se encontró que tenían una maloclusión clase II.

Una maloclusión clase II puede desencadenar mayores problemas tal y como lo mencionan Henrikson y Cols.⁹ en estudio realizado en niñas escandinavas el cual concluyó que existe más probabilidad de padecer signos y síntomas en la articulación temporomandibular tales como: dolores de cabeza, chasquido, dolor

muscular a la palpación, dolor en el movimiento mandibular y bruxismo, en las maloclusiones clase II que en las buenas oclusiones normales.

Una maloclusión clase II puede involucrar discrepancias esqueléticas de las estructuras cráneo faciales, las cuales pueden ser modificadas con aparatos ortopédicos antes del pico de crecimiento puberal, mientras que la cirugía ortognática puede ser una opción de tratamiento en los adultos y casos graves.¹⁰

Por lo tanto, las opciones de tratamiento de maloclusión clase II incluyen arcos extraorales, aparatos funcionales y aparatos fijos convencionales con elásticos intermaxilares o en combinación con extracciones de dientes. Recientemente, la comprensión biológica y los avances tecnológicos han mejorado sustancialmente la eficacia de estas modalidades de tratamientos convencionales. Sin embargo, estos aparatos requieren cooperación de los pacientes para ser efectivos.¹⁰

Varios aparatos y técnicas que no necesitan cooperación del paciente han sido propuestos para corregir la maloclusión clase II, ya sea avanzando la mandíbula a una posición más adelante o distalizando los molares superiores para una relación clase I.¹⁰

Los aparatos de distalización intramaxilares que no necesitan la cooperación del paciente obtienen su anclaje de manera intramaxilar y actúan sólo en el maxilar superior para mover las molares distalmente: por ejemplo, el aparato de péndulo, el distal jet, el deslizante de Keles, o el jig seccional. Este conjunto de dispositivos parecen ser eficaces en la corrección de la relación molar Clase II, sin embargo

estos aparatos presentan efectos secundarios indeseados que disminuyen su eficacia clínica.¹¹

I.2.- Distalización molar

El manejo de la maloclusión clase II a menudo requiere el movimiento distal de los molares maxilares, si la causa es la invasión y/o migración de las piezas dentarias posteriores hacia el segmento anterior.¹¹

Pero es de aceptación universal que la conducción a distal de los molares y del primer molar superior en especial, no es tarea simple, sea por la conformación anatómica de sus tres raíces que pueden estar más o menos divergentes entre sí y de las cuales la palatina es especialmente robusta, y generalmente es una vez y media más larga que la corona, sea por la fuerte resistencia que oponen los otros molares que están ubicados a distal del mismo, o sea por la topografía misma del primer molar superior.^{12, 13, 14, 15}

Se deberá tener en cuenta que el primer molar superior está estratégicamente ubicado en el macizo cráneo-facial, y tiene sus raíces, especialmente su raíz mesio-vestibular, en franca coincidencia y relación con el pilar medio de la cara, es decir, la apófisis piramidal del maxilar superior (Cresta llave de Atkinson).¹⁶

Esta ubicación del primer molar bajo la apófisis piramidal se relaciona anatómicamente a la zona de máxima función, dado que si consideramos que a

través de la masticación se generan las fuerzas y cargas máximas del sistema estomatognáticos, es lógico que el primer molar esté ubicado en el pilar de carga medio, el más poderoso para la trituración.¹⁶

Por lo tanto la apófisis piramidal del maxilar superior es la arquitectura ósea que ofrece la mayor resistencia a la máxima potencia muscular, zona donde se ubica el primer molar superior.¹⁶

Siendo el distalizador de Hilgers¹⁷ un principio básico de distalizadores intraorales, que no necesitan cooperación del paciente, desde entonces se han desarrollado una serie de aparatos para el tratamiento de la clase II. Una característica fundamental de diversos aparatos para distalizar molares es su apoyo dental y mucoso, ya que la fuerza de distalización aplicada a las molares produce una fuerza de reacción en los dientes anteriores con mesialización de estos, pérdida de anclaje anterior, protrusión, proinclinación de premolares y centrales, acentuando el apiñamiento o sobre mordida que acompaña la clase II.¹⁶

Los aparatos distalizadores diseñados actualmente con apoyo en mini-implantes presentan deficiencias tales como el sitio de colocación, la adición de un botón acrílico que compromete la buena higiene, el uso de aditamentos especiales y los altos costos en los aparatos prefabricados. Oberti y Cols.¹⁸ se propuso diseñar un aparato con apoyo en mini-implantes con ventajas en cuanto a la cooperación del paciente, la pérdida de anclaje, sin apoyo en acrílico, con una inserción de mini-implantes que resulte efectivo en la corrección de la clase II.

El manejo contemporáneo de la clase II, con mecánica de distalización del primer molar superior, pretende conseguir los siguientes objetivos:

- 1) Evitar el movimiento de inclinación del molar, así sea una inclinación controlada, donde el ápice no se mueve y lo que se mueve a distal es la corona y donde el centro de rotación está en el ápice; porque la inclinación del molar para conseguir distalización produce recidiva, altera el plano de oclusión, afecta la programación de los aparatos pre ajustados y compromete los espacios del segundo y tercer molar superior. ¹⁸
- 2) Realizar un movimiento de traslación en masa, donde el ápice y la corona se desplazan en medidas iguales en distancia y dirección. El mismo se llevará a cabo con una fuerza ideal. La fuerza óptima es la más leve que consigue desplazar un diente hacia una posición deseada, en el tiempo más breve posible y sin efectos iatrogénicos. Dicha fuerza debe estar acorde con la tolerancia tisular, con el nivel umbral aceptable y sin transmitir un estrés excesivo al área receptora de la misma.¹⁸
- 3) Minimizar las fuerzas de reacción en el anclaje, que provocarían la mesialización e inclinación de las piezas dentarias anteriores.
- 4) Según Angle ⁷ (1900), por cada acción hay una reacción igual y opuesta, por lo tanto ejercerá la misma cantidad de fuerza sobre el diente del anclaje, que

sobre el diente a mover. Por consiguiente es muy importante analizar cómo se podrá mantener estable la unidad de anclaje.^{17, 18}

- 5) Conseguir distalización molar en pacientes poco colaboradores al uso de gomas y extraorales.¹⁷
- 6) Utilizar mecánicas que disminuyan en un gran número las extracciones de las piezas dentarias, en pacientes con un patrón esquelético que pueda responder a un crecimiento predecible y favorable.¹⁸
- 7) No producir reacciones en la arcada inferior. ¹⁷

Uno de los objetivos principales de la terapia de distalización molar es la obtención de un movimiento corporal de los molares con mínima rotación e inclinación distal.¹⁸

En años recientes los aparatos en gran medida independientes de la cooperación del paciente han sido usados para la distalización molar.

Gianelly y Cols.¹⁵ realizaron distalización molar con dos aparatos que tenían módulos magnéticos de repulsión los cuales fueron anclados a un aparato de nance modificado cementado sobre los primeros premolares fueron activados contra la primera molar maxilar para moverlas a ellas distalmente.

Papadopoulus MA y Cols. en 2004, fabricaron un nuevo aparato extraoral para rápida distalización molar unilateral o bilateral. Este aparato exhibió en la región anterior una significativa pro inclinación anterior de los incisivos anteriores superiores, y un significativo incremento en el overjet.¹⁹

No hubo cambios significativos en las relaciones esqueléticas sagitales o verticales.

I.3 Fuentes tradicionales de anclaje en ortodoncia

Históricamente, un arco lingual maxilar con loops de ajuste ha sido descrito para uso en el maxilar superior. Un arco lingual maxilar modificado fue descrito por Nance en 1947 y desde entonces ha sido nombrado como como aparato de nance, un efectivo mantenedor de espacio pero la irritación del tejido blando puede ser un problema. La irritación y la inflamación del tejido blando del paladar es evitada cuando se usa otra fuente tradicional de anclaje como lo es el arco transpalatino (TPA), el diseño original incluye una barra recta extendiéndose a través del paladar a esta variación de barra la llamamos frecuentemente Goshgarian. Este aparato tiene la habilidad de sostener el espacio siguiendo a la pérdida prematura de las molares primarias y nos puede prever una estabilidad para el mantenimiento del espacio. ²⁰

I.4 Fuerza extraoral

El empleo de la fuerza extraoral tiene aproximadamente 100 años de antigüedad. El casco fue descrito por Kingsley en 1892, casi un siglo antes de que la ortodoncia empezara a usar la fuerza extraoral extensivamente. Sin embargo, su objetivo estaba limitado a la retrusión de los dientes anterosuperiores como un aparato externo que estaba fijado al arco vestibular tomado en bandas simples o en otras formas de aditamento que ligaba a los dientes anteriores.²¹

Los cascos se hacían de cuero o de tiras de género. En 1888 Angle, describió su dispositivo extraoral, cuya aplicación estaba limitada a casos de protrusión dentaria del maxilar superior en los que se les había extraído los primeros premolares.²²

También la historia menciona a Goddard, quien en 1888, con goma negra moldeada aplicada sobre los seis dientes anteriores, los retruía por tracción extraoral. En 1898 Guilford utilizaba tracción direccional que pasaba por encima o por debajo del tragus, recomendando su uso en forma nocturna y horarios extraescolares.²²

En 1921 Calvin Case describía y utilizaba el aparato extraoral, al que le asignaba tres funciones distintas: 1) como complemento para intruir los seis dientes anteriores y retruirlos en casos de extracciones de premolares superiores; 2) para extruir a los seis dientes inferiores anteriores y también para retruirlos en ocasiones de protrusiones con extracciones de premolares inferiores; 3) para

distalizar los molares. Esta es la primera mención concreta del movimiento distal de molares.²²

En 1936 Oppenheim, tuvo la primera evidencia en la distalización de molares, tratando a una actriz de teatro, que presentaba una gran protrusión dentaria superior, colocó bandas molares y un arco de molar a molar y aplicó el casco, comprobó luego de un año de uso la corrección de la clase II.

La fuerza extraoral se la puede emplear no solamente para realizar un movimiento ortopédico con fuerzas fuertes sino también como un aparato para mover los molares cuando se lo aplica con fuerzas ligeras (200 a 300 g).^{22, 23}

Cuando el arco extraoral se utiliza siempre se produce distalización de molares superiores, inclinación distal de la corona, extrusión, ó rotación distal. La inclinación y rotación distal de los molares se consideran pérdida de anclaje, los sistemas de fuerza adicional debe aplicarse para contrarrestar estos efectos secundarios no deseados.²⁴

Ricketts aconseja no usar arcos internos estrechos que producen mordidas cruzadas; para evitar esta desfavorable respuesta recomienda ensancharlos 5 mm de cada lado en relación al ancho en la arcada a nivel del tubo, o controlarlos que estén ensanchados para provocar la la expansión de la arcada superior simultáneamente al distalización.²²

Asimismo indica que para corregir la rotación que presentan los molares en la mayoría de las Clases II hay que inclinar los extremos del arco interno 15° hacia lingual, o bien para evitar el dobléz al arco interno incorporan al tubo la inclinación de 15° . Ricketts también recomienda darle una configuración redondeada al arco intraoral dejando una separación de 3 o 4 mm entre el arco intraoral y los caninos y premolares, y de 1 o 2 mm entre el arco y los incisivos.

En el extremo del arco interno que hace tope en el tubo, le da forma de bayoneta horizontal, que inhibe la acción constrictora negativa que realiza el complejo muscular, favoreciendo la expansión natural de la arcada.²²

Con el arco extraoral, la fuerza de reacción es aplicada en el cuello del paciente, produciendo una tensión no fisiológica en la columna cervical y en los músculos del cuello, además la inclinación lingual de los incisivos superiores y la inhibición o la restricción del crecimiento maxilar también podría considerarse efectos secundarios indeseados. Por ejemplo, en pacientes Clase I con apiñamiento anterior cuando podría crearse espacio sólo por distalización de molares superiores sin restricción del crecimiento, el arco extraoral para distalizar puede producir una relación incisal borde a borde o, incluso peor aún, una tendencia a clase III.¹¹

En el 2006 Chun y Cols.²⁵ realizaron un estudio comparativo, retrospectivo cefalométrico para comparar los resultados de pacientes con protrusión

dentoalveolar tratados con anclaje extraoral y mini-implantes como anclaje ortopédico y sus conclusiones, fueron que el anclaje esquelético consigue un mejor control que el aparato extraoral tradicional durante el tratamiento de la protrusión dentoalveolar.

Un problema adicional de usar head gear es la cooperación del paciente. Estudios usando el extraoral con marcador de tiempo, muestran que los pacientes lo usan menos de la mitad del tiempo que se recomienda. Una forma de resolver el problema y complicaciones asociadas con el uso del head gear es utilizar el principio de osteointegración para ganar un anclaje intraoral estacionario. Un implante a diferencia de un diente natural no se mueve cuando una fuerza es aplicada y por eso puede ser usado para reforzar el anclaje.

Estos efectos secundarios no deseados varían entre los aparatos que no necesitan colaboración del paciente, pero acompañan siempre a la distalización molar bilateral o unilateral que pueda lograrse con cualquiera de estos aparatos.

^{22,18,23,24} Sin embargo, esta rotación es mucho más pronunciado con los aparatos de tipo pendular, ya que sus movimientos no sólo gira distalmente los molares sino que también los mueve hacia la línea media, produciendo constricción maxilar.²²

Por lo tanto, el anclaje en ortodoncia para el movimiento dental es altamente importante.²⁵

El anclaje es considerado el factor más crítico cuando se corrige la maloclusión clase II no sólo al inicio para la distalización de los molares maxilares,

sino también posteriormente para la retracción de los dientes anteriores. La importancia del anclaje fue reconocido inicialmente por Arquímedes, antiguo matemático griego, físico, astrónomo e ingeniero (287-212 A.C.), que decía: "dame un punto de apoyo, y yo moveré la tierra."²⁶

Por otra parte, la tercera de Ley Newton del movimiento, "Acción y Reacción", según la cual "Todas las fuerzas se presentan en pares, y estas dos fuerzas son iguales en magnitud y en dirección opuesta."²⁷

Es también importante y debe ser considerado seriamente cuando se ocupa en cuestiones de anclaje en el tratamiento de ortodoncia.

La elección del sistema adecuado de fuerzas para distalizar los molares superiores de manera eficiente y retraer los dientes anteriores en pacientes con maloclusión de clase II es basada principalmente en las condiciones de anclaje para alcanzar los objetivos deseados del tratamiento. La biomecánica aplicada puede ser simple o compleja, de acuerdo con los aparatos utilizados. Cuando se necesita el máximo control del anclaje son usados los aparatos convencionales de ortodoncia, o simplemente se utilizan los mini-implantes para el mismo propósito.²⁸

Ya que resulta ser una necesidad crucial el uso de los mini-implantes no solo durante la distalización para prevenir el movimiento mesial y pro inclinación de los dientes anteriores que actúan como unidad de anclaje, si no también después de la distalización para la retracción de los dientes anteriores para prevenir el

movimiento mesial de los primeros molares maxilares que acaban de ser distalizados. Este último punto podría ser aún más importante.²⁸

Cuando los aparatos para distalización sin cooperación del paciente son usados otros tres problemas son usualmente evidentes: (1) pérdida de anclaje de la unidad dental anterior, (2) inclinación distal de las molares durante la distalización activa de la molar maxilar y (3) pérdida de anclaje de las unidades dentales posteriores también en dirección anterior que toma lugar después de la distalización durante los subsecuentes estadios de retracción anterior y alineación final de los arcos dentales.

Últimamente muchos aparatos que no dependen de la cooperación han sido presentados para resolver el problema del anclaje. Un número de casos han aparecido en la literatura ortodóncica identificándolos como implantes, tornillos, pins y onplants, también conocidos como TADS y que serán removidos luego del tratamiento biomecánico. Este término es usado desde 2005, a partir de la publicación de los resultados de una reunión celebrada en los Estados Unidos con el objetivo de estandarizar la terminología.²⁹

Su colocación complicada e invasiva y procedimiento quirúrgico de remoción (onplants) deberá ser hecho por cirujanos orales o maxilofaciales.

En suma, la colocación es limitada, esto la hace mucha más cara que otras modalidades de anclaje y un periodo largo de espera para la oseointegración. Además se recomienda por una interpretación cefalométrica bidimensional, únicamente en la que se aprecia radiográficamente un hueso palatino delgado en

la que el onplant pudiera ser una decisión agresiva, si nos guiamos por esta radiografía, ya que la cresta nasal entre la espina nasal anterior y la posterior es dos mm más gruesa de lo que aparece en la radiografía lateral, es decir tiene una forma triangular de 3.5mm y una altura de 5.6 mm.³⁰

Se ha llegado a plantear de manera controversial la extracción de segundas molares en maloclusiones clase II donde la poca cooperación de los pacientes para distalizar las primeras molares superiores es considerada, siendo este un tratamiento riguroso y poco rutinario en situaciones donde se ha fracasado y se ha perdido el tiempo tratando de encontrar maneras efectivas de distalizar las molares superiores que solo han llevado al paciente a buscar otros tratamientos en diferentes consultorios ante tantos fracasos en el manejo y distalización de las primeras molares cuando hay severa inclinación de los incisivos.³¹

Los aparatos intramaxilares que no necesitan cooperación del paciente, son cada vez más fuentes importantes de anclaje en ortodoncia. Implantes endo-oseos, mini- placas, mini-tornillos son una alternativa fiable y estable cuando se usan simultáneamente con diferentes técnicas ortodóncicas.³¹

I.5 Implantes dentarios

En 1969 Branemark introdujo la posibilidad del anclaje de una prótesis dental directamente en el hueso para el reemplazo de los dientes. Esta terapia ha sido bien aceptada en la rehabilitación bucal y ha cambiado los estándares del plan de

tratamiento dentro de la odontología. La influencia del tratamiento con implantes oseointegrados se ha extendido en el manejo rutinario de los pacientes de ortodoncia. Es premisa del texto demostrar la relación simbiótica entre la ortodoncia clínica y ciertas áreas de la implantología combinando los objetivos y beneficios del reemplazo dentario y del movimiento dentario.⁴ La práctica contemporánea de la ortodoncia puede considerar el tratamiento con implantes en las siguientes áreas:

- Facilitar el proceso del plan de tratamiento para el paciente de ortodoncia.
- Reemplazo protésico de dientes ausentes.
- Alineamiento ortodóntico pre-quirúrgico para optimizar el uso de implantes.
- Uso de implantes intraorales como anclaje estacionarios.³²

I.6 Implantes sustitutos de dientes perdidos

El uso de implantes para recolocar dientes perdidos representa un desarrollo en la odontología contemporánea.

Según el principio de oseointegración la falta de movimiento entre el tejido y el titanio es un imperativo de la ingeniería para el establecimiento y mantenimiento de la prótesis anclada al hueso.³²

I.7 Implantes oseointegrados.

En 1999 en el departamento de ortodoncia de la Universidad de Dageo en Korea del Sur, se revisa la literatura sobre anclaje esquelético con implantes dentales, y notamos que había estudios previos sobre el uso de implantes dentales como anclaje ortodóncico. Aprendimos que el sistema tenía ciertas desventajas al ser usado como anclaje ortodóncico, debido a su tamaño, alto costo y la prolongación del tiempo de tratamiento resultado del tratamiento quirúrgico.³³

La oseointegración es un proceso normal de cicatrización y fue definida como la capacidad del hueso para anclarse en un contacto directo e íntimo a la superficie del óxido de titanio y de diferentes aleaciones “implantes con plasma esparcido” que han ido funcionando en la regeneración ósea el promedio de éxito absoluto fue de un 98.8% en la maxila y 98.2% en la mandíbula estos hallazgos apoyan la teoría que el hueso regenerado alcanzara una osteointegración puede ser mantenida sobre el tiempo.³⁴

I.8 Aplicación ortodóncica del implante oseointegrado

El empleo de anclaje oseointegrado para el remplazo dentario y anclaje ortodóncico vistos como un proceso de colaboración en la elaboración del plan de tratamiento puede ofrecer soluciones alternas a pacientes con problemas que bajo

una buena estrategia protésico-ortodóncico pueden resolverse utilizando los implantes como puntos de anclaje y posteriormente como pilares protésicos para el reemplazo dentario.

El mini-implante oseointegrado como todo reemplazo protésico, biomecánicamente las fuerzas axiales son preferidas a las fuerzas laterales y generalmente se recomienda la función de grupo en aras de disminuir el momento de la fuerza sobre los componentes del implante y reducir los problemas biomecánicos.³⁵

1.9 Mini- Implantes

El aumento del anclaje con mini-implantes ha llegado a ser un concepto popular en ortodoncia en los últimos años. Son dispositivos instalados específicamente para proveer anclaje ortodóncico y que serán removidos luego del tratamiento biomecánico.

El incremento reciente en la popularidad del anclaje esquelético en los Estados Unidos ha permitido la introducción de nuevos sistemas. El ortodoncista puede seleccionar de muchos sistemas y componentes para alcanzar el anclaje absoluto.

La elección ha llegado a ser un método real en la práctica ortodóncica, en este estándar el implante dental es definido como un aparato especialmente diseñado para ser colocado a través o sobre el hueso del complejo craneofacial. El anclaje

ideal ha sido un objetivo largamente perseguido en ortodoncia. La llegada del anclaje absoluto con los mini-implantes abrió puertas que obligaron a renovar conceptos clásicos. Minimizar las fuerzas de reacción en el anclaje que provocarían la mesialización y la inclinación de las piezas anteriores y sobre todo hacerlo un procedimiento seguro y efectivo han constituido un gran impulso en la eliminación de la cooperación del paciente en gran parte de los movimientos ortodóncicos, resolviendo la mayoría de los problemas relacionados con el control del anclaje dentario.³⁶

I.10 Historia

El primer artículo publicado sobre el anclaje ortodóncico mediante sistemas de implantes fue presentado por Gainsforth y Higley en 1945 colocaron alambres y tornillos de vitalio en la rama mandibular de un perro y aplicaron elásticos que se extendían desde el tornillo al gancho del arco maxilar con el fin de distalizar. Los tornillos fallaron luego de un lapso de 16 a 31 días.³⁷ En 1979 Smith colocó implantes de óxido de aluminio cubiertos de vidrio orgánico en monos y reportó el éxito luego de aplicarles fuerzas.³⁸

En 1984 Roberts y Cols. atornillaron implantes de titanio con una superficie grabada en el fémur de conejos de tres a seis meses de edad. Consideraron esperar seis semanas equivalentes a 4 o 5 meses en el hombre antes de ser cargados con fuerzas. Concluyeron que estos tenían potencial para usarse como anclaje óseo de fuerzas ortodóncicas.³⁹

Roberts y Cols. en 1994 realizaron un informe sobre la aplicación clínica de un implante Branemark de 3,75 mm x 7,0 mm como anclaje en la zona retromolar para cerrar el sitio de extracción de un primer molar mandibular.⁴⁰

Wehrbein y Cols.⁴¹ en 1996, describieron el área media del paladar como un sitio de elección para la inserción de un implante dental convencional modificado de 3,3 mm de diámetro y entre 4 mm y 6 mm de largo. Fue utilizado para retruir el sector anterior luego de las extracciones de los primeros premolares superiores. Los incisivos y caninos fueron retruidos 8 mm y los segundos premolares apenas se mesializaron 0,5 mm.

Las principales desventajas del uso de los implantes dentales convencionales como anclaje ortodóncico que se presentaron fueron: el área de inserción, ya que solo se puede colocar en la zona retromolar y áreas edéntulas, la limitación de la dirección de la fuerza, la necesidad de una cirugía para su colocación y remoción, el costo elevado, las molestias en el postoperatorio, el tiempo de espera para la osteointegración, y las dificultades para la higiene del mismo. La ventaja es la posibilidad de combinar el tratamiento protésico con el tratamiento ortodóncico.

Creekmore y Cols.⁴² en 1983 colocaron tornillos de vitalio de pequeño tamaño debajo de la espina nasal anterior. Diez días después de su colocación comenzaron a ejercer fuerzas intrusivas con hilos elásticos lográndose una exitosa intrusión de 6 mm de los incisos centrales superiores, sin movilidad del mini-implante durante la aplicación de la fuerza.

Kanomi ⁴³ demostró en 1997 que mini-implantes de titanio de 1,2 mm de diámetro proveyeron suficiente anclaje para intruir los dientes anteroinferiores. Luego de cuatro meses, los incisivos mandibulares fueron intruidos 6 mm. Mencionó la posibilidad de utilizarlos para tracción horizontal, mesialización molar, intrusión, distalización, etc.

Costa y Cols.⁴⁴ en 1998 utilizaron dos mini-implantes de titanio de 2 mm de diámetro como anclaje ortodóncico y los insertaron manualmente con destornilladores, sin incisión previa y fueron cargados inmediatamente. Sugirieron colocar los mini-implantes en la zona inferior de la espina nasal anterior, en la sutura del paladar medio, en la cresta infracigomática, en el área retromolar, en el área de la sínfisis mandibular y en las regiones de premolares y molares.

Ohmae y Cols.⁴⁵ en 2001 realizaron una evaluación histológica y clínica de mini-implantes de titanio usados para intrusión en perros Beagle. Después de seis semanas de la colocación se les aplicó una fuerza intrusiva y luego de 12 a 18 meses de intrusión todos los mini-implantes permanecieron estables, sin movilidad ni desplazamiento.

Park y Cols.⁴⁶ realizaron un estudio en un paciente con Clase I esquelética y biprotrusión dentoalveolar, en quien insertaron mini-implantes de 1,2 mm de diámetro y 6 mm de longitud entre el segundo premolar y el primer molar superior e inferior para realizar una retrusión en bloque y al mismo tiempo intruir los molares inferiores para rotar la mandíbula hacia arriba y adelante.

Lee y Cols.⁴⁷ realizaron un estudio sobre el uso de mini-implantes en ortodoncia lingual. Fueron colocados en el hueso del paladar entre las raíces del primer y segundo molar y se utilizaron para retraer los seis dientes anterosuperiores en un paciente con Clase II esquelética.

Bae y Cols.⁴⁸ en 2002 reportaron que el diámetro de 1,2 mm de los mini-implantes era suficiente para retraer el sector anterior en masa.

I.11 Tipos de anclaje esquelético Temporal: mini-implantes, mini-placas

El anclaje temporario esquelético se encuentra especialmente diseñado para el uso en ortodoncia. Los mini-implantes son pequeños tornillos intraóseos que requieren de un corto tiempo de cicatrización, diseñados de titanio puro o aleación de titanio, con distintos tipos de diámetro y longitudes.

Las mini-placas surgieron como una modificación de las placas de fijación óseas utilizadas para cirugía. Presentan tornillos de fijación que son ubicados apicalmente a las raíces dentarias. La barra de conexión pasa a través de la encía

insertada y el sistema de fijación se encuentra cerca de la arcada dentaria. Las mini-placas proveen la posibilidad de realizar fuerzas ortopédicas.⁴⁹

I.12 Ventajas en la utilización.

- Simplicidad para su inserción y remoción.
- Posibilidad de aplicar fuerzas inmediatamente sobre él.
- Tamaño suficientemente pequeño como para insertarlo en el espacio interarticular.
- Capacidad de resistir fuerzas ortodóncicas.
- Biocompatibilidad.
- No es necesaria la cooperación del paciente.
- Posibilidad de obtener mejores resultados que con tratamientos convencionales.

I.13 Composición

Fue descubierto por Heinrich Klaproth en 1775. Es un elemento químico de símbolo Ti y número atómico 22. Este elemento metálico presenta una estructura hexagonal compacta, duro, refractario, con alta resistencia a la corrosión, cuando está puro se obtiene un metal ligero, fuerte, brillante y de baja densidad.

El material para la confección de los mini-implante con mayor biocompatibilidad es el titanio; este debe ser biotolerante (acepta aleaciones), bioinerte (titanio y carbón) y bioactivo (aluminio cerámico oxidizado). Se lo utiliza con una superficie pulida en lugar de la micro arenada de los implantes protésicos porque no se busca la oseointegración.⁵⁰ Comercialmente puro el titanio es el material más a menudo usado en implantología. Este consiste de 99.5% de titanio y el remanente 0.5% es carbón, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno. La mayoría de los estudios en la literatura reportan el uso tradicional, algunas veces modificado del titanio para requerimientos ortodóncicos.

Actualmente, se utiliza el titanio grado V, ya que sus características impiden la oseointegración, manteniendo, sin embargo, el mismo nivel de resistencia.

Algunos mini-implantes todavía se hacen de grado IV y tienen un tratamiento de la superficie que permite la creación de una interfaz oseointegrada entre el hueso y el titanio, con una buena unión biológica entre las partes. Estos sistemas deben ser usados en casos donde la densidad ósea es débil, como el área de la tuberosidad maxilar, las áreas edéntulas desde largos periodos, en pacientes con osteoporosis y en áreas donde los mini-implantes no oseointegrados fallaron. El inconveniente que puede presentarse si se produce la oseointegración, es la dificultad para la remoción, posibilitando la fractura del dispositivo.⁵¹

I.14 Tamaño: Longitud y diámetro

Los mini-implantes se presentan en el mercado con un rango de 4 mm a 12 mm de longitud y de 1,2 mm a 2 mm de diámetro.⁵¹

Para seleccionar el diámetro: los mini-implantes de 1,3 mm de diámetro son indicados para el espacio interradicular o para áreas de gran densidad ósea, con buena estabilidad inicial. En cambio, mini-implantes de 1,5 mm, 1,6 mm o más diámetro son generalmente usados en áreas edéntulas o de baja densidad ósea, donde la estabilidad primaria puede ser dudosa con diámetros.⁵²

Donde la estabilidad primaria puede ser dudosa con diámetros estrechos.³⁴

Los diámetros de 1,2 mm y 1,3 mm pueden resistir hasta 450 g de fuerza ortodóncica, pero rara vez se le aplican fuerzas que excedan los 300 g. Cuando se usan fuerzas mayores los clínicos pueden usar de diámetros de 1,4 mm, 1,5 mm o 1,6 mm. Mini-implantes de más de 1,6 mm de diámetro son usados para fijación intermaxilar en cirugía ortognática.⁵³

Para seleccionar la longitud: por lo menos 6 mm del mini-implante deber estar en contacto con el hueso. Los largos más comunes usados están entre 6 mm y 8 mm para el área vestibular superior e inferior, y 8 mm a 12 mm para el área palatina. En el área media palatina, un largo de 5 o 6 mm puede ser usado y un espesor de 1,5 mm.⁵⁴

Se recomienda usar mini-implante de más de 6 mm de longitud en el maxilar superior y de más de 5 mm en la mandíbula. La superficie cortical del maxilar es más delgada y menos compacta que la de la mandíbula y requerirá la colocación de mini-implantes más largos.⁵⁴ La longitud de éstos, está relacionada con el grado de éxito del mismo.

Mini-implantes de 12 mm o más tienen un 100% de éxito, aunque existe mayor riesgo de rozar las raíces dentarias.^{55, 56}

$$\text{ESPACIO SEGURO} = \text{DIÁMETRO DEL MICROIMPLANTE} + \text{GROSOR DEL LIGAMENTO} + 1 \text{ MM}$$

El grosor del ligamento es en promedio de 0,25 mm de cada lado. Un espacio de 1 mm debe ser respetado por seguridad para evitar el contacto con las raíces o el ligamento dentarios. El mínimo espacio requerido entre raíces es 0,5 mm por mesial y 0,5 mm por distal del mini-implante.^{50, 57}

I.15 Forma estructural

La forma del mini-implante es importante en la retención, preferiblemente cónico en dirección apical. La forma de la cabeza debe ser simple, si es muy pequeña o el agujero de la base de la cabeza es muy grande se puede fracturar en el momento de ser retirado. La retención depende del grosor del mini-implante y de su longitud. El espacio entre las espiras de la rosca debe ser suficiente para que el hueso no se fracture perdiendo así su retención. No se deben hacer movimientos anti horarios durante su colocación. La profundidad aconsejable de las espiras es

entre 0,5 mm y 0,75 mm para ofrecer fricción suficiente para la estabilidad.⁵⁰ (Fig.

15) Los mini-implantes constan de cuatro partes básicas:⁵⁷

- Cabeza
- Cuello
- Plataforma
- Eje o cuerpo

I.16 Tipos de cabeza

Cabeza Chica (SH). El sitio donde es recomendado colocarlo es la encía de la mandíbula y el maxilar, incluyendo el paladar. El elastómero recomendado es el resorte de *Niti* e hilo elastomérico.

Sin Cabeza (NH). Es recomendado colocarlo en tejido blando móvil de la mandíbula y del maxilar. El elastómero recomendado es el hilo elastomérico con gancho de alambre de ligadura.

Cabeza Larga (LH). Es recomendado colocarlo en la zona límite entre la encía de la mandíbula y el tejido blando móvil. El elastómero recomendado es el resorte de *Niti* e hilo elastomérico.

Cabeza Circular (CH). Es recomendado colocarlo en la encía de la mandíbula y del maxilar, incluyendo el paladar. Los elastómeros recomendados son las cadenas elásticas, hilo elastomérico y resorte de *Niti*.

Cabeza de Fijación (FH). Es recomendado colocarlo en el área vestibular del maxilar y mandibular para fijación intermaxilar y en la sutura media palatina. Se le puede colocar todo tipo de elastómeros.

Cabeza de bracket (BH) de izquierda o derecha. Se recomienda colocarlo en la encía de la mandíbula y el maxilar incluyendo el paladar. Se le puede colocar cadenas.^{54, 58}

Cuello. El cuello puede casi no diferenciarse del resto o tratarse de un área bien definida, suave, delgada y con un largo de hasta 4 mm. Esta área se encuentra bien pulida y está destinada al contacto con la mucosa o con elásticos. En la mucosa palatina debe usarse preferiblemente un mini-implante con cuello largo, ya que la mucosa es más gruesa que en la zona vestibular. Es muy importante seleccionar el mini-implante con el cuello adecuado para que los tejidos perimplantarios estén libres de inflamación, lo cual contribuye a la estabilización y al éxito de su uso. El área del cuello entre la cabeza y la plataforma tiene una perforación para sostener ligaduras o arcos.

Plataforma. La superficie lisa de la plataforma permite que los tejidos perimplantarios mejoren la cicatrización y previene que la cabeza del mini-implante sobresalga del tejido blando.^{39, 58}

El cuerpo o eje corresponde a la parte intraósea del mini-implante. Es el responsable de la retención mecánica y debe permitir una fácil remoción. El cuerpo es clasificado de acuerdo con la forma, la estructura y la punta. Puede ser de forma cilíndrica y de forma cónica. Esta última permite colocar mini-implante entre las raíces dentarias minimizando la posibilidad de contactarlas. Existen cuerpos de paso de rosca regular, uniforme en la forma y la anchura desde el comienzo hasta el final o paso de rosca irregular, con variaciones en la forma o en la anchura. Las espiras con 105° arriba y 130° abajo están diseñadas para la osteosíntesis ortopédica, la máxima estabilidad trabecular y la mínima traumatización trabecular.^{37, 59}

I.17 Distintos tratamientos de la superficie

La superficie roscada de los mini-implantes posee características que los diferencian de los implantes convencionales para reemplazo dentario. Mientras aquellos están destinados a ser removidos una vez cumplida su función, de éstos se espera una duración a largo plazo. La superficie del mini-implantes es pulida, pues no se busca la oseointegración. Sin embargo, se han realizado ensayos mediante su tratamiento con microarenado y grabado ácido con el fin de comparar

su permanencia en el sitio de colocación, sin que esos estudios arrojaran diferencias significativas en relación con este aspecto.

Chaddad y Cols.⁶⁰ realizaron un estudio donde evaluaron los distintos tratamientos de las superficies de los mini-implantes. La muestra comprendía 17 mini-implantes de titanio mecanizado (*MT*) y 15 microarenados de grano grande, con grabado ácido (*SLA*) que fueron colocados en 10 pacientes. Concluyeron que las características de las superficies no influyen en las tasas de supervivencia en mini-implantes cargados de forma inmediata.

I.18 Monocorticales o bicorticales

Los mini-implantes bicorticales que atraviesan todo el ancho de los alveolos, proveen al ortodoncista más resistencia como anclaje, reduce el estrés en el hueso cortical y tienen una estabilidad superior comparada con los monocorticales que sólo atraviesan una cortical sin llegar a atravesar todo el ancho del alveolo.⁶¹

I.19 Procedimientos para su colocación

Son dos los métodos que se utilizan, cualquiera sea el procedimiento a seguir, según se trate de encía insertada o de encía libre.

Método abierto: La cabeza del mini-implante queda expuesta a la cavidad bucal. Es usado cuando el sitio de inserción es la encía adherida, siendo el más común.

39, 40

Método cerrado: La cabeza del mini-implante queda cubierta por el tejido blando subyacente. Es el usado cuando la inserción se realiza en el tejido blando móvil, como la encía libre. En este caso es preferible utilizar un mini-implante sin cabeza y colocar un agarre de alambre de ligadura para sujetar elásticos. Cuando uno selecciona un mini-implante para éste método debe ser 1 ó 2 mm más corto que el elegido para el método abierto.⁶¹

I.20 Procedimiento quirúrgico

Preparación antiséptica: Un agente antiséptico se utiliza extraoral e intraoralmente en el área de la cirugía. Es conveniente realizar una profilaxis indicada durante una visita previa con enjuagues de clorhexidina al 2%. Siendo conveniente comenzar con una solución al 0,2%.⁶²

Guías: Antes de la perforación debe colocarse un alambre de bronce de latón paralelo al espacio interdental u otras barras guías, señalando el área interradicular donde se va a colocar el mini-implante.^{54, 63}

Kim y Cols.^{64, 65} reportaron un nuevo sistema de guías quirúrgicas con imágenes, de réplicas de los modelos dentales, realizadas con el haz cónico de la tomografía

computarizada. Las guías quirúrgicas para posicionar los mini-implantes ortodóncicos fueron fabricadas en las réplicas de los modelos y se usaron para la colocación precisa de los mismos; describen también un nuevo sistema de guías quirúrgicas usando también una tomografía computada con un cono de haz (CBCT). Utilizaron una máquina que usa modelos en escala 1:1 en yeso yacrílico (esteriolitografía).

También existen varios prototipos pins de acero inoxidable (*x ray pins*) de longitudes de 3,5 mm a 6 mm. Los pins tienen forma cónica y terminan en un punto para perforar la mucosa, realizándose radiografías con los *pins* colocados.⁶³

Suzuki y Cols.⁶⁶ compararon la exactitud de la colocación de los mini-implantes con y sin guía quirúrgica tridimensional demostrando que el uso de la guía quirúrgica 3D lograba una menor variación entre lo planeado y la posición del mini-implante obtenida. La guía 3D consiste en: un brazo vertical de 5, 7 o 9 mm de largo conectado en un extremo del brazo al arco principal ortodóncico y en el otro extremo se encuentra la guía quirúrgica en sí, que es un tubo de acero de 5 mm de longitud y 3 mm de diámetro.

Radiografías: se toman radiografías para asegurarse de que la posición es correcta.⁵³

Anestesia tópica e infiltrativa: se debe colocar una pequeña cantidad. Sólo el tejido blando debe estar anestesiado. La aguja también puede utilizarse para medir el grosor de la mucosa, colocando un tope de endodoncia, lo que ayuda a determinar cuál será la longitud ideal del mini-implante.^{52, 55} La anestesia se realiza a través

de la guía quirúrgica. Es importante no inyectar más de lo necesario para que no aumente el espesor de los tejidos blandos y para no anestésiar los tejidos duros que nos va a servir de sistema de alarma.⁵⁰

Kravitz y Cols.⁶⁷ colocaron anestesia tópica en la mucosa con un algodón y se lo dejó actuar por 2 o 3 minutos. El mini-implantes se colocó con un *driver* a 45° con movimientos lentos e intermitentes. El paciente no presentó dolor durante el procedimiento de colocación. La anestesia tópica tiene muchas ventajas sobre la infiltrativa, ya que es fácilmente administrada por el clínico, es bien tolerada por el paciente y no produce la anestesia de la pulpa, ya que se difunde 2 o 3 mm sobre mucosa y los tejidos más profundos son pobremente anestesiados.

Determinar el largo del mini-implante: se mide el espesor mucoso y se le agrega 4 mm o 5 mm de más ya que resulta importante que el mini-implante penetre en el hueso al menos en esa medida.⁵⁰

I.21 Perforación

Con perforación previa (self tapping) libre de incisión: no se realiza incisión ya que el mini-implantes será colocado en la encía adherida. . Se realiza un punto de inserción con la fresa piloto que guíe la colocación del mini-implante. La fresa deberá ser de un diámetro 0,1 mm a 0,3 mm menor que el mini-implantes. Se extiende el orificio de la fresa piloto hasta la longitud del mini-implantes. Este se enrosca en dirección de las agujas del reloj en esa senda.

El uso de un fresado previo disminuye la posibilidad de fracturas cuando el mini-implantes es de diámetro menor a 1,5 mm y de titanio puro.^{38, 40} Ayuda al clínico a evaluar la calidad ósea y la posibilidad de riesgo de contactar una raíz.

Una velocidad de perforación de 300 rpm o 500 rpm, con irrigación salina reduce la generación de calor y mantiene el sitio quirúrgico lubricado. Cuando se perfora en forma perpendicular se utiliza una fresa piloto corta de 25 mm sino se utiliza una más larga de 31 mm.⁵⁵

Con perforación previa (self- tapping), con incisión: se requiere una incisión cuando se va a colocar un mini-implantes en un área de tejido blando móvil, para evitar que éste se enrolle en la fresa piloto. Se realiza una incisión vertical de 3 o 4 mm y luego una indentación en el hueso cortical con una fresa redonda de 0,6 mm a baja velocidad de rotación (200 rpm), con irrigación. Es preferible realizar éste fresado previo cuando la cortical es muy gruesa, para evitar que el mini-implantes se fracture o se deslice y cuando hay que colocarlo en una posición angulada. Este paso debe ser evitado si la cortical es fina. Si la incisión es menor a 4 mm no es necesario suturar.^{46, 52, 55}

Auto perforación (self-drilling): el mini-implantes actúa como perforador del hueso. Los mini-tornillos de diámetros de 1,5 mm o mayores pueden ser utilizados como autorroscantes tanto sean de titanio puro o de aleación. Incluso aquellos de 1,2 mm ó de 1,3 mm de diámetro de aleación de titanio pueden utilizarse como

autorroscantes sin riesgos de fractura. La ventaja principal de este método es la facilidad y la rapidez del procedimiento.^{50, 55}

- Con contrángulo: cuando se utiliza una técnica con contrángulo tenemos que reducir la velocidad a menos de 100 rpm, con un torque menor al 70% de la fuerza resistente de torque del mini-implantes. Podemos usar un contrángulo de reducción de velocidad de 256:1. Los mini-implantes de titanio pequeños, de 1,2 o 1,3 mm, se fracturarán si se usa una fuerza de torque de más de 10 Ncm. Sin embargo, es suficiente menos de 5 Ncm para obtener estabilidad mecánica.⁵⁵

- Manual:

Un torque de 7 o 8 Ncm es suficiente para colocarlos. Este método debe ser usado cuando hay suficiente espacio sin riesgo de tocar las raíces adyacentes y cuando la cortical no es muy delgada.⁵²

La combinación ideal parece ser colocar mini-implantes autorroscantes (*self-drilling*) con una perforación de la cortical pero sin realizar la inserción con la fresa piloto. Esto combina las ventajas de ambos sistemas.⁶⁸

Kim y Cols.⁶⁵ realizaron un estudio con tomografía computada del espacio interdental en el área posterior y llegaron a la conclusión de que las áreas de colocación más seguras son las cercanas a la línea mucogingival (a 2-4 mm de altura) y que el mini-implante debe tener una inclinación con respecto al eje longitudinal del diente de por lo menos 45° y un diámetro de entre 1,4 y 1,8 mm

con una longitud de por lo menos 6 mm, que es lo que debe estar en contacto con el hueso.

Profundidad Ósea que debe alcanzar el mini-tornillo: el microimplante debe insertarse en el hueso a una profundidad ósea de más de 6 mm en el maxilar y de más de 5 mm en la mandíbula.⁵⁵

Control Final: comprobar la estabilidad con una pinza de algodón y realizar una radiografía de control para comprobar que no exista contacto con raíces u otras estructuras nobles.^{50, 52}

Indicaciones posoperatorias luego de la inserción: el uso de antibióticos pos inserción no es recomendado y tampoco necesario el uso de analgésicos, pero el paciente debe ser advertido sobre un posible discomfort. La higiene debe ser estricta, con un cepillo blando para el área afectada aplicando clorhexidina durante la primera noche. Luego debe cepillarse cuidadosamente con pasta dental. Los enjuagues con colutorios con triclosan al 0,3% han demostrado que previenen la inflamación. Es recomendado que el paciente utilice cera protectora durante los primeros días para cubrir la cabeza del mini-tornillo y proteger los tejidos vecinos. Puede usarse también una pequeña cantidad de resina.⁵² Se le indicarán enjuagues con clorhexidina tres veces al día y se recomienda la colocación de cera durante 7 días para evitar las ulceraciones y que el tejido blando lo cubra.⁶⁷

I.22 Momento de aplicación de la fuerza

Según la mayoría de los trabajos clínicos y de investigación sobre el tema, no hay diferencias clínicas en los índices de fracasos cuando la carga del mini-implante es inmediata y cuando es diferida, si la fuerza elastomérica aplicada es de 200 a 400g. Sin embargo, como ya se mencionó, cuando se realiza la técnica con incisión podría ser mejor esperar 1 ó 2 semanas antes de aplicarles fuerza.⁵⁵

Garfinkle y Cols.⁵⁷ realizaron un estudio en adolescentes en donde colocaron 82 mini-implantes de 1,6 mm de diámetro y 6 mm de longitud en la alveolar vestibular uno con carga y uno sin carga por cuadrante. El lado derecho o izquierdo de cada arco fue inmediatamente cargado con una fuerza de 250 g, el lado contralateral fue cargado 3 a 5 semanas después. La tasa de éxito fue de un 70,73% y esta fue mayor en los mini-implantes que fueron activados (80,49%) que en los que no fueron activados inmediatamente a la colocación (60,98%).

El tiempo de espera antes de la aplicación de la fuerza puede variar desde minutos hasta 8 semanas. Cuando va a usarse una fuerza moderada, no hay razón para que no sea inmediatamente aplicada. Se estudió en muchos tipos de espesores corticales y de densidades óseas trabeculares. Cuando una fuerza de 50 Ncm es colocada en forma perpendicular al eje longitudinal de un mini-implantes de 2 mm de diámetro se encontró que con una cortical fina y de baja densidad, el exceso de presión provoca microfracturas y la pérdida del mini-implantes. Por lo tanto, según estos autores, una inmediata aplicación de la fuerza debe ser limitada a aproximadamente 50 Ncm.⁶⁸

I.23 ¿Quién los coloca?

Los ortodoncistas y los odontólogos generales pueden colocarlos sin la asistencia de colegas cirujanos. La colocación por parte del ortodoncista es ventajosa ya que él evaluará el sitio y la forma de inserción de acuerdo con la biomecánica del tratamiento.⁵⁵ Algunos piensan que los periodoncistas y los cirujanos tienen un mejor conocimiento de las áreas anatómicas de la cavidad oral, y más experiencia en cirugías, estando por lo tanto mejor preparados para cualquier complicación que pueda ocurrir. Sin embargo, el ortodoncista prefiere colocar los mini-implantes él mismo, porque conoce el lugar exacto donde los prefiere, además del incremento del costo y del tiempo.⁶⁹

I.24 Pacientes con dificultades como receptores de mini-implantes

Los pacientes con más dificultades a la hora de la colocación de los mini-implantes son:

Adolescentes: La colocación de los mini-implantes en adolescentes tiene un rango de éxito de un 60% en comparación con un rango de éxito de un 90% en adultos. Esto tiene que ver con el poco grado de maduración ósea, y con el metabolismo óseo activo en pacientes en crecimiento. Algunos autores recomiendan un periodo de latencia de 3 meses luego de la colocación de los mini-implantes, así como también el evitar la perforación previa de la cortical para mejorar el rango de éxito

en estos pacientes.⁵⁵ Este periodo arroja resultados similares al de 1 ó 2 semanas en los pacientes adultos.⁷⁰

La edad a partir de la cual están, recomendados los mini-implantes es a partir de los 12 años, preferentemente en el área palatina.

En pacientes fisurados: Es cuestionable su uso en pacientes fisurados, debido a la dificultad para la higiene y la falta de cantidad y densidad ósea en la proximidad de la fisura. Sin embargo, no es una práctica que se encuentra contraindicada pues el hueso que rodea la fisura es suficientemente maduro como para absorber fuerzas ortodóncicas y el estímulo no induce a la atrofia ósea. La inserción palatina es una mejor localización que la vestibular en estos pacientes, ya que se pueden generar cicatrices en la zona vestibular y una constricción del surco.⁷¹

I.25 Los mini-implantes, ¿permanecen estacionarios?

Varios estudios realizados llegaron a la conclusión de que los mini-implantes, tanto auto perforantes como con perforación previa, no permanecen estacionarios tras la aplicación de una fuerza. Se mueven de acuerdo con la dirección de la fuerza, el periodo de aplicación de la misma y la longitud del mini-implante, sin producirse la pérdida ó movilidad del mismo. Para no dañar los órganos vitales durante su desplazamiento se recomienda colocarlos en áreas donde haya habido

extracciones antiguas o a 2mm entre las piezas dentarias. Liou evaluó 17 pacientes en t1 y t2 donde la movilidad de los mini tornillos fue 0 sin embargo en su inclinación en 7 de los 16 pacientes hubo un movimiento de 0.4mm de la cabeza del tornillo hacia adelante, estos se pueden mover de acuerdo a la carga ortodoncica en algunos pacientes. Si el contacto llega a ocurrir el tornillo o la fuerza ortodontica debe ser removida, el proceso de reparación comienza entre 7 y 10 días después de liberar la fuerza que fue aplicada.^{72, 73, 74}

I.26 Anclaje absoluto: directo e indirecto

El anclaje absoluto con mini implantes se pueden clasificarse como:

Anclaje directo: cuando la fuerza se realiza directamente sobre el segmento activo (diente o grupo de dientes que se planifican mover) desde el mini-implantes.⁵⁰

Anclaje indirecto: cuando la fuerza se realiza sobre el segmento activo desde el segmento reactivo (diente o grupo de dientes que se utilizan como anclaje) y se aumenta el anclaje del segmento reactivo con una fijación rígida al mini-implantes. Se utiliza cuando se desea mejorar las condiciones biomecánicas, optimizar el vector de fuerza, existe dificultad para colocar el mini-implantes en el sitio indicado, presencia de estructuras anatómicas de riesgo, mala calidad del hueso en el sitio indicado, pérdida o movilidad del mini-implantes.⁵⁰

Pueden utilizarse para realizar correcciones de discrepancias esqueléticas (verticales, transversales o anteroposteriores) o pueden utilizarse para corregir discrepancias dentales.⁷³

I.27 Remoción

El retiro variará según el procedimiento quirúrgico realizado para su colocación, el tipo de mini-implantes y las condiciones en que se encuentre el mismo.

Si se utilizó un método abierto de colocación: se requiere tomar la cabeza del mini-implante con el destornillador que se utilizó para la inserción y girarlo en sentido opuesto, es decir, antihorario.

El primer cuarto de vuelta debe ser muy lento y suave para evitar fracturas. No es necesario anestesiarse para realizar el procedimiento. Bastará con anestesia tópica en la zona ya que la sensibilidad es mínima. La encía y la mucosa sanan rápidamente y el orificio desaparece después de un corto tiempo. El sangrado, si existe, será mínimo. Debe evitarse remover la última parte del mini-implante con pinzas, ya que todavía hay resistencia mecánica y esto produciría dolor. En caso de que el mismo tenga movilidad, sí puede ser removido con pinzas, sin que esta acción produzca dolor debido a la ausencia de resistencia mecánica.^{52, 55}

I.28 Éxitos y fracasos

El contacto con la raíz de un diente es una de las principales razones de los fracasos de los mini-implantes reduciendo su estabilidad, con movilidad y a veces expulsión de los mismos.^{52, 55}

Un gran número de estudios sugieren que el daño de las raíces es reversible. Sin embargo, el causar tales lesiones debe ser evitado debido a las implicaciones clínicas y legales que puedan surgir. La movilidad del mini-implante es detectada después de aproximadamente un mes del suceso.⁵²

Las raíces, no obstante, muestran muy buen poder de recuperación. Kadioglu y Cols.⁷⁴ realizaron un estudio donde examinaron las superficies de las raíces de premolares que intencionalmente fueron tocados con mini-implantes y que debían ser removidos. Todas las piezas fueron preparadas para analizar con un microscopio. Se encontraron signos de reabsorción con irregularidades en la superficie pero no se encontró dentina expuesta. A las ocho semanas algunas lagunas de reabsorción estaban cubiertas totalmente por fibras colágenas. Los resultados de este trabajo nos indican que la superficie de la raíz que es dañada por los mini-implantes tiene una reparación rápida y casi completa en pocas semanas después de la eliminación del implante.

Kuroda y Cols.⁷⁵ realizaron un estudio para evaluar la proximidad con la raíz como un factor de fracaso del mini-implantes. Usaron tomografías computadas para examinar 216 piezas en 110 pacientes. Las cercanías a las raíces fueron

clasificadas. La tasa de éxito fue de un 80%. Los mini-implantes colocados en el maxilar superior tuvieron mayor éxito que los de la mandíbula. Hubo una íntima relación entre la tasa de éxito y la cercanía a la raíz, por lo que concluyeron que éste era un factor de fracaso.

I.29 Fracturas del mini-implante

Ocurren durante los estadios de inserción o remoción y por lo general se producen por un exceso de fuerza en el *driver* o el contrángulo de baja velocidad. El proceso de remoción del mini-implantes puede tener riesgo de fractura, si este se ha oseointegrado, aunque esto no es frecuente.⁵⁰ Evitar el uso de mini-implantes de diámetro de 1,3 mm en áreas de alta densidad ósea.

Recomendaciones para reducir el riesgo de fracturas:

Usar un driver con torquímetro cuando la densidad ósea es alta.

Durante la remoción comenzar a girar el primer cuarto de vuelta de manera suave, para no generar excesivo torque.^{52, 76}

I.30 Indicaciones para el éxito

- La superficie del mini-implantes no debe estar contaminada.
- El paciente debe ser cuidadoso con la higiene.

- El mini-implantes no se debe sobrecargar. Pueden soportar hasta 300 g de fuerza, por lo que no resultan efectivos para la tracción ortopédica.⁴⁷
- Cuando se utilizan autorroscantes se debe evitar el arrastre de tejido blando hacia la perforación.
- Si el mini-implantes se encuentra inestable luego de la colocación debe elegirse otro de diámetro al menos 0,1 mm mayor, mayor longitud ó colocarlo en un lugar diferente.^{52, 55}
- La aplicación inmediata de la fuerza luego de la inserción lleva a menores tasas de fracaso.⁵²
- Las estadísticas demuestran que en la mandíbula hay más índices de fracasos que en el maxilar superior, posiblemente porque está más expuesto a los restos de comida y subsiguiente inflamación.⁵⁰
- En la zona palatina los mini-implantes se encuentran más estables que en las zonas vestibulares, donde están más expuestos a las fuerzas musculares.
- La mucosa vestibular es más flácida y la higiene está más comprometida por lo que es más frecuente la inflamación y consiguiente movilidad del mini-implantes.⁵⁰

Métodos convencionales de anclaje ortodoncico reforzado tienen varias desventajas, incluyendo diseño de aparatos complicados y la necesidad de cooperación para pacientes excepcionales, aunque los implantes dentales estándar han sido usados como anclaje ortodoncico, tienen contraindicaciones

tales como la dificultad de seleccionar anclajes propios para la mayoría de pacientes ortodóncicos, la necesidad de esperar por la osseointegración antes de cargarlo, el procedimiento quirúrgico invasivo y el alto costo.⁷⁷

Choi y Cols.⁷⁸ realizaron un estudio en 33 pacientes, en quienes se colocaron 79 mini-implantes, algunos con fresado previo y otros autorroscantes. Se les aplicó una fuerza de entre 200 g y 300 g inmediatamente después de la colocación. La tasa general de fracaso fue de un 34% en los de autorroscados y de un 63% en los de fresado previo por lo que concluyeron que los de autorroscado tienen un menor índice de fracaso.

Wiechmann y Cols.⁷⁹ también realizaron un estudio para evaluar la tasa de éxito de los mini-implantes comparando *Abso Anchor* y los *Dual Top Implants* en el maxilar superior por vestibular y por lingual. Se encontró una diferencia en la tasa de éxito entre los primeros (30,4%) y los segundos (13%). La tasa de fracaso aumenta cuando los mini-implantes están colocados por lingual y en la mandíbula.

Reint Reyndersa y Cols. en 2008,⁸⁰ definieron el fallo o fracaso de un mini-implante ortodóncico como la pérdida de este durante el tratamiento ortodóncico. Generalmente el fallo ocurre durante los dos o tres primeros meses del tratamiento. También evaluaron las tasas de fracasos de los mini-implantes que son activados inmediatamente a su colocación. Estos fueron instalados e inmediatamente activados con resortes superelásticos de 50 N. El 9,3 % de los

mini-implantes fallaron. El paladar fue la localización con menos fracasos, mientras que en el proceso alveolar mandibular fue observado el mayor porcentaje de fracasos. La inmediata activación, con fuerzas ligeras, no es considerada un factor de riesgo. Otros factores como inflamación del área, características del hueso, calor excesivo durante el fresado puede provocar necrosis del hueso, grosor de la mucosa, e incorrecto procedimiento quirúrgico fueron considerados como factores determinantes de fracasos.

Un estudio de metanálisis realizado por Papageorgiou, SN y Cols.⁸¹ donde fueron incluidos 52 estudios para el total de fracasos de mini implantes y 30 estudios y para la investigación de factores de riesgo concluyó que no hubo diferencias en el fracaso del mini-implante de acuerdo al lado de colocación. El contacto radicular fue asociado con más fracasos del mini-implante. El contacto radicular durante la inserción incremento el promedio de fracasos comparado con mini-implantes sin contacto.

El contacto de las raíces de los dientes vecinos durante la inserción tiene tres veces más fracasos que los mini-implantes insertados alejados de las raíces adyacentes.

Los mini-implantes con contacto radicular en perros Beagle fueron encontrados estar rodeados por un incremento en los volúmenes de tejido blando, con inflamación alrededor del mini-implante, pero el área dañada de las raíces fue

finalmente reparada con zonas estrechas de tejido mineralizado depositado en la superficie radicular después de la remoción del mini-implante.

Tseng y Cols.⁵⁶ realizaron un estudio de 45 mini-implantes de diámetros de 2 mm y longitudes de 8, 10, 12 y 14 mm colocándolos sin incisión previa y sin cirugía. Dos semanas después los cargaron con 100 - 200 g de fuerza con cadenas elastoméricas y resortes de espiras abiertas. La tasa de éxito fue de un 91,1% con una pérdida de cuatro mini-implantes. La localización del mini-implantes fue un factor significativo para la pérdida.

Chen y Cols.⁸² investigaron que mini-implantes de 1,2 mm pueden ser utilizados y que la longitud del mini-implantes es lo que influye en la tasa de éxito. La tasa de éxito de los de 6 mm fue de 72.2% y la de las de 8 mm fue de 91.2%. Recomiendan mini-implantes de 8 mm antes que los de 6 mm.

I.31 Forma cilíndrica o cónica

Yano y Cols.⁸³ realizaron un estudio en ratas comparando mini-implantes cónicos y cilíndricos. Los cónicos resultaron más efectivos que los cilíndricos. El contacto entre el hueso y el mini-implante fue del 82,3 % +- 15 en el caso de los cónicos y del 33,3 % +-11,8 en el caso de los mini-implantes cilíndricos.

I.32 Zonas para su colocación

Para seleccionar el sitio de colocación es necesario estudiar el espacio existente, la morfología de los dientes adyacentes al área de colocación, la densidad ósea y el método de abordaje más conveniente, seguido de un examen clínico usando presión ligera con la parte inclinada de la sonda para sentir las raíces dentarias. Además, es conveniente evaluar el área con periapicales obtenidas por la técnica del paralelismo, que nos permiten seleccionar el tamaño del mini-implantes, la localización del mismo y las estructuras próximas, con mayor precisión.⁸⁴

I.33 Sitios de colocación

Sitios comúnmente usados para la recepción del mini-implante:

Maxilar Superior:

Área de la cresta infracigomática.

Área de la tuberosidad maxilar.

Zona entre el primer y el segundo molar superior, por vestibular.

Zonas entre el primer molar y el segundo premolar maxilares, por vestibular.

Zona entre el canino y el premolar superior, por vestibular.

Zona entre los incisivos superiores, por vestibular.

Zona entre el segundo premolar y el primer molar y entre el primer y el segundo molar, por palatino.

Área de la sutura media palatina.

Área paramedial de la sutura media palatina.

Mandíbula:

Área retromolar

Zona entre el primer y el segundo molar mandibulares, por vestibular.

Zona entre el segundo premolar y el primer molar mandibular, por vestibular.

Zona entre el canino y el premolar mandibular, por vestibular.

Zona de la sínfisis mandibular, por vestibular.

Áreas edéntulas

Zona lingual inferior.

Lee y Cols.⁸⁵ y Poggio y Cols.⁸⁶ realizaron un análisis tomográfico de la distancia interradicular mesiodistal y del grosor del hueso a 2, 4, 6 y 8 mm de la unión amelocementaria. Llegaron a la conclusión que el espacio mesiodistal mayor a 3 mm se encuentra a 8 mm en la región superior y anterior, entre premolares y entre segundo premolar y primer molar a 4 mm. Una profundidad mayor a 4 mm se encuentra en el maxilar superior y en la mandíbula entre molares, entre segundo premolar y primer molar en ambas arcadas.

I.34 Aplicación clínica de los mini-implantes

Intrusión de molares: Se utiliza para corregir mordidas abiertas esqueléticas o en caso de extrusión molar por ausencia de la pieza antagonista.

Enderezamiento de molares inclinados (mesiodistal o transversal). Un solo mini-implante en la zona retromolar alcanza para enderezar un molar inclinado hacia mesial. Basta con extender un alambre de ligadura o cadena elástica desde el mini-implante a una sujeción I molar.⁸⁷

- Mordida en tijera

Mordida Abierta: Según la causa de la mordida abierta sea esquelética o dentoalveolar por intrusión anterior o por interferencia molar, diferirá el enfoque terapéutico:

- Mesialización molar.
- Mordida profunda: las mordidas profundas pueden corregirse con intrusión de incisivos superiores, de incisivos inferiores o de ambos.
- Plano oclusal inclinado en el plano frontal.
- Cierre de espacios de extracciones.
- Retrusión del canino.
- Intrusión anterior: superior o inferior.
- Erupción de piezas retenidas.
- Nivelación del efecto *bowing*.
- Expansiones asimétricas.

- Ortodoncia Lingual.
- Constricción unilateral.
- Cirugía Ortognática: los mini-implantes pueden ser utilizados en cirugía ortognática para la fijación intermaxilar, cuando el caso ha sido tratado con ortodoncia lingual, ya que el paciente no posee aditamentos fijados en la cara vestibular. Los mini-implantes se colocan tanto en el maxilar superior como en el maxilar inferior, entre el primer y el segundo molar superior e inferior, entre el canino y el primer premolar superior e inferior y entre los incisivos superiores e inferiores.⁴⁷
- Sustitución temporal de incisivos laterales: Graham, JW.⁸⁸ en 2007 presentó dos casos con agenesias de incisivos laterales en pacientes jóvenes, donde no están indicados los implantes. Colocó mini-implantes de 2 mm de diámetro y 8 mm de longitud que fueron usados para restauraciones intermedias hasta que se completara el crecimiento y pudieran colocarse implantes dentarios definitivos. Con estas restauraciones el paciente puede higienizarse mejor que con removibles o fantoches adheridos, a la vez que se preserva el tejido óseo para un implante posterior.
- Soporte esquelético para una expansión rápida palatina.
- Soporte esquelético para una pro-tracción maxilar.
- Movimiento en masa de toda la dentición.
- Distalización de molares.

Giovanni Obert y Cols.⁸⁹ describen un dispositivo para la distalización del molar superior llamado “*dual forcé distalizar*” soportado con mini-implantes. El *DFD* consiste en un botón de acrílico con dos brazos de alambre bilaterales: uno pasa por la zona vestibular desde mesial de los premolares y el otro va hacia la zona palatina. Ambos arcos van alojados en los tubos vestibular y palatino. Cada brazo tiene dos toques: uno está localizado mesialmente al tubo y soporta un resorte de Niti de espiras abiertas que ejerce una fuerza de distalamiento de 250 a 300 g. El otro toque está localizado distalmente al tubo para establecer el final del movimiento. El acrílico en palatino es sostenido por dos mini-implantes de 11 mm de longitud y 2 mm de diámetro. Lo aplicaron en 16 pacientes con Clase II molar de los que tomaron estudios cefalométricos antes y después de la distalización, comparando los resultados. La distalización duró 5 meses, con un movimiento promedio de 1,2 mm por mes. El *DFD* es una alternativa válida para generar un movimiento controlado de distalamiento con un buen movimiento y sin perder el anclaje.

Kinzinger y Cols.⁹⁰ en 2008 realizaron un estudio de distalización utilizando el *Distal Jet* anclado con mini-implantes en la zona anterior del paladar. Con este fin, fueron insertados en la zona anterior palatina 16 mini-implantes de 8 – 9 mm de longitud y 1,6 mm de diámetro con superficie pulida. Después de una semana de la colocación fue anclado el dispositivo distalador a los primeros premolares y a los cuellos de los mini-implantes usando resinas compuestas. Se utilizó una fuerza de distalización de 200 a 240 Nc, pero los mini-implantes no permanecieron

fijos en el paladar, por lo que se concluyó que este sistema no ofrece suficiente anclaje para ser usado con un *Distal Jet*.

Maino y Cols.⁹¹ en 2007 describen un nuevo tratamiento de Clase II distalizando molares superiores con resortes súper elásticos. Una barra transpalatina en los primeros premolares conectada a dos mini-implantes palatinos de 1,5 mm de diámetro y 8 ó 10 mm de longitud entre el segundo premolar y el primer molar son usados como anclaje. Estos prefirieron realizar una carga progresiva de los mini-implantes, comenzando con fuerzas ligeras de 50 a 100 g permitiendo sanar el tejido óseo y luego de 2 meses iniciar con fuerzas de 200 a 300 g.

La filosofía atrás del anclaje esquelético es que si las fuerzas reactivas pueden ser absorbidas por estructuras esqueléticas, los movimientos dentarios pueden ser enfocados a movimientos terapéuticos deseados y los efectos reactivos indeseables pueden ser prevenidos completamente. Aunque muchos métodos diferentes han sugerido un tornillo creando los niveles deseados de control del anclaje. Para los mini-implantes la zona anterior del paladar parece tener un alto promedio de éxito, ofreciendo las opciones de anclaje directo o indirecto.⁹²

Recientemente los mini-implantes convencionales se han utilizado como anclaje fijo temporal y representan la forma más nueva para la distalización de molares superiores y otros fines en ortodoncia.

Los resultados confirman que los implantes palatinos paramedianos son aparatos seguros y efectivos para obtener anclaje esquelético para tratamientos de ortodoncia este estudio muestra que las localizaciones para medianas es una buena alternativa la eficacia de este sistema en los tratamientos d ortodoncia debe ser posicionalmente estable para servir como anclaje absoluto para los movimientos ortodóncicos.⁹³

Varios estudios nos han llevado a descubrir y evaluar sitios ideales para la colocación de mini-implantes. La mayoría de estos tienen indicado la capacidad del paladar. En todas las probabilidades, el hueso palatino es el más indicado sitio para la colocación del mini-implante debido a su histomorfología y la fácil colocación en esta area.^{94, 95}

Básicamente, la dimensión de los mini-implantes debería ser congruente con la cantidad de hueso disponible en el punto de colocación. La altura ósea disponible en el paladar es un factor crítico para el éxito de un mini-implante.

Sungmin Kan y Cols.⁹⁶ hicieron un estudio en hombres y mujeres y tuvieron diferencias significantes en sus medidas promedio, el grupo masculino tienden a mostrar más grandes promedios mínimos y máximos, a pesar de que los valores promedio fueron generalmente más grandes en el hombre (ML, intervalo 3 con AP intervalo 1 , fue de 10.6 mm) y en la mujer (ML intervalo 3 con AP intervalo1 fue de 9.1mm) esto no implica que el paladar de una mujer sea siempre más delgado

que el del hombre en todas sus partes. El paladar posterior cercano a la sutura media sagital donde un mini-implante a menudo es usado tuvo similares grosores óseos.

Crismani y Cols.⁹⁷ observaron anclaje absoluto sin deformación del transpalatino conectado al implante palatino en el plano sagital y vertical. También observó que un alambre de mayor diámetro pudiera haber evitado la deflexión sagital de 370 micras con 500 grs. de fuerza; sin embargo secciones cruzadas mayores pueden causar discomfort al paciente y otros procedimientos incrementar los costos que ya tendrían que ser de laboratorio.

Como se ha mencionado anteriormente los mini-implantes tomas®-pins (Dentaurum) de titanio grado 5 pueden ser autoperforantes (self-drilling) o autorroscantes (nonself-drilling).

La ventaja del mini-implante autoperforante sobre el autorroscante es que evita la punción previa del tejido blando (mucotomía) y la perforación piloto durante la colocación del mini-implante, lo que hace que el procedimiento sea más simple y más conveniente para el paciente. Sin embargo en la perforación piloto también pueden ser necesarios mini-implantes autoperforantes, especialmente cuando la corteza es más gruesa de 2mm, por que el hueso puede doblar la punta al final del tornillo. Sin embargo, no es así cuando se utilizan los mini-implantes en la zona anterior y paramedial del paladar, ya que la corteza no es más gruesa a 2mm y el mini-implante autoperforante se puede utilizar sin realizar previamente la

mucotomía, y más importante aún sin la perforación piloto, minimizando las molestias del paciente.

El método de inserción de un mini-implante fue investigado usando el método mecánico en la inserción de 228 mini-implantes y el método manual para 201 mini-implantes. El éxito fue similar en ambos independientemente del método de inserción, para los tornillos de 6mm el éxito fue del 68% y 69 % respectivamente, el de 8mm de long. Exhibió el más alto promedio de éxito (90.4%) p menor 0.01.

I.35 Colocación de mini-implantes en paladar

La incorporación de anclaje esquelético palatino en la práctica ortodóncica actual requiere que los aparatos de anclaje temporal permitan una aplicación clínica inmediata con un costo razonable y una favorable estabilidad primaria y retención. Estos estudios han mostrado que los mini-implantes colocados en el área palatina anterior paramediana para apoyar aparatos ortodóncicos tiene una excelente aceptación.

Para analizar el espectro de indicaciones para implantes palatinos de segunda generación usando ambos conceptos de carga indicaciones idénticas y la distribución de anclaje directo contra indirecto fueron muy similares durante el tratamiento activo. No hubo diferencias significativas en la estabilidad del implante en pacientes que estaban bajo carga inmediata posible.⁹⁸

Se han mencionado los posibles lugares para la inserción de mini-implantes en el área vestibular, a pesar de que estos lugares se utilizan comúnmente en

ortodoncia debido a su facilidad de acceso, los espacios interradiculares están limitados por la proximidad de las raíces de los dientes vecinos.⁹⁹ Presentando los siguientes problemas:

- Riesgo de dañar las raíces o el periodonto.
- Posibilidad de contacto del mini-implante con la raíz dando lugar al fallo del tornillo.
- Riesgo de fractura del mini-implante durante la colocación, debido a las dimensiones necesarias del mini-implante ante las estrechas posiciones interradiculares.
- Tasa de pérdida de hasta el 25%.⁹⁹

Estos factores de riesgo se pueden evitar mediante el uso de “zonas sin raíces” como lo es el paladar duro, este sitio parece ser un lugar de inserción ideal. Mientras que la parte anterior del paladar sin duda ofrece suficiente hueso.¹⁰⁰

Park y Cols.⁴⁶ ha documentado una tasa de éxito del 100% para mini-implantes colocados en la parte anterior del paladar. La parte anterior del paladar también ofrece una mayor comodidad del paciente y por lo tanto una mayor aceptación en comparación con otros lugares.

El factor principal del éxito de la colocación de los mini-implanes ya sea en el alveolo bucal o en el paladar, es la cantidad de hueso circundante. Desde la

introducción en 1996 del implante palatino Orthosystem por Wehrbein y Cols.⁴¹ el paladar duro se ha convertido en una de las regiones más investigadas para el anclaje esquelético en ortodoncia, incluyendo tomografías computarizadas tridimensionales en sus estudios.

Karagkiolidou A y Cols.¹⁰¹ realizaron un estudio retrospectivo de cohorte donde encontraron que de 190 pacientes que incluía miniplacas, implantes palatinos y mini-implantes. De los 380 mini-implantes puestos, solo ocho fallaron, 2 fueron en el mismo paciente, otros 2 apoyando un expansor palatino y siete fueron removidos por movilidad extensiva solo 8 de ellos recibieron un mini-implante unilateral sobre el lado derecho del paladar y este fue usado solo como anclaje indirecto, presentando uno de ellos movilidad durante el tiempo del estudio; es de hacer notar que de los 8 mini-implantes que fallaron 7 eran del lado izquierdo.

Beyza Hancioglu Kircelli y Cols.¹⁰² realizaron un estudio con 10 pacientes utilizando un mini-implante de 2mm de diámetro x 8mm de longitud en la región paramediana de la sutura media palatina, logrando una distalización de 6mm.

Dos protocolos de investigación diferentes se han utilizado para determinar los puntos de referencia y las coordenadas en esta región. En la observación radiográfica, las mediciones se realizan a partir de la porción distal del agujero incisivo.⁹³ En el método anatómico clínicos, los puntos de contacto entre el canino, premolares y molares se utilizan como referencia, adicionando las mediciones hechas lateral de la sutura media palatina.¹⁰³

En los siguientes estudios puntos marcados por coordenadas sobre la bóveda palatina son mencionadas, esos forman una red de medición.

La primera coordenada es la distancia anteroposterior del borde distal del agujero incisivo (3 a 4 mm, 6 mm, 8 de 9 mm, 16 mm o 12). La segunda coordenada es una medida lateral de la sutura media palatina (3 mm, 6 mm o 9 mm).⁹⁴ (Fig. 46)

Una coordenada de 1 / 3, por ejemplo, indica que el punto 3 de 4 mm por detrás del agujero incisivo y 6 mm lateral a la sutura.

Los estudios revisados radiográficamente muestran claramente que la parte más gruesa de depósitos verticales de hueso se encuentra a 3-4mm distal del foramen incisivo y a 3 mm laterales de la sutura media palatina.⁸⁷

A pesar de que una vista oclusal sugiere la posibilidad de contacto con las raíces, una tomografía computarizada 3D comprueba que tales preocupaciones son infundadas.⁹⁴

Mientras que la sutura palatina media puede parecer el mejor sitio de inserción, teniendo en cuenta su cantidad y calidad del hueso, esta conclusión no se ve confirmada por la literatura. La sutura mediana (coordenada 1 / 1, 3 y 4 mm por detrás del agujero incisivo) tiene una gruesa capa vertical de hueso, pero hay una diferencia sustancial en el estándar de este espesor.⁸⁸ Bernhart y Cols.¹⁰⁴ encontraron una media de grosor de sólo 2.94mm en la sutura y, por tanto, se recomienda un sitio de inserción de 3-6mm para medio a la sutura y 6 de 9 mm.

distal al agujero incisivo, haciendo hincapié en la variabilidad interindividual de los 22 pacientes (edad 13-48) en su estudio.

En comparación, Gracco y Cols.⁹⁴ informaron $9.04\text{mm} \pm 2.44\text{mm}$ de hueso en las coordenadas 1/1 en un grupo de 52 pacientes (edad 10-15).

Kang y Cols.⁹⁵ encontraron valores medios menores de $5,6 \text{ mm} \pm 1,6 \text{ mm}$ en un grupo de 18 pacientes (edad 18-35), ellos también demostraron un grosor del hueso de $9,2 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$ a sólo 3 mm lateral a la sutura.

Por otra parte, Kim y Cols.¹⁰⁵ registraron una tasa de éxito del 88,2% para los mini-implantes colocados en la sutura palatina. Esta diferencia podría deberse a el diámetro más estrecho de los mini-implantes, pero algunas tomografías computarizadas también han demostrado reducción de la altura del hueso y / o niveles mínimos en la interdigitación de la sutura.

Ren-fa Lai y Cols.¹⁰⁶ realizaron un simulacro de la dirección del implante palatino en el plano coronal en 3.0, 6.0, 9.0, 12.0 mm. Posterior al foramen incisivo, fueron etiquetados P3, P6, P9 y P12 respectivamente (P=plano).

La altura del paladar duro fue medida desde el paladar duro izquierdo fue medida a 0, 3.0, 6.0, 9.0, 12.0 mm. Desde la línea media del hueso palatino fueron etiquetados D0, D3, D6, D9, D12 respectivamente donde (D=distancia).

Las 20 medidas fueron etiquetadas separadamente: P3D0, P3D3, P3D6, P3D9, P3D12, P6D0-12, P9D0-12, P12D0-12. La parte más gruesa del paladar fue detectada en P3D6, con una altura media ósea de $8.7 \pm 2.7\text{mm}$.¹⁰⁴

La zona paramediana palatina es la zona ideal para la colocación de mini-implantes debido a la gran variabilidad de grosor óseo en esta, la tomografía computarizada es de gran valor antes de la colocación de un mini-implante en pacientes en crecimiento debido a que la colocación del mismo, en la sutura media palatina, está contraindicada en pacientes en crecimiento; la zona palatina paramediana es una región prometedora para la colocación de implantes palatinos.¹⁰⁷

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento de la maloclusión clase II con frecuencia requiere la distalización de las molares superiores a una relación clase I. Frecuentemente se utilizan aparatos extraorales como el arco extraoral. Sin embargo el éxito de estos aparatos depende de la excelente colaboración de los pacientes, la cual en la práctica diaria resulta ser deficiente. Ante esta problemática se han desarrollado una serie de aparatos intraorales fijos de apoyo dental y mucoso que no requiere una amplia cooperación del paciente. En estos aparatos el anclaje necesario se suministra a partir de dientes y paladar por lo cual ocurren movimientos reactivos no deseados como lo son: pérdida de anclaje anterior causando protrusión, proinclinación de primeros y segundos premolares, incisivos, aumentando el resalte y la sobremordida. Los mini-implantes permiten ser utilizados como dispositivos de anclaje absoluto para los movimientos ortodóncicos, son de fácil colocación, bajo costo y carga inmediata.

En los últimos diez años los implantes palatinos han llegado a ser un anclaje real en los tratamientos de ortodoncia. Esta reportado en la literatura diferentes formas de anclaje palatino obteniéndose buenos resultados con implantes con dos o más tornillos usando este anclaje óseo temporal de manera directa, hay literatura (el mismo de arriba) que enuncia diferentes arcos palatinos usados para adherirse el implante a los dientes. también se ha reportado en la literatura alambres soldados a bandas para soldar este alambre a las bandas y así conectarlo al mini-implante, pero poco se ha escrito con respecto a una manera ágil, con una inserción sencilla la cual lo hace más accesible y real para el ortodoncista y con un

solo mini-implante insertado en la zona palatina medial anterior, es decir 4mm posterior al foramen incisivo y 4mm del paladar medio conectado a los segundos, premolares por un alambre rectangular .018x .025 con el fin de que no rote al ser cementado con resina fotocurable y que independientemente de su accesible manipulación resulte efectivo en la corrección de clases II ya sea en tratamientos iniciales o en recuperación de espacios posteriores debida a la perdida de anclaje.

Motivado por estos cuestionamientos me hago la siguiente pregunta:

¿Se alcanzara la distalización de las primeras molares superiores y se controlará la perdida de anclaje anterior utilizando un mini-implante endo óseo palatino de manera indirecta?

II.1 HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

El uso de un mini-implante endo óseo palatino con carga indirecta distaliza las primeras molares superiores.

HIPÓTESIS NULA

El uso de un mini-implante endo óseo palatino con carga indirecta no distaliza las primeras molares superiores.

He. 2

El uso de un mini-implante endo óseo palatino con carga indirecta para distalizar molares no tiene efectos de vestibularización sobre los incisivos superiores.

Ho. 2

El uso de un mini-implante endo óseo palatino con carga indirecta para distalizar molares tiene efectos de vestibularización sobre los incisivos superiores.

II.2 JUSTIFICACIÓN

Debido al gran número de pacientes con maloclusión clase II molar que asisten a la consulta ortodóncica es importante conocer diversos aparatos, mecánicas y

técnicas para la corrección adecuada y que se adapten a las necesidades y requerimientos de cada uno de nuestros pacientes.

Aunado a esta problemática existe una aún mayor (en cualquier tratamiento de ortodoncia la estrategia del tratamiento clase II podría ser distalizar molares) que es también la de recuperar el espacio perdido en situaciones donde se requirieron extracciones pero no fue manejado adecuadamente el espacio de la extracción y por lo tanto se perdió anclaje y requerimos buscar por medio de la distalización de la molar la clase I perdida.

Si la distalización molar alcanzan valores aceptables con el uso de un solo mini-implante propuesto en el presente estudio, este podría ser utilizado para el tratamiento de la clase II en los que se requiera distalización molar así como los beneficios en utilizar uno solo ya que suficiente literatura propone dos mini implantes con anclaje directo con complejos diseños que lo hacen volverse un aparato no tan reproducible en caso de alguna fractura del aparato y por lo tanto poco atractivo para el ortodoncista.

II.3 OBJETIVOS

II.3.1 Objetivo General

Comprobar si el dispositivo de anclaje temporal usado de manera indirecta distaliza las molares superiores.

II.3.2 Objetivos Específicos

1.- Identificar el desplazamiento de las primeras molares superiores en modelos dentales de yeso a los 5 meses de tratamiento.

2.- Identificar el desplazamiento de los incisivos superiores al efectuar distalizaciones de la molar hasta llegar a clase I en casos de pérdida de anclaje.

Identificar el desplazamiento de caninos y premolares.

3.- Cuantificar el grado de inclinación molar en la radiografía panorámica.

4.- Cuantificar la distalización de la molar superior de la tomografía axial computarizada en la lateral de cráneo.

5.- Medir el desplazamiento del implante antes y después de la distalización molar mediante el uso de tomografía axial computarizada.

6.-Analizar y comparar todos los resultados estadísticos que el estudio arrojó.

III. Materiales y Métodos

Población del estudio

Pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (U.A.T) atendidos a partir de mayo de 2013.

Muestra

Pacientes de la Facultad de Odontología de la U.A.T que cumplieron con los criterios de inclusión.

Tamaño de la muestra

10 mujeres y 2 hombres clase II debido a la pérdida de anclaje durante su tratamiento.

Tipo de muestreo

No probabilístico por conveniencia.

III.1 Diseño del estudio

Estudio clínico experimental y autocontrolado que evalúa la distalización de las primeras molares superiores en pacientes clase II molar mediante la colocación de un mini-implante endo óseo palatino cargado de manera indirecta.

Análisis estadístico:

Se manejaron estadísticos descriptivos como medias, desviaciones estándar, valor mínimo y máximo e intervalos de confianza de 95% para la media en todas las variables cuantitativas que formaron parte del estudio, además se identificó que tuvieran una distribución normal por medio de la Prueba Kolmogorov-Smirnov. En el análisis de las medias de movimiento se utilizó tanto la prueba T pareada de una muestra como de muestras relacionadas.

Todas las pruebas, estadísticas se han manejado a un valor alfa de .05 en el paquete estadístico IBM SPSS STATISTICS 21.

Población: Pacientes con pérdida de anclaje y mesialización molar entre 15 y 23 años de edad, que tenían entre 2.5 y 3 años de tratamiento con pérdida de anclaje.

III.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Pacientes clase II debido a la pérdida de anclaje entre 15 y 23 años de edad, que tenían entre 2.5 y 3 años de tratamiento con pérdida de anclaje que acepten participar en el estudio motivados con terminar su tratamiento ortodóncico.

Criterios de exclusión:

Pacientes con mala higiene bucal.

Criterios de eliminación:

Pacientes que abandonen el estudio, que presenten movilidad en el mini-implante, que desprendan el conector que soporta la fuerza reactiva; pacientes con 18 y 28 que se le ordene su retiro y no lo hicieron.

Tamaño de la muestra:

12 pacientes, 10 mujeres y dos hombres con un total de 24 molares superiores derecho e izquierdo.

III.3 Variables del estudio

Variables dependientes:

Cantidad de movimiento molar.

Respuesta incisal anterior.

Rotación de caninos.

Rotación de premolares.

Posición molar en radiografía panorámica.

Posición molar en lateral de cráneo.

Posición de la cabeza del tornillo.

Posición de la punta del tornillo.

Variables independientes:

Mini-implante endo óseo para distalizar molares indirectamente.

Variables dependientes

Cantidad de movimiento molar:

Definición conceptual: cantidad de distancia que recorre un diente sometido a tratamiento ortodóncico.

Definición operacional: distancia obtenida de la molar superior mediante el teorema de Pitágoras a partir de una medida inicial antes del tratamiento activo y una final después de 6 meses de tratamiento con el resorte y anclaje indirecto.

- Escala de medición: numérica.
- Categoría de la escala: milímetros.

Respuesta incisal anterior

- Definición conceptual: respuesta reactiva anterior debida a la acción de distalización de una molar.
- Definición operacional: respuesta indirecta de los incisivos superiores al distalizar mediante un dispositivo de anclaje temporal las molares superiores.
- Escala de medición: numérica.
- Categoría de la escala: milímetros.

Rotación de caninos

Definición conceptual: cantidad de rotación de un diente sometido a tratamiento ortodóncico.

Definición operacional: cantidad de rotación obtenida mediante la medición del eje de las "x" sobre las rugosidades palatinas en t1 y t2.

Escala de medición: numérica.

Categoría de la escala: milímetros.

Rotación de premolares

Definición conceptual: movimiento de un diente en mm sometido a tratamiento de ortodoncia.

Definición operacional: rotación del segundo premolar como efecto reactivo del resorte que distaliza la molar superior.

Escala de medición: numérica.

Categoría de la escala: milímetros.

Distalización molar

Definición conceptual: cantidad de inclinación de un diente sometido a movimiento ortodónico.

Definición operacional: grados de inclinación molar obtenida de la panorámica a partir de la distancia intercondilar.

Escala de medición: numérica.

Categoría de la escala: grados.

Cabeza del tornillo

Definición conceptual: cantidad de desplazamiento de la cabeza de un tornillo.

Definición operacional: respuesta de la estabilidad de un dispositivo de anclaje temporal ante una carga indirecta.

Escala de medición: numérica.

Categoría de la escala milimétrica.

Punta del tornillo

Definición conceptual: cantidad de desplazamiento de la punta de un tornillo.

Definición operacional: respuesta reactiva de la estabilidad de un dispositivo de un anclaje temporal ante una carga indirecta.

Escala de la medición: numérica.

Categoría de la escala: milimétrica.

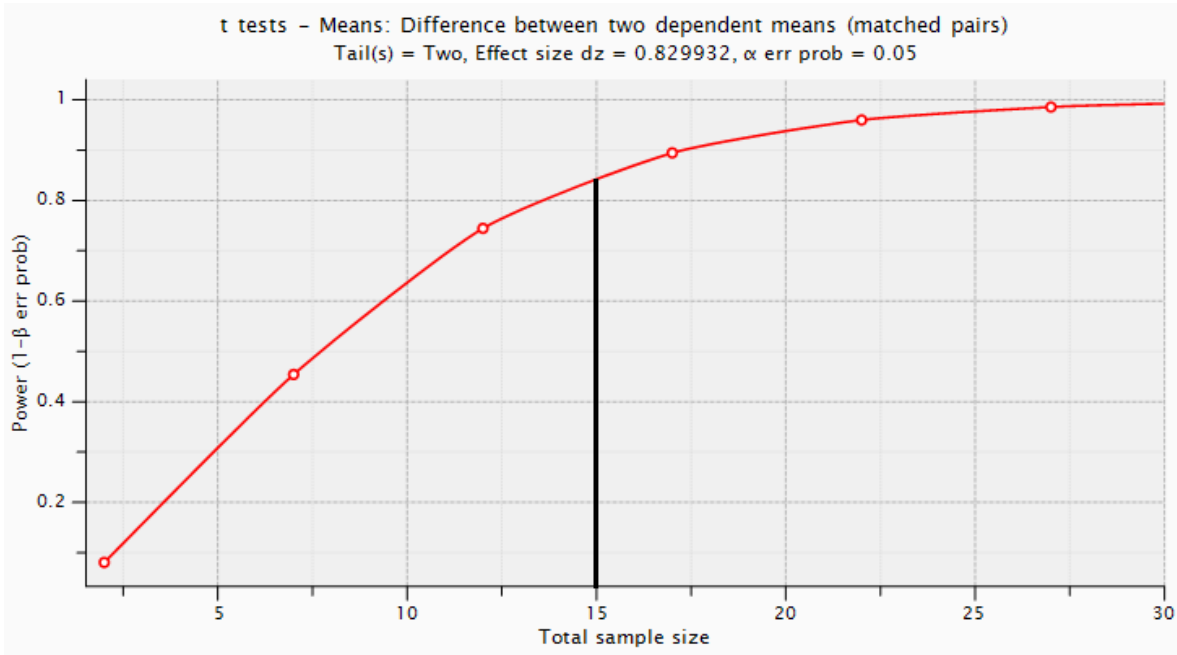
Variables independientes

Mini implante endo óseo usado como anclaje indirecto.

Definición conceptual: dispositivo de anclaje temporal con carga indirecta para distalizar molares.

- Definición operacional: nominal
- Categoría de Escala: mm

Cálculo Muestral

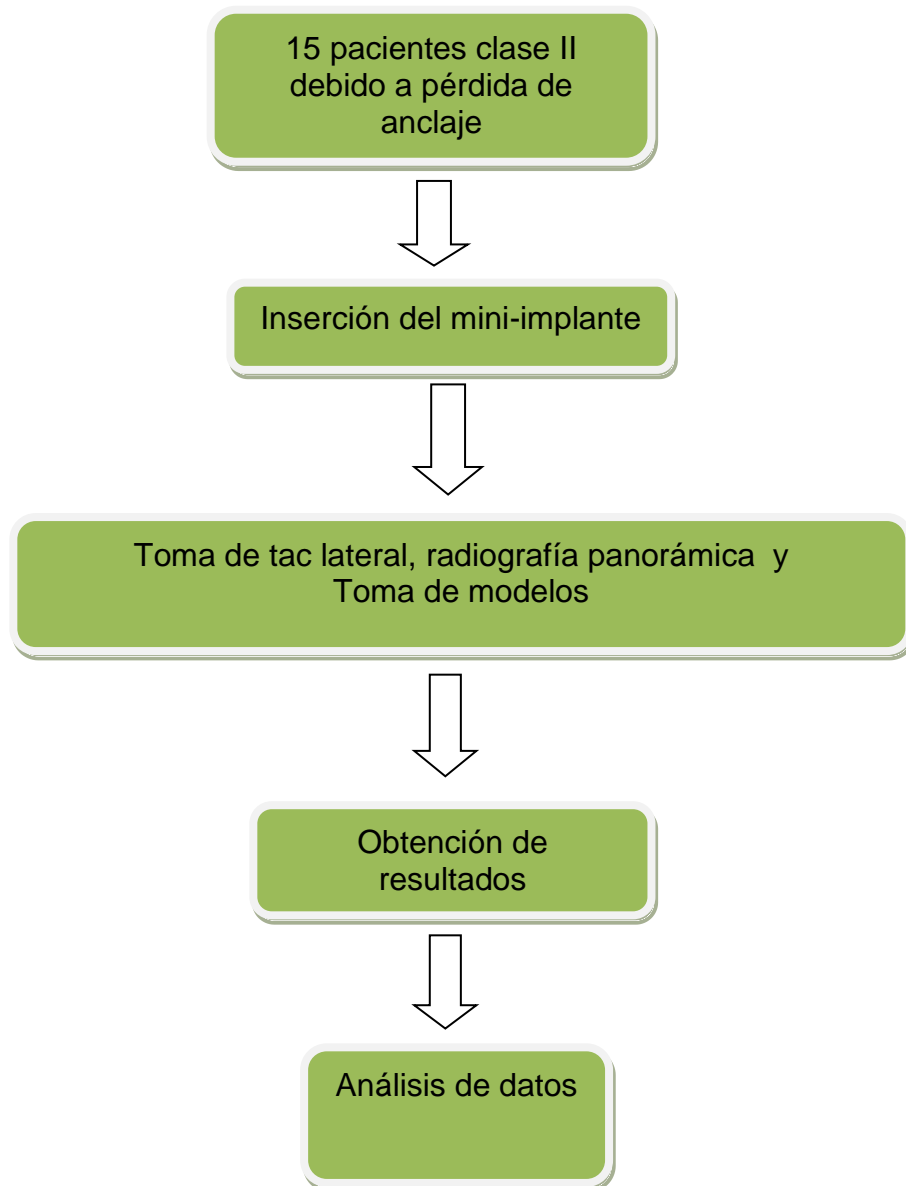


Al estar interesados en comparar las mismas variables en dos momentos distintos con la prueba T de muestras relacionadas, se tomó como referencia para el cálculo muestral a la variable borde incisal debido a su importancia en el presente estudio.

Por lo tanto, con un tamaño de muestra $n = 15$ y un nivel de significancia $\alpha = .05$, la potencia del contraste para detectar un efecto de tamaño grande ($\delta = 0.80$ según criterios de Cohen) es de .847. Esto confirma una potencia por encima de la convencionalmente aceptada como razonable .80.

Los valores fueron ingresado al software G power 3.1.9.

FLUJOGRAMA



III.4 PROCEDIMIENTO

En la primera fase del estudio se seleccionaron los pacientes que se incluyeron en la muestra siguiendo los criterios de inclusión y elementos de diagnóstico, se incluyeron pacientes con tratamiento de ortodoncia terminado en maloclusión clase II o cúspide a cúspide o con pérdida de anclaje que llevaban más de 3 años de tratamiento, en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (U.A.T.) y era necesario recuperar la relación molar por medio de la distalización de las primeras molares superiores derecha e izquierda. Se dio a conocer y firmar el consentimiento informado al paciente o padre-tutor.

Toma de registros iniciales

Se tomaron registros iniciales que consto de: modelos de estudio superior e inferior, fotografías intraorales y extraorales y radiografías panorámicas y laterales de cráneo. Y tomografía axial computarizada con una distancia de corte de 0.5 mm para observar la posición sagital de colocación del mini-implante (Fig.1. a, b, c, d, e).

Se les colocó bandas hasta segundas molares no importando que estos pacientes ya trajeran aparatos pues la finalidad de estos es recuperar la relación molar.

Una vez que se llegó al alambre adecuado (.019x0.025) se realizó lo siguiente:

Se tomó una impresión superior para elaborar la guía para la colocación del implante. Dicha guía se fabricó con acetato .040 y procedimos a ubicar en el

modelo de trabajo, nuestro punto de ubicación para el mini-implante. La ubicación promedio es 3-4 mm. Por detrás del agujero incisivo en la línea media, y 3-4 mm. Hacia la derecha. Se consideró que la colocación debe realizarse en una superficie palatina plana y no cometer el error de colocarlo en alguna área con exceso de tejido blando; Ya teniendo el sitio exacto, se debe marcar el sitio en la guía y realizar una perforación con un fresón metálico de bola número 7. Ya con el paciente listo para la intervención se realizarán los siguientes pasos:

Se obtiene el modelo, se fábrica la guarda con acetato y se le realizara el orificio guía y posterior ubicación en boca (Fig. 2) para la inserción del mini-implante.

- Colocación del mini-implante.

El paciente cepilló sus dientes y realizó un enjuague con clorhexidina al 2%, se le aplicó anestesia tópica en el área con la guía de inserción para luego infiltrar 0.45 ml. de lidocaína.

Se colocaron los mini-implantes (tomas-Pin SD-N 08 Dentaurum) estériles, con la pieza de baja anual con contra ángulo (LT/RA TM DRIVER) CON 8 NW de torque para insertar los mini-implantes. (Fig.3 a, b, c,) Ya anestesiado, se colocó la guía elaborada para la inserción del mini-implante, después se procedió a dicha colocación, la cual debe tener una angulación de 90° de la bóveda palatina. Se debe irrigar con suero fisiológico a medida que vamos insertando el mini-implante

durante su colocación, se retiró la guía de inserción y se terminó de enroscar. Ya colocado, se deja descubierta la cabeza del tornillo y se toma impresión de trabajo del paciente para la elaboración del dispositivo de anclaje que es un alambre 0.018x0.025 que se le da forma media circular por la parte posterior del mini-implante para que se adapte lo suficiente alrededor del implante y en las caras palatinas de los segundos premolares. (Fig.4).

Después de confeccionar el dispositivo se procede a su cementado en sus tres zonas con resina Transbond 3m xt en el paciente. Primero se graba con ácido las caras palatinas por 20 segundos, después se lava y se enjuaga con agua por 10 segundos y se secan las superficies con la jeringa triple. Ya aislado, se cementa el dispositivo en las caras palatinas de premolares, así como en el área del mini-implante “abrazando” al mismo con la resina citada. Se fotocura por 40 segundos y se elimina cualquier punto alto de resina que cause interferencia. Se retira el arco .019 x 25 de acero inoxidable que llevaba el paciente y se coloca el arco de trabajo .017 x 025 de acero inoxidable con resortes de niti comprimidos .010 x .030 marca Stylus entre primer molar y segundo premolar, con 200 grs. de presión para así comenzar con el proceso de distalización. (Fig. 5).

Se tomó radiografía panorámica y tomografía axial lateral de cráneo y TAC del tornillo posicionado para verificar la colocación del implante y se cita al paciente cada 4 semanas para medir y reactivar el resorte en caso de ser necesario y seguir activando los resortes de niti. Se continúa con la misma mecánica hasta

que se haya realizado la distalización necesaria dependiendo de cada paciente. (Fig.6).

CASO CLÍNICO

- Paciente 2 años post tratamiento con una mal oclusión clase II molar y clase II canina Fotografía inicial intraoral dela paciente donde se muestra la clase II molar y canino resultado de la perdida de anclaje de un tratamiento previo. (Fig. 7).
- Alineación y nivelación con arcos ligeros. (Fig. 8).
- adaptación del resorte nitinol abierto en un arco del acero inoxidable 17x25 con resorte nitinol abierto activándolo a 250 grs. (Fig. 9).
- Seguimiento mensual para checar distalización y sobremordida horizontal. (Fig. 10).
- Se obtuvo la clase I después de 5 meses de tratamiento se obtiene la clase I molar distalizando simultáneamente las dos primeras molares superiores. (Fig. 11).
- “T” loops de acero inoxidable 0.018x0.025 para cerrar los espacios distal de lateral. (Fig.12).
- Se pusieron arcos 0.017x0.025 rectangulares trenzados con elásticos en triangulo 1/8 31/2 Oz.(Fig.13).
- Se consiguió la clase I molar y canino y se retiraron los aparatos.(Fig.14).

PROCEDIMIENTO

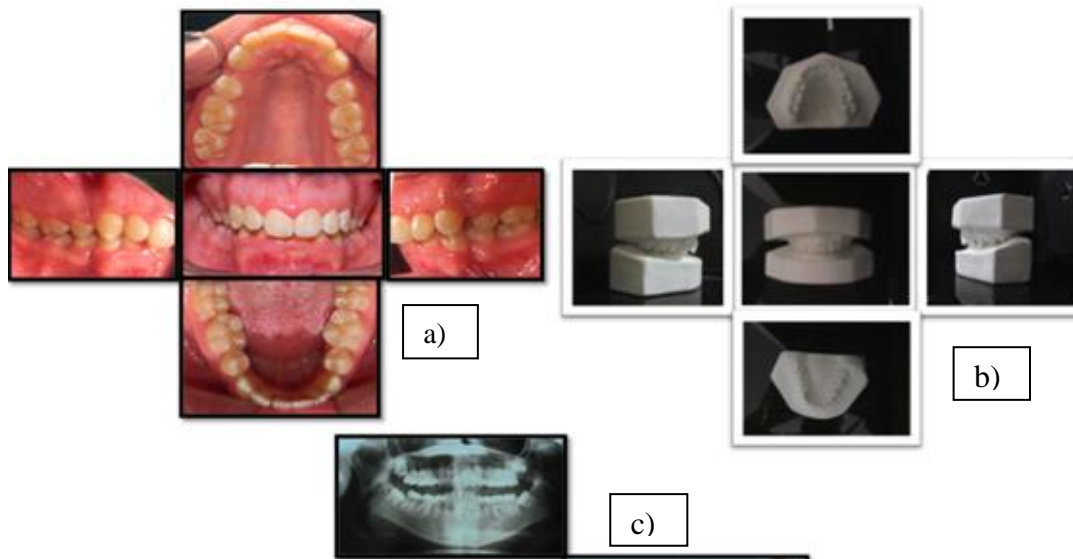


Fig.1. Modelos de estudio, fotografías intraorales, radiografías panorámica, lateral y TAC.



Fig. 2. Orificio guía en un acetato 040 para la inserción del tornillo.

Efectividad de la distalización molar por medio de un dispositivo de anclaje temporal cargado indirectamente

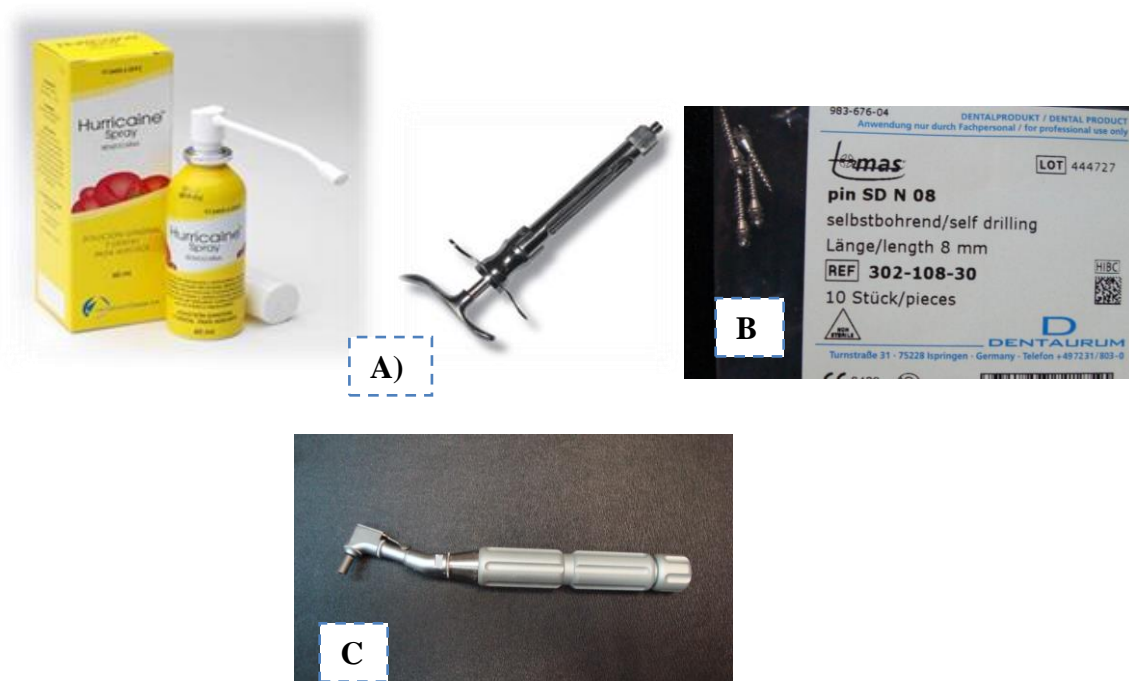


Fig.3. A) Enjuague con clorhexidina anestesia tópica e infiltración de lidocaína, B) Mini-implantes, C) Pieza de mano para inserción de mini implantes.



Fig.4. Implantación del mini-implante con la placa guía, en la zona palatina con el aplicador de mini implantes tomas (Dentaurum).

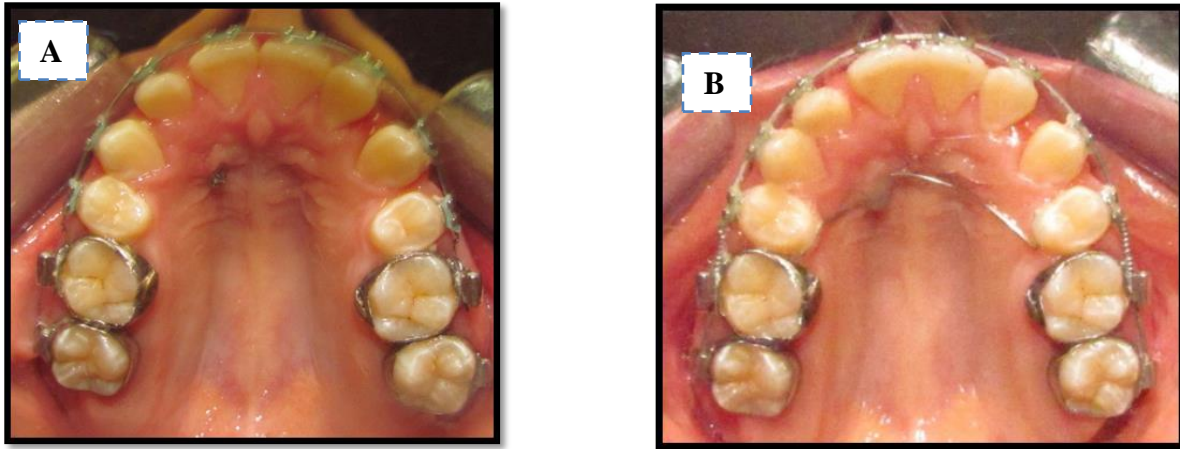


Fig.5. A) implante colocado 3mm distal al foramen incisivo y 4mm medial al rafe medio palatino y B) adaptación del alambre rectangular 018x025 alrededor del mini tornillo y cementado en los segundos premolares.

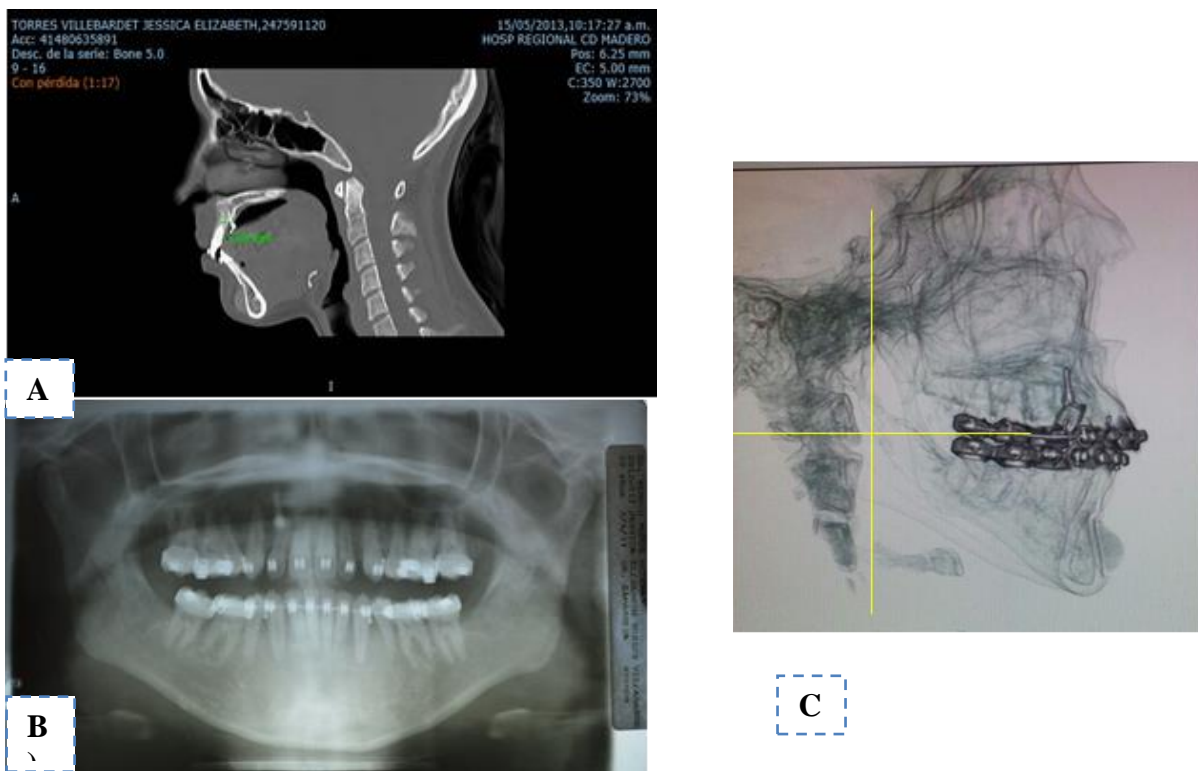


Fig.6. A) Tomografía axial computarizada, B) Panorámica y lateral (C) Para realizar mediciones lineales.

Caso Clínico



Fig.7. Fotografía inicial intraoral de la paciente, clase II molar y canino resultado de la pérdida de anclaje de un tratamiento previo.



Fig. 8. Alineación y nivelación con arcos ligeros.



Fig.9. Adaptación del resorte nitinol abierto en un arco del acero inoxidable 17x25 con resorte nitinol abierto activándolo a 200 grs.



Fig.10. Seguimiento mensual para checar distalización y sobremordida horizontal.



Fig.11. Se obtuvo la clase I después de 5 meses de tratamiento se obtiene la clase I molar distalizando simultáneamente las dos primeras molares superiores.



Fig.12. "T" loops A.I. para cerrar espacios distal de lateral.



Fig.13. Clase I molar, clase I canina, con espacios cerrados distal de lateral.



Fig.14. Fotografías finales. Con recuperación de la relación molar y canina.

Toma de registros finales

Se tomaron modelos de estudio superior e inferior y se digitalizaron solo los modelos superiores T1 y T2 para medir los efectos resultantes de la distalización con anclaje indirecto.

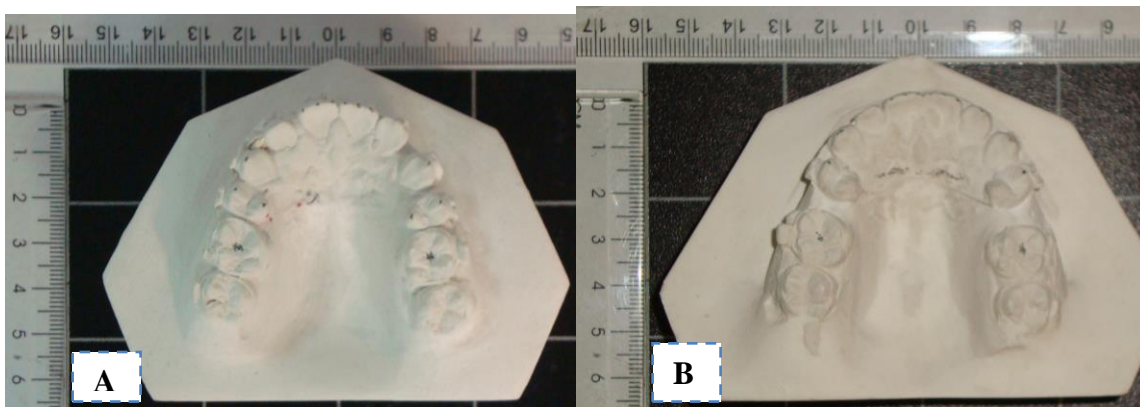


Fig. 15. A y B. Se tomaron fotografías intraorales a los modelos de estudio por medio de cámara fotográfica marca fuji films-3200 y dispositivo de posicionamiento para la estandarización de las fotografías a los modelos de estudio T1 y T2.



Figura.16. Cámara fotográfica fuji film s3200 y fuente de ascenso y descenso para posicionar la cámara fotográfica.

Mediciones

En los modelos dentales inicial y final se marcaran puntos de referencia con lapicero 0.05mm (cúspides de molares, premolares, caninos, centrales, rugas palatinas y rafe medio).

Se tomaron fotografías estandarizadas con cámara fotográfica estandarizadas a una distancia de 50cm de la base fotográfica. El plano oclusal del modelo se encontraba paralelo a la base fotográfica y a una distancia de 5 cm. todo esto con el fin de estandarizar las fotografías.

Se tomó como punto de referencia las rugas palatinas número 1 y 2, ya que son estructuras fiables que pueden ser usadas como puntos de referencia Panagiotis

C. y Cols.¹⁰⁸ Las imágenes y las tomografías computarizadas fueron identificadas para cada paciente como T1 (inicio de tratamiento) y T2 (final de tratamiento). En el programa photoshop (Adobe Photoshop CSS Extended Versión 12.1) se marcó una línea vertical sobre el rafe medio y una línea horizontal perpendicular a la anterior que se interceptara con las rugas palatinas exactamente en el mismo sitio para el modelo T1 y T2. Se marcaron líneas y ángulos a medir. (Fig. 17).

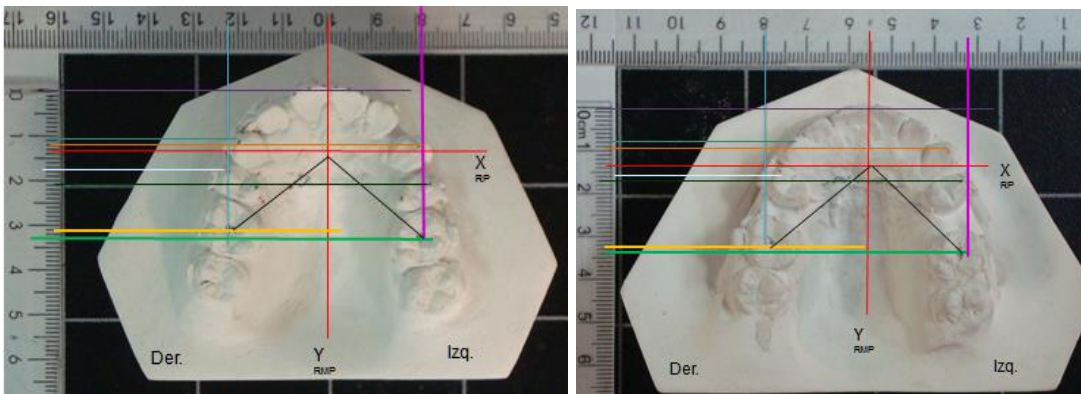


Fig.17. Se realizaron las mediciones de 6 rmp y 6 rp al centro de la molar derecho e izquierdo, resalte incisivo, rotación canina y premolar t1 t2 del lado derecho e izquierdo.

- 6-RP (mm). Distancia del primer molar superior a la línea RP.
- 6-RMP (mm). Distancia del primero molar superior a la línea RMP.
- 5-RP (mm). Distancia del segundo premolar superior a la línea RP.
- 3-RP (mm). Distancia del canino superior a la línea RP.
- 1-RP (mm). Distancia del central superior a la línea.

A partir de las líneas marcadas en las imágenes de los modelos T1 y T2, se realizaron las mediciones en el programa Image Tool® (UTHSCSA).

Para obtener el desplazamiento real del molar superior se realizara el teorema de Pitágoras a partir de medidas de referencia sagitales que corresponde a 6-RP y transversales 6-RMP (fig. 18), debido a que el movimiento distal del molar no va

paralelo al rafe medio, si no que hace un movimiento vestibular debido a la expansión de la arcada superior. (Fig. 19).



Fig.18. Teorema de Pitágoras

- A)** Vectores de la distalización molar (sagital y transversal),
- B)** La distalización no ocurre paralela al rafe medio,
- C)** Realiza un desplazamiento distal y vestibular

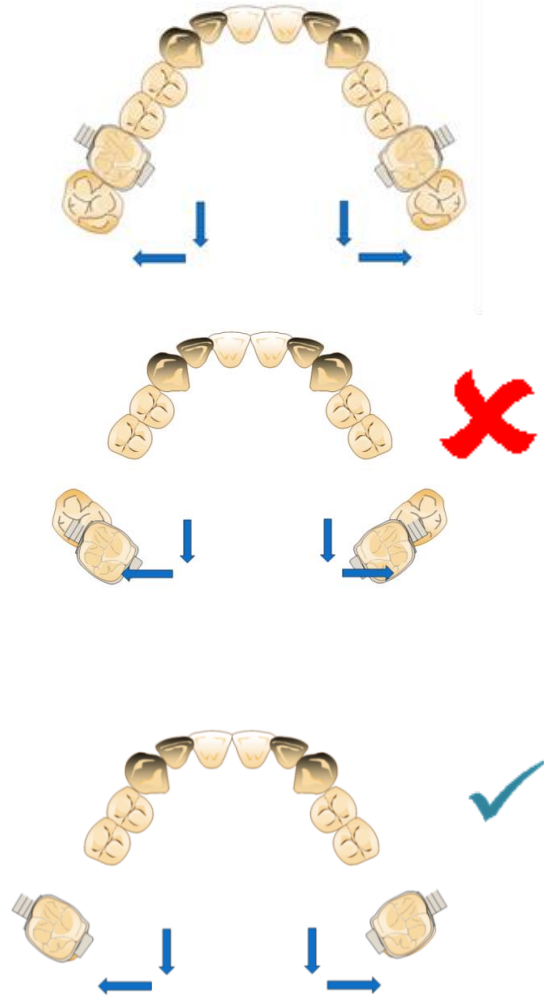


Fig.19. Movimiento vestibular debido a la expansión de la arcada superior

Para obtener el movimiento total molar se midió la distancia longitudinal sobre el rafe medio palatino (cateto adyacente) hasta interceptar por medio de una línea perpendicular (cateto opuesto) al centro geométrico de la molar, obteniendo así la hipotenusa que corresponde a la línea que sale de una intersección de la

rugosidad palatina con el rafe medio palatino al centro geométrico de la molar lo que nos arroja el desplazamiento real de la molar.

Para obtener el grado de inclinación molar se midió el ángulo entre el plano palatino (PP) y el eje longitudinal del molar en la radiografía panorámica T1 y T2. Finalmente, las mediciones se agruparon y organizaron los datos para su análisis.

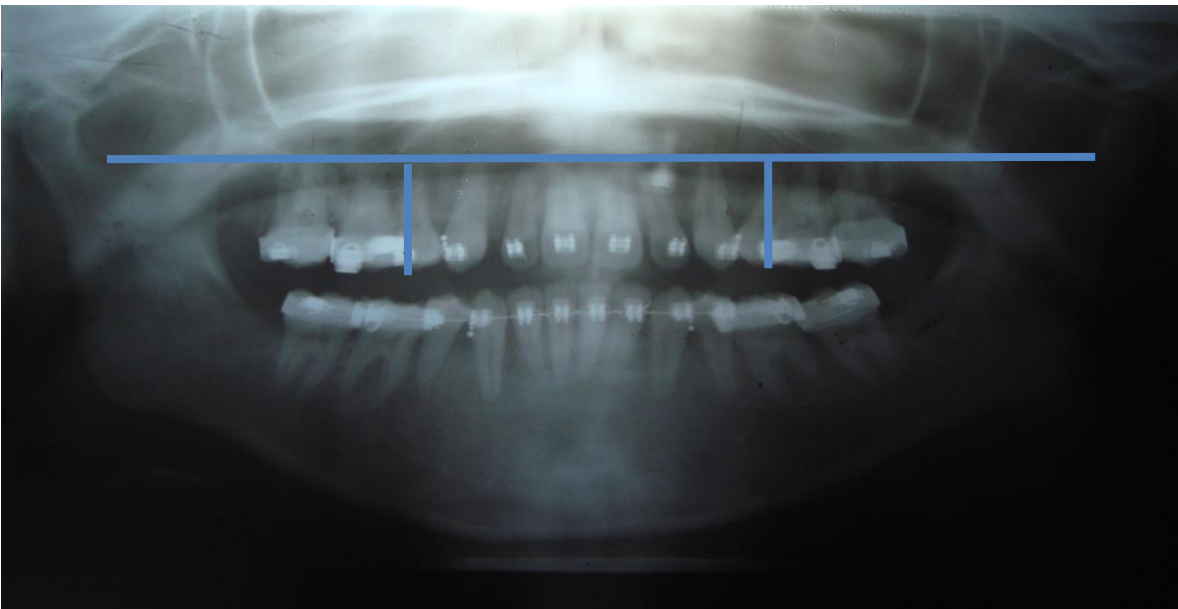


Fig.20. Radiografía panorámica.

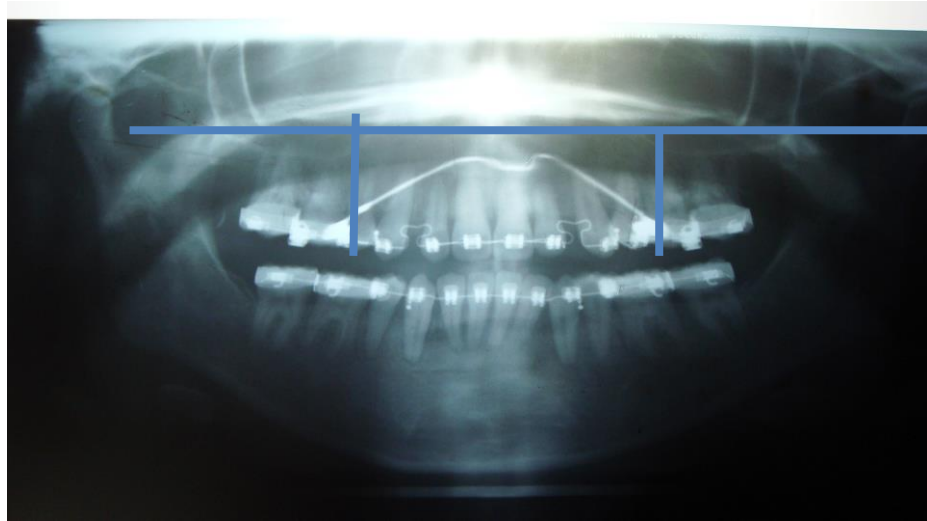


Fig.21. Una vez distalizadas las molares se colocó un botón de nance para mantener el espacio recuperado.

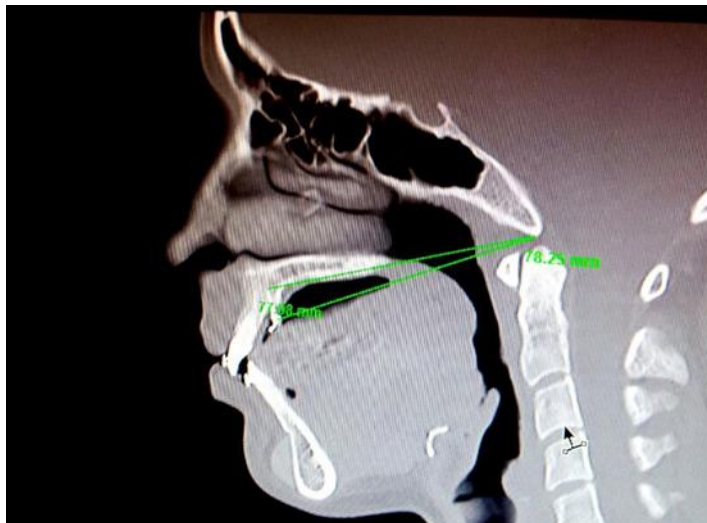


Fig.22. Tomografía axial computarizada del macizo facial con cortes sagitales para medir la estabilidad de la punta del tornillo como efecto de la distalización molar.

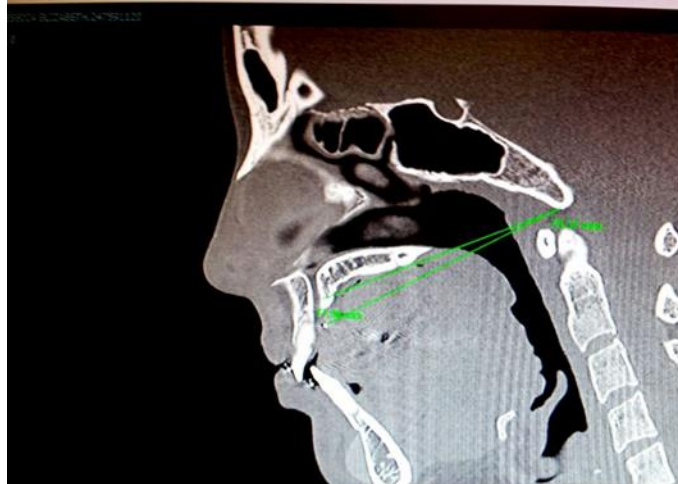


Fig.23. Tomografía axial computarizada para medir la estabilidad de la cabeza del tornillo como efecto de la distalización molar.

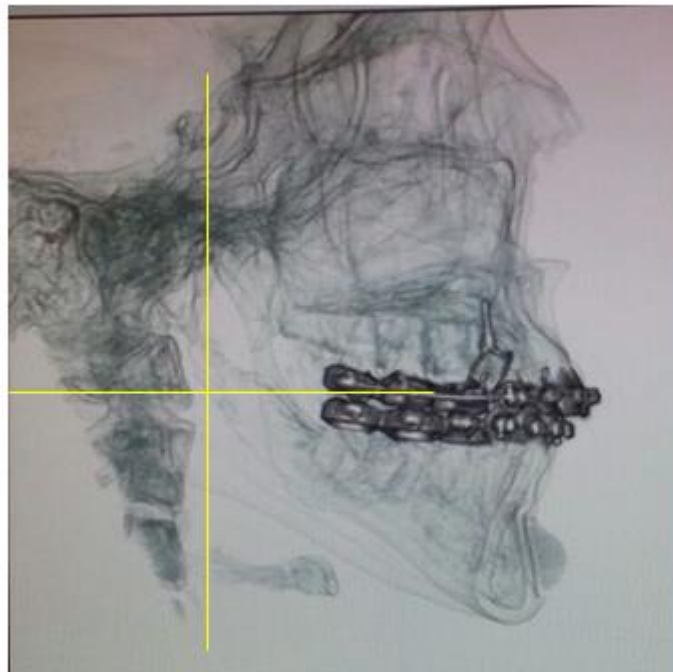


Fig. 24. Tomografía lateral.



Fig. 25. Tomografía lateral con distalización.

III.5 Recursos del estudio

Recursos Humanos:

- Dr. Enrique Zamarripa Díaz. Autor del estudio
- Dr. Enrique Solano Reyna
- Dr. Enrique Zamarripa Díaz. Coordinador de Maestría de Ortodoncia
- Dr. Rogelio Oliver Parra. Ing. Jorge Luna Domínguez. Asesor de

Metodología y Estadística de la tesis.

Recursos Físicos:

- Facultad de Odontología de la UAT.
- Postgrado de Ortodoncia de la UAT.

Recursos Materiales

- Brackets Mini-Diamond 0.022X0.028 marca Ormco.
- Arco 0.017x0.025 de acero inoxidable.
- Arcos Rectangulares 0.019X0.025 Nitinol marca Ormco.
- Arcos 0.018x0.025 de acero inoxidable.
- Alambre trenzado nitinol rectangular 0.017x0.025.
- Alambre de ligadura 0.010 de la marca Ormco.
- Alambre 18 x 25 de la marca Ormco.
- Bandas de primeras y segundas molares superiores (Ormco 1332So. Lonc hill Av. Glendora, Ca 91740).
- Radiografías Kodak T-MAT G/A Film
- Tomógrafo axial computarizado marca Toshiba mod. Aquilion de 64 canales.
- Equipo Radiográfico marca PC-1000® manufacture by: Panoramic Corporation® Fort Wayne, USA.
- Cámara fotográfica Fuji Film S3200.
- Computadora ACER. Aspire 4535.
- Century Classic Black Portaminas de 0.7 mm CROSS.
- 3M Unitek™ Cephalometric Protractor.
- Cephalometric tracing paper GAC internacional, Inc.
- 12 mini-implantes auto perforantes de 8 mm longitud y 1.6mm (Tomas®- Pin SD-N 08 Dentaurum J. P. Winkelstroeter KG, Germany).
- Bolsas para esterilizar (Peelpro ® Sultan 811 West Stevens Avenue

Sultan, WA 98294).

- Marcador negro punto fino (Sharpie® Sanford L.P., A Newell Rubbermaid Company).
- Auto-clave (Autoclave Prestige 2100 Classic Prestige medical Unit 1, First Avenue, Maybrook Industrial Estate, Minworth, Sutton Coldfield, West Midlands B76 1BA).
- Resorte Níquel Titanium. .010 x .030" I.D. (TP Orthodontics, Inc. 100 center plaza. La porte, Indiana 46350 USA).
- Alginato de fraguado rápido (Dentsply).
- Yeso para ortodoncia (Magnum).
- Acetato 0.040 milésimas de pulg.
- Pieza de baja marca Dentaurem.
- Fresa de pera para pieza de baja numero C No. 6.
- Anestesia tópica (SULT).
- Anestesia Lidocaína-Epinefrina, solución inyectable (UniSeal).
- Resina Transbond (3M Unitek, Calzada del Valle 331 Ote. Colonia del Valle en San Pedro Garza García).
- Dremel 300.
- Pieza de baja manual con contra ángulo para inserción de mini implantes (tomas®-applicator D).
- Fuelle para cámara fotográfica (Kaiser RS3®).
- Programa Image Tool® (UTHSCSA).

Efectividad de la distalización molar por medio de un dispositivo de anclaje temporal cargado indirectamente

- Programa Windows Microsoft 2007.
- Adobe Photoshop CSS Extended Version 12.

IV Resultados

Análisis Estadístico

Se inició obteniendo estadísticos descriptivos como medias, intervalos de confianza para la media al 95%, mediana, desviaciones estándar, mínimo y máximo. Al comprobar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas (Prueba Kolmogorov- Smirnov y Prueba Levene) se realizó la prueba T de una muestra, relacionadas y muestras independiente.

Toda las pruebas estadísticas se han manejando a un valor alfa de .05 en el paquete estadístico IBM SPSS STATISTICS 21.

Un total de 15 pacientes fueron incluíos en este estudio, con un promedio de edad entre 14 y 22 años de edad; los resultados de este estudio son detallados en modelos, radiografía panorámica, TAC lateral, TAC para analizar el desplazamiento del mini-implante. Se tomaron las medidas de las variables movimiento molar total, borde incisal, rotación de caninos, rotación de cúspide vestibular premolares, inclinación molar en grado, distalización molar, cabeza del mini-implante y punta del mini-implante antes del tratamiento (t1 = Tiempo 1) y después del tratamiento (t2 =Tiempo 2).

Movimiento Molar Total

Al obtener los movimientos que tuvieron el RMP y RP tanto del lado izquierdo como derecho, basándonos en Teorema de Pitágoras obtuvimos el movimiento total de la molar en ambos lados. Los valores obtenidos se encuentran en **Tabla 1**

Tabla 1. Movimientos en RMP y RP.

Paciente	Nombre	RMP6 T1_D	RMP6 T2_D	X_D	RP6D T1	RP6D T2	Y_D	Mov. Total Der.	RMP6 T1_I	RMP6 T2_I	X-I	RP6I T1	RP6I T2	Y-I	Mov. Total Izq.
1	Jessica	22	25.6	3.6	17	19	2	4.1	21	24	3	18	19	1	3.2
2	Regina	22	25.5	3.5	21	24	3	4.6	24	26	2	20	24	4	4.5
3	Javier	25	26	1	17	19	2	2.23	26	28	2	19	22	3	3.6
4	Mariana	30	32	2	35	37	2	2.82	27	29	2	34	38	4	4.5
5	Sarahi	24.7	26	1.3	21	23.9	2.9	3.17	25	28	3	22	24	2	3.6
6	Karen	23	25	2	14	18	4	4.47	22	25	3	17	19	2	3.6
7	María	22	25	3	27	29.5	2.5	3.9	23	27	4	25	28	3	5
8	Nancy	22	24.5	2.5	19	22.3	3.3	4.1	23	26	3	21	23	2	3.6
9	Jaqueline	21	23	2	25	26	1	2.23	22	23	1	16	19	3	3.2
10	Aylin	28	31	3	20	23	3	4.24	28	32	4	19	21	2	4.5
11	Francisco	22	24	2	20	22	2	2.8	25	27	2	21	23	2	2.8
12	Violeta	24	25.8	1.8	21	24	3	3.5	22	23	1	22	24	2	2.2
13	Carlos	23	26	3	22	24.5	2.5	3.9	24	27	3	19	22	3	4.2
14	Jesús	25	27.5	2.5	24	26	2	3.2	24	26	2	20	23	3	3.6
15	Paola	22	25	3	21	24.5	3.5	4.6	22	26	4	22	26	4	5.7

Posteriormente, se obtuvieron los estadísticos descriptivos (media, Intervalos de confianza al 95% para la media, Mediana, Desviación Estándar, mínimo y máximo) del movimiento Total derecho e Izquierda. (Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los valores del movimiento total molar, que fueron obtenidos mediante el teorema de Pitágoras.

Molar	Estadístico								
	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Valor P Movimiento Total (T1 a T2)	Valor p Derecho vs Izquierdo
		Límite inferior	Límite superior						
Derecho	3.6	3.14	4.04	3.90	0.81	2.23	4.60	<.0001	0.406
Izquierdo	3.9	3.36	4.35	3.60	0.89	2.20	5.70	<.0001	

Posteriormente, se utilizó la prueba T de una muestra para comprobar que el movimiento que existió en la molar del lado derecho con una media = 3.6 y una D.E. = 0.81 fue significativo con un valor $p < .0001$. De igual forma, el movimiento del lado izquierdo obtuvo una media = 3.9 y una D.E. = 0.89 y al aplicar la prueba T arrojó un valor $p < .0001$. (Fig. 26).

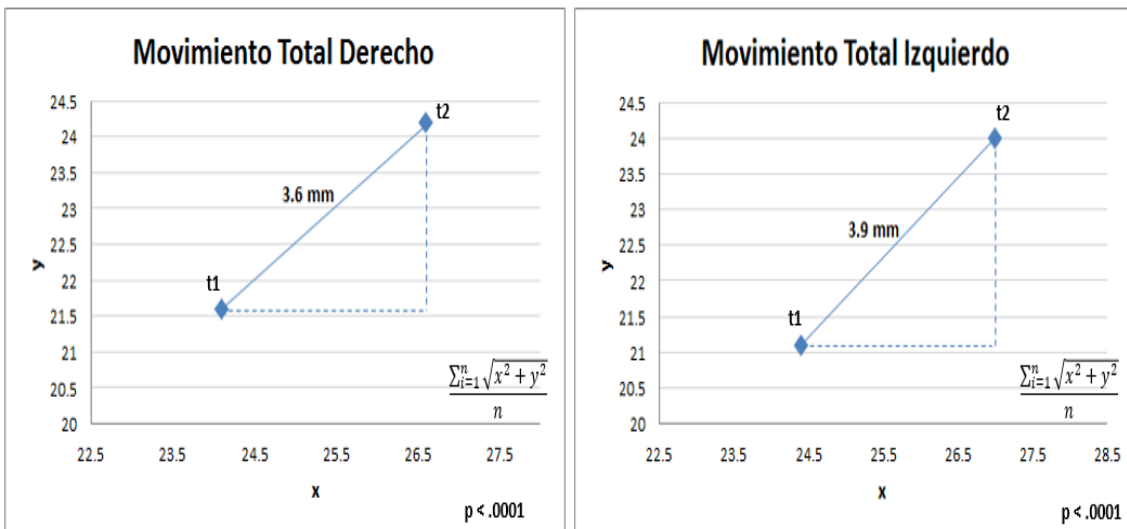


Fig.26. Movimiento Total de la Molar de lado Izquierdo y Derecho.

Finalmente, al aplicar la Prueba T de muestras Independientes se concluyó que el movimiento Total de la molar tanto del lado derecho como izquierdo fue similar, **no significativo** valor $p = .406$. En la Fig. 27 nos muestra el movimiento total derecho e izquierdo de cada paciente con un valor máximo de 4.5 y uno mínimo de 2.3, siendo la media de 3.90 para el lado derecho. Y un valor máximo de 5.7 y uno mínimo de 3.2, siendo la media de 3.60 para el lado izquierdo.

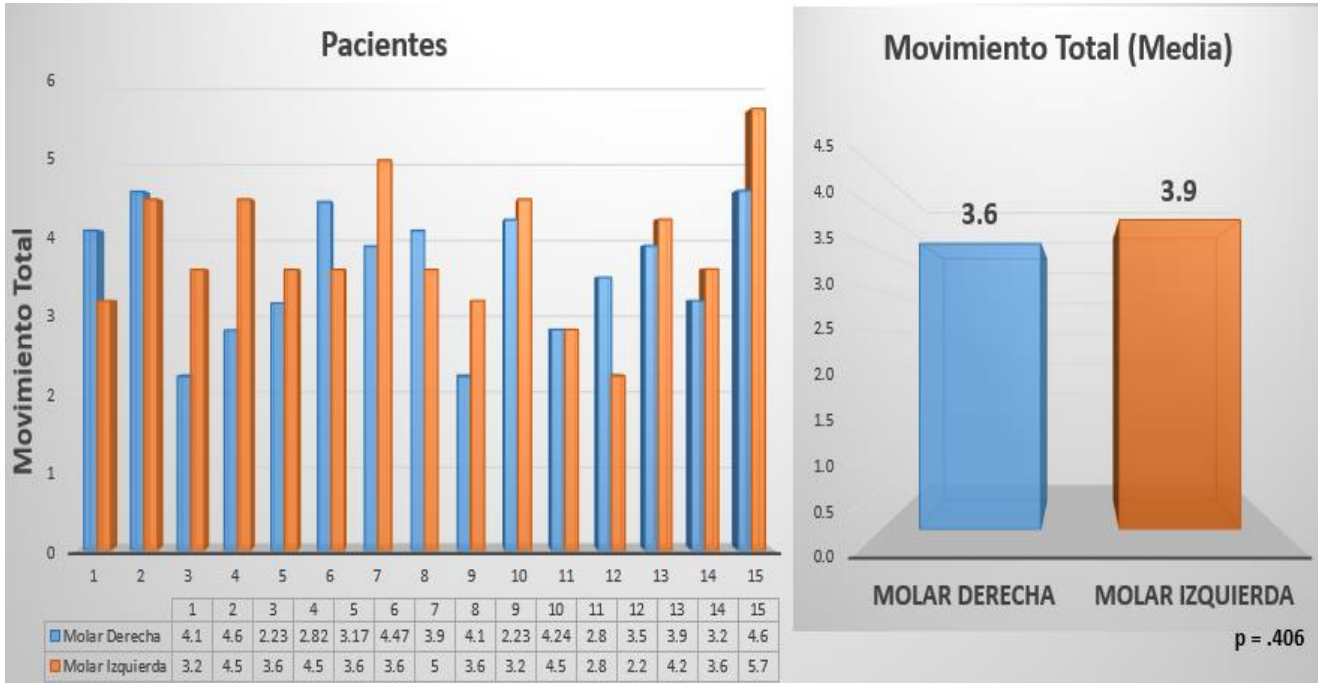


Fig. 27.- Movimiento Total de la Molar de lado Izquierdo y Derecho.

Borde Incisal

Se obtuvieron las medidas de R.P- Borde Incisal de los pacientes en el Tiempo 1 y posteriormente en el Tiempo 2. (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas de R.P- Borde Incisal.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1	20	13	13	19	15	16	14	17	18	15	16	18	14	17	16
T2	20	14	13	20	15.5	16.5	14	18	19	15	16	18	14	17	16.5

En base a las medidas de la tabla 3 se reportaron estadísticos descriptivos del borde incisal para cada Tiempo. (Tabla 4).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del borde incisal en ambos tiempos.

Borde Incisal	Estadístico								
	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor P
		Límite inferior	Límite superior						
T1	16.07	14.89	17.24	16.00	2.12	13.00	20.00	0.36	0.006
T2	16.43	15.20	17.67	16.50	2.24	13.00	20.00		

Posteriormente, se realizó una prueba T de muestras relacionadas para evaluar el desplazamiento de los incisivos centrales (Borde Incisal) entre el Tiempo 1 y 2. Se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 16.07, D.E.= 2.12) al Tiempo 2 (Media = 16.43, D.E.= 2.24) con un valor $p = .006$. La diferencia de medias fue .36 mm, sin embargo, clínicamente es irrelevante. (Fig. 28).

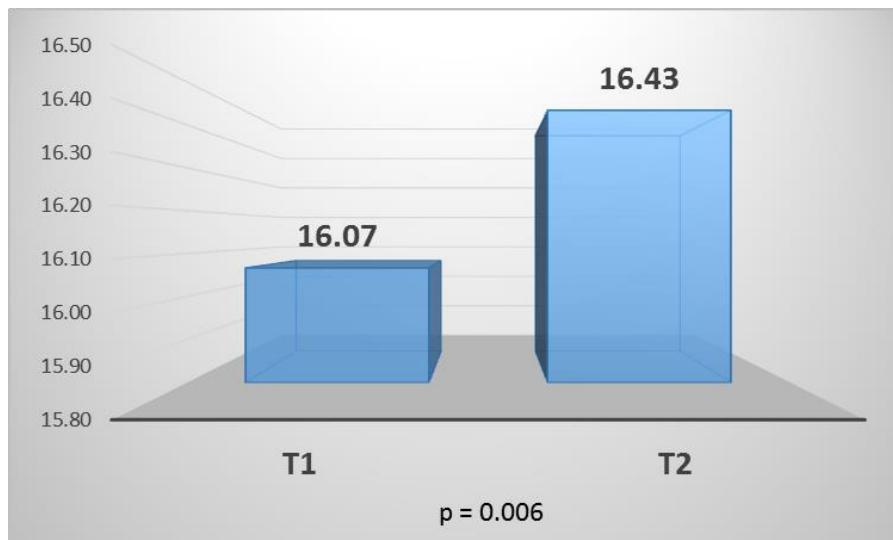


Fig. 28. Comparación del desplazamiento de los incisivos centrales (borde incisal) entre el tiempo 1 y 2.

Rotación de los Caninos

Se obtuvieron las medidas de Rotación de Caninos de los pacientes en el Tiempo 1 y posteriormente en el Tiempo 2 en ambos lados (Derecho e Izquierdo) (Tabla 5).

Tabla 5. Medidas de rotación de caninos.

Paciente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Derecho	T1	8	2	5	7.5	10	6	4.5	7	9	4	3	9	5	4	7
	T2	8	2	5	7	10.5	6	4.5	7	9	4	3.5	9	5.5	4.5	7.5
Izquierdo	T1	8	2	2	7	3	4	5	7	9.5	5	7	4	6	2	8
	T2	8	3	2	6.5	3	5	5	7	9	5	7	4	6.5	3	8.5

Efectividad de la distalización molar por medio de un dispositivo de anclaje temporal cargado indirectamente

En base a las medidas de la tabla 5 se reportaron estadísticos descriptivos de la rotación de caninos para cada Tiempo en los dos lados. (Tabla 6).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de la rotación de caninos para cada Tiempo en los dos lados.

Rotación del Canino		Estadístico								
		Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mínimo	Máximo	Dif. Medias	Valor P
			Límite inferior	Límite superior						
Derecho	T1	6.07	4.75	7.39	6.00	2.38	2.00	10.00	0.13	0.0104
	T2	6.20	4.89	7.51	6.00	2.36	2.00	10.50		
Izquierdo	T1	5.30	3.95	6.65	5.00	2.43	2.00	9.50	0.20	0.138
	T2	5.50	4.28	6.72	5.00	2.20	2.00	9.00		

Posteriormente, se realizó una prueba T de muestras relacionadas para evaluar el movimiento en la rotación de caninos en el Tiempo 1 y 2. Para el lado derecho no se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 6.07, D.E.= 2.38) al Tiempo 2 (Media = 6.20, D.E.= 2.36) con un valor $p = 0.0104$. La diferencia de medias fue de 0.13. Del mismo modo, en el lado izquierdo tampoco se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el Tiempo 1 (Media = 5.30, D.E.= 2.43) con Tiempo 2 (Media = 5.50, D.E.= 2.20) con un valor $p = 0.138$. La diferencia de medias fue .20 mm. (Fig.29).

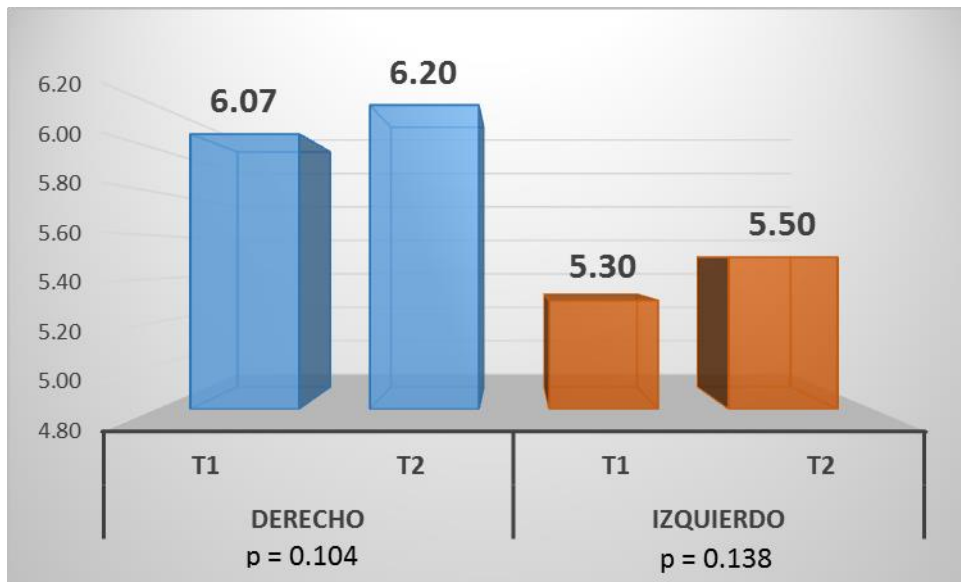


Fig.29. Comparación de la rotación del canino superior derecho T1 Y T2 y del canino superior izquierdo T1 y T2.

Rotación de cúspide vestibular premolares

Se obtuvieron las medidas de rotación de cúspide vestibular premolares de los pacientes en el Tiempo 1 y posteriormente en el tiempo 2 en ambos lados (Derecho e Izquierdo). (Tabla 7).

Tabla 7. Medidas Rotación de cúspide Vestibular Premolares

Paciente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Derecho	T1	1	7	4	5	4	8	6	5.5	3	4	3	5	2	7	3
	T2	0.75	6	4	5	4	7	5	5	2.5	3	3	5	2	7	3
Izquierdo	T1	2.5	9	3	6	5	7	7	4.5	2.5	5	3.5	6.5	4	5	7
	T2	2	7	3	5.5	5	6.5	6.5	4.5	2.5	3.5	3.5	6	4	5	7

En base a las medidas de la tabla 7 se reportaron estadísticos descriptivos de la rotación de cúspide vestibular premolares para cada tiempo en los dos lado. (Tabla 8).

Tabla 8. Estadísticos descriptivos de la rotación de cúspide vestibular premolares para cada tiempo en los dos lados.

Rotación de Cusp. Vestibular Premolares		Estadístico								
		Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor P
			Límite inferior	Límite superior						
Derecho	T2	4.50	3.41	5.59	4.00	1.97	1.00	8.00	0.42	0.003
		4.08	3.14	5.03	4.00	1.71	0.75	7.00		
Izquierdo	T1	5.07	4.01	6.12	5.00	1.91	2.50	9.00	0.37	0.085
	T2	4.70	3.83	5.57	5.50	1.57	2.00	7.00		

Posteriormente, se realizó una prueba T de muestras relacionadas para evaluar el movimiento de cúspide vestibular premolares en el Tiempo 1 y 2. Para el lado derecho se encontró un decrecimiento estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 4.50, D.E.= 1.97) al Tiempo 2 (Media = 4.18, D.E.= 1.72) con un valor $p = 0.066$. La diferencia de medias fue .42 mm. Sin embargo, en lado izquierdo no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el Tiempo 1 (Media = 5.17, D.E.= 1.91) con Tiempo 2 (Media = 4.8, D.E.= 1.62) con un valor $p = 0.085$. La diferencia de medias fue .37 mm. (Fig. 30).

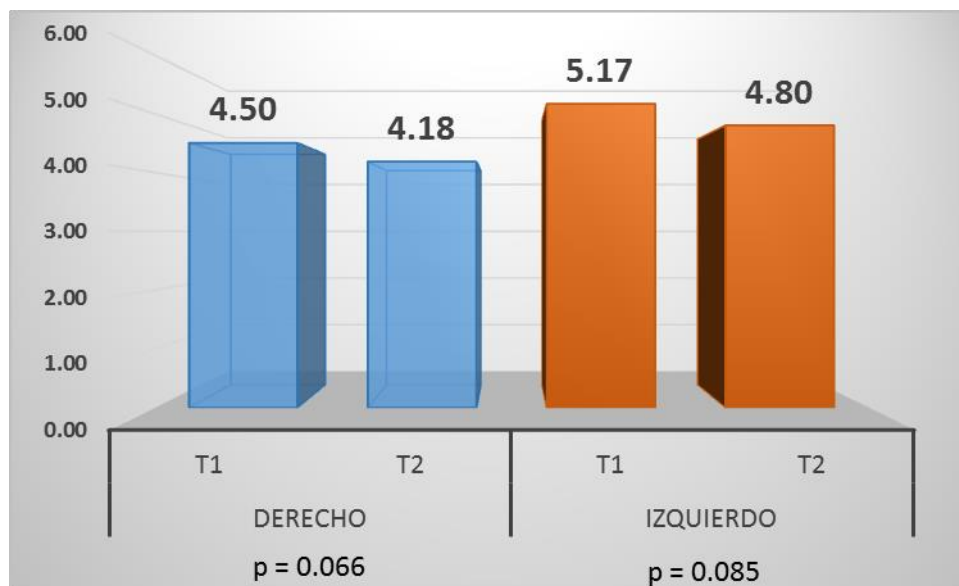


Fig. 30. Comparación de la rotación cúspide vestibular premolares derecho T1 Y T2 y la cúspide vestibular premolares izquierdo T1 y T2.

Inclinación Molar en Grado

Se obtuvieron las medidas de la inclinación molar en grados de los pacientes en el Tiempo 1 y posteriormente en el Tiempo 2 en ambos lados (Derecho e Izquierdo). (Tabla 9).

Tabla 9. Medidas de la Inclinación Molar en Grados.

Paciente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Derecho	T1	0	1	0	0	1	1	-1	0	3	0	0	1	1	0	1
	T2	4	3	0	3	4.5	1	4	2	4	2	3	2	1	4	1
Izquierdo	T1	0	-2	0	0	0	2	0	0	0	4	0	1	0	0	1
	T2	5	2	3	3	2.5	3	3	1	2	4	4	2	1	3	4

En base a las medidas de la tabla 9 se reportaron estadísticos descriptivos de la inclinación molar en grados para cada tiempo en los dos lados. (Tabla 10).

Tabla 10. Estadísticos descriptivos de la inclinación molar en grados para cada tiempo en los dos lados.

Inclinación Molar en Grado		Estadístico								
		Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor p
			Límite inferior	Límite superior						
Derecho	T1	.53	.03	1.04	.00	.92	-1.00	3.00	2.03	<.0001
	T2	2.57	1.79	3.34	3.00	1.40	.00	4.50		
Izquierdo	T1	.40	-.32	1.12	.00	1.30	-2.00	4.00	2.43	<.0001
	T2	2.83	2.21	3.46	3.00	1.13	1.00	5.00		

Posteriormente, se realizó una prueba T de muestras relacionadas para evaluar la inclinación molar en grados del Tiempo 1 y 2. Para el lado derecho se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 0.53, D.E.= .92) al Tiempo 2 (Media = 2.75, D.E.= 1.40) con un valor $p < 0.0001$. La diferencia de Medias fue de 2.03 grados. También en lado izquierdo se reportó una diferencia estadísticamente significativa entre Tiempo 1 (Media = 0.4, D.E.= 1.30) y el Tiempo 2 (Media = 2.85, D.E.= 1.11) con un valor $p < 0.0001$. La diferencia de Medias fue de 2.43 grados. (Fig. 31).

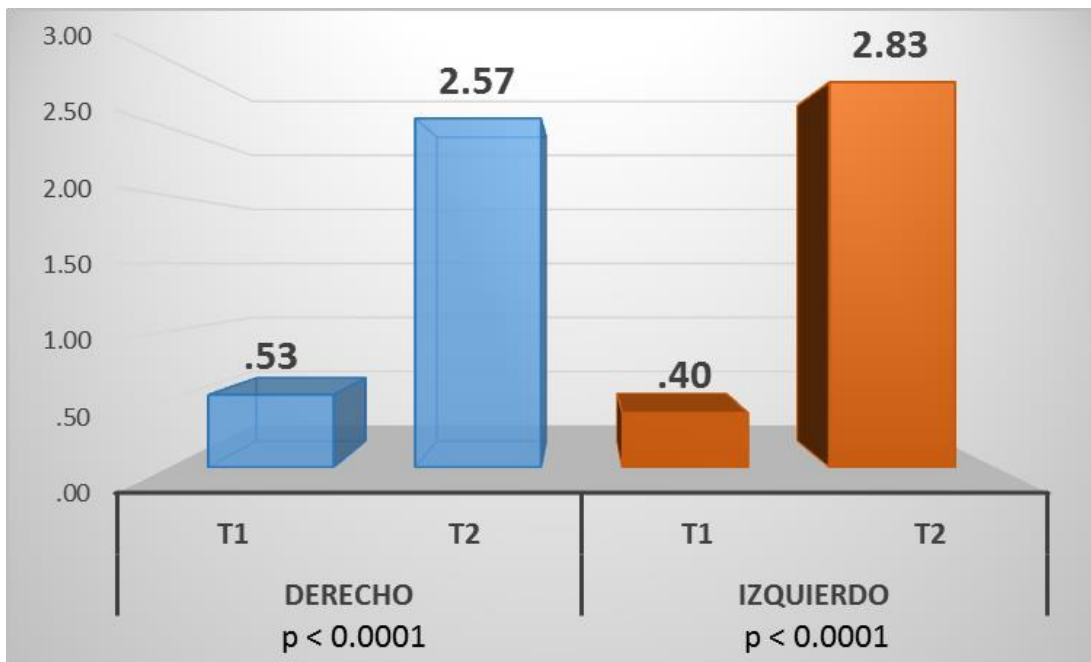


Fig. 31. Comparación de la inclinación molar en grados del lado derecho respecto a T1 Y T2 y la inclinación molar en grados del lado izquierdo respecto a T1 Y T2.

Distalización molar lateral de cráneo

Se obtuvieron las medidas de la distalización molar lateral de cráneo de los pacientes en el Tiempo 1 y posteriormente en el Tiempo 2. (Tabla 11).

Tabla 11. Medidas de la distalización molar lateral de cráneo.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1	40	28	36	57	50	51	45	48	51	42	45	52	38	47	58
T2	35.4	22	30	52	46	47	40	44	47	38	40	48	32	36	53

En base a las medidas de la tabla 11 se reportaron estadísticos descriptivos de la distalización molar lateral de cráneo para cada Tiempo. (Tabla 12).

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de la distalización molar lateral de cráneo en ambos Tiempos.

Distalización Molar. Lat. De Cráneo	Estadístico								
	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor P
		Límite inferior	Límite superior						
T1	45.87	41.39	50.34	47.00	8.08	28	58	5.17	<.0001
T2	40.69	35.90	45.49	40.00	8.66	22	53		

Se realizó una prueba T de muestras relacionadas para comparar las medias de la distalización molar lateral de cráneo entre el Tiempo 1 y 2. Se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 45.87, D.E.= 8.08) al Tiempo 2 (Media = 40.69, D.E.= 8.66) con un valor $p < .0001$. La diferencia de medias fue 5.17 mm. (Fig. 32).

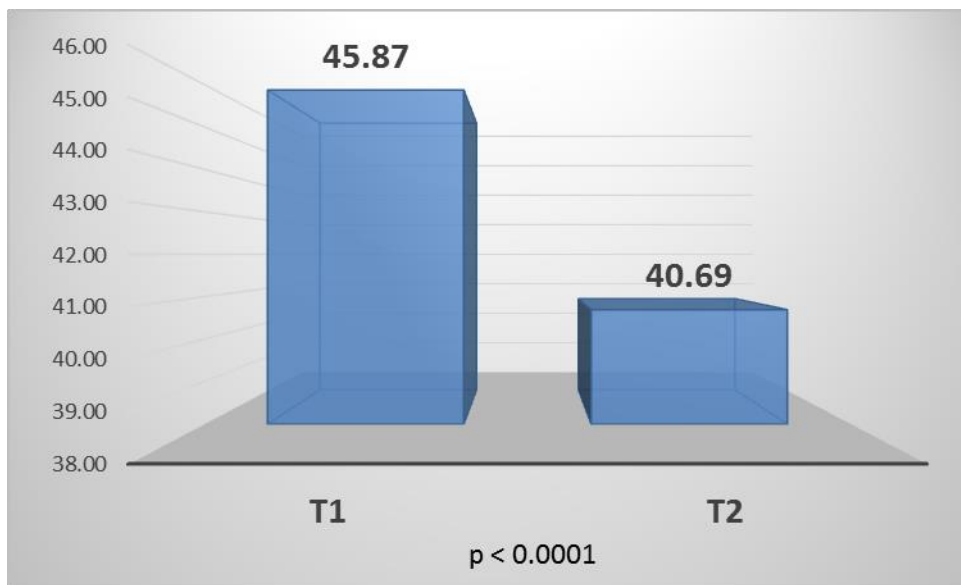


Fig. 32. Comparación de la distalización molar lateral de cráneo entre el Tiempo 1 y 2.

Cabeza del Tornillo

Se obtuvieron las medidas de cambios en la tomografía axial computarizada de la posición de la cabeza del mini-implante a basión antes del tratamiento (T1) y después del tratamiento (T2). (Tabla 13).

Tabla 13. Medidas de la cabeza del Tornillo.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1	78.30	64.00	72.50	75.00	73.00	79.00	80.00	82.00	68.00	77.50	74.00	78.00	71.00	73.00	79.00
T2	79.10	64.20	73.00	75.50	73.50	79.40	80.20	81.80	68.20	77.30	74.20	78.50	71.20	73.40	79.30

En base a las medidas de la tabla 13 se reportaron estadísticos descriptivos de los cambios en medidas de la cabeza del Tornillo, respecto a cada Tiempo. (Tabla 14).

Tabla 14. Estadísticos descriptivos de la medida de la cabeza del tornillo en ambos Tiempos.

Cabeza del Tornillo	Estadístico								
	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor P
		Límite inferior	Límite superior						
T1	74.95	72.25	77.66	75.00	4.88	64.00	82.00	0.30	0.001
T2	75.25	72.56	77.95	75.50	4.87	64.20	81.80		

Se realizó una prueba T de muestras relacionadas para comparar la media de la cabeza del mini-implante basión – nasión en tac entre el Tiempo 1 y 2. Se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Mean= 74.95, D.E.= 4.88) al Tiempo 2 (Mean = 75.25, D.E.= 4.87) con un valor $p = .001$. La diferencia de medias fue .30 mm. (Fig. 33).

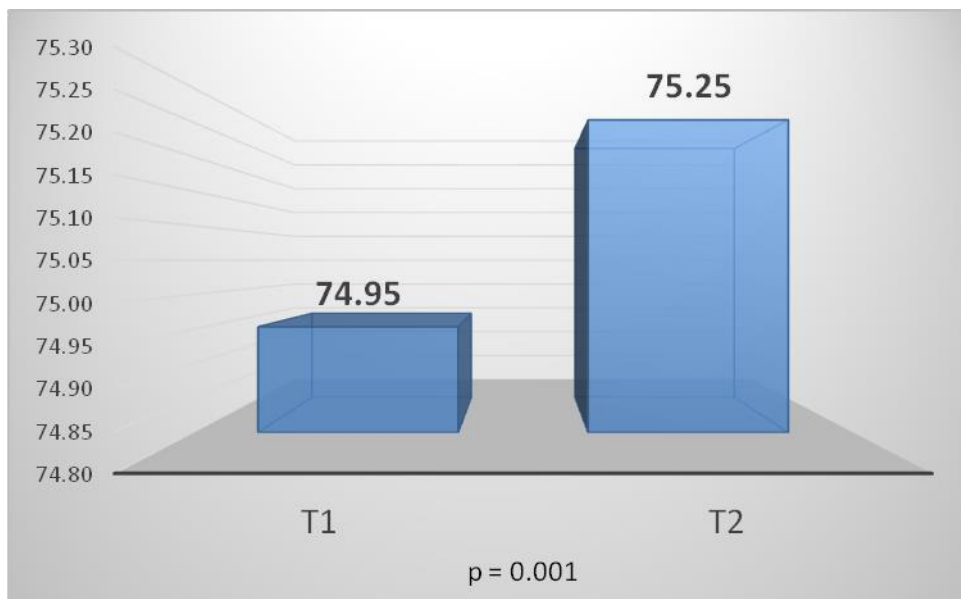


Fig. 33. Comparación de los cambios en la tomografía axial computarizada de la posición de la cabeza del tornillo a basión antes del tratamiento (Tiempo 1) y después del tratamiento (Tiempo 2).

Punta del mini-implante

Se obtuvieron las medidas del desplazamiento de la punta del tornillo antes del tratamiento (T1) y después del tratamiento (T2). (Tabla 15).

Tabla 15. Medidas del desplazamiento de la punta del mini-implante.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1	77.98	65	71.3	76	74	80	79.5	82.1	70	82	80	77	74	70	67
T2	77.96	64.8	71	75.3	74	80	79.3	79.8	69.9	82	79.9	77	74	69.95	67

En base a las medidas de la tabla 15 se reportaron estadísticos descriptivos del desplazamiento de la punta del tornillo, respecto a cada Tiempo. (Tabla 16).

Tabla 16. Estadísticos Descriptivos del desplazamiento de la punta del tornillo en ambos Tiempos.

Punta del Tornillo	Estadístico								
	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mediana	Desv. Est.	Mín.	Máx.	Dif. Medias	Valor P
		Límite inferior	Límite superior						
T1	75.06	72.05	78.07	76.00	5.43	65.00	82.10	0.26	0.106
T2	74.79	71.87	77.71	75.30	5.27	64.80	82.00		

Se realizó una prueba T de muestras relacionadas para comparar la media de la punta de mini-implante- basion en tac entre el Tiempo 1 y 2. No se encontró un cambio estadísticamente significativo del Tiempo 1 (Media = 75.06, D.E.= 5.43) al Tiempo 2 (Media = 74.79, D.E.= 5.27) con un valor $p = .106$. La diferencia de medias fue .26 mm. (Fig. 34).

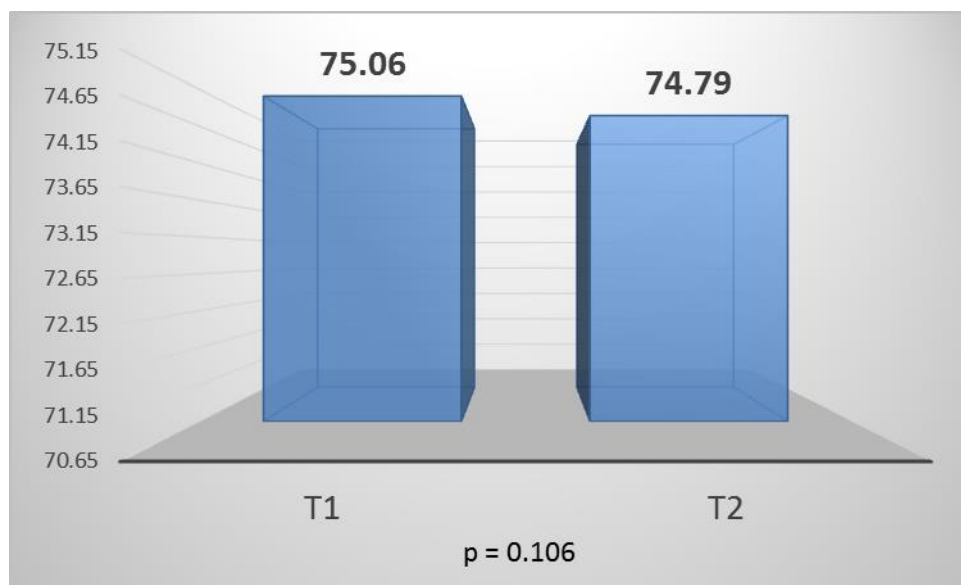


Fig. 34. Comparación del desplazamiento de la punta del tornillo respecto a la medida antes del tratamiento (Tiempo 1) y después del tratamiento (Tiempo 2).

V. Discusión

A pesar de que los mini-implantes son comúnmente posicionados interradicularmente en tratamientos de ortodoncia, no dejan de ser estresantes para el ortodoncista que los aplica por los riesgos que ello implica.⁸¹

AL corregir una maloclusión clase II, otros tres problemas son evidentes: 1; pérdida de anclaje de la unidad dental anterior expresado como movimiento mesial e inclinación de los dientes anteriores, 2: inclinación distal de los molares maxilares durante el tratamiento activo de distalización, y 3; pérdida de anclaje posterior después de la distalización durante la etapa de retracción de los dientes anteriores y la alineación final de la arcada.⁴

Recientemente los mini-implantes convencionales se han utilizado como anclaje fijo temporal y representan la forma más nueva para la distalización de molares superiores y otros fines en ortodoncia como lo es el recuperar el anclaje perdido debido a circunstancias multifactoriales entre ellas el no prever el anclaje adecuado para evitar esta pérdida que provoca en nuestros pacientes una relación cúspide a cúspide o inclusive clase II que nos lleva a buscar alternativas de distalización.

El anclaje palatino ha venido evolucionando precedido por sistemas de anclaje ortodoncico endooso tratados con sistemas de oseointegración con diámetros de 4mm y longitudes de 4 a 6mm.³⁵

Las propuestas hasta ahora descritas en la literatura van acompañadas de onplants con diámetros que giran alrededor de los 4-5mm ³⁵ hasta aparatos

distalizadores con mini-implantes posicionados en al área paramedial a la sutura media palatina de manera bilateral. ^{21, 35}

Nuestros estudios confirman la eficacia de un mini-implante de 8mm de longitud y 1.5mm de diámetro en la zona para medial del rafe medio palatino donde Graco ⁸⁸ Ludwig ⁸⁹ y Ren-fa Lai ⁹⁴ y Sungmin Kan ⁹⁰ encontraron en promedio profundidades similares de 8.5mm los cuales en promedio indicaban que un área adecuada era 3mm posterior al foramen y 3-4 mm lateral a la sutura media palatina.

El mini-implante palatino con anclaje indirecto mostró una media de movimiento molar de 3.6mm para el lado izquierdo y 3.9mm para el lado derecho en un periodo de 6 meses. Beyza Hancioglu Kircelli y Cols ¹⁰²

¹⁰¹ reportó 6meses de distalización molar con un promedio de 5mm; Kinzinger ⁹⁰ con el mismo diámetro que nosotros usamos 1.6 mm de diámetro y 8mm de longitud pero con dos mini-implantes paramedianos logró en promedio una distalización molar de 3.92 mm; resultados que también concuerdan con Kinzinger ⁹⁰ y Papadopoulus.²⁷

En general todas las medidas recomendadas de colocación del tornillo ^{94, 95, 99,101,} ⁹⁶ están englobadas en una carta gradiente ⁹⁵ donde los colores marcan el sitio idóneo de inserción de un mini implante en la zona palatina siendo el óptimo el marcado con el color verde.⁹⁵

Crismani ⁹⁷ observó que un alambre de mayor diámetro pudiera haber evitado la deflexión sagital de 370 micras con 500 grs. de fuerza; sin embargo, secciones cruzadas mayores pueden causar desconfort al paciente y otros procedimientos incrementar los costos; nosotros encontramos que con un alambre 018x0.025 el paciente no reportó ninguna incomodidad y no observamos deflexiones clínicas en el alambre debido a las fuerzas reactivas, suponemos que esta estabilidad se debió a la sección cruzada del alambre rectangular.

En lo que respecta a la respuesta de los incisivos superiores (perdida de anclaje anterior) el mini implante de anclaje temporal (TAD).

Se encontró una diferencia de medias entre T1 con T2 de .36 mm por lo que se descarta el azar como única explicación y que puede ser que tal vez por los movimientos reactivos que deben ser absorbidos en su mayor parte por las estructuras esqueléticas y la de rigidez flexural característica de cualquier conector donde se pueden presentar respuestas dentarias secundarias que por sí mismo recae en el sistema de anclaje indirecto, sin embargo, esa diferencia de .36 mm es de nula relevancia, los centrales mostraron un casi nulo desplazamiento resultados muy similares a los de González ⁹³ que obtuvo una media de .2mm de desplazamiento anterior, en la cuestión práctica o clínica tal movimiento no afecta al tratamiento establecido, resultados similares a los que reporta Baumgaertel. ⁹²

Para el canino derecho e izquierdo no se encontró ningún cambio ya que al ser una pieza que se encuentra con ligadura metálica y con un arco rectangular y

estar en contacto interproximal con piezas adyacentes y además encontrarse en el comienzo de la zona posterior bilateral del arco no sufre los efectos reactivos del resorte de activación para la distalización molar, contrario a lo que sucede con aparatos distalizadores que son colocados previo a la aparatología fija, donde inclusive pudiera presentarse distalización espontánea como sucedió en el trabajo de González.⁹³

La inclinación molar en de nuestro trabajo fue medida en grados de la misma manera que lo hizo Kinzinger⁹⁰ la respuesta en nuestra distalización fue de 2.57°| de inclinación para el lado derecho y 2.83° grados para el lado izquierdo, Kinzinger⁹⁰ distalizó con miniimplantes paramedianos y sin aparatología lo que nos hace suponer el porqué obtiene una inclinación de 8.35° para el lado derecho y 7.8° para el lado izquierdo , cabe recordar que nuestro control de deslizamiento fue en un acero 17x25 sobre bandas en primera y segunda molar , situación que las hace muy controlables con inclinaciones recuperables una vez que se retira la fuerza del resorte y posteriormente se vuelve a aumentar el diámetro del alambre, nuestro estudio mostro mínimo movimiento de inclinación y expansión contrario a lo que ocurre con otros aparatos distalizadores sin aparatología fija.²³

La posición del tornillo fue interpretada trazando dos líneas rectas, una de la punta del tornillo al punto Ba y otra de la cabeza del tornillo al mismo punto Ba y fueron interpretadas milimétricamente en la tomografía axial computarizada. En lo que respecta a la punta del tornillo- Ba no se encontró algún desplazamiento.

La respuesta de la cabeza del tornillo al punto Ba en que son absorbidos los tiempos t1 y t2 se encontró una diferencia de .2mm desplazamiento insignificante clínicamente, y a diferencia de que Liou y Cols.⁷² hicieron el estudio soportando el mini-implante del proceso cigomático presento un desplazamiento de .3mm, valores que los hacen clínicamente insignificantes y nos corroboran que los mini-implantes no permanecen completamente estacionarios.

Siendo el aparato empleado en nuestro estudio similar al que se utilizó en el estudio de Karagkiolidou y Cols.⁹⁹ donde colocaron 8 pacientes que recibieron los mini-implantes en el lado izquierdo del paladar y fueron usados solo para anclaje indirecto resultando la supervivencia del mini-implantes excelente en todos los casos examinados, resultados similares a los de nuestro estudio donde utilizamos los 15 tornillos del lado derecho del paciente con los mismos resultados de estabilidad.^{94, 99}

Estando de acuerdo también con Wehrbein⁵³ y sus colaboradores donde describen al área palatina como un sitio de inserción ideal y la superposición de cefalogramas le mostró un movimiento mesial de 0.5mm, resultados muy similares a la respuesta del segundo premolar derecho, en nuestro estudio encontramos una media entre el segundo premolar derecho y segundo premolar izquierdo de 0.42mm. y en donde Kinzinger, Gulden y Cols.⁹⁰ encontraron una mesialización premolar de 0.72mm.

Invariablemente los sistemas con dos implantes palatinos han demostrado ser efectivos para distalizaciones molares, ^{17, 18, 19, 23, 24, 31, 41, 53, 89, 90} sin embargo, un mini implante es un alternativa idónea para resolver problemas donde la recuperación del espacio perdido debido a una retracción canina o del segmento anterior con pérdida de anclaje te obliga a buscar alternativas de recuperación del espacio.

Las respuestas clínicas en la actualidad no discuten si el anclaje esquelético tiene sentido, de eso no hay duda, de acuerdo a Baumgaertel ⁹² la discusión recae en como el anclaje esquelético es mejor .Aunque los aparatos de anclaje temporal anclaje temporal tales como mini implantes o mini placas han sido bien establecidos en los tratamientos de ortodoncia por más de una década , muchas preguntas permanecen sin respuesta¹⁰⁸ Esta evidencia nos motiva a seguir buscando el control absoluto de la distalización molar con un solo mini implante y anclaje indirecto al ser una alternativa cómoda y económica para los pacientes.

VI. Conclusiones

Bajo las limitaciones de este estudio:

- 1.- El uso de un mini tornillo endo óseo palatino cargado indirectamente si distaliza las molares superiores.
- 2.- Los incisivos superiores tuvieron una respuesta mesial clínicamente insignificante.
- 3.- La cabeza del mini implante y la punta permanecieron estable mas no estacionarias.

VII. CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **GHOSH J, NANDA RS.** Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110:639-46.
2. **SHAPIRO P, KOKICH V.** Uses of implants in orthodontics. *Dental clinics of North America* 1988; 32: 539-50.
3. **LEVENTHAL, GS.** "Titanium, a metal for surgery". *J Bone Joint Surg Am* 1951; 33: 473-4.
4. **BRANEMARK PL, ADELL R, BREINE U, HANSSON BO, LINDSTRÖM J, OHLSSON A.** Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969; 3:81-100.
5. **BRANEMARK PL, HANSSON BO, ADELL R, BREINE U, LINDSTROM J, HALLEN O.** Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1977; 16:1-132.
6. **CREEKMORE TD, EKLUND MK.** The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983; 17:266-9.
7. **MILLAN M, KATAGIRI M, ELORZA H.** Casuística de maloclusiones clase I, clase II clase III. *Rev Odont Mex.* 2007; 11:175-80.
8. **PROFFIT WR, FIELDS HW, SARVER DM.** Contemporary orthodontics. 4th ed. St Louis: Mosby; 2007.

9. **HENRIKSON T, EKBERG EC, NILNER M.** Symptoms and Signs of Temporomandibular Disorders in Girls with Normal Occlusion and Class II Malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 1997; 55: 229-35
10. **PAPADOPOULOS MA.** Orthodontic treatment for the Class II noncompliant patient: current principles and techniques. Publisher: Elsevier Limited, London, UK; 2006.
11. **BURSTONE CJ, SMITH RJ.** Mechanics of tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 85: 294-307.
12. **MCMNAMARA JA, BRUDON W, RIVAS DE MONTES A.** Tratamiento ortodoncico y ortopédico en la dentición mixta. Segunda edición. Editorial Needham Press. 1993.
13. **GRABER TM, SWAIN BF.** Ortodoncia, conceptos y técnicas. Médica Panamericana. 2nd ed. Buenos Aires. 1979.
14. **FORTINI A, LUPOLI M, GIUNTOLI F, FRANCHI L.** Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 697-705.
15. **GIANELLY AA, ALGIRDAS S VAITAA, WILLIAM MT.** The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96:161-7.
16. **GUARDO CR.** Relación del primer molar superior con la apófisis piramidal del maxilar superior. *Rev Asoc Odontol Argent.* 1982; 70: 379-82.
17. **HILGERS JJ.** The pendulum appliance for class II Non- compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992; 26: 700-3.

18. **OBERTI G, VILLEGAS C, EALO M, PALACIO JC, BACCETTI T.** Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135:282-5.
19. **PAPADOPOULOS MA, MAVROPOULOS A, KARAMOUZOS A.** Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop* 2004; 65:123-36.
20. **ARI KUPIETZKY, ELI TAL.** The Transpalatal Arch: An Alternative to the Nance Appliance for Space Maintenance. *Pediatr Dent* 2007; 29:235-8.
21. **GREENSPAN, RONALD A.** Reference charts for controlled extraoral force application to maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1970; 50: 486-91.
22. **RICKETTS R, BENCH R, GUGINO C, HILGERS J, SCHULHOF R.** Technical bioprogressiva de Ricketts. Editorial medica panamericana 1st ed, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana. 1983.
23. **JACOBSON A.** A key to the understanding of extraoral forces. *Am J Orthod.* 1979; 75:361-86.
24. **PAPADOPOULOS MA.** Noncompliance maxillary molar distalization with the first class appliance: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 137: 586-7.
25. **CHUN J, HSIANG E, CHANG J.** Comparison of treatment results between temporary skeletal anchorage and extraoral anchorage in maxillary dentoalveolar protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 134: 615-24.

26. **FELDMANN I, BONDEMARK L.** Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthod* 2006; 76:493-501.
27. **PAPADOUPOULUS M.** Orthodontics treatment of class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthod.* 2008; 134:604-16.
28. **BAXMANN M, MCDONALD F, BOURAUUEL C, JÄGER A.** Expectations, acceptance, and preferences regarding microimplant treatment in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138: 250-10.
29. **JASON B COPE.** Temporary anchorage devices in orthodontics: A paradigm shift. *Semin Orthod* 2005; 11: 3-9.
30. **PAPADOPOULOS MA, TARAWNEH F.** The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103:6-15.
31. **KYUNG SH.** Distalization of maxillary molars with a Midpalatal Miniscrew. *J Clin Orthod.* 2003; 37:22-6
32. **KENJI HIGUCHI, YAMAMOTO T, KANOMI R.** The use of small titanium screw for orthodontic anchorage; *J Dent Res* 2003; 82: 377-381.
33. **KYUNG HM, PARK HS, BAE SM, SUNG JH. KIM IB.** Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage, *J.Clin Orthod* 2003; 37:321-8.

34. **FUGAZZOTTO PA.** Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months: a preliminary report. *The Int J Oral & Maxillofac Implants* 1997; 12:17-24.
35. **DA FREITAS MR, VAZ DE LIMA D, SALVATORE K.** Strategic maxillary second-molar extraction in Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136:878-86.
36. **ELIAS CARLOS NELSON, DE OLIVEIRA RUELLAS.** Orthodontics Implants: concepts for the orthodontic practitioner. *Int J Dent.* 2012; 2012:549761.
37. **GAINSFORTH BL.** A study of orthodontics anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surgery* 1945; 31; 406-17.
38. **SMITH JR.** Bone dynamics associated with the controlled loading of bioglass-coated aluminum oxide endosteal implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* . 1979; 76: 618-36.
39. **ROBERTS WE, SMITH RK, ZILBERMAN Y, MOZSARY PG, SMITH RS.** Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1984; 86: 95-111.
40. **ROBERTS WE, NELSON CL, GOODACRE CJ.** Rigid implant anchorage to close a mandibular first molar extraction site. *J Clin. Orthod.* 1994; 28: 693-704.
41. **WEHRBEIN H, MERZ BR, DIEDRICH P, GLATZMAIER J.** The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res.*1996; 7: 410–6.

42. **CREEKMORE TD, EKLUND MK.** The Possibility of Skeletal Anchorage. J Clin Orthod 1983; 17: 266-9.
43. **KANOMI, R.** Mini-implant for orthodontic anchorage, J Clin Orthod. 1997; 31:763-7.
44. **COSTA A, RAFFLING M, MILLSTONE B.** Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Orthod Orthog Surg 1998; 13: 201-9.
45. **OHMAE M, SAITO S, MOROHASHI T, SEKI K Y COL.** A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119: 489-97.
46. **PARK H, BAE S, KYUNG H, SUNG J.** Micro-Implant anchorage for treatment of skeletal Class II bialveolar protrusion. J Clin Orthod 2001; 35: 417-22.
47. **LEE JS, PARK HS, KYUNG HM.** Micro-Implant anchorage for lingual treatment of a skeletal class II malocclusion. J Clin Orthod 2001; 35: 643-7.
48. **BAE SM, PARK HS, KYUNG HM, KWON OW, SUNG JH.** Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. J. Clin Orthod 2002; 36: 298-302.
49. **CORNELIS MA, SCHEFFLER NR, MAHY P, SICILIANO S, DE CLERCK HJ, TULLOCH JF.** Modified miniplates for temporary skeletal anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. J Oral Maxillofac Surg. 2008; 66: 1439-45.
50. **FAVERO L, BROLO P, BRESSAN E.** Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122:84-94.

51. **CALDERON J, VALENCIAR, CASASA A, SANCHEZ M, ESPINOSA R, CEJA.** Biomechanical anchorage evaluation of mini implants treated with sanblasting and acid etching in orthodontics. *Implants Dentistry* 2011; 20:273-9.
52. **KORRODI RITTO.** Skeletal Anchorage with microimplants. *Facies, Centro de Estudios Armonía Facial, Lda. Portugal.* 2007.
53. **WEHRBEIN H, GOLNER P.** Skeletal anchorage in orthodontics, basics and clinical applications. *J. Orofac. Orthop.* 2007; 68:463-61.
54. **SONG YY, CHA JY, HWANG CJ.** Mechanical Characteristics of varius orthodontics Mini-screws in relation *The Angle Orthodontist:* 2007; 77: 979-985.
55. **SUNG JH, KYUNG HE, BAE SM, PARK HS, KWON OW, MC NAMARA JA, ÁLVAREZ A.** *Microimplantes en Ortodoncia.* Editorial Providence. Buenos Aires, Argentina 2007.
56. **TSENG YC, HSIEH CH, CHEN CH, SHEN YS, HUANG IY, CHEN CM.** THE application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 35:704-7.
57. **GARFINKLE JS, CUNNINGHAM LL JR, BEEMAN CS, KLUEMPER GT, HICKS EP, KIM MO.** Evaluation of orthodontic mini-implant anchorage in premolar extraction therapy in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133: 642-53.
58. **MELSEN B.** Mini-implants: Where are we? *J Clin Orthod.* 2005; 39:539-47.

59. **FRITZ U, EHMER A, DIEDRICH P.** Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. *J Orofac Orthop.* 2004; 65:410-8.
60. **CHADDAD K, FERREIRA AF, GEURS N, REDDY MS.** Influence of surface characteristics on survival rates of mini-implants. *Angle Orthod.* 2008; 78:107-13.
61. **BRETTIN BT, GROSLAND NM, QIAN F, SOUTHARD KA, STUNTZ TD, MORGAN TA, MARSHALL SD, SOUTHARD TE.** Bicortical vs monocortical orthodontic skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134:625-35.
62. **SUZUKI EY, SUZUKI B.** Accuracy of miniscrew implant placement with a 3-dimensional surgical guide. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66:1245-52.
63. **ECHARRI P, KIM T, FAVERO L, KIM H.** Ortodoncia y microimplantes. Técnica paso a paso. Introducción al anclaje en ortodoncia. Ed. Ripano 2007.
64. **KIM SH, KANG JM, CHOI B, NELSON G.** Clinical application of a stereo lithographic surgical guide for simple positioning of orthodontic mini-implants. *World J Orthod.* 2008; 9:371-82.
65. **KIM SH, CHOI YS, HWANG EH, CHUNG KR, KOOK YA, NELSON G.** Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131:82-9.
66. **SUZUKI EY, SUZUKI B.** Accuracy of miniscrew implant placement with a 3-dimensional surgical guide. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66:1245-52.

67. **KRAVITZ ND, KUSNOTO B.** Placement of mini-implants with topical anesthetic. *J Clin Orthod.* 2006; 40: 602-4.
68. **BAUMGAERTEL S, RAZAVI MR, HANS MG.** Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133:621-7.
69. **KEIM RG.** Who places miniscrews? *J Clin Orthod.* 2008; 42:519-27.
70. **MOTOYOSHI M, MATSUOKA M, SHIMIZU N.** Application of orthodontic mini-implants in adolescents. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36: 695-9.
71. **PROFF P, BAYERLEIN T, GEDRANGE T.** Special features of planning and application of orthodontic miniscrews in cleft patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006; 34 2:73-6.
72. **LIU EJ, PAI BC, LIN JC.** Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126:42-7.
73. **YANOSKY MR, HOLMES JD.** Mini-implant temporary anchorage devices: orthodontic applications. *Compend Contin Educ Dent.* 2008; 29:12-20.
74. **KADIOGLU O, BÜYÜKYILMAZ T, ZACHRISSON BU, MAINO BG.** Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134:353-60.
75. **KURODA S, YAMADA K, DEGUCHI T, HASHIMOTO T, KYUNG HM, TAKANO-YAMAMOTO T.** Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131 4:68-73.
76. **MIZRAHI E, MIZRAHI B.** Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. *J Orthod.* 2007; 34:80-94.

- 77. BAE SM, KYUNG HM, KWON OW, SUNG JH.** Clinical Application of micro implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002; 36:298-302.
- 78. CHOI BH, ZHU SJ, KIM YH.** A clinical evaluation of titanium mini implants as anchorage for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128:382-4.
- 79. WIECHMANN D, MEYER U, BÜCHTER A.** Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18:263-7.
- 80. REYNDERS R, RONCHI L, BIPAT S.** A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 135: 564-5.
- 81. PAPAGEORGIOU SN, ZOGAKIS JP, PAPADOPOULOS MA.** Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants; A meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 11: 595-601.
- 82. CHEN CH, CHANG CS, HSIEH CH, TSENG YC, SHEN YS, HUANG IY, YANG CF.** The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64:1209-13.
- 83. YANO S, MOTOYOSHI M, UEMURA M, ONO A, SHIMIZU N.** tapered orthodontics miniscrews induce bone screw cohesion following immediate loading. *The Eur J Orthod* 2006; 28: 541-6.
- 84. KRAVITZ ND, KUSNOTO B.** Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131:43-51.

85. **LEE KJ, JOO E, KIM KD, LEE JS, PARK YC, YU HS.** Computed tomographic analysis of tooth-bearing alveolar bone for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 486-94.
86. **POGGIO PM, INCORVATI C, VELO S, CARANO A.** "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006; 76:191-7.
87. **DEGUCHI T, NASU M.** Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 7-12.
88. **GRAHAM JW.** Temporary replacement of maxillary lateral incisors with miniscrews and bonded pontics. *J Clin Orthod.* 2007; 41:321-5.
89. **OBERTI G, VILLEGAS C, EALO M, PALACIO JC, BACCETTI T.** Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 282-93.
90. **KINZINGER GSM, DIEDRICH PR.** Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136: 578-86.
91. **MAINO BG, GIANELLY AA, BEDNAR J, MURA P, MAINO G.** MGBM system: new protocol for Class II non extraction treatment without cooperation. *Prog Orthod.* 2007; 8:130-43.
92. **BAUMGAERTEL SEBASTIAN.** Temporary skeletal anchorage devices: the case for miniscrew. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2014; 145:558-64.

93. **ZÜGER J, PANDIS N, WALLKAMM B, GROSSEN J, CHRISTOS KATSAROS.** Success rate of paramedian palatal implants in adolescent and adult orthodontic patients: a retrospective cohort study. *The Eur J Orthod*; 2014; 36: 22-5.
94. **GRACCO A, LOMBARDO L, COZZANI M, SICILIANI G.** Quantitative evaluation of palatal bone thickness. *Am J Orthopedic Dentofacial Orthop* 2008; 134:361-69.
95. **COUSLEY R.** Critical aspects in the use of orthodontic palatal implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127: 723-9.
96. **KANG S, LEE SJ, AHN SJ, SUKHEO M, KIM TW.** Bone Thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131:74-81.
97. **CRISMANI A, CELAR G, BURSTONE CH.** Sagittal and vertical load-deflection and permanent deformation of transpalatal arch connected with palatal implants: an vitro study. *Am.J Orthod.Dentofacial Orthop*.2007; 131: 742-52.
98. **BRITTA A, JUNG W, HARZER W, WEHRBEIN H.** Spectrum of indication for palatal implants in treatment concept involving immediate and conventional charge. *J Orofac Orthop*. 2010; 71:273-80.
99. **BJÖRN LUDWIG, BETTINA GLASL, S. JAY BOWMAN, BENEDICT WILMES, GERO S, JÖRG A.** Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. *J Clin Orthod* 2011; 45:433-41.
100. **KIM JS, CHOI HS.** Comparison of success rates of orthodontics miniscrew by the insertion method. *Korean J Orthod*. 2012; 42:242-8.

101. **KARAGKIOLIDOU ANGELIKI, LUDWIG B, EL PAZERA P, GKANTIDIS N, PANDIS N, KATSAROS CH.** Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: a retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 6: 767-72.
102. **KIRCELLI BH, PEKTAŞ ZO, KIRCELLI C.** Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod.* 2006; 76: 650-9.
103. **CHEN YJ, CHANG HH, LIN HY, LAI EH, HUNG HC AND YAO CC.** Stability of miniplates and miniscrews used for orthodontic anchorage: Experience with 492 temporary anchorage devices, *Clin Oral Impl Res* 2008; 19:1188-96.
104. **BERNHART T, VOLLGRUBER A, GAHLEITNER A, DORTBUDAK O AND HAAS R.** Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant, *Clin. Oral Impl.* 2000; 11:595-601.
105. **KIM YH, YANG SM, KIM S, LEE JY, KIM KE, GIANELLY AA, KYUNG S.H.** Midpalatal miniscrews for orthodontic anchorage: Factors affecting clinical success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137:66-72.
106. **LAI RF, ZOU H, KONG WD, LIN W.** Applied anatomic site study of palatal anchorage implants using cone beam computed tomography. *Int J Oral Sci.* 2010; 2:98-104.
107. **KING KS, LAM EW, FAULKNER MG, HEO G, MAJOR PW.** Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132:40-8.

- 108. KI BEOM KIM**, Temporary skeletal anchorage devices. A guide to design and evidence-based solution. Springer-verlag. 1st ed Saint Louis, MO. 2015.

VIII. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Movimiento molar Total Derecho y Movimiento Total Izquierdo

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los valores del movimiento total molar que fueron obtenidos mediante el teorema de Pitágoras .

Tabla 3. Medidas de R.P- Borde Incisal

Tabla 4. . Estadísticos Descriptivos del Borde Incisal en ambos Tiempos

Tabla 5. Medidas de Rotación de Caninos

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de la rotación de caninos para cada Tiempo en los dos lados.

Tabla 7. Medidas Rotacion de Cusp. Vestibular Premolares

Tabla8. Estadísticos descriptivos de la rotación de cusp. Vestibular premolares para cada Tiempo en los dos lados

Tabla 9. Medidas de la Inclinación Molar en Grados

Tabla 10. Estadísticos descriptivos de la inclinación molar en grados para cada tiempo en los dos lados.

Tabla 11. Medidas de la Distalizacion Molar. Lat. de Craneo.

Tabla 12. Estadísticos Descriptivos de la distalización molar lat. de cráneo en ambos Tiempos

Tabla 13. Medidas de la cabeza del Tornillo.

Tabla 14. Estadísticos Descriptivos de la medida de la cabeza del tornillo en ambos Tiempos

Tabla 15. Medidas del desplazamiento de la punta del tornillo

Tabla 16. Estadísticos Descriptivos del desplazamiento de la punta del tornillo en ambos Tiempos

Anexos

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación “EFECTIVIDAD DE LA DISTALIZACION MOLAR POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO DE ANCLAJE TEMPORAL CARGADO INDIRECTAMENTE” QUE REALIZARA EL -----

Objetivo de este estudio:

Comprobar si el dispositivo de anclaje temporal usado de manera indirecta distaliza los molares superiores

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en este estudio.

El investigador se ha comprometido a darme la información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con el tratamiento. (Entendiendo que se conservó el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere sin que ellos afecten la atención medica que recibo).

El investigador principal me ha informado de que no se identificara en las presentaciones o publicaciones que derive de este estudio y los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

También se ha comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque este pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Doy mi consentimiento de participación en el estudio

Testigo

Testigo

Efectividad de la distalización molar por medio de un dispositivo de anclaje temporal cargado indirectamente

Dr. Enrique Zamarripa Díaz
Dr. Roberto Méndez Maya
Dr. Héctor Téllez Jiménez
Ing. Jorge Luna Domínguez
curriculum

Resumen

El propósito de este artículo es investigar si un solo dispositivo de anclaje temporal cargado de manera indirecta distaliza las molares superiores.

Introducción: Comprobar si el dispositivo de anclaje temporal usado de manera indirecta distaliza las molares superiores en casos donde se haya perdido el anclaje y se necesita recuperar la relación molar o el espacio necesario para conseguir la relación canina clase I. **Materiales y métodos:** el grupo de estudio incluyó doce pacientes (edad media de 17.9 años) con relación molar clase II debido a una pérdida de anclaje a los cuales se les colocó un dispositivo de anclaje temporal cargado indirectamente en la zona palatina colocado 3-4mm distal del foramen incisivo y a 3 mm laterales de la sutura media palatina. Las mediciones de desplazamiento total derecho e izquierdo de las primeras molares superiores, rafe palatino a borde incisal, rotación de caninos, rotación de cúspide

vestibular de premolares, inclinación molar en grados en la radiografía panorámica y distalización molar en la lateral de cráneo, localización en tac de la cabeza del tornillo -basiión y localización de la punta del tornillo-ba. Todos los datos fueron analizados. En el análisis de las medias de movimiento se utilizó tanto la prueba T pareada de una muestra como de muestras relacionadas. **Resultados:** el tiempo de tratamiento fue de 5 meses, la media de distalización molar del lado izquierdo fue de 3.9 mm con un rango de movimiento de 0.78 mm por mes y del lado derecho una media de 3.6 mm con un rango de movimiento de 0.72 mm por mes. El movimiento del borde incisal en el tiempo 1 y 2. Se encontró un cambio estadísticamente significativo del tiempo 1 (Mean= 16, D.E.= 2.4) al tiempo 2 (Mean = 16.5, D.E.= 2.6) con un Valor P = .01. La diferencia de medias fue de .45 mm. el movimiento en la rotación de caninos en el tiempo 1 y 2. Para el lado derecho no se encontró un cambio estadísticamente significativo del tiempo 1 (Mean= 6.3, D.E.= 2.46) al tiempo 2 (Mean = 6.3, D.E.= 2.53) con un Valor P = 1.000. La diferencia de medias fue de 0.0000. Del mismo modo, en lado izquierdo tampoco se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo 1 (Mean= 6.3, D.E.= 2.46) con tiempo 2 (Mean = 6.3, D.E.=

2.53) con un Valor P = 0.559. La diferencia de medias fue .11 mm. El movimiento de cúsp. vestibular premolares en el tiempo 1 y 2. Para el lado derecho se encontró un decrecimiento estadísticamente significativo del tiempo 1 (Mean= 4.75, D.E.= 2.02) al tiempo 2 (Mean = 4.23, D.E.= 1.8) con un Valor P = 0.031. Sin embargo, en lado izquierdo no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo 1 (Mean= 5.15, D.E.= 2.15) con tiempo 2 (Mean = 4.6, D.E.= 1.74) con un Valor P = 0.075. La diferencia de medias fue .55 mm. para evaluar la distalización molar en la radiografía panorámica en el tiempo 1 y 2. Para el lado derecho se encontró un cambio estadísticamente significativo del tiempo 1 (Mean= 0.5, D.E.= 1.08) al tiempo 2 (Mean = 2.75, D.E.= 1.48) con un Valor P = 0.002. La diferencia de medias fue de 2.25 grados. También en lado izquierdo se reportó una diferencia estadísticamente significativa entre tiempo 1 (Mean= 0.4, D.E.= 1.58) y el tiempo 2 (Mean = 2.85, D.E.= 1.11) con un Valor P = 0.001. La diferencia de medias fue de -2.45 grados. Para comparar las medias de la distalización molar Lat. De cráneo en tac entre el tiempo 1 y 2. Se encontró un cambio estadísticamente significativo del tiempo 1 (Mean= 44.8, D.E.= 8.52) al tiempo 2 (Mean = 40.14, D.E.= 9.09) con un Valor P < .0001. La diferencia de medias fue 4.6 mm.

Odontología

A C T U A L

México, D.F. a 12 de mayo de 2014

Dr. Enrique Francisco Zamarripa Díaz
Dr. Enrique Solano
Dr. Alejandro Iglesias
Dr. Jorge Humberto Luna Dominguez
Dr. Rogelio Oliver Parra
Facultad de Odontología
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Estimados Autores.

La presente es para confirmarles la recepción de su artículo **EFFECTIVIDAD DE LA DISTALIZACION MOLAR POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO DE ANCLAJE TEMPORAL CARGADO INDIRECTAMENTE**, para su publicación en el segundo semestre del año.

Atentamente

Lic. Juan Manuel Robles
Editor.

