Mariana Olivera Garmendia

Evaluación tomográfica del área de interés para la inserción de mini implantes en la rama mandibular y su relación con el conducto dentario inferior: ensayo clínico observacional.

CURITIBA
2019

Mariana Olivera Garmendia

Evaluación tomográfica del área de interés para la inserción de mini implantes en la rama mandibular y su relación con el conducto dentario inferior: ensayo clínico observacional.

Disertación presentada en la Facultad ILAPEO, como parte de requisitos para obtener el título de Magister en ortodoncia.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto

CURITIBA
2019

Mariana Olivera Garmendia

Evaluación tomográfica del área de interés para la inserción de mini implantes en la rama mandibular y su relación con el conducto dentario inferior: ensayo clínico observacional.

Presidente de la Banca: Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flavia Gaspar Fontao
Prof. Dr. Isabela Shimizu

Aprobada en: 20/05/2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, que fue mi gran apoyo durante estos dos años, al igual que a mi orientador Prof. Dr. Augusto al igual que a la Prof. Dra. Flavia, quienes me ayudaron en todas las etapas de esta investigación, que de manera muy dedicada me brindaron su tiempo y paciencia durante todo este proceso para poder lograr el mejor resultado.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, mi familia y amigos a quienes también dedico este trabajo por acompañarme con amor durante este proceso que significó encontrarme ausente en reuniones, cumpleaños, festejos y todo así fueron el mayor pilar para poder finalizar hoy de la mejor manera.

índice

1. Artículo científico 1 ..... ……..7
2. Artículo científico 2 266

1. Artículo científico 1

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura submissão no periódico: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DEL ÁREA DE INTERÉS PARA LA INSERCIÓN DE MINI IMPLANTES EN LA RAMA MANDIBULAR Y SU RELACIÓN CON EL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR: ENSAYO CLÍNICO OBSERVACIONAL.

Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto[1]
Dra. Mariana Olivera Garmendia[2]
Prof. Dra. Flavia Gaspar Fontao[3]
Prof. Dra. Sandra Garmendia Casalla[4]

[1] **PhD Doctor en Ortodoncia por la USP; Profesor dos cursos de posgraduación de la Facultad ILAPEO.**
[2] **Magister en ortodoncia por la Facultad ILAPEO (Brasil). Doctora en Odontología graduada de la UCU (Montevideo-Uruguay), posgrado en ortodoncia en el Instituto I.E.S.S.**
[3] **PhD Doctor en Estamotología por la USP/Bauru; Coordinadora de la carrera de Radiología en la Facultad ILAPEO.**
[4] **Especialista en ortodoncia por la UDELAR; Directora del Instituto I.E.S.S (Montevideo-Uruguay). Profesora del curso de ortodoncia 1er y 2do nivel del I.E.S.S. Directora del departamento científico de malformaciones congénitas del Instituto I.E.S.S.**

RESUMEN

Objetivo: fue analizar a través de tomografías computarizadas de la mandíbula, el área de interés para la inserción de mini implantes en la rama y su relación con el conducto dentario inferior. Metodología: la muestra fue constituida por 40 tomografías computarizadas de eje cónico (TCFC), ya existentes en el Departamento de Radiología de la Facultad ILAPEO, adquiridas con el tomógrafo Galileos (Sirona, Bensheim, Alemaña) y analizadas con el software Galaxis y Sidexis. Resultados: independientemente del sexo, lado y altura de medida, las medidas de variable espesura cortical (EC) fueron superiores a 2mm, y de la variable medida de largo al conducto dentario inferior (ML) fueron superiores a 12mm. Conclusiones: En el lugar de la rama mandibular estudiada, el espesor del hueso cortical es suficiente para la estabilidad primaria del mini-implante, y existe buen margen de seguridad para la instalación de estos, en relación con el conducto dentario inferior.

Palabras-clave: Mandíbula, Ortodoncia, Tomografía computarizada de eje cónico, anclaje esquelético.

ABSTRACT

Objective: was to analyze, through computerized tomography of the jaw, the area of interest for the insertion of mini implants in the branch and its relation with the inferior dental canal. Methodology: the sample consisted of 40 conical axis computed tomographies (TCFC), already existing in the Department of Radiology of the ILAPEO School, acquired with the Galileo tomograph (Sirona, Bensheim, Germany) and analyzed with the software Galaxis and Sidexis. Results: regardless of sex, side and height of measurement, the cortical thickness (EC) variable measures were greater than 2mm, and of the long measure to the inferior dental canal variable (ML) they were greater than 12mm. Conclusions: In the place of the mandibular branch studied, the thickness of the cortical bone is sufficient for the primary stability of the mini-implant, and there is a good margin of safety for the installation of these, in relation to the inferior dental canal.

Key words: Jaw, Orthodontics, cone bean computed tomography, skeletal anchorage.

Comentado [ASdM1]: Faltou colocar as key words

INTRODUCCIÓN

La verticalización de molares horizontalmente impactados supone una de las grandes dificultades en los tratamientos ortodóncicos; el anclaje esquelético ha sido un importante medio de resolución de estos casos[1-2-3].

Con este propósito, los microimplantes pueden ser empleados interradicularmente, para los cuales se necesita un mínimo de espacio, además de que muy frecuentemente presentan un rango de fallas muy alto sobre todo en el sector posterior de la mandíbula[4-5]. Los micro implantes interradiculares presentan otras limitaciones como suelen ser el daño de las raíces de las piezas dentarias; de igual modo su ubicación podría interferir con el trayecto del movimiento dentario. Esto los hace inadecuados para este tipo de problemática ortodóncica, salvo que sean utilizados como anclaje indirecto para la recuperación de molares horizontalmente impactados[6-9].

Con la evolución de las técnicas y diseño de los microimplantes algunos autores propusieron que se empezaran a ubicar en zonas extrarradiculares del hueso alveolar mandibular, como es el caso del *buccal shelf*, a la altura del 2do molar, en la línea oblicua externa[6], al igual que los colocados en la zona retromolar[10], los cuales eran eficientes para algunos tipos de movimientos ortodóncicos pero no para la verticalización de los molares impactados.

Chang et al, desarrollaron un nuevo método al colocar microimplantes de acero, con 2mm de diámetro y 14mm de largo en el borde anterior de la rama mandibular, sin interferir con el área retromolar, permitiendo un mejor desarrollo de la biomecánica para la verticalización de los molares horizontalmente impactados, al tener una posición más superior y posterior que sería extremadamente favorecedora, permitiendo el movimiento de las piezas dentarias sin ninguna intereferencia.[11].

Sin embargo, el colocar un microimplante en el borde anterior de la rama de la mandíbula genera preocupación por la proximidad de la entrada del conducto dentario inferior, así como también por el espesor de la cortical en donde se inserta, que de ser muy delgada podría incidir en su estabilidad primaria y así afectar su rendimiento[12].

Así, el objetivo de la presente investigación fue el estudio anatómico, a través de tomografías computarizadas del área de interés para la inserción de mini implantes en la rama de la mandíbula, según lo indicado por Chang et al [11], evaluando la proximidad del canal mandibular y la espesura del hueso cortical. Así como también, la comparación entre ambos lados de un mismo paciente y la relación entre las variables entre sexo y edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en 40 TCFC, seleccionadas de los archivos del Departamento de Radiología de la Facultad ILAPEO, las cuales fueron realizadas anteriormente en pacientes que se habían sometido a diferentes tipos de tratamientos en la clínica odontológica de la Facultad. Los términos de confidencialidad utilizados para esta investigación fueron firmados por todos los participantes y la investigación fue aprobada por el CEP (2655772). Con una edad promedio de 38,8 +/- 1,5 años con un mínimo y un máximo en 21,9 y 56,8 años respectivamente, donde el 55,0% (22) de los mismos, son de sexo femenino y 45% de sexo masculino.

Los criterios de inclusión de las tomografías para esta investigación fueron imágenes de paciente adultos, a partir de 20 años, con presencia de 1er o 2do premolar inferiores, y presencia de 1er o 2do molar inferiores, en los dos hemiarcos inferiores.

Fueron excluidas de la investigación las imágenes de pacientes fuera de la franja etaria, que no presentaran 1er y 2do premolar inferiores y que no presentaran 1er y 2do molar inferiores

de algunas de las dos hemiarcadas, distorsión o aparatos que realizaran imposible la visualización para la medición.

Las imágenes tomográficas fueron obtenidas por un tomógrafo computarizado de eje cónico (TCFC), de la marca Galileos (Sirona, Bensheim, Alemanha), con 42mAs, alto contraste, 85kV, espesura de corte de 0,3mm. Todas las mediciones fueron realizadas por un mismo operador por medio del software Sidexis e Galaxis (Sirona).

Se realizó la medición de la espesura de la cortical y la distancia desde el borde anterior de la mandíbula hasta la entrada del conducto dentario inferior, a dos alturas: una a 4mm y otra a 8mm del plano oclusal, ya que el Dr. Chang dentro de su investigación aconseja colocar los mini implantes entre 5mm y 8mm del plano oclusal para que no interfiera con la oclusión del paciente. Se buscó comparar ambos lados de un mismo paciente, al igual que observar si la edad y el sexo tienen influencia en las medidas.

Para poder realizar estas mediciones tuvimos que estandarizar la forma de medición:

1. Primero debimos configurar la curva panorámica del programa, en el corte axial, de modo que la línea azul quede bien en el centro de la fosa retromolar, a la altura de la entrada del canal mandibular. Esto fue realizado para que los cortes transversales sean perpendiculares al área de interés. (Figura 1.)

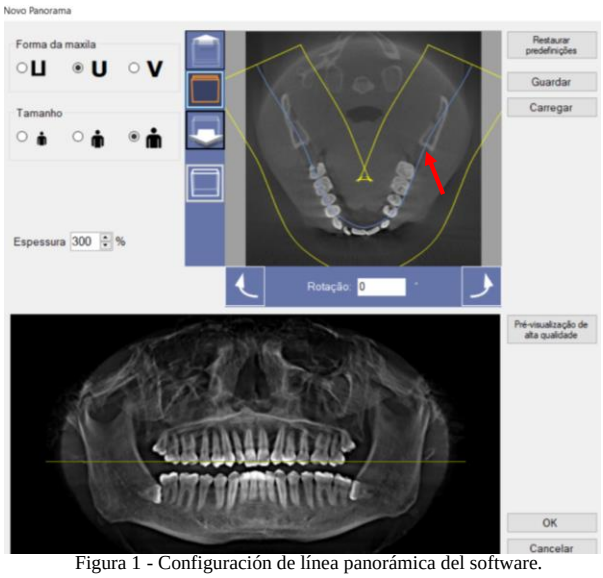

Figura 1 - Configuración de línea panorámica del software.

2. En el corte axial, colocar el centro de la herramienta de orientación x/y del software (FO), en el medio de la entrada del canal mandibular (Figura 2, A). En seguida, aun en el corte axial, direccionar la FO en el punto de intersección entre la superficie del borde anterior de la rama y la línea del eje x (Figura 2, B).

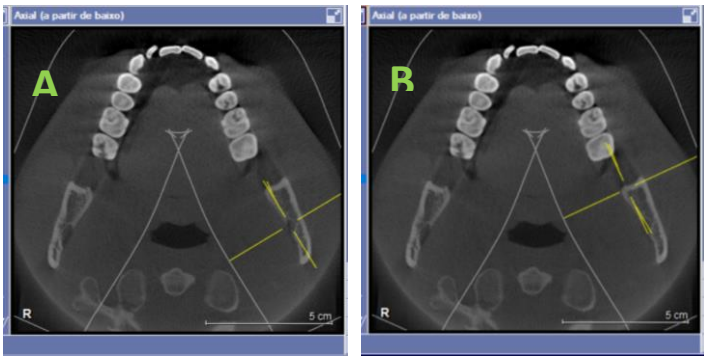

Figura 2 - Corte axial. A, posicionar el centro de la FO, en el medio de la entrada del canal mandibular. B, direccionar la FO en el punto de intersección entre la superficie del borde anterior de la rama y la línea del eje x.

3. En el corte transversal direccionar la FO en el punto medio de la superficie del reborde alveolar (Fig. 3). Para esto tuvimos que medir la espesura del reborde alveolar (Fig. 3 A), para calcular su mitad (Fig. 3 B) para luego posicionar la FO en su centro (Fig. 3 C).

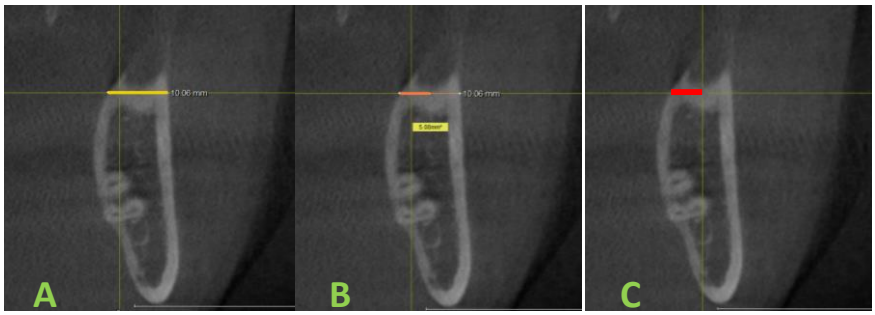

Figura 3 - Corte transversal de la rama mandibular. **A,** la línea amarilla representa la medición de la espesura del reborde alveolar. **B,** la línea roja representa la mitad de la espesura del reborde alveolar. **C,** posicionar la FO en el centro del reborde alveolar.

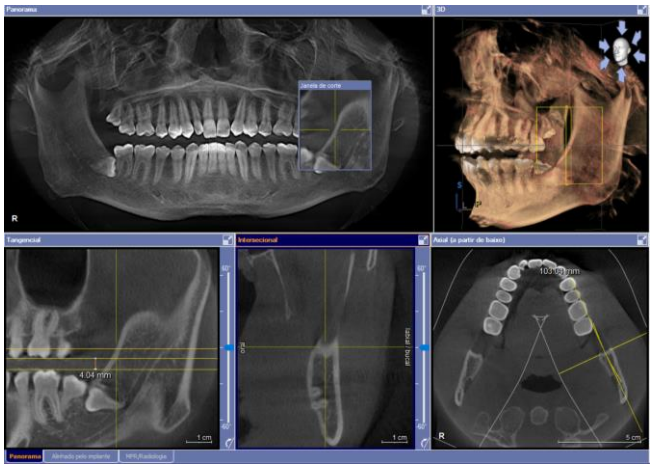

Figura 4 - Visualización de todos los cortes en la misma posición.

4. Las líneas de referencias de las alturas 4mm y 8 mm del plano oclusal, fueron trazadas en el corte tangencial. En seguida, direccionándose a FO al punto de intersección de la línea de referencia 4mm (Fig. 5).

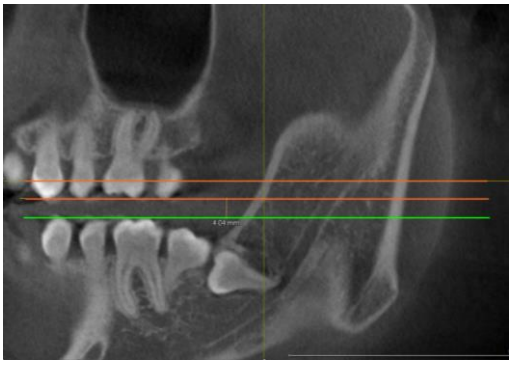

Figura 5 - Corte tangencial. La línea verde representa el plano oclusal, mientras que las líneas rojas representan 4mm y 8mm del plano oclusal.

5. En el corte axial, se midió la variable de distancia de profundidad al conducto dentario inferior (ML), la cual fue obtenida desde de la superficie del borde anterior de la rama mandibular hasta la entrada del canal mandibular, siguiendo la línea de referencia mediana (Fig. 6 A). En seguida, se realizó en el mismo trayecto la medida de la espesura de la cortical de la rama (EC) (Fig.6 B).

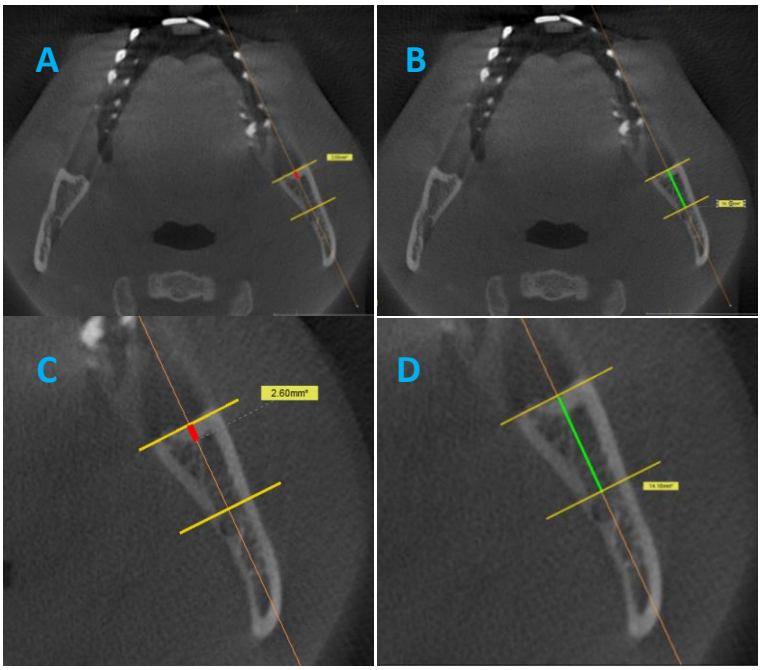

Figura 6 - Medición de las variables. A, corte axial, la línea roja representa la medición de la espesura de la cortical de 2,60mm. B, la línea verde representa la medición de la distancia al conducto dentario inferior de 14,16mm. C, aumento de la imag

Todos los pasos descriptos fueron realizados para la altura de 4mm, de lado izquiero y derecho al igual que para la altura de 8mm.

Análisis estadístico de los datos

Se presentan gráficos y medidas de resumen (promedios, errores estándares, máximos y mínimos) para la descripción estadística de variables continuas. Para la comparación de las edades según el sexo, se utilizó el test t de Student para muestras independientes. Para la búsqueda de diferencias en espesor cortical (E.C) y largo hasta el conducto dentario (M.L) entre los lados izquierdo y derecho de un mismo paciente se utilizó el test T Student para muestras dependientes. En el caso de comparación de dos medidas se utilizó test T de Student para

muestras independientes. El estudio de relación entre variables continuas se realizó con coeficiente de correlación de Pearson, luego de demostrar la normalidad de las variables en estudio.

En todos los casos se fijó un nivel de significación en 0,05. Todos los análisis se realizaron con el software estadístico fue STATA v.12.0

Se realizó una prueba de potencia estadística (power test), la cual dio como resultado un 82,71% de potencia final, para una muestra de 40 individuos.

Para el cálculo del error del método, fueron medidas por el mismo operador 15 individuos seleccionados aleatoriamente, en dos períodos con una semana de intervalo, se realizó un test de concordancia intraobservador con un coeficiente de correlación intraclase (ICC) global de las medidas estudiadas de 0,818, el cual indica un grado de acuerdo casi perfecto según la escala propuesta por Landis y Koch (Kramer y Feinstein, 1981).

RESULTADOS

Se analizó una muestra de 40 pacientes con un rango de edades 21,9 y 56,8 años y un promedio de 38,8 +/- 1,5 años (promedio +/- desviación estándar). El 55,0% (22) de los pacientes fueron mujeres y el 45% (18) fueron hombres. El promedio de edad de los hombres fue de 40,2 +/- 2,1 años, siendo algo menor en las mujeres con 37,7 +/- 2,0 años. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa para la edad según el sexo ($p = 0,399$).

En relación con los valores promedio medidos según lado se observó lo siguiente:

En la Tabla 1 muestra estadísticos descriptivos (promedios, errores estándares, mínimos y máximos) y los resultados de pruebas t de Student para muestras dependientes correspondientes a las medidas de espesura cortical de los lados izquierdo (ECi) y derecho (Ecd) y largo hasta conducto dentario izquierdo (MLi) y derecho (MLd) en las alturas de 4 y 8mm.

Medida	Media	Error estándar	Mínimo	Máximo	Valor p
ECi 4mm	2,48	0,08	1,43	3,50	0,058
ECd 4mm	2,28	0,09	1,26	4,00	
MLi 4mm	12,43	0,27	9,26	17,15	0,462
MLd 4mm	12,24	0,28	8,50	15,75	
ECi 8mm	2,41	0,11	1,21	4,25	0,100
ECd 8mm	2,21	0,10	1,26	4,09	
MLi 8mm	12,34	0,28	9,35	15,26	0,963
MLd 8mm	12,33	0,27	9,65	16,06	

Tabla 1 - Estadísticos descriptivos y resultados de pruebas t de Student para muestras dependientes (lados izquierdos y derechos, a 4mm y 8mm). Las medidas estudiadas fueron espesura cortical de los lados izquierdo (ECi) y derecho (Ecd) y largo hasta conducto dentario izquierdo (MLi) y derecho (MLd) en las alturas de 4 y 8mm.

Las Gráficas 1-2 muestran diagramas de caja para las espesuras corticales y largos hasta el conducto dentario a 4mm y 8mm de los lados izquierdo y derecho.

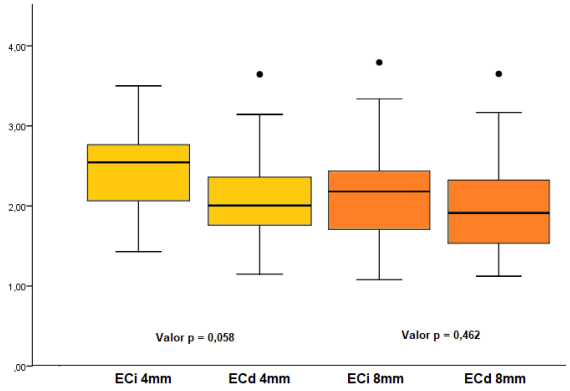

Figura 7 - Boxplots Espesura cortical a 4 y 8mm para los lados izquierdo y derecho.

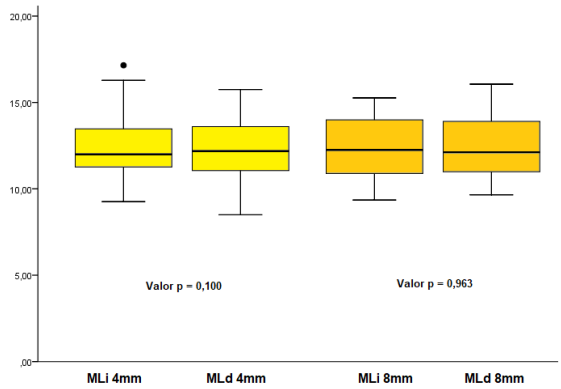

Figura 8 - Boxplots: Largo hasta conducto dentario 4 y 8mm lados izquierdo y derecho.

Para la evaluación de dimorfismo sexual referente a las variables estudiadas, fueron realizadas pruebas t de Student para muestras independientes y los resultados pueden ser vistos en la Tabla 2.

Medida	Sexo	Media	Error Estándar	Valor p
ECi 4mm	M	2,54	0,09	0,481
	F	2,43	0,12	
MLi 4mm	M	12,73	0,39	0,324
	F	12,18	0,38	
ECi 8mm	M	2,63	0,18	0,077
	F	2,23	0,12	
MLi 8mm	M	12,76	0,38	0,176
	F	12,00	0,39	
ECd 4mm	M	2,41	0,11	0,178
	F	2,17	0,13	
MLd 4mm	M	12,82	0,31	0,056
	F	11,76	0,41	
ECd 8mm	M	2,52	0,15	0,005*
	F	1,97	0,11	
MLd 8mm	M	12,98	0,36	0,025*
	F	11,80	0,35	

Tabla 2 - Estadísticos descriptivos y pruebas t de Student para muestras independientes correspondientes a diferencias de género (M/F) en las medidas de espesura cortical y largo hasta el conducto dentario (lados izquierdos/derecho, 4mm/ 8mm).
*significativo de nivel de 0,05

Para el estudio de potenciales relaciones entre la edad de los pacientes y las diversas medidas tomadas, se calcularon coeficientes de correlación lineal de Pearson (Tabla 3).

Relación entre edad y las variables	valor p	valor r
ECI a 4mm	0,951	-0,010
MLi a 4mm	0,0008*	-0,813
ECi a 8mm	0,928	-0,015
MLi a 8mm	0,005*	-0,832
ECd a 4mm	0,068	-0,292
MLd a 4mm	0,105	-0,260
ECd a 8mm	0,492	-0,112
MLd a 8mm	0,077	-0,283

Tabla 3 - Relación entre la edad y las variables por medio de test de Coeficientes
*significativo no nivel de 0,05

En la tabla 4 se describe la media para las variables según sexo independientemente del lado. En la tabla 5 se describe la media para las variables independientemente del sexo y del lado.

	Sexo	Media	Error Estándar
EC 4mm	M	2,48	0,10
	F	2,30	0,13
EC 8mm	M	2,58	0,17
	F	2,10	0,12
ML 4mm	M	12,78	0,35
	F	11,97	0,40
ML 8mm	M	12,87	0,37
	F	11,90	0,37

Tabla 4– Media según sexo independiente del lado a EC4mm, EC8mm, ML4mm y ML8mm.

	Media	Error Estándar
EC 4mm	2,39	0,12
EC 8mm	2,34	0,15
ML 4mm	12,38	0,38
ML 8mm	12,39	0,37

Tabla 5 - Media independiente de lado y sexo a EC4mm, EC8mm, ML4mm y ML8mm.

DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue analizar a través de tomografías computarizadas de la mandíbula, el área de interés para la inserción de mini implante en la rama y su relación con el conducto dentario inferior. Independientemente del sexo, lado y altura del plano oclusal medido, las medidas de variable espesura cortical (EC) fueron superiores a 2mm, y de la variable medida de largo al conducto dentario inferior (ML) fueron superiores a 12mm.

La inserción de mini-implantes en la región de la rama mandibular para el traccionamiento de los molares incluidos, es un evento reciente y hemos encontrado solo un estudio en la literatura sobre la anatomía ósea, específicamente de esa área, con el uso de

tomografías computarizadas, el cual fue el estudio del Dr. Marco Portelli et al [13]. Con el cual hemos comparado nuestros resultados, observando que él encontró resultados mayores de espesura cortical y menores de distancia al canal mandibular. Suponemos que esto se puede deber a que Portelli realizó sus mediciones en un corte sagital lo cual puede no ser totalmente perpendicular al borde anterior de la rama de la mandíbula, generándose una cierta distorsión en la medida. Mientras que nosotros lo realizamos en un corte axial, calibrando previamente la línea de la curva panorámica del software para que todos los cortes que se realicen sean perpendiculares propiamente dicho, a la rama mandibular. Sobretodo ya que el corte axial permite realizar las mediciones simulando el posicionamiento del mini implante, el cual va a entrar perpendicularmente al borde anterior de la rama de la mandíbula. De todas formas, al igual que nuestro estudio concluyeron que la rama mandibular es un área segura para trabajar con mini implantes.

Chang et al[11], relatan en su estudio haber evaluado la relación del ramus screw con el conducto dentario inferior en las radiografías panorámicas luego de su colocación. Sin embargo, esto puede ser muy inexacto dado que las radiografías panorámicas sufren una gran distorsión de imagen debido a su carácter bidimensional. Ellos recomiendan que la instalación sea realizada entre 5 y 8mm del plano oclusal para que no interfiera con la oclusión del paciente, y es por esto que nosotros realizamos la evaluación de las medidas a 2 alturas: 4 y 8mm del plano oclusal.

Más allá de las ventajas de presentar un micro implante con una posición más superior y posterior para el beneficio de la verticalización de los molares horizontalmente impactados, algunos autores mencionan una serie de preocupaciones en torno a esta área de interés como suelen ser: el espesor de la cortical[14], la distancia con el conducto dentario inferior, la movilidad de la mucosa, la inserción de los músculos, y al ser un área de gran dificultad para su higiene, la posibilidad de producir hiperplasia gingival.[15,11]

El protocolo de autoperforación puede jugar un papel importante en la estabilidad de los mini-implantes[16-17] y las fallas más tempranas sueles estar asociadas con las corticales más delgadas.[18-19-20] Es por esto que varios autores relatan que la cantidad mínima para el éxito de los microimplantes debe ser de 1mm[21-22]. En el presente estudio los valores medidos por medio de la espesura de la cortical variaron entre 2,21 a 2,48mm de ambos lados (Tabla 1 y Gráfico 1).

Varios autores han demostrado que el éxito del mini-implante también está directamente relacionado con la longitud del mini-implante [23-24-25.]. Chang et al[11], recomiendan la instalación de un mini implante de acero de 2mm de diámetro y 14mm de longitud, en la región de la rama. Es así, que se vuelve importante la observación de la proximidad desde el borde anterior de la rama mandibular al conducto dentario inferior. En nuestra investigación encontramos valores promedios que variaron en un rango de 12,24 a 12,43mm de ambo lados (Cuadro 1 y Gráfico 2). Se debe tener en cuenta que después de la instalación, aproximadamente 5mm del mini-implante debe quedar fuera de la mucosa para facilitar la higiene[11], ya que uno de los principales factores para la estabilidad de los mini-implantes, es el control de la inflamación de los tejidos blandos[26-27-28].

Así como en el estudio de Buschang et al[29], no fueron observados valores estadísticamente significativos entre los sexos para la mayoría de las medidas, sin embargo en el presente estudio, para las variables ECd y MLd a 8mm, se obtuvieron medidas estadísticamente significativas, menores para el sexo femenino (Tabla 2).

Fueron también detectadas tendencias de relaciones indirectas entre las medidas de espesor cortical y la edad de los pacientes, así como también entre el largo hasta el conducto dentario y la edad (Tabla 3), siendo estadísticamente significativo para las medidas MLi, tanto para 4 cuanto para 8mm. Otros autores, evaluaron diferentes áreas de la mandíbula y también

observaron que los individuos adultos tienen la cortical más delgada que los individuos jovenes.[29]

En el presente estudio, la espesura media de la cortical se mostró dentro de los valores recomendados por la literatura[21-22] para garantizar la estabilidad primaria de los mini-implantes, ya que supera los 2mm. En relación con la proximidad del conducto dentario inferior, se puede constatar que en la región estudiada, el espacio existente es suficiente, ya que fueron encontrados valores medios por encima de 12mm. Esto proporciona un margen de seguridad adecuado, ya que la mayor porción del mini-implante de 14mm, indicado para esta área, debe quedar en su mayor porción fuera del tejido blando[11].

CONCLUSIÓN

En relación con la distancia al canal mandibular ambas alturas (4 y 8mm) la media fue entre 12,38mm y 12,39mm independientemente del lado y sexo. La media de la espesura de la cortical a ambas alturas (4 y 8mm) en el área mandibular estudiada fue entre 2,39 y 2,34mm independientemente del lado y sexo.

Con base en el análisis de espesura de la cortical y distancia al conducto dentario inferior, se pudo concluir que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medidas según lado izquierdo o derecho.

No hubo relación entre dimorfismo sexual y las variables medidas para la mayoría de los casos, con excepción del espesor cortical y del largo hasta el conducto dentario inferior a 8mm del lado derecho, donde se obtuvieron medidas significativamente menores para el sexo femenino.

Para la relación entre edad y las diversas medidas tomadas, se observó una tendencia de relación inversa no estadísticamente significativa, sin embargo, únicamente para las medidas de ML, tanto a 4mm como a 8mm se observó una diferencia estadísticamente significativa.

REFERENCIAS

1. Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;123(6): 690-4.

2. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with micro- screw implants. Angle Orthod 2004;74 (4):539-49.

3. Takano-Yamanoto T, Kuroda S. Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132(2):237-42.

4. Costa A, Raffainl M, Melsen B. Miniscrew as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1998;13(3):201-9.

5. Bechetold TE, Kim JW, Choi TH, Park YC, Lee KJ. Distalization pattern of the maxillary arch depending on the number of orthodontic miniscrews. Angle Orthod 2013; 83(2):266-73.

6. Chang CH, Sean SY liu, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod 2015;85(6):905-10.

7. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. AM J Orthod Dentofacial Orthop 2003;124(4):373-8.

8. Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini implants used for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillo fac Implants 2004;19(1):100-6.

9. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces?. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126(1):42-7.

10. Roberts WE, Nelson CI, Goodacre CJ. Rigid implant anchorage to close a mandibular first molar extraction site. J Clin Orthod 1994;28(12):693-704.

11. Chang, C. Lin, SY. Roberts WE. Forty consecutive ramus bone screws used to correct horizontally impacted mandibular molars. Int J Orthod Implantol 2016;41:60-72.

12. Marquezan M, Mattos CT, Sant´Anna EF, Gomes de Souza MM, Maia LC. Does cortical thickness influence the primary stability of miniscrews? a systematic review and meta-analysis. Angle Orthod 2014;84(6):1093-103.

13. Nucera R, Bellocchio AM, Oteri G, Farah AJ, Rosalia L, Giancarlo C, Portelli M. Bone and cotical bone characteristics of mandibular retromolar trigone and anterior ramus región for miniscrew inseriton in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2019; 155:330-8.

14. Masumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K, Kasai K. Relationship among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. European Journal of Othodontics. 2011;23(1):15-23.

15. Lim HJ, Eun CS, Cho JH, Lee KH, Hwang HS. Factors associated with initial stability of miniscrews for orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136(2):236-42.

16. Florvaag B, Kneuertz P, Lazar F, Koebke J, Zoller JE, Braumann B, et al. Biomechanical properties of orthodontic mini-screws:an in-vitro study. J Orofac Orthop 2010;71(1):53-67.

17. Chen Y, Shin HI, Kyung HM. Biomechanical and histological comparison of self-tapping orthodontic micro-implants in dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133(1):44-50.

18. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2018;153(4):505-11.

19. Ozdemir F, Tozlu M, Gernec-Cakan D. Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. Am J Orthod Dentofacial. 2013;143(2):190-6.

20. Degushi T, NasuM, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Yamamotoc TT. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. Am J Orthod Dentofacial.2006;129(6):721.e7- 721.e12.

21. Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants.J Orofac Orthop. 2006;67(3):162-74.

22. Ono A, Motoyoshi M, Shimizu N. Cortical bone thickness in the buccal posterior region for orthodontic mini-implants. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008;37(4):334-40.

23. MoonCH,LeeDG,LeeHS,ImJS,BaekSH.Factorsassociated with the success rate of orthodontic miniscrews placed in the upper and lower posterior buccal region. Angle Orthod 2008;78(1):101-6.

24. TsengYC,HsiehCH,ChenCH,ShenYS,HuangIY,ChenCM. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillofac Surg 2006;35(8):704-7.

25. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131(1):9-15.

26. Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop 2006;67(3):162-74.

27. Huja SS, Listky AS, Beck FM, Johnson KA, Larsen PE. Pullout strength of monocrotical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127(3):307-13.

28. Ure DS, Olivera DR, Kim KB, Melo AC, Buchang PH. Stability changes of miniscrew implants over time: a pilot resonance frequency analysis. Angle Orthod 2011;81(6):994-1000.

29. Farnsworth, D. Rossouw, PE. Ceen, RF. Buschang, PH. Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;139(4):495-503.

2. Artículo científico 2

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura submissão no periódico: Dental Press Clínica.

TRATAMIENTO COMPENSATORIO DE CLASE III CON DESPROGRAMACIÓN MANDIBULAR: RELATO DE CASO.

Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto[1]
Dra. Mariana Olivera Garmendia[2]

[1] **PhD Doctor en Ortodoncia por la USP; Profesor dos cursos de posgraduación de Ilapeo.**
[2] **Doctora en Odontología graduada de la UCU (Montevideo-Uruguay), posgrado en ortodoncia en el Instituto I.E.S.S, cursando la carrera de magister en ortodoncia en la Facultad ILAPEO.**

RESUMEN

El objetivo del presente estudio, fue el tratamiento compensatorio de la maloclusión de clase III previamente siendo desprogramado con la desprogramación de Roth. Metodología: paciente de sexo masculino, con 37 años y 7 meses de edad, se le realizo un tratamiento de desprogramación neuromuscular de la mandíbula y rehabilitación con implantes. Resultados: al realizar una desprogramación previa, se disminuyó la expresividad de la maloclusión de clase III permitiendo realizar un tratamiento compensatorio utilizando mini implantes en el área del buccal shelf para distalizar el maxilar inferior. Conclusiones: Podemos concluir que frente a un tratamiento limítrofe debemos realizar previamente a la decisión de cualquier tipo de plan de tratamiento, sea orto-quirúrgico o compensación ortodóncica, realizar la desprogramación mandibular la cual nos permitirá visualizar la real maloclusión que en muchos casos puede ser beneficioso.

Palabras claves: malocclusion de clase III, anclaje esquelético, ortodoncia.

ABSTRACT

The objective of the present study was the compensatory treatment of class III malocclusion previously being deprogrammed with the deprogramming of Roth. Methodology: male patient, 37 years and 7 months of age, underwent a treatment of neuromuscular deprogramming of the jaw and rehabilitation with implants. Results: when performing a previous deprogramming, the expressivity of class III malocclusion was reduced, allowing a compensatory treatment using mini implants in the buccal shelf area to distalize the lower jaw. Conclusions: We can conclude that in front of a borderline treatment we must not make any decision of treatment plan, before performing the mandibular deprogramming which will allow us to visualize the real malocclusion that in many cases can be beneficial.

Key words: Class III malocclusion, Skeletal anchorage, orthodontics.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la posición mandibular estable y reproducible (RC) es muy importante para el diagnóstico ortodóntico. Sobre todo, en aquellos casos con señales y síntomas de DTM, como dolor, limitación de apertura bucal y resistencia en la manipulación, entre otros. Muchas veces es necesario realizar la desprogramación neuromuscular de la mandíbula, con dispositivos interoclusales. Para alcanzar la referida posición, sin interferencia muscular y de esta forma podemos evaluar la real magnitud de la maloclusión. [1,2]

Particularmente, los casos con maloclusión de clase III, la desprogramación puede disminuir la expresividad de la misma. Ya que la mandíbula se reposiciona muchas veces generando una maloclusión de borde a borde por causa de su rotación postero-inferior.

La distalización en masa de toda la arcada inferior ha sido una de las grandes dificultades en los tratamientos ortodóncico y el anclaje esquelético ha sido un medio para la resolución de estos casos. Es por esto que con el venir de los años hubo un avance en los sistemas de anclaje apareciendo los mini-implantes como anclajes temporarios, funcionando de manera muy exitosa y sin la necesidad de la colaboración del paciente.[3-6]

Para este propósito, los microimplantes pueden ser empleados interradicularmente, para los cuales se necesita un mínimo de espacio, además de que muy frecuentemente presentan un rango de fallas muy alto sobre todo en el sector posterior de la mandíbula[1-2]. Los micro implantes interradiculares presentan otras limitaciones como suelen ser el daño de las raíces de las piezas dentarias, al igual que su ubicación podría interferir con el trayecto del movimiento dentario,[3,8-10]. Es por esto que luego surgen los mini-implantes extra-alveolares.

El área del buccal shelf de la mandíbula, ha sido un área de recepción de mini-implantes extra-alveolares verticales. La colocación de estos dispositivos en esta área suele ser utilizado para la retracción y distalización en masa de los dientes de la mandíbula. El lugar ideal para su

ubicación, de acuerdo a su biomecánica suele ser a la altura de la raíz mesial del segundo molar inferior.[11]

La colocación de mini implantes en el área de buccal shelf son utilizados para la corrección de maloclusiones de clase III.[12,13]

Relato de caso

El paciente de sexo masculino, con 37 años y 7 meses de edad, buscó tratamiento ortodóntico teniendo como motivo de consulta principal "los dientes anteriores cruzados y dolor en la cara".

Después de anamnesis y examen clínico, las principales constataciones fueron: resistencia a la manipulación mandibular; dolor a la palpación de los músculos temporales, de ambos lados; ausencia de los dientes 16, 26 y 46 y de todos los terceros molares; maloclusión de Clase III; mordida cruzada anterior y dientes 17, 27 y 47 mesioangulados.

En el examen cefalométrico, se constató patrón facial mesocefálico ?, ortognatismo maxilar ?, prognatismo mandibular ?, disminución de la AFAi ?, incisivos superiores ligeramente vestibularizados? y inferiores lingualizados ?.

Las ATMs se mostraron con aumento de los espacios articulares posteriores, observados por medio de tomografía computada.

Las opciones de tratamiento fueron:

1. Desprogramación neuromuscular de la mandíbula (DNM), tratamiento ortoquirúrgico y rehabilitación con implantes;

2. DNM, tratamiento ortodóntico y rehabilitación con implantes;

La DNM fue realizada previamente al tratamiento ortodóntico, para hacer tanto el diagnóstico diferencial en relación a la naturaleza de los dolores orofaciales, como para la identificación real del componente de la maloclusión, ya que el paciente presentaba resistencia elevada a la manipulación mandibular y espacios articulares aumentados.

Después de 3,5 meses de uso continuo de placa superior, de acuerdo con los criterios sugeridos por Roth, la mandíbula se mostró estable, con disminución considerable de la resistencia a la manipulación y el dolor orofacial fue eliminada. Se observó alteración de la posición mandibular, llevando ambos maxilares a una relación de borde a borde. (Figuras 4). Esto fue determinante para la elección del plan de tratamiento sin cirugía, pues además del paciente presentar poca aceptación por el mismo, la posibilidad de hacer un tratamiento compensatorio se hizo viable, pues después de la DNM, la discrepancia anteroposterior fue reducida.

El tratamiento ortodóntico se inició a través de la nivelación y alineación inferior, utilizando una placa superior para dar estabilidad mandibular y mayor confort durante la masticación, evitando traumas oclusales, ya que los primeros contactos post-DNM eran sólo entre los incisivos. Durante esta fase el paciente usó elásticos de Clase III, desde ganchos adaptados a la placa hasta los caninos inferiores, en el intento de evitar la protrusión de los incisivos inferiores (Figura 5).

Al llegar al arco .018 "de acero, a pesar de que los primeros contactos no eran más entre los bordes incisales, todavía eran en los incisivos (Figuras 6). Por lo tanto, para iniciar la alineación y nivelación superior, sin trauma oclusal en los incisivos, fue necesaria la instalación de levantes en resina en los premolares inferiores, buscando 2 puntos de contactos céntricos a cada lado. Se realizó la alineación y nivelación superior, y en el arco .019x.025 ", se realizaron las verticalizaciones de los molares, utilizando cantilevers hechos en arco TMA .017x.025, siguiendo principios de la técnica del arco segmentado. De la misma forma, en el arco inferior, se hizo la verticalización del diente 47, sin embargo, para evitar la vestibularización de los incisivos, no se utilizaron arcos rectangulares y el arco base fue .020 "de acero.

En el paso siguiente, se instaló un mini-implante (1,6 x 11mm) en el buccal shelf mandibular izquierdo, y activada la distalización de todo el arco con alastic conectado al diente

33, con el arco .020 "de acero pasando en todos los dientes. Concomitantemente, en el arco superior, fueron mesializados los premolares y caninos, de ambos lados, en los espacios generados previamente por la vestibularización de los dientes anteriores (Figura 7).

La intercuspidación fue realizada con arco .019x.025 de acero braided superior y acero .016 "inferior. El tiempo total de tratamiento ortodóntico fue de 2 años y 5 meses. La contención fue hecha con hawley superior y 3 x 3 fija inferior.

Figura 1 - Iniciales de rostro (serio, sonrisa, perfil)

Figura 2 - Iniciales intra bucales

Figura 3 - Intrabucales oclusales

Figura 4 - Intrabucales luego de la desprogramación, relación borde a borde

Figura 5 - Nivelamiento del maxilar inferior con placa de desprogramación

Figura 8 – Evolución intrabucales

Figura 6 - Intra-bucal luego de desprogramación con contactos de los incisivos

Figura 7 - Instalación de un mini implante en el área del buccal shelf lado izquierdo

Figura 8 - Evolución intrabucales oclusales

Figura 9 - Finales de rostro (serio, sonrisa y perfil)

DISCUSIÓN

A través de varias investigaciones hemos visto como la desprogramación mandibular suele ser muy beneficiosa para la correcta posición del cóndilo mandibular dentro de la cavidad glenoidea, logrando lo que se denomina RC. En donde muchas veces puede darse una alteración de la maloclusión la cual puede agravar la maloclusión del paciente, o al contrario, que el cambio sea beneficioso para el futuro plan de tratamiento como es en nuestro caso. [1,2]

La distalización en masa de toda la arcada inferior ha sido una de las grandes dificultades en los tratamientos ortodóncico y el anclaje esquelético ha sido un medio para la resolución de estos casos. Es por esto que con el venir de los años varios autores propusieron que se empezaran a colocar los mini-implantes en zonas extraradiculares del hueso alveolar mandibular, como el buccal shelf, en la altura del 2do molar, en la línea oblicua externa permitiendo de manera muy efectiva la retracción en masa de la arcada inferior. [8]

De esta manera, al utilizar elementos de anclaje esquelético, como lo es el mini-implante, nos permiten la retracción en masa de toda la arcada inferior, evitando las extracciones para compensar la maloclusión de clase III, ya sea de un premolar o 2 como suele realizarse a menudo.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir que frente a un tratamiento limítrofe debemos realizar previamente a la decisión de cualquier tipo de plan de tratamiento, sea orto-quirúrgico o compensación ortodóncica, realizar la desprogramación mandibular la cual nos permitirá visualizar la real maloclusión que en muchos casos puede ser beneficioso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cordray, FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: a prospective study. Part1. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129:619-30).

2. Cordray, FE. Articulated dental cast analysis of asymptomatic and symptomatic populations. Int J Oral Sci 2016; 8:126-132.

3. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do you miniscrews remain stationary under orthodontic forces? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;126(1):42-7.

4. Garg KK, Gupta M. Assessment of stability of orthodontic mini-implants under orthodontic loding: a computed tomography study. Indian J Dent Res. 2015;26(3):237- 43.

5. Kokitsawat S, Monosudprasit M, Godfrey K, Chatchaiwiwattana C. Clinical effects associated with miniscrews used as ortgodontic anchorage. Aust Orthod J. 2008;24(2):134-9.

6. Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop 2006;67:162-174.

7. Huja SS, Listky AS, Beck FM, Johnson KA, Larsen PE. Pullout strength of monocrotical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127:307-313.

8. Chang CH, Sean SY liu, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod 2015;85:905-910.

9. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. AM J Orthod Dentofacial Orthop 2003;124:373-378.

10. Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini implants used for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillo fac Implants 2004;19:100-106.

11. Orhan UOK, Abe N. Comparison of linear and angular measurements using two-dimension conventional methods and three- dimensional cone beam CT images recontructed from a volumetric rendering program in vivo. Dentomaxillofacial Radiology. 2011;40:492-500.

12. Marquezan M, Mattos CT, Sant´Anna EF, Gomes de Souza MM, Maia LC. Does cortical thickness influence the primary stability of miniscrews? A systematic review and meta-analysis. Angle Orthod 2014;84(6):1093-1103.

13. Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop 2006;67:162-174.