



Zonas «seguras» de mayor cantidad ósea para colocación de mini implantes interradiculares en cortical vestibular de maxilares superiores en pacientes periodontalmente comprometidos

«Safe» areas with more bone quantity for inter-radicular mini-implant placement in the buccal cortical of the upper maxilla in periodontally compromised patients

Andrea Chaves Gómez,* Enrique Grageda Núñez,§ Eileen Uribe Querol^{||}

RESUMEN

Una gran parte de los pacientes adultos que requieren ortodoncia presenta pérdidas dentales o secuelas de enfermedad periodontal comprometiendo muchas veces el anclaje requerido. El uso de mini implantes facilita considerablemente la biomecánica ortodóncica; sin embargo, la cantidad de hueso interradicular necesario para la colocación de los mismos en pacientes con dentición mutilada aún no ha sido evaluada. **Objetivo:** Proveer al clínico una guía anatómica que ayude a localizar las zonas más seguras y de mayor cantidad ósea para la colocación de mini implantes interradiculares en cortical vestibular en maxilares de pacientes con dentición mutilada. **Metodología:** Se determinó el promedio y la desviación estándar de los valores en la intersección del plano sagital a los 2, 5, 8 y 11 mm desde la cresta alveolar, con el plano transversal a los 2, 5 y 8 mm desde la cortical vestibular en imágenes obtenidas de 50 tomografías maxilares de pacientes periodontalmente comprometidos. **Resultados:** Considerando que para la colocación de mini implantes se requieren mínimo 3 mm de hueso interradicular, las posibles zonas seguras para la inserción del mismo son entre segundo premolar y primer molar a los 2, 5, 8 y 11 mm, entre premolares a los 8 mm, entre canino y lateral a los 8 y 11 mm desde la cresta alveolar. **Conclusión:** Se recomienda como posible zona segura para la colocación del mini implante en posterior entre el segundo premolar y el primer molar; en anterior entre el canino y el lateral.

Palabras clave: Mini implantes, espacio interradicular, zonas seguras, dentición mutilada.

Key words: Mini-implants, inter-radicular space, safe areas, mutilated dentition.

ABSTRACT

A large number of adult patients who need orthodontic treatment have dental absences or periodontal disease sequelae which often compromise the required anchorage. The use of mini implants greatly facilitates orthodontic biomechanics however the amount of necessary inter-radicular bone for their placement in patients with a mutilated dentition has not yet been assessed. **Aim:** To provide the clinician an anatomic guide that will help to locate the safer areas with more quantity of bone for inter-radicular mini-implant placement in the maxillary buccal cortical of patients with mutilated dentition. **Methodology:** The mean and standard deviation of the values at the intersection of the sagittal plane at 2, 5, 8 and 11 mm from the alveolar crest with the transverse plane at 2, 5 and 8 mm from the buccal cortical in images obtained from 50 maxillary cone-beam computerized tomographies (CBCTs) of periodontally compromised patients were assessed. **Results:** Considering that for the insertion of a mini-implant at least 3 mm of inter-radicular bone is required, the possible safe placement areas are between the second premolar and the first molar at 2, 5, 8 and 11 mm from the alveolar crest, between premolars at 8 mm and between canine and lateral incisor at 8 and 11 mm from the alveolar crest. **Conclusion:** It is recommended as a possible safe area for mini implant placement in the posterior segment between second premolar and first molar and in the anterior region, between canine and lateral incisor.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el uso de mini implantes como alternativa para el anclaje absoluto se ha convertido en un procedimiento frecuente en el trabajo clínico del ortodoncista. Su bajo costo, fácil colocación y remoción, así como la carga inmediata son parte de sus ventajas.^{1,2}

Es importante considerar que la edad de los pacientes que se realizan tratamientos ortodóncicos ha aumentado en los últimos años, gran parte de éstos

* Residente tercer año Postgrado de Ortodoncia, División de Estudios de Postgrado e Investigación.

§ Profesor definitivo Postgrado de Ortodoncia, División de Estudios de Postgrado e Investigación.

^{||} Laboratorio de Neurobiología y Desarrollo Craneofacial. División de Estudios de Postgrado e Investigación. Facultad de Odontología.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

se encuentran periodontalmente comprometidos y el anclaje absoluto muchas veces es requerido.

Se ha encontrado en estudios anteriores que el maxilar superior presenta una cortical alveolar significativamente menos compacta y menos gruesa que la mandibular.³ El estudio realizado por Samrit y colaboradores refiere que la densidad de la cortical alveolar tiene un valor promedio de 929.2 unidades Hounsfield (HU) en la maxila, mientras que la mandíbula presenta un valor promedio de 1116.2 HU. Con respecto a la densidad del hueso esponjoso refiere que el valor promedio en maxila es de 450.9 HU y de 561.87 HU en mandíbula.⁴ Este patrón justifica una mayor pérdida de anclaje y por lo tanto una mayor necesidad de dispositivos para el control del mismo en el maxilar superior.

La cantidad de hueso interradicular ha sido evaluada en tomografías computarizadas por diferentes autores quienes realizaron estudios en pacientes con mínima maloclusión u oclusiones ideales pero no se reportan estudios similares en pacientes periodontalmente comprometidos.

Chaimanee y colaboradores, recomiendan un espacio libre de 1 mm alrededor del mini implante para preservar la salud periodontal, por lo tanto se considera necesario un espacio mínimo de 3 mm para la colocación del mismo.⁵

La estabilidad primaria del anclaje esquelético depende de la calidad y la cantidad del hueso en el sitio de inserción. Uno de los sitios más accesibles para la inserción de mini implantes en el proceso alveolar del maxilar superior es su cara vestibular.⁵

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es proveer al clínico una guía anatómica que ayude a localizar las zonas más seguras y de mayor cantidad ósea para la colocación de mini implantes interradiculares en cortical vestibular en maxilares superiores de pacientes periodontalmente comprometidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron 50 tomografías con un grosor de 0.4 mm, de pacientes comprometidos periodontalmente, en las cuales se tomaron medidas lineales para determinar la cantidad de hueso presente en el espacio interradicular de maxilares superiores.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con dentición permanente, pérdida dental y signos radiográficos de haber padecido enfermedad periodontal. La muestra se obtuvo sin distinción de género, raza o edad.

Para determinar la cantidad de hueso interradicular se tomó la medida del plano sagital a los 2, 5, 8 y 11 mm desde la cresta alveolar, con la intersección del plano transversal a los 2, 5 y 8 mm desde la cortical vestibular en imágenes obtenidas de tomografías maxilares de pacientes periodontalmente comprometidos (*Figura 1*).^{1,2}

Los datos fueron obtenidos por un solo operador, el cual para alcanzar mediciones reproducibles midió 10 tomografías en dos ocasiones. En casos específicos en los cuales en la intersección de ambos planos no se presentó ninguna raíz o solamente una de las raíces, no se tomó el dato, ya que no se reconoce

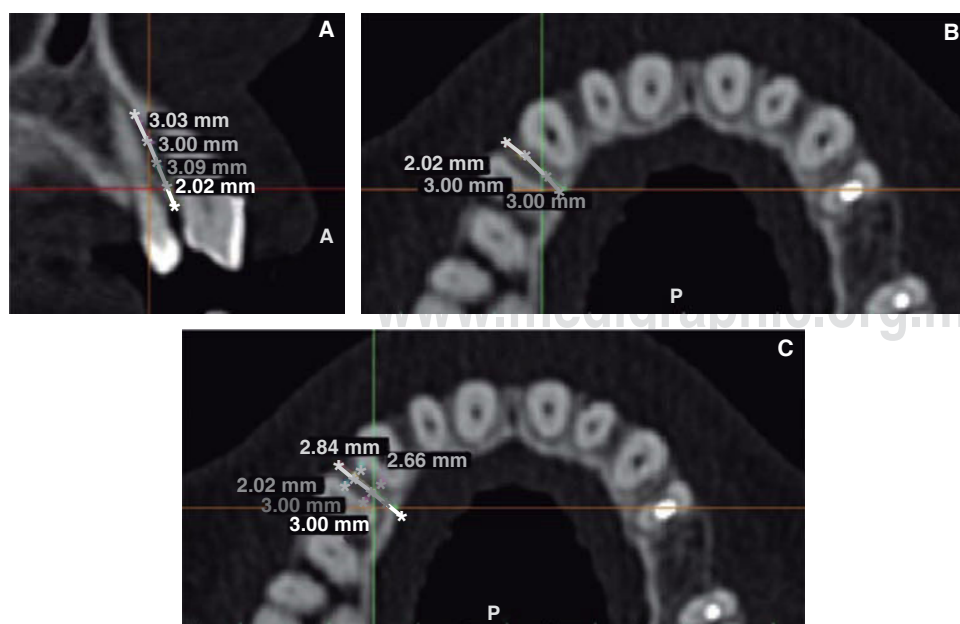


Figura 1.

Ejemplificación de las medidas tomadas para determinar la cantidad de hueso alveolar interradicular entre el primer premolar y el canino izquierdo. **A.** Plano sagital. 2, 5, 8 y 11 mm desde la cresta alveolar. **B.** Plano transversal. 2, 5 y 8 mm desde la cortical vestibular. **C.** Medida de la intersección del plano sagital a los 2 mm con el plano transversal a los 2 y 5 mm.

como un espacio interradicular. De igual manera, se omitió el dato en aquellos casos en los cuales no se encontró presencia de hueso alveolar, ya sea por estar en su lugar el seno maxilar o por alguna otra razón.

Se utilizó el programa Microsoft Excel para analizar los datos. Por cada punto de intersección del plano sagital con el plano transversal se obtuvo el valor promedio, la desviación y el error estándar. Los datos fueron recolectados y organizados en tablas para su análisis posterior.

RESULTADOS

Para pacientes periodontalmente comprometidos se establecieron como posibles zonas seguras aquellas con hueso interradicular mayor a 3 mm; entre el primer molar y el segundo premolar a los 2, 5, 8 y 11 mm, entre el primer y el segundo premolar a los 8 mm, entre el canino y el lateral a los 5, 8 y 11 mm desde la cresta alveolar (*Figura 2*).

En la arcada maxilar, el área con mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra entre el segundo premolar y el primer molar ($5.4\text{ mm} \pm 0.54$) en la intersección de 11 mm sagital con 5 mm transversal. El área con menor cantidad de hueso interradicular se encontró entre el central y el lateral ($1.1\text{ mm} \pm 0.32$) en la intersección de 11 mm sagital con 5 mm transversal (*Cuadro I*).

A los 2 mm desde la cresta alveolar, la mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre el canino y el lateral ($5\text{ mm} \pm 0.47$) en la intersección con 8 mm en el plano transversal, en posterior se encuentra entre el segundo premolar y el primer molar ($3.9\text{ mm} \pm 0.34$) en la intersección con 8

mm en el plano transversal. El área de menor cantidad de hueso interradicular en anterior se encuentra entre el central y el lateral ($2.1\text{ mm} \pm 0.12$) en la intersección con 2 mm en el plano transversal. En la zona posterior, el área con menor cantidad de hueso interradicular se encuentra entre el segundo y el tercer molar ($1.8\text{ mm} \pm 0.44$) en la intersección con 5 mm en el plano transversal.

A los 5 mm desde la cresta alveolar la mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre los centrales ($5.3\text{ mm} \pm 0.32$) en la intersección con 8 mm en el plano transversal, en la zona posterior la mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra entre el primer molar y el segundo premolar ($3.8\text{ mm} \pm 0.46$) en la intersección con 8 mm en el plano transversal. El área con menor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre el central y el lateral ($2.3\text{ mm} \pm 0.18$) en la intersección con 5 mm en el plano transversal, en la zona posterior se encuentra entre el segundo y el tercer molar ($1.8\text{ mm} \pm 0.50$) en la intersección con 5 mm en el plano trasversal.

A los 8 mm desde la cresta alveolar, la mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre los centrales ($5.3\text{ mm} \pm 1.61$) en la intersección con 8 mm en el plano transversal, en la zona posterior se encuentra entre el segundo premolar y el primer molar ($5.3\text{ mm} \pm 0.92$) en la intersección con 8 mm en el plano transversal. El área con menor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre el central y el lateral ($2.2\text{ mm} \pm 0.24$) en la intersección con 5 mm en el plano transversal, en la zona posterior se encuentra entre el segundo y el tercer molar ($1.4\text{ mm} \pm 0.47$) en la intersección con 2 mm en el plano transversal.

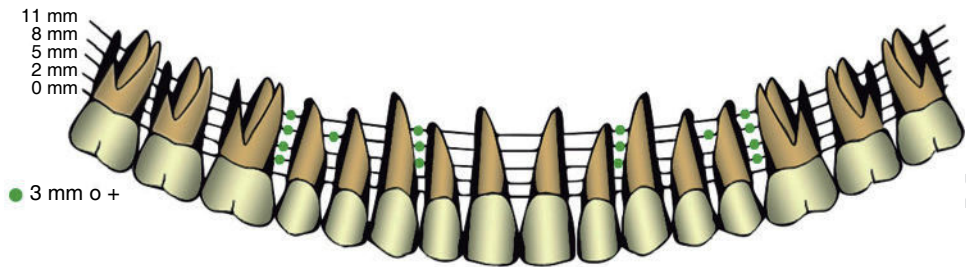


Figura 2. Posibles zonas seguras para la colocación de mini implantes interradiculares, en cortical vestibular, en maxilares superiores de pacientes periodontalmente comprometidos.

Cuadro I. Promedio mínimo y máximo de la cantidad de hueso interradicular (en mm) encontrado en maxila.

	mm	Error	Plano sagital	Plano transversal	Ubicación
Mayor	5.4	0.54	11 mm	5 mm	Entre segundo el premolar y el primer molar
Menor	1.1	0.32	11 mm	5 mm	Entre el central y el lateral

A los 11 mm desde la cresta alveolar, la mayor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre los centrales ($4.8 \text{ mm} \pm 0.45$) en la intersección con 5 mm en el plano transversal, en la zona posterior se encuentra entre el segundo premolar y el primer molar ($5.4 \text{ mm} \pm 0.54$) en la intersección con 5 mm del plano transversal, respectivamente. El área con menor cantidad de hueso interradicular se encuentra en la zona anterior entre el central y el lateral ($1.1 \text{ mm} \pm 0.32$) en la intersección con 5 mm en el plano transversal, en la zona posterior se encuentra entre el primer y el segundo molar ($1.2 \text{ mm} \pm 0.61$) en la intersección con 2 mm en el plano transversal (Cuadro II).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio consistió en localizar por medio de tomografías los espacios interradiculares adecuados para la colocación de mini implantes en maxilares superiores de pacientes comprometidos periodontalmente.

Es importante comparar la cantidad de hueso alveolar interradicular disponible con el diámetro del mini implante para poder colocarlo sin afectar la salud periodontal y la estabilidad del mismo. La mayoría de los mini implantes rectos tienen diámetros que van de

1.2 a 2 mm así como los cónicos que tienen un diámetro inicial de 1.5 mm decrecen hasta llegar a la punta de 1.2 a 1.1 mm.⁵

En la actualidad no se dispone de suficientes datos sobre la cantidad de hueso necesario entre el mini implante y las raíces dentales. Tomando en consideración que el ancho del ligamento periodontal es aproximadamente de 0.25 mm, se asume que un espacio libre de al menos 1 mm de hueso alveolar alrededor del mini implante es suficiente para preservar la salud periodontal. Pablo Echarri y colaboradores recomiendan un espacio mínimo de 3 mm entre las raíces cuando se utilicen dispositivos cónicos de 1.6 mm. Otros autores mencionan como zonas seguras las que presenten valores mayores a 3.1 mm para la colocación de aquéllos con un diámetro máximo entre 1.2-1.3 mm. Finalmente, mini implantes con un diámetro de 1.5 mm requieren de al menos un espacio interradicular de 3.5 mm.^{1,6} Por lo tanto, las zonas seguras para la colocación de mini implantes se establecieron como aquéllas que, evaluadas transversalmente tienen al menos 3 mm desde la cortical externa a los 2, 5 y 8 mm.

Estudios realizados en pacientes con dentición ideal, demuestran que es posible obtener un espacio de 3 mm entre las raíces del primer y segundo molar a los 8 mm, entre el segundo premolar y el primer molar

Cuadro II. Promedio, mínimo y máximo de la cantidad de hueso interradicular (en mm) encontrado en cada plano sagital.

Sagital			Promedio en mm	Error	Plano transversal	Ubicación
2 mm	Mayor	Anterior	5	0.47	8 mm	Entre el lateral y el canino
		Posterior	3.9	0.34	8 mm	Entre el segundo premolar y el primer molar
	Menor	Anterior	2.1	0.22	2 mm	Entre el central y el lateral
		Posterior	1.8	0.44	5 mm	Entre el segundo y el tercer molar
5 mm	Mayor	Anterior	5.3	0.32	8 mm	Entre los centrales
		Posterior	3.8	0.46	8 mm	Entre el segundo premolar y el primer molar
	Menor	Anterior	2.3	0.18	5 mm	Entre el central y el lateral
		Posterior	1.8	0.50	5 mm	Entre el segundo y el tercer molar
8 mm	Mayor	Anterior	5.3	1.61	8 mm	Entre los centrales
		Posterior	5.3	0.92	8 mm	Entre el segundo premolar y el primer molar
	Menor	Anterior	2.2	0.24	5 mm	Entre el central y el lateral
		Posterior	1.4	0.47	2 mm	Entre el segundo y el tercer molar
11 mm	Mayor	Anterior	4.8	0.45	5 mm	Entre los centrales
		Posterior	5.4	0.54	5 mm	Entre el segundo premolar y el primer molar
	Menor	Anterior	1.1	0.80	2 mm	Entre el central y el lateral
		Posterior	1.2	0.61	2 mm	Entre el primer y el segundo molar

a los 3 mm, entre el primer y segundo premolar a los 2 mm, entre el canino y el primer premolar a los 7 mm, entre el incisivo lateral y el canino a los 8 mm y entre el incisivo lateral y el central a los 7 mm.⁶ Poggio y colaboradores mencionan como áreas seguras para la colocación de mini implantes desde la cresta alveolar en pacientes con dentición ideal las siguientes: entre el primer y segundo premolar y entre el primer premolar y el canino a los 11 mm, entre el primer molar y el segundo premolar a los 5 y 8 mm.² Otros autores lo recomiendan entre los 6 y 9 mm desde la cresta alveolar entre el segundo premolar y el primer molar, en pacientes con dentición ideal.¹

Si se comparan los datos obtenidos en pacientes con dentición mutilada contra aquéllos con dentición ideal, podemos observar que coinciden como posibles zonas seguras entre el primer molar y el segundo premolar a los 5 mm y 8 mm, así como entre el lateral y el canino a los 8 mm. La poca relación que se presenta con el resto de los resultados de este estudio probablemente se deba a que los pacientes con secuelas de enfermedad periodontal y ausencias dentales tienen una pérdida ósea mayor. Por lo tanto, el nivel de la cresta alveolar en las zonas frecuentes de colocación de mini implantes en el maxilar superior podría encontrarse el nivel óseo interradicular más apical.

Se determinan como áreas no seguras para la colocación de mini implantes aquéllas con un diámetro menor a 3 mm, ya que la poca cantidad de hueso alveolar no permitiría la estabilidad del mini implante ni preservaría la salud del periodonto y aquellas áreas en las cuales la anatomía no favorezca la inserción del mismo.

Con los resultados obtenidos se puede ver afectada la biomecánica utilizada para ciertos tipos de tratamiento, por lo tanto, en las zonas no recomendadas para la colocación de mini implantes se deben considerar mecánicas alternas tales como la zona entre el central y el lateral para corregir mordidas profundas pudiéndose considerar la colocación entre el lateral y el canino utilizando un anclaje indirecto.

De la misma manera, la colocación de mini implantes a los 2 mm desde la cresta alveolar podría facilitar el anclaje de movimientos anteroposteriores pero no así para otro tipo de biomecánica tales como para conseguir una intrusión dental para anclajes absolutos verticales.

Diferentes autores indican que la cabeza del mini implante puede quedar situada por encima o por debajo de la unión mucogingival, dependiendo de la mecánica deseada. Si se requieren fuerzas de intrusión, éste debe ser posicionado idealmente por encima de la línea mucogingival, teniendo en cuenta que la cabe-

za del mismo podría invaginarse en la mucosa gingival. Si el vector de movimiento deseado es anteroposterior como la distalización, se recomienda insertarlo a nivel de la línea mucogingival o debajo de ésta, ya que la ubicación en este sitio mejora el componente de fuerza horizontal.^{1,7,8} La encía queratinizada presenta mejores condiciones clínicas como menor inflamación y menor hiperplasia que la mucosa alveolar para la colocación de mini implantes, al mismo tiempo que favorece la estabilidad a través del tiempo.⁹

La ubicación del mini implante dependerá tanto de la mecánica a utilizar como de la anatomía del paciente, ya que en algunos casos la profundidad del fondo del saco, la ubicación de la línea mucogingival, el agujero palatino o la cantidad de pérdida ósea pueden interferir en el plan de tratamiento.

Se debe tener en cuenta la presencia del seno maxilar en la zona posterior, ya que los pacientes con dentición comprometida pueden presentar el seno maxilar neumatizado. Kim, estableció las distancias promedio entre los ápices de los dientes superiores y la pared inferior del seno en pacientes con dentición ideal, las cuales son: primer premolar 6 mm, segundo premolar 5 mm, primer molar 4 mm, segundo molar 3 mm.⁵ Dichas distancias no se han estudiado en pacientes periodontales, pero autores comentan que para denticiones no comprometidas en la mayor parte de los casos no hay riesgo de perforar el seno maxilar. Sin embargo, existe la posibilidad de que en un 20% podría introducirse en el mismo cuando se inserta desde vestibular. Se recomienda una inclinación entre 30 y 60° con respecto a la vertical para conseguir más espacio entre raíces al momento de la inserción e introducirlo con una dirección más horizontal para evitar perforar el seno maxilar cuando se piensa colocar un mini implante en una posición más apical.⁶

Las fosas nasales no suelen representar un riesgo para la inserción del mini implante por la amplia distancia entre los ápices de los incisivos y el piso de éstas, sin embargo, cuanto más cerca del fondo del vestibulo sea la inserción, más horizontal se debe colocar el mini implante para evitar perforarlas.⁶

No es recomendable la colocación de mini implantes entre los dos incisivos centrales superiores por la presencia del frenillo labial superior, por lo tanto, aunque la distancia interradicular sea suficiente, no se puede considerar una zona segura, ya que al presentar mucho tejido móvil provocan dolor e inflamación.⁶

El espesor de la cortical ósea vestibular es entre 1 y 1.5 mm hasta distal del segundo molar. En esta zona la cortical se hace más delgada, lo cual podría contraindicar la colocación del mini implante entre los

molares debido a que la cortical es considerada como un factor determinante de retención del mismo.

La encía libre vestibular es de aproximadamente 2.5 mm de espesor y la adherida es de 1.5 mm. Los mini implantes deben penetrar en tejido óseo entre 4 y 5 mm, por lo que se recomienda implantes de 6 u 8 mm para aumentar su estabilidad, teniendo en cuenta que la cortical externa es la fuente primaria de retención.⁶

El nivel de la cresta ósea es una limitante presente en esta investigación ya que varía en cada paciente. Si bien, esta investigación proporciona una guía anatómica de zonas con mayor cantidad de hueso alveolar interradicular para la inserción de mini implantes, el éxito o fracaso de éstos es multifactorial. Es necesario que el ortodoncista analice clínica y radiográficamente al paciente, tomando en cuenta su anatomía y la biomecánica deseada. Por lo tanto, este estudio proporciona tan sólo una guía al especialista para la colocación de mini implantes para pacientes periodontalmente comprometidos. Se recomienda realizar estudios similares para la colocación de mini implantes en mandíbula.

CONCLUSIÓN

Considerando los valores obtenidos en las tomografías y las recomendaciones anatómicas para la inserción de mini implantes como anclaje absoluto en ortodoncia, se recomienda como posibles zonas seguras en cortical vestibular de la arcada maxilar de pacientes periodontalmente comprometidos, aquellas zonas interradiculares mayores a los 3 mm desde la cresta alveolar la zona posterior, entre el primer molar y el segundo premolar a los 2, 5, 8 y 11 mm, entre el segundo premolar y el primer premolar a los 8 mm así como entre el canino y el lateral a los 5, 8 y 11 mm.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio Chopo San Borja por permitirnos ingresar en su base de datos y a 3D Tec Venezuela por su programa.

REFERENCIAS

1. Bittencourt LP, Vasconcellos M, Mucha J. The optimal position for insertion of orthodontic miniscrews. *Rev Odonto Cienc.* 2011; 26 (2): 133-138.
2. Poggio P, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006; 76 (2): 191-197.
3. Cassetta M, Sofan A, Altieri F, Barbato E. Evaluation of alveolar cortical bone thickness and density for orthodontic mini-implant placement. *J Clin Exp Dent.* 2013; 5 (5): 245-252.
4. Samrit V, Kharbanda OP, Duggal R, Seith A, Malhotra. Bone density and miniscrew stability in orthodontic patients. *Aust Orthod J.* 2012; 28 (2): 204-212.
5. Chaimanee P, Suzuki B, Susuki EY. "Safe zones": for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. *Angle Orthod.* 2011; 81 (3): 307-403.
6. Echarrí P, Favero L. *Ortodoncia & microimplantes*. Madrid: Ripano; 2012.
7. Camaro A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Aplicación clínica del sistema de anclaje con microimplantes. *JCO.* 2005; 39 (1): 9-24.
8. Saldaña M. *Microimplantes: anclaje absoluto*. Madrid: Gaceta Dental; 2009.
9. Arismendi JA, Ocampo ZM, Morales M, González FJ, Jaramillo PM, Sánchez A. Evaluación de la estabilidad de los mini implantes como anclaje óseo para intrusión de molares superiores. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2007; 19 (1): 60-74.

LECTURAS RECOMENDADAS

- Laursen M, Melsen B, Cattaneo P. An evaluation of insertion sites for mini-implants. *Angle Orthod.* 2013; 83 (2): 222-229.
- Lalama J, Camara G, Lamatina S, Méndez H, Gómez R. Microimplantes como anclaje absoluto en ortodoncia. *RAAO.* 2006; 45 (1): 6-11.
- Ludwig B, Glasl B, Kinzinger G, Lietz T, Lisson J. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: vestibular interradicular sites. *JCO.* 2011; 45 (3): 165-117.
- Melsen B, Graham J, Baccetti T, Koga M, Boyd R, Park J et al. Factors contributing to the success or failure of skeletal anchorage devices. *JCO.* 2010; 44 (12): 714-718.
- Melsen B. Miniscrew loosening. *JCO.* 2011; 45 (6): 317-319.
- Fletcher J. Using mini-screw for orthodontic anchorage. *IJO.* 2008; 19 (3): 25-29.
- Hourfar J, Kanavakis G, Goellner P, Ludwig B. Fully customized placement of orthodontic miniplates: a novel clinical technique. *Head & Face Medicine.* 2014; 10: 14.
- Devlin H, Horner K, Ledgerton D. A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities. *J Prosthet Dent.* 1998; 79 (3): 323-327.
- Lim JE et al. Comparison of cortical bone thickness and root proximity and mandibular interradicular sites for orthodontic mini-implant placement. *Orthod Craniofac Res.* 2009; 22 (4): 299-304.
- Alsamak S, Psomaidis S, Gkantidis N. Positional guidelines for orthodontic mini-implant placement in the anterior alveolar region: a systematic review. *Int J Maxillofac Implants.* 2013; 28 (2): 470-479.
- Gutiérrez-Labaye P, Hernández-Villena R, Perea-García MA, Escudero-Castaño N, Bascones-Martínez A. Microtornillos: una revisión. *Av Periodon Implantol.* 2014; 26 (1): 25-38.

Dirección para correspondencia:
Andrea Chaves Gómez
 andreachavesgomez@gmail.com