



Densidad ósea de los espacios interradiculares de la mandíbula mediante CBCT

Bone density of the mandible interradicular spaces by CBCT

Densidade óssea dos espaços interradiculares da mandíbula por CBCT

Cristian Rodrigo Brito-Zúñiga ^I
cristian.brito@psg.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1814-7572>

Juan Hermida-Muñoz ^{II}
radiodentjhermida@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6095-0786>

Ronald Roosevelt Ramos-Montiel ^{III}
rmosm@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8066-5365>

Correspondencia: cristian.brito@psg.ucacue.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

***Recibido:** 25 de marzo de 2022 ***Aceptado:** 10 de abril 2022 * **Publicado:** 20 abril de 2022

- I. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- III. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

Introducción: El uso de los minitornillos en ortodoncia o microimplantes o TADs (dispositivos de anclaje temporal) ha ganado importancia clínica, esto con el objetivo de generar una estabilidad primaria y un anclaje adecuado para las distintas biomecánicas ortodóncicas; es por tal motivo que, una de las opciones confiables para valorar el sitio de inserción de los mismos es mediante radiografías y tomografías, con estas últimas es posible cuantificar el grado de mineralización de la cortical y el trabeculado óseo de los maxilares. **Objetivo:** Medir y describir la densidad de la cortical vestibular y el hueso trabecular interradicular de la mandíbula en las zonas de colocación de minitornillos en Ortodoncia mediante la cuantificación UH. **Materiales y métodos:** La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo-no experimental de nivel descriptivo, la muestra de 96 tomografías de cráneo completo fue seleccionada mediante criterios establecidos por los investigadores. **Resultados:** La mayor de densidad ósea interradicular que se presentó en las mujeres en el lado derecho fue en la zona 4 ($1322,77 \pm 152,86$ UH), mientras que la mayor de densidad ósea interradicular que se presentó en los varones en el lado derecho fue en la zona 6 ($1202,40 \pm 191,38$ UH); por otra parte en el lado izquierdo, la mayor de densidad ósea interradicular que se presentó en las mujeres en el lado izquierdo fue en la zona 4 ($1368,38 \pm 161,82$ UH), similares resultados se observaron en el lado izquierdo de los hombres con una densidad mayor en la zona 4 ($1289,65 \pm 165,78$ UH). **Conclusión:** Los hombres y mujeres mostraron una tendencia progresiva al aumento de la densidad hacia el sector anterior con respecto a la zona de los molares y una densidad mayor en el lado izquierdo en comparación con el derecho. Las mujeres presentaron una densidad media mayor en comparación a los hombres.

Palabras claves: Tomografía Computarizada de Haz Cónico; Densidad Ósea; Hueso Cortical; minitornillos.

Abstract

Introduction: The use of mini-screws in orthodontics or micro-implants or TADs (temporary anchoring devices) has gained clinical importance, this with the aim of generating a primary stability and an adequate anchorage for the different orthodontic biomechanics; It is for this reason that, one of the reliable options to assess the site of insertion of the same is by means of x-rays and tomography, with the latter it is possible to quantify the degree of mineralization of the cortical and the bone trabeculate of the jaws. **Objective:** To measure and describe the density of the vestibular

cortical and the interradicular trabecular bone of the jaw in the areas of placement of mini-screws in Orthodontics by means of UH quantification. **Materials and methods:** The present research had a quantitative-non-experimental approach of descriptive level; the sample of 96 complete skull tomography was selected using criteria established by the researchers. **Results:** The highest interradicular bone density that occurred in women on the right side was in zone 4 (1322.77 ± 152.86 UH), while the highest interradicular bone density that occurred in men on the right side was in zone 6 (1202.40 ± 191.38 UH); on the other hand on the left side, The highest interradicular bone density that occurred in women on the left side was in zone 4 (1368.38 ± 161.82 UH), similar results were observed on the left side of men with a higher density in zone 4 (1289.65 ± 165.78 UH). **Conclusion:** Men and women showed a progressive tendency to increase density towards the anterior sector with respect to the molar area and a higher density on the left side compared to the right. Women had a higher average density compared to men.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography; Bone Density; Cortical Bone; mini-screws.

Resumo

Introdução: O uso de mini-parafusos em ortodontia ou microimplantes ou TADs (dispositivos de ancoragem temporária) ganhou importância clínica, este com o objetivo de gerar estabilidade primária e ancoragem adequada para as diferentes biomecânicas ortodônticas; é por essa razão que, uma das opções confiáveis para avaliar o local de inserção do mesmo é por meio de raios-x e tomografia, com este último é possível quantificar o grau de mineralização do cortical e da trabeculação óssea das mandíbulas. **Objetivo:** Medir e descrever a densidade do cortical vestibular e do osso trabecular interradicular da mandíbula nas áreas de colocação de mini-parafusos na Ortodontia por meio da quantificação da UH. **Materiais e métodos:** A presente pesquisa apresentou abordagem quantitativa-não experimental de nível descritivo, a amostra de 96 tomografias completas do crânio foi selecionada por critérios estabelecidos pelos pesquisadores. **Resultados:** A maior densidade óssea interradicular que ocorreu em mulheres do lado direito foi na zona 4 ($1322,77 \pm 152,86$ UH), enquanto a maior densidade óssea interradicular que ocorreu em homens do lado direito foi na zona 6 ($1202,40 \pm 191,38$ UH); por outro lado, no lado esquerdo, a maior densidade óssea interradicular que ocorreu em mulheres do lado esquerdo foi na zona 4 ($1368,38 \pm 161,82$ UH), resultados semelhantes no lado esquerdo dos homens com maior densidade na zona 4 ($1289,65 \pm 165,78$ UH). **Conclusão:** Homens e mulheres apresentaram tendência

progressiva de aumentar a densidade para o setor anterior em relação à área molar e maior densidade do lado esquerdo em relação à direita. As mulheres apresentaram maior densidade média em relação aos homens.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada do Feixe de Cone; Densidade óssea; Osso Cortical; mini-parafusos.

Introducción

En la actualidad gracias al avance de la tecnología y el desarrollo de la CBCT (tomografía computarizada de haz conico) la comunidad médica cuenta con una herramienta muy importante para el diagnóstico y a su vez un abordaje mucho más exacto y predecible para la realización de tratamientos.(Martínez, 1998; Ramos et al., 2019) Una de las opciones a valorar en los programas de lectura de las tomografías es la densidad ósea y esto se logra mediante las UH (unidades Hounsfield), misma que permite cuantificar el grado de mineralización de la cortical y el trabeculado óseo de los maxilares.(Cassetta et al., 2014) Esta es una de las características a considerar al momento de la inserción de los minitornillos en ortodoncia o microimplantes o TADs (dispositivos de anclaje temporal) con el objetivo de generar una estabilidad primaria y un anclaje adecuado para las distintas biomecánicas ortodóncicas ya que estos por lo general van a estar colocados por períodos relativamente cortos de tiempo y no es necesario una osteointegración.(Seeram, 2016)

Una de las características más sobresalientes de la CBCT en el diagnóstico y planificación en las áreas odontológicas se da por la versatilidad en el uso de las UH como medida referencial para determinar la calidad/cantidad de hueso de acuerdo a las zonas evaluadas para uso de anclajes temporales para los diferentes procedimientos en ortodoncia.(Ohiomoba et al., 2017a)

Es por tal motivo y ante el uso progresivo de las herramientas digitales para el diagnóstico en Odontología es que el (CBCT) presenta diversos protocolos de adquisición de imágenes con menos costos, con menores dosis de radiación, con menos tiempo de escaneo, con menos artefactos para la adquisición de imágenes; de tal manera, el resultado se faculta en una mejor resolución espacial y menor ruido, también un mayor rango de grises de densidad y de contraste, así como la posibilidad de calibrar la escala de grises y mediante el valor de los voxeles (mejor resolución).(Chugh et al., 2013; Dellán, Dorrego, et al., 2017) Además de todo lo mencionado es factible mencionar que la CBCT presenta un factor de conversión/relación de 1-1, por lo cual se

reproduce digitalmente con exactitud las dimensiones de cada individuo, así mismo, permite la precisión de los cortes tomográficos en hasta 0.3mm de espesor.(Dings et al., 2019)

Es conocido que, si se evalúa la densidad ósea partiendo desde la cresta ósea interradicular hacia apical, ésta aumenta gradualmente;(Cocios Arpi, Janina Fernanda; Trelles Méndez, Jessica Aracely; Jinez Zuñiga, Paulina Alexandra; Zapata Hidalgo, Christian David; & Ramos Montiel, 2021; Ordoñez Pintado et al., 2021; Trelles Méndez et al., n.d.) además, por la disposición y anatomía/morfología de las raíces que convergen apicalmente la cantidad de hueso aumenta haciendo estas zonas ideales para la colocación de minitornillos de ortodoncia, generando mayor torque y sin el riesgo de contactar las raíces adyacentes.(Dharmadeep et al., 2020) De tal manera, se ha evidenciado que la tasa de éxito de los minitornillos ortodóncicos aumenta significativamente con una mayor densidad ósea tanto de la cortical y el hueso esponjoso en conjunto.(Lee et al., 2016)

Dentro de los factores asociados con el éxito/fracaso en la colocación y permanencia de los minitornillos se mencionan a los relacionados con las características propias del dispositivo como la longitud, diámetro, tipo de rosca y las partes de las que consta el dispositivo; así como, la destreza y conocimientos del operador, y las propiedades mismas del huésped.(Holm et al., 2012; Miyawaki et al., 2003) La estabilidad y la resistencia a la tracción de los minitornillos ortodóncicos dependen del espesor y la densidad del hueso cortical.(Aly et al., 2018) Por otra parte, la densidad del hueso esponjoso también juega un papel importante en la estabilidad primaria de los mini implantes ya que colabora en la estabilidad primaria y la disipación de fuerzas.(Pan et al., 2019; Rossi, Bruno, de Stefani, et al., 2017)

Dado que cerca a la altura de la cresta interproximal ósea de los dientes existe una cantidad suficiente de hueso interradicular y también está cercano la línea de unión mucogingival es una referencia segura para la inserción de mini implantes y garantiza una mayor tasa de éxito.(Park et al., 2006) Por otra parte, si bien mientras más apical mayor es la cantidad y densidad de hueso, al colocar los minitornillos ortodóncicos en estas zonas significaría mayor riesgo ya que por la movilidad de la mucosa, el mini implante podría generar laceraciones y quedar sumergido. (Limeres Posse et al., 2019) Por lo tanto este estudio realizó un análisis cuantitativo de la densidad de los espacios interradiculares a una altura de 5mm desde la porción más coronal de la cresta ósea interproximal; ya que, el objetivo del presente fue medir y describir la densidad de la cortical vestibular y el hueso trabecular interradicular de la mandíbula en las zonas de colocación de minitornillos en Ortodoncia mediante la cuantificación UH.

Materiales y métodos

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo-no experimental de nivel descriptivo, el universo del estudio fueron 400 tomografías de cráneo completo tomadas en Centro RX 3D del Dr. Juan Hermida Muñoz durante el año 2021; posteriormente, mediante criterios de selección establecidos por los investigadores se determinó una muestra a conveniencia de 96 tomografías computarizadas de cráneo completo. (Ramos et al., 2018)

Criterios de selección:

- **Criterios de Inclusión:**

- o Tomografías de individuos con rango de edad entre los 18 a 30 años.
- o Tomografías de individuos que presenten todas las piezas dentales de la mandíbula (excluyendo los terceros molares).

- **Criterios de exclusión:**

- o Tomografías de individuos con alteraciones de forma, tamaño y posición dental.
- o Tomografías de individuos presenten tratamiento de ortodoncia y/o patologías activas o residuales que generen pérdida ósea vertical u horizontal o que puedan afectar la densidad en el estudio.

- **Procedimiento para la toma de datos**

Los datos tomográficos fueron descargados en la nube personal de los investigadores y posteriormente, el operador principal fue calibrado tanto para el manejo del programa como para realizar los cortes, la medición de la densidad en los diferentes sectores de la mandíbula y para el análisis estadístico de la siguiente manera:

- o Ebingen Villavicencio Caparó. PhD (estadístico)
- o Juan Hermida Muñoz Esp. (Clínico-imagenológico)
- o Ronald R. Ramos M. PhD (estadístico, clínico-imagenológico)

- **Procedimiento para el análisis de datos**

La medición tomográfica se realizó mediante UH en en tomografías de cráneo completo con la ayuda del software Tomography 3D NewTom VGI; de tal manera, las 96 tomografías seleccionadas en el estudio (56 mujeres y 40 varones) fueron medidas en diferentes zonas interradiculares de la siguiente manera:

- o Z 7 D= espacio entre la pieza dental 4.6 y 4.7 (Zona 7 derecha).
- o Z 6 D= espacio entre la pieza dental 4.5 y 4.6 (Zona 6 derecha).

- o Z 5 D= espacio entre la pieza dental 4.4 y 4.5 (Zona 5 derecha).
- o Z 4 D= espacio entre la pieza dental 4.3 y 4.4 (Zona 4 derecha).
- o Z 7 I= espacio entre la pieza dental 3.6 y 3.7 (Zona 7 izquierdo).
- o Z 6 I= espacio entre la pieza dental 3.5 y 3.6 (Zona 6 izquierdo).
- o Z 5 I= espacio entre la pieza dental 3.4 y 3.5 (Zona 5 izquierdo).
- o Z 4 I= espacio entre la pieza dental 3.3 y 3.4 (Zona 4 izquierdo).

El corte coronal se realizó entre las piezas dentales mencionadas según el grupo de estudio en la mandíbula; de tal manera, las medidas de evaluación estuvieron comprendidas desde la parte más coronal de cresta ósea interdental (5mm) y desde la porción cortical más vestibular hacia el hueso esponjoso (6mm). (gráfico. 1)



Gráfico 1. Determinación de los cortes tomografías de cráneo completo de la mandíbula.

Posteriormente se realizó el análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos mediante el programa de Excel versión 201, para lo cual se utilizó la prueba Z para comparación de medias, valor máximo, mínimo y desviación estándar de las densidades interradiculares de la mandíbula.

“Cabe mencionar, que el estudio investigativo, no implicó conflictos bioéticos, debido a que se ejecutó sobre una base de datos que cumple los estándares y estatutos determinados anteriormente; además, se mantuvo el anonimato de los datos personales de los individuos evaluados en el estudio”.

Resultados

La presente investigación pretendió conocer la densidad ósea UH interradicular mandibular de individuos de entre 18 y 30 años sin patología aparente mediante evaluación tomográfica con el objetivo de establecer las densidades promedio para la colocación de minitornillos en los espacios comprendidos entre segundo molar inferior y canino inferior. Mediante criterios de selección establecidos por los investigadores se determinó una muestra a conveniencia de 96 tomografías computarizadas de cráneo completo, de las cuales 56 fueron mujeres y 40 hombres. En tal manera es posible categorizar que la mayor parte de imágenes tomográficas evaluadas en este estudio fueron en individuos de 18 años representados por el 38% para el sexo masculino y el 21% para el sexo femenino. (tabla. 1)

EDAD	FEMENINO		MASCULINO		Total
	N	%	N	%	
18	12	21%	15	38%	27
19	4	7%	5	13%	9
20	7	13%	2	5%	9
21	6	11%	1	3%	7
22	3	5%	2	5%	5
23	5	9%	1	3%	6
24	5	9%	4	10%	9
25	2	4%	2	5%	4
26	1	2%	4	10%	5
27	5	9%	1	3%	6
28	1	2%	2	5%	3
29	0	0%	1	3%	1
30	5	9%	0	0%	5
Total	56	100%	40	100%	96

Tabla 1. Edad y sexo de tomografías de cráneo completo de la mandíbula.

Densidad ósea interradicular en mujeres.

El promedio de densidad ósea interradicular que se presentó en el lado derecho de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 4 (1322,77 \pm 152,86 UH) seguida por la zona 6 (1292,98 \pm 158,64 UH), seguido por la zona 5 (1284,13 \pm 168,01 UH) y por último la zona 7 (1212,20 \pm 123,62 UH). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor fue de la siguiente

manera: zona 4 (1368,38 ±161,82 UH) seguido por la zona 5 (1366,36 ±162,23 UH), seguido por la zona 6 (1339,93 ±184,93 UH) y la zona 7 (1270,23 ±113,44 UH). (tabla. 2)

Densidad ósea interradicular en hombres.

El promedio de densidad ósea interradicular que se presentó en el lado derecho de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 6 (1202,40 ±191,38 UH) seguido por la zona 4 (1200,60 ±181,21 UH), luego la zona 5 (1157,58 ±159,21 UH) y por último la zona 7 (1084,63 ±129,19 UH). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 4 (1289,65 ±165,78 UH) seguida por la zona 5 (1242,58 ±184,46 UH), la zona 6 (1211,60 ±184,95 UH) y la zona 7 con una densidad de 1137,95 ±137,16 UH. (tabla. 2)

	Medida	Z_7_D	Z_6_D	Z_5_D	Z_4_D	Z_7_I	Z_6_I	Z_5_I	Z_4_I
FEMENINO	Máximo	1462	1548	1693	1582	1506	1752	1751	1722
	Media	1212,20	1292,98	1284,13	1322,77	1270,23	1339,93	1366,36	1368,38
	Mínimo	926	839	878	993	1049	796	967	994
	DS	123,62	158,64	168,01	152,86	113,44	184,93	162,23	161,82
MASCULINO	Máximo	1332	1507	1609	1609	1443	1645	1547	1630
	Media	1084,63	1202,40	1157,58	1200,60	1137,95	1211,60	1242,58	1289,65
	Mínimo	821	738	838	886	897	799	826	878
	DS	129,19	191,38	159,21	181,21	137,16	184,95	184,46	165,78
Total Promedio		1159,04	1255,24	1231,40	1271,86	1215,11	1286,46	1314,78	1335,57

Tabla 2. Evaluación descriptiva de la densidad UH de las zonas interradiculares de la mandíbula.

Tanto el grupo de estudio de hombres y mujeres mostraron una tendencia progresiva al aumento de la densidad hacia el sector anterior con respecto a la zona de los molares y una densidad mayor en el lado izquierdo en comparación con el derecho. Las mujeres presentaron una densidad media mayor en comparación a los hombres. (gráfico. 2-3)

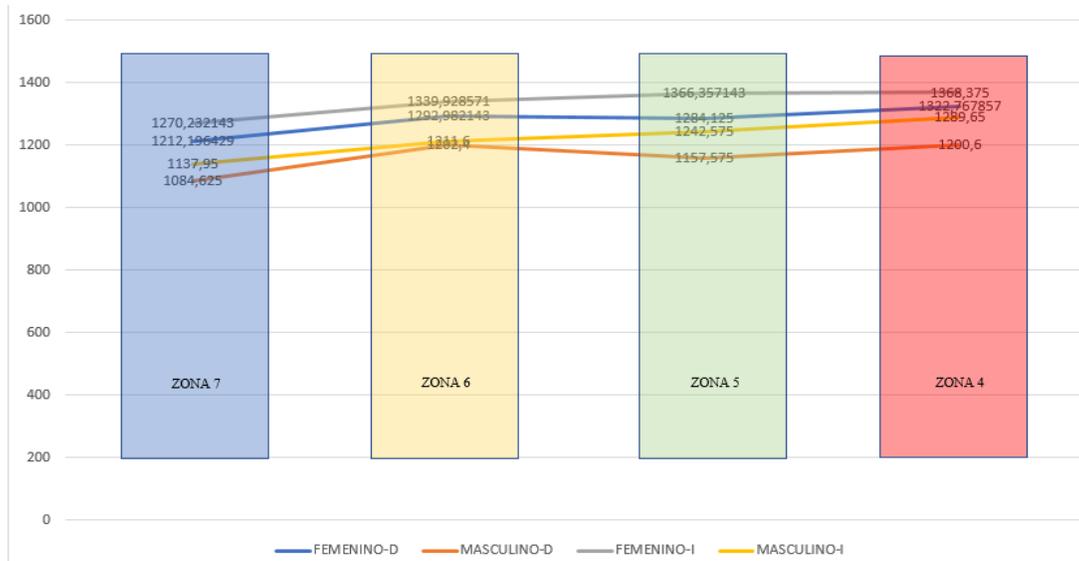


Gráfico 1. Densidad ósea de acuerdo a zonas y sexo

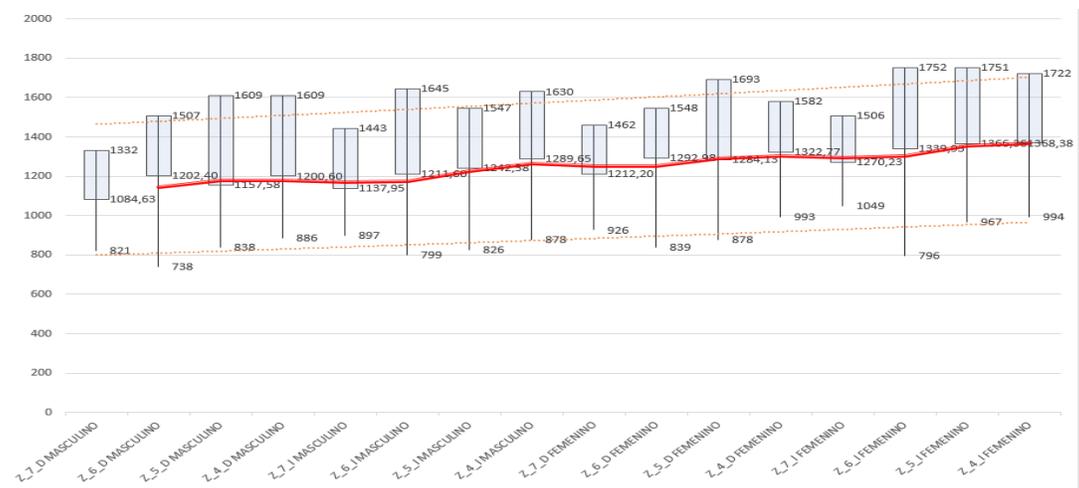


Gráfico 2. Densidad ósea de acuerdo a zonas y sexo

Discusión

La presente investigación pretendió conocer la densidad ósea UH interradicular mandibular mediante análisis de tomografía de cráneo completo de individuos con edades comprendidas entre los 18 y los 30 años sin patologías aparentes.

En tal sentido la muestra basada en criterios de selección establecidos por los investigadores se determinó a conveniencia por 96 tomografías computarizadas de cráneo completo, de las cuales 56 fueron mujeres y 40 hombres, semejante a este estudio es posible compara con la investigación

realizada por Chug et cols, en el año 2013 denominada *“Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: Implications in clinical orthodontics”* en la que se analizó una muestra de 109 tomografías (78 hombres y 31 mujeres);(Chugh et al., 2013) así mismo, en el estudio realizado por Rossi, M et cols, en el año 2017 denominado *“Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement”* en el que la muestra de estudio fue de 92 tomografías (42 hombres y 50 mujeres);(Rossi, Bruno, Stefani, et al., 2017) del mismo modo, Ohiomoba H, et cols, en el año 2017 en su estudio *denominado “Quantitative evaluation of maxillary alveolar cortical bone thickness and density using computed tomography imaging”* analizaron una muestra de 60 tomografías médicas (30 varones y 30 mujeres).(Ohiomoba et al., 2017b) De esta manera se refuerza el grado y tipo muestral acorde a las investigaciones realizadas previamente que relacionan las zonas interradiculares.

Varios estudios han propuesto diferentes métodos para medición de la densidad ósea de los maxilares mediante el uso de tomografías computarizadas, por lo tanto las Unidades Hounsfield (UH) han sido el parámetro de medida cuantitativa más utilizado para determinar la densidad ósea de manera más objetiva.(Alejandra et al., 2019; Dellán, Villarroel Dorrego, et al., 2017; E, 2004; Pan et al., 2019; Posse et al., 2019; Turkyilmaz et al., 2008) En tal contexto y similar las investigaciones realizadas hasta el momento, la presente investigación realizó la evaluación de un análisis cuantitativo de la densidad de los espacios interradiculares a una altura de 5mm desde la porción más coronal de la cresta ósea interproximal; ya que, el objetivo del presente fue medir y describir la densidad de la cortical vestibular y el hueso trabecular interradicular de la mandíbula en las zonas de colocación de minitornillos en Ortodoncia mediante la cuantificación UH.

Si bien el espesor y la densidad de las corticales van a determinar los sitios adecuados para la colocación de minitornillos en las regiones con poco grosor y densidad de la cortical, un hueso esponjoso más denso mejora la estabilidad primaria ya que van a distribuir mejor las cargas generadas por la masticación y las aplicadas para las biomecánicas ortodónticas.(Ozdemir et al., 2014; Papageorgiou et al., 2012)

La densidad ósea interradicular encontrada en mujeres en este estudio se presentó en el lado derecho de mayor a menor de la siguiente manera: en la zona 4 ($1322,77 \pm 152,86$ UH) seguida por la zona 6 ($1292,98 \pm 158,64$ UH), seguido por la zona 5 ($1284,13 \pm 168,01$ UH) y por último la zona 7 ($1212,20 \pm 123,62$ UH). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor

fue de la siguiente manera: zona 4 ($1368,38 \pm 161,82$ UH) seguido por la zona 5 ($1366,36 \pm 162,23$ UH), seguido por la zona 6 ($1339,93 \pm 184,93$ UH) y por último la zona 7 ($1270,23 \pm 113,44$ UH). La densidad ósea interradicular encontrada en varones en este estudio se presentó en el lado derecho de mayor a menor de la siguiente manera: en la zona 6 ($1202,40 \pm 191,38$ UH) seguido por la zona 4 ($1200,60 \pm 181,21$ UH), luego la zona 5 ($1157,58 \pm 159,21$ UH) y por último la zona 7 ($1084,63 \pm 129,19$ UH). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 4 ($1289,65 \pm 165,78$ UH) seguida por la zona 5 ($1242,58 \pm 184,46$ UH), la zona 6 ($1211,60 \pm 184,95$ UH) y por último la zona 7 con una densidad de $1137,95 \pm 137,16$ UH; estos resultados, difieren a los resultados obtenidos por Sato H, et cols, en el año 2005, en su estudio denominado *“Relationship between masticatory function and internal structure of the mandible based on computed tomography findings”* en el que mencionan que la respuesta adaptativa funcional de la mandíbula al estrés mecánico resultante de la masticación ocurre no solo en el área de inserción del músculo, sino también en el hueso alveolar mandibular en la región molar, por lo tanto, la densidad mineral del hueso esponjoso disminuye con la hipofunción;(Sato et al., 2005a) así mismo, difiere con los resultados obtenidos por Chugh et cols, publicado en el año 2013, en su estudio denominado *“Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: Implications in clinical orthodontics”* en el que muestran un aumento progresivo de la densidad desde los incisivos hacia la región molar;(Chugh et al., 2013) siendo todo lo contrario en nuestro estudio, dado que el aumento progresivo de la densidad interradicular va en aumento desde la región molar hacia la región anterior y contrario a investigaciones previas en las que se menciona que debido a que las piezas dentales posteriores están sometidas a mayor carga masticatoria presentan un hueso circundante más denso. (Ohiomoba et al., 2017b; Sato et al., 2005b)

Por último, los resultados de este estudio demostraron que la mayor densidad ósea se encuentra entre en la porción vestibular y distal a los caninos inferiores y que si bien las áreas anteriores presentan menos hueso interproximal y corticales vestibulares más finas, se deduce que la razón de presentar una mayor densidad de los sitios medidos en esta investigación es debido a un hueso esponjoso más denso.

Conclusión

La densidad ósea interradicular mandibular de las mujeres fue mayor que la de los hombres.; así mismo, la densidad ósea mandibular de los espacios interradiculares de hueso cortical conjuntamente con el hueso trabecular fue mayor en la zona comprendida entre los caninos y primeros premolares y la zona de menor densidad fue a nivel de los molares.

Los autores coinciden en que la diferencia de los resultados entre este estudio y otros realizados previamente se la atribuye al método y la zona de medición, por lo cual invitan a tomar el método muestral y de evaluación para futuras investigaciones que permitan un mayor alcance en el análisis de la densidad ósea para beneficio del diagnóstico ortodóncico.

Referencias

1. Alejandra, V., Muñoz, M., Roosevelt, R., Montiel, R., Azucena, Y., Mendoza, G., Emanuel, D., & Romero, R. (2019). Medición de la cortical ósea vestibulo-palatino en pacientes braquifaciales y dólcofaciales con tomografía Cone beam. *RECIMUNDO*, 3(2), 702–720. [https://doi.org/10.26820/10.26820/RECIMUNDO/3.\(2\).ABRIL.2019.702-720](https://doi.org/10.26820/10.26820/RECIMUNDO/3.(2).ABRIL.2019.702-720)
2. Aly, S. A., Alyan, D., Fayed, M. S., Alhammadi, M. S., & Mostafa, Y. A. (2018). Success rates and factors associated with failure of temporary anchorage devices: A prospective clinical trial. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 9(3). <https://doi.org/10.1111/jicd.12331>
3. Cassetta, M., Stefanelli, L. V., Pacifici, A., Pacifici, L., & Barbato, E. (2014). How accurate is CBCT in measuring bone density? A comparative CBCT-CT in vitro study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 16(4). <https://doi.org/10.1111/cid.12027>
4. Chugh, T., Ganeshkar, S. v, Revankar, A. v, & Jain, A. K. (2013). Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: Implications in clinical orthodontics. *Progress in Orthodontics*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-38>
5. Cocios Arpi, Janina Fernanda; Trelles Méndez, Jessica Aracely; Jinez Zuñiga, Paulina Alexandra; Zapata Hidalgo, Christian David; & Ramos Montiel, R. Roosevelt. (2021). Correlación cefalométrica del mentón y cuerpo mandibular en adultos jóvenes andinos, año 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 6.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000500056&script=sci_abstract&tlng=en

6. Dellán, A., Dorrego, M. V., & Hernández-Andara, A. (2017). Aplicación de las unidades hounsfield en tomografía computarizada como herramienta diagnóstica de las lesiones intra-óseas del complejo maxilo-mandibular: estudio clínico de diagnóstico. *Revista de Odontología Da Universidade Cidade de São Paulo*, 27(2). https://doi.org/10.26843/ro_unid.v27i2.260
7. Dellán, A., Villarroel Dorrego, M., Hernández-Andara, A., en Patología Bucal Maxilofacial Profesor, O., & Venezuela, de. (2017). Aplicación de las unidades hounsfield en tomografía computarizada como herramienta diagnóstica de las lesiones intra-óseas del complejo maxilo-mandibular: estudio clínico de diagnóstico. *Revista de Odontología Da Universidade Cidade de São Paulo*, 27(2), 100–111. https://doi.org/10.26843/RO_UNICID.V27I2.260
8. Dharmadeep, G., Naik, M. K., Reddy, Y. M., Cheruluri, S., Raj, K. P., & Reddy, B. R. (2020). Three-dimensional evaluation of interradicular areas and cortical bone thickness for orthodontic miniscrew implant placement using cone-beam computed tomography. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(5). https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_36_20
9. Dings, J., Verhamme, L., Merkx, M., Xi, T., Meijer, G., & Maal, T. (2019). Reliability and Accuracy of Cone Beam Computed Tomography Versus Conventional Multidetector Computed Tomography for Image-Guided Craniofacial Implant Planning: An In Vitro Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34(3). <https://doi.org/10.11607/jomi.6915>
10. E, B. (2004). Unidades Hounsfield y la tomografía computada, su contribucion a la medicina moderna. *Revista Chilena de Radiología*, 10(4), 183–185. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082004000400007>
11. Holm, L., Cunningham, S. J., Petrie, A., & Cousley, R. R. J. (2012). An in vitro study of factors affecting the primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthodontist*, 82(6). <https://doi.org/10.2319/011912-47.1>
12. Lee, M. Y., Park, J. H., Kim, S. C., Kang, K. H., Cho, J. H., Cho, J. W., Chang, N. Y., & Chae, J. M. (2016). Bone density effects on the success rate of orthodontic microimplants

- evaluated with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(2). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.037>
13. Limeres Posse, J., Abeleira Pazos, M. T., Fernández Casado, M., Outumuro Rial, M., Diz Dios, P., & Diniz-Freitas, M. (2019). Safe zones of the maxillary alveolar bone in Down syndrome for orthodontic miniscrew placement assessed with cone-beam computed tomography. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49345-0>
 14. Martínez, J. L.-Q. (1998). Densitometría Ósea De Los Maxilares Y Del Espacio Perimplantario. In Universidad Complutense De Madrid.
 15. Miyawaki, S., Koyama, I., Inoue, M., Mishima, K., Sugahara, T., & Takano-Yamamoto, T. (2003). Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(4). [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00565-1](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00565-1)
 16. Ohiomoba, H., Sonis, A., Yansane, A., & Friedland, B. (2017a). Quantitative evaluation of maxillary alveolar cortical bone thickness and density using computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.05.015>
 17. Ohiomoba, H., Sonis, A., Yansane, A., & Friedland, B. (2017b). Quantitative evaluation of maxillary alveolar cortical bone thickness and density using computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.05.015>
 18. Ordoñez Pintado, A. R., Trelles Méndez, J. A., Carrión Sarmiento, M. V., Zapata Hidalgo, C. D., & Ramos Montiel, R. Roosevelt. (2021). Cephalometric proportionality between the chin and its anterior projection in young andean adults. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 13(5), 439–444.
 19. Ozdemir, F., Tozlu, M., & Cakan, D. G. (2014). Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography. *Korean Journal of Orthodontics*, 44(1). <https://doi.org/10.4041/kjod.2014.44.1.36>
 20. Pan, C. Y., Liu, P. H., Tseng, Y. C., Chou, S. T., Wu, C. Y., & Chang, H. P. (2019). Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. *Journal of Dental Sciences*, 14(4). <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.06.002>

21. Papageorgiou, S. N., Zogakis, I. P., & Papadopoulos, M. A. (2012). Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: A meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 142(5). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.05.016>
22. Park, H. S., Jeong, S. H., & Kwon, O. W. (2006). Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.11.032>
23. Posse, J. L., Pazos, M. T. A., Casado, M. F., Rial, M. O., Dios, P. D., & Diniz-Freitas, M. (2019). Safe zones of the maxillary alveolar bone in Down syndrome for orthodontic miniscrew placement assessed with cone-beam computed tomography. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49345-0>
24. Ramos, R., Muñoz, V., Guerra, Y., & Ramirez, D. (2019). Medición de la cortical ósea vestibulo-palatino en pacientes braquifaciales y dolicofaciales en tomografía cone beam. *Revista Científica Mundo de La Investigación y Conocimiento*, 3(2), 5–6.
25. Ramos, R., Urgiles, C., & Jara, F. (2018). Aspectos metodológicos de la investigación. *Aspectos Metodológicos de La Investigación*, 2(3), 194–211. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.\(3\).septiembre.2018.194-211](https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.(3).septiembre.2018.194-211)
26. Rossi, M., Bruno, G., de Stefani, A., Perri, A., & Gracco, A. (2017). Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. *International Orthodontics*, 15(4). <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.09.003>
27. Rossi, M., Bruno, G., Stefani, A. de, Perri, A., & Gracco, A. (2017). Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. *International Orthodontics*, 15(4). <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.09.003>
28. Sato, H., Kawamura, A., Yamaguchi, M., & Kasai, K. (2005a). Relationship between masticatory function and internal structure of the mandible based on computed tomography findings. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(6). <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.05.046>
29. Sato, H., Kawamura, A., Yamaguchi, M., & Kasai, K. (2005b). Relationship between masticatory function and internal structure of the mandible based on computed tomography

- findings. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(6).
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.05.046>
30. Seeram, E. (2016). *COMPUTED TOMOGRAPHY Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control FOURTH EDITION*. In Elsevier.
31. Trelles Méndez, J. A., Avary, J., Jimenez, T., Dayana, J., Alba, J., Roosevelt, R., Montiel, R., Emanuel, D., & Romero, R. (n.d.). Cephalometric morphology of chin symphysis in young individuals from the city of Quito-Ecuador.
32. Turkyilmaz, I., Ozan, O., Yilmaz, B., & Ersoy, A. E. (2008). Determination of bone quality of 372 implant recipient sites using hounsfield unit from computerized tomography: A clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 10(4).
<https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2008.00085.x>

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).