

Asociación entre el nivel óseo alveolar y la calidad ósea mandibular utilizando radiografías digitales panorámicas.

The association between alveolar bone level and mandibular bone quality assessed on panoramic digital x-rays.

Sebastián Passano¹, Roxana Velasquez¹, Tito Caballero², María Eugenia Guerrero^{3,4}

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre la calidad ósea mandibular y la pérdida de altura ósea alveolar en radiografías panorámicas digitales. **Métodos:** Fueron analizadas 80 radiografías panorámicas digitales de mujeres de entre 35 a 75 años de edad. Se cuantificó la pérdida de altura ósea alveolar en la mandíbula y se evaluó la calidad ósea mandibular usando el índice cortical mandibular (ICM). **Resultados:** Se encontró que la pérdida de altura ósea alveolar en promedio fue de 3.30 a 3.49 mm. Las pacientes de 35 a 45 años presentaron niveles corticales de C1 y C2 con pérdida de altura ósea medida entre 3.31 a 3.36 mm. En pacientes mayores de 46 años, el ICM fue de C3 con 4.10 a 4.98 mm de pérdida de altura ósea ($p=0.487$) para el lado derecho. En el lado izquierdo la pérdida ósea fue de 3.54 a 3.62 mm. La pérdida de altura ósea en la mandíbula fue leve. La relación entre el índice cortical mandibular y la edad fue significativa ($p=0.048 < 0.05$). Los niveles C1 y C2, tuvieron relación con la pérdida de altura ósea alveolar derecha ($r=0.608$) e izquierda ($r=0.437$). **Conclusiones:** La pérdida de altura ósea alveolar mandibular puede tener relación con el adelgazamiento de la cortical mandibular de mujeres adultas en edad postmenopáusica.

Palabras clave: Densidad ósea, radiografía panorámica, pérdida ósea alveolar, osteoporosis.

ABSTRACT

Aim: Determine the relationship between the mandibular bone mineral density reduction and alveolar bone height loss on digital panoramic x-rays. **Methods:** Eighty digital panoramic radiographs of women from 35 to 75 years of age were analyzed. The mandibular cortical index was assessed and the loss of alveolar bone height was measured. The statistical analysis was processed with SPSS 20.0 program ©. The significance level was 0.05. Chi-square was performed for the association analysis of variables. **Results:** The loss of alveolar bone height on average was 3.30 to 3.49 mm on patients of 35 to 45 years-old with C1 and C2 levels and bone height of 3.31 to 3.36 mm, on the right side. There was no significant difference on both sides. For women of 46 to 55 and 56 to 75 years, the mandibular cortical index was C3 with a bone height loss of 4.10 to 4.98 mm ($p=0.487$) for the right side. On the left side the bone loss was 3.54 to 3.62 mm. The bone height loss in the jaw was mild. The relationship of the mandibular cortical index and age was significant ($p=0.048 < 0.05$). On the left side, the bone loss was the same for all the mandibular cortical index. The C1 and C2 levels were related to alveolar bone height loss on the right side ($r=0.608$) and left side ($r=0.437$). **Conclusions:** The mandibular bone height loss can be related to the mandibular cortical thinning in postmenopausal women of adult age.

Keywords: Bone density, panoramic radiography, alveolar bone loss, osteoporosis.

1. Facultad de Ciencias de la salud, Universidad Peruana Los Andes.
2. Facultad de Estomatología, Postgrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
3. Facultad de Odontología, Postgrado, Universidad de San Martín de Porres.
4. Escuela de Odontología, Postgrado, Universidad Científica del Sur.

Correspondencia: Sebastian Passano **Dirección:** Av. San Luis 1986 of 210, San Borja, Lima, Perú. **Teléfono:** 950303032. **Correo electrónico:** spassano@mail.upla.edu.pe

Las radiografías panorámicas digitales muestran imágenes con mayor calidad y resolución y permiten mejorar el diagnóstico de patologías orales. La aplicación de métodos reconocidos para el estudio de imágenes radiográficas, hacen posible aplicar la prevención en el diagnóstico de patologías óseas sistémicas, como la osteopenia y osteoporosis. Esto es fundamentado en la efectividad demostrada de índices que facilitan la evaluación de la calidad ósea en la mandíbula, entre ellos tenemos; el índice cortical mandibular (ICM). Este índice clasifica la calidad de la masa ósea mandibular, además, permite observar signos de pérdida ósea con claridad. La osteopenia y osteoporosis se presentan con características particulares, como; disminución de la masa ósea, deterioro del tejido óseo, y fragilidad esquelética. En estos casos las mujeres mayores de 40 años son afectadas por el inicio de pérdida de estrógenos.⁽¹⁻³⁾

En la mandíbula se ha demostrado que la osteoporosis compromete la estructura ósea mandibular, y puede ser identificada por adelgazamiento de la corteza inferior mandibular, este adelgazamiento ha sido correlacionado positivamente con la reducción ósea esquelética^(3, 4). Los programas de salud pública destinados a la prevención de osteoporosis, son escasos o no son de conocimiento general. El objetivo de este estudio fue determinar si la disminución de la densidad mineral ósea en la mandíbula, puede tener relación con la pérdida de altura ósea alveolar mandibular. El uso de estos instrumentos, durante la consulta odontológica para la prevención de enfermedades relacionadas a la destrucción ósea, tendrá como efecto positivo mejorar la calidad de vida de las pacientes.⁽¹⁻⁴⁾

Métodos

Se analizaron 80 radiografías panorámicas digitales de pacientes mujeres en el rango de entre 35 a 70 años de edad, del Servicio de Radiología de la Clínica Odontológica de la Universidad Peruana Los Andes, durante los años de 2012 al 2014. Las radiografías fueron seleccionadas, bajo los criterios de inclusión y exclusión, respetando criterios éticos y autorizaciones respectivas. La muestra se dividió de acuerdo al ICM en 3 sub-grupos.⁽⁵⁻⁹⁾

Los criterios de inclusión fueron: Mujeres mayores de 35 años con presencia de premolares y primer molar mandibular. Unión cemento esmalte visible en la radiografía. Pacientes con todas las premolares y primera molar mandibular. Los criterios de exclusión fueron: Pacientes con antecedentes de enfermedades óseas o con antecedentes de periodontitis crónica, enfermedad sistémica, tratamiento con medicación que altere el metabolismo óseo o con tratamiento de osteoporosis u osteopenia, pacientes con terapia de reemplazo hormonal.

Las radiografías usadas para la muestra se obtuvieron del equipo digital Orthophos XG5, (Sirona, Alemania), los ajustes Kv/mA de paciente, fue seleccionado según el tamaño y el peso corporal de cada paciente. El rango de los valores fue de 64 Kv, 3-16 mA, 14s. Las imágenes resultantes se archivaron en formato DICOM.

El análisis y medición de las radiografías se realizó con el

software SIDEXIS XG (Sirona Dental Systems GmbH, Salzburg, Alemania), se registró, la calidad ósea mandibular, medida de acuerdo al ICM,⁽⁹⁻¹²⁾ en ambos lados de la mandíbula.

La pérdida de altura ósea alveolar, se midió a nivel de la primera, segunda premolar y primer molar, de ambos lados en la mandíbula. El nivel del hueso alveolar, fue registrado como la distancia en milímetros y se calculó de la siguiente manera:

La distancia en milímetros, desde la unión cemento esmalte hasta la cresta alveolar. El punto de medición en la cresta alveolar se estableció como la ubicación más apical del margen de hueso alveolar, adyacente al espacio del ligamento periodontal, en mesial de cada pieza mandibular.

Los resultados fueron promediados para su análisis y correlación, determinando el nivel de pérdida de hueso alveolar en cada lado. Solo se consideró pérdida ósea, desde las medidas mayores a 2 milímetros. Para la investigación se realizó la calibración de los examinadores. Quienes eran el investigador (especialista en periodoncia), el experto, un especialista en radiología oral y maxilofacial y un evaluador especialista en radiología oral y maxilofacial con más de 4 años de experiencia. Se realizaron reuniones teóricas ilustradas con diapositivas, para discutir todos los aspectos relacionados con la investigación, para la discusión de los criterios diagnósticos. Una vez, conseguido el acuerdo, se realizaron los ejercicios prácticos de calibración. Se procedió al examen de una muestra de 10 imágenes radiográficas digitales, obtenidas al azar con ICM de C2. El proceso de calibración incluye: a) Acuerdo inicial basado en los antecedentes bibliográficos, reconocimiento y manejo de herramientas de medición de longitudes y ampliación de imágenes, en el programa de análisis de imágenes radiográficas (Sidexis). b) Práctica in vitro, con muestras seleccionadas (gold estándar). c) Fase de entrenamiento preliminar, ajuste de los instrumentos requeridos. d) Calibración propiamente dicha. e) Tratamiento estadístico para determinar valores de la calibración alcanzada (Kappa).

Calibración del equipo panorámico digital Orthophos Xg5

Para calibrar el nivel de confianza del equipo panorámico y su software (Sidexis XG), se utilizó una mandíbula edéntula con el reborde alveolar nivelado horizontalmente, se colocaron dos implantes dentales, a cada lado de la mandíbula, en la zona que corresponde a la pieza 3.5 y 4.4, dejando dos roscas (4.00 mm) y una rosca (3.00 mm) expuestas respectivamente. Obtenida la imagen radiográfica, se procedió a realizar 3 mediciones, en la mandíbula (in vivo) y 3 mediciones en las imágenes (in vitro), resultando con longitudes iguales, tanto in vivo (promedio de 3 longitudes= 3 mm y 4 mm) como in vitro (promedio de 3 longitudes= 3.03 mm y 4.02 mm).

La información se procedió a codificarla y fue procesada, utilizando el paquete estadístico (Statistical Package versión 20, SPSS, Chicago IL), que permitió la obtención de una base de datos y tablas de frecuencias. Se utilizó la prueba ANOVA para comparar las pérdidas óseas mandibulares

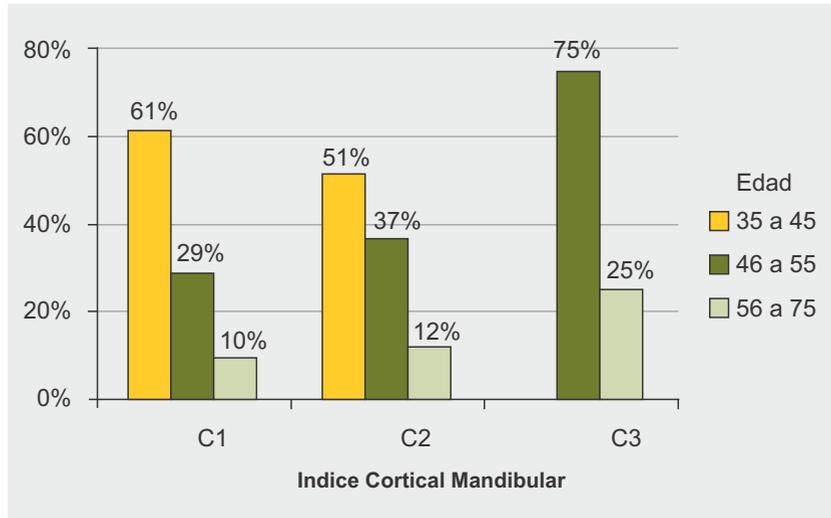


Figura 1. Índice cortical mandibular según grupo etario.

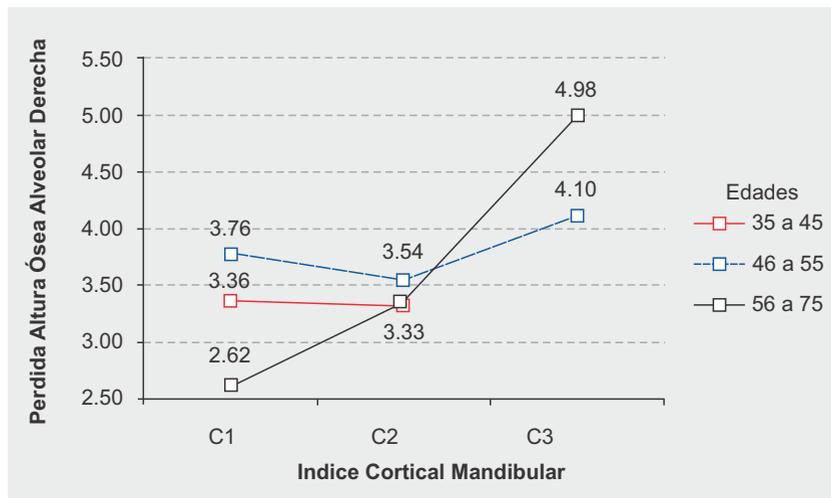


Figura 2. Relación entre pérdida de altura ósea alveolar mandibular derecha según ICM y grupo etario.

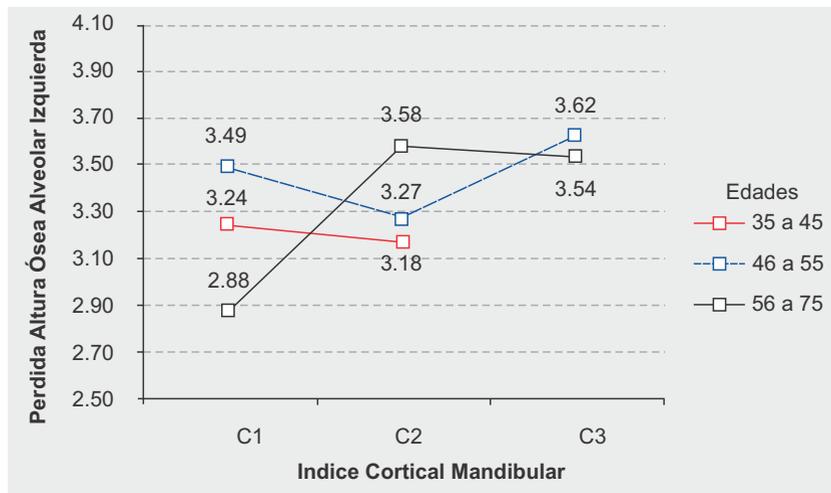


Figura 3. Pérdida de altura ósea alveolar izquierda según índice cortical mandibular y grupo etario.

Índice cortical mandibular	Pérdida altura ósea alveolar	Edad
C1	POMD	-0.048
	POMI	-0.028
C2	POMD	0.025
	POMI	0.114
C3	POMD	0.614
	POMI	0.133

Tabla 1. Correlaciones entre la pérdida de altura ósea alveolar mandibular derecha (POMD), izquierda (POMI), índice cortical mandibular y grupo etario

entre los 3 niveles de IMC. Se realizó la prueba de Chi-cuadrado, para establecer asociación entre las variables, siendo significativo cuando $p < 0.05$.

Resultados

La muestra de estudio estuvo conformada por 80 radiografías panorámicas digitales de pacientes mujeres, sin enfermedad periodontal, cuya edad promedio fue de 46.7 ± 6.6 años. Las pacientes presentaron, en el lado derecho, una pérdida de altura ósea alveolar más alta, de nivel avanzado (6.96 mm), mientras que, en el lado izquierdo fue de nivel moderado (4.63 mm).

El coeficiente Kappa resultante fue de 0.565, lo que indica que la concordancia entre observadores fue moderada, según la escala de Fleiss (0,41 – 0,60 = acuerdo moderado). Por lo tanto, en atención al juicio del validador del código y coeficiente Kappa, los resultados obtenidos con este código son válidos y confiables.

Al medir el ICM, según grupos etarios, encontramos que, en pacientes menores a 45 años de edad; el 51.3% tenían nivel cortical de C1, el 51.2% presentó un nivel cortical C2. En los pacientes mayores a 46 años de edad, los niveles corticales C2 y C3 fueron los más frecuentes (Figura 1). La edad tiene relación con el ICM, la relación fué estadísticamente significativa (Chi-cuadrado, $p = 0.048 < 0.05$). (Figura 2).

Cuando comparamos la pérdida de altura ósea alveolar mandibular derecha, por los 3 niveles del ICM, y los grupos etarios, hallamos que cuando mayor es la edad, las pacientes con niveles corticales C2 y C3, presentan mayor pérdida de altura ósea alveolar. (Figura 2)

Al relacionar, la pérdida de altura ósea alveolar mandibular izquierda, entre los 3 niveles del ICM y grupos etarios. La edad no se relaciona con la pérdida de altura ósea alveolar mandibular izquierda. Es decir, que la pérdida de altura ósea alveolar izquierda es estadísticamente la misma entre los distintos niveles C1, C2, C3 y no dependen de la edad (Figura 3).

Al relacionar el ICM con los grupos etarios, en la zona mandibular posterior derecha e izquierda, encontramos que, existe relación significativa entre los niveles corticales C2 y C3 y la edad, sólo en la zona mandibular derecha.

Determinamos la relación entre la pérdida de altura ósea alveolar y el ICM por grupos etarios. Encontramos que, cuando el ICM es C3 (disminución DMO), existe una alta

correlación entre la edad y la pérdida de altura ósea alveolar derecha ($r = 0.614$). Pero la correlación, entre la edad y la pérdida de altura ósea alveolar izquierda fué muy baja ($r = 0.133$). Cuando los niveles corticales fueron de C1 y C2 no existió correlación entre la edad y la pérdida de altura ósea alveolar derecha ($r = 0.025$), ni izquierda ($r = 0.114$). Así mismo, en los niveles corticales C1 y C2, se vió una alta correlación entre la pérdida de altura ósea alveolar mandibular derecha e izquierda, de 0.608 y 0.437 respectivamente (Tabla 1).

Discusión

Al igual que diversos estudios hemos hallado relación entre la calidad ósea mandibular y la pérdida de altura ósea alveolar. (4, 13 - 15) En el presente estudio evaluamos la aplicabilidad de las radiografías panorámicas digitales, para determinar la relación entre la pérdida del nivel óseo alveolar y la calidad ósea en la mandíbula. Así mismo, explicamos posibles correlaciones halladas entre la calidad ósea en la mandíbula y la pérdida de altura ósea alveolar, tal como lo plantea Taguchi. (6) Nackaerts (13) y Basados en la premisa de este estudio, utilizamos el índice cortical mandibular, el cual es ampliamente reconocido en anteriores investigaciones como un factor predictivo de calidad ósea en la mandíbula. (3, 4, 6, 8, 9, 12, 16) Tal como lo indica Klemetti. (9) Nuestros hallazgos determinaron que mientras más avanzada es la edad, la calidad ósea en la mandíbula disminuye, estos hallazgos concuerdan con los de Ezoddini et al. (15)

Nos plantemos cual era el rango de pérdida de altura ósea alveolar en las radiografías panorámicas digitales, encontramos que Nackaerts et al. (13) exploraron la relación entre la calidad ósea en radiografías panorámicas con el nivel óseo alveolar, sus hallazgos determinaron que las radiografías panorámicas muestran una significativa relación entre la pérdida del nivel óseo alveolar y la calidad ósea mandibular. Nosotros coincidimos, en que, existe relación entre la disminución de la densidad mineral ósea y la pérdida de altura ósea alveolar en la mandíbula de mujeres adultas.

Al igual que Nackaerts et al. (13) Mesa et al. (14) e Ishii et al. (17) coincidimos, en que las radiografías panorámicas no son un medio definitivo para prevenir a pacientes con osteoporosis u osteopenia. Sin embargo, se puede determinar fehacientemente la cantidad de pérdida de altura ósea

alveolar mandibular en radiografías panorámicas digitales. Confirmamos que existe una relación entre ambas variables, es necesario seguir con investigaciones que confirmen estos resultados.

Nuestros resultados determinaron que, cuando el índice cortical mandibular es C3, existe una alta correlación entre la edad y la pérdida de altura ósea alveolar derecha ($r=0.614$). Sin embargo cuando el índice cortical mandibular está en el nivel C1 y C2, existe alta correlación entre la pérdida de altura ósea alveolar mandibular derecha e izquierda, de 0.608 y 0.437 respectivamente. Nuestros resultados son similares a los encontrados en estudios previos,^(9, 10, 18) quienes encuentran relación entre la disminución de la densidad mineral ósea, la pérdida de altura ósea alveolar y factores coadyuvantes como la edad.

Estos resultados nos permiten concluir que la radiografía panorámica digital (CCD), es un método predictivo para enfermedades como la osteoporosis y osteopenia, también es posible determinar que la calidad ósea mandibular, tiene un efecto en la mandíbula, la cual se muestra con una pérdida de la altura ósea alveolar en la mandíbula.

Conclusiones

La pérdida de altura ósea alveolar mandibular puede tener relación con el adelgazamiento de la cortical mandibular de mujeres adultas en edad postmenopáusica. Las nuevas tecnologías en radiología como imágenes digitales 3D, muestran una mayor calidad de imagen, por lo que, se debe continuar con investigaciones que evalúen la relación entre la pérdida ósea alveolar mandibular y condiciones sistémicas que disminuyan la densidad mineral ósea.

Referencias

1. Jeffcoat M. The association between osteoporosis and bone loss. *J Periodontol.* 2005;76:2125-32.
2. Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Radiomorphometric indices and their relation to gender, age, and dental status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;99(4):479-84.
3. Horner K, Devlin H, Alsop C, Hodgkinson I, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol.* 1996;69(827):1019-25.
4. Waghray S, Asif S. Panoramic Radiograph: A diagnostic indicator of osteoporosis. A radio-graphic diagnostic approach, Alemania: Lambert academic Publishing; 2012.
5. Jonasson G, Rythén M. Alveolar bone loss in osteoporosis: a loaded and cellular affair?. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2016;8:95-103.
6. Taguchi A, Sueti Y, Otani K, Tanimoto K, Hollerder L. relationship between bone mineral density and tooth loss in elderly Japanese women. *Dentomaxillofac Rad.* 1999;28:219-23.
7. Howerton B, Mora M. Advancements in Digital Imaging: What Is New and on the Horizon?. *J Am Dent Assoc.* 2008;139:20-24.
8. Semenoff L, Semenoff D, Are T. Panoramic radiographs Reliable to Diagnose Mild Alveolar Bone Resorption? *ISRN Dent.* 2011:1-4.
9. Klemetti E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res.* 1994;102(1):68-72.
10. Kavitha A, Taguchi A, Kurita T, Sanada M. Diagnosis of osteoporosis from dental panoramic radiographs using the support vector machine method in a computer-aided system. *BMC Medical Imaging.* 2012;12:1-11.
11. Reddy M. Osteoporosis and periodontitis: Discussion, conclusions, and recommendations. *Ann Periodontol.* 2001;6(1):214-17.
12. Nemati S, Dalili Z, Vadiati B, Arzin Z, Hashem M. Diagnostic value of panoramic indices to predict osteoporosis and osteopenia in postmenopausal women. *J Oral Maxillofac Radiol.* 2016;4(2):23-30.
13. Nackaerts O, Gijbels F, Sanna AM, Jacobs R. Is there a relation between local bone quality as assessed on panoramic radiographs and alveolar bone level? *Clin Oral Invest.* 2008;12:31-35.
14. Mesa F, Gonzalez A, Souki N, Galindo-Moreno P, Olmo A, O'Valle F, Bravo M. Alveolar bone level is not associated with vitamin D receptor gene polymorphism and bone density in mandible. *Clin Oral Invest.* 2012;16:371-77.
15. Ezoddini F, Owlia MB, Hesami S, Hosseini P. Digital panoramic radiography as a useful tool for detection of bone loss: A comparative study. *Acta Med Iran.* 2013;51(2):94-100.
16. Geary S, Selvi F, Chuang S, August M. Identifying dental panoramic radiograph features for the screening of low bone mass in postmenopausal women. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(3):395-99
17. Ishii K, Taguchi A, Nakamoto K, Ohtsuka M, Sutthiprapaporn P, Tsuda M, Kodama I, Kudo Y. Diagnostic efficacy of alveolar bone loss of the mandible for identifying postmenopausal women with femoral osteoporosis. *Dentomaxillofac Rad.* 2007;36:28-33.
18. Kim TS, Obst C, Zehaczek D, Geenen C. Detection of bone loss with different x-ray techniques in periodontal patients. *J Periodontol.* 2008;79(7):1141-49. Pereira D, Panzarella F, Montebelo F, Tavano O, Junqueira J, Oliveira L. Estudo radiomorfológico como indicador de risco de osteoporose. *Pesq. Bras Odontoped Clin Integr.* 2012;12(2):217-22.