

## Investigación

# Validación de la radiografía oclusal como método para identificar mujeres posmenopáusicas con osteoporosis

## Validation of the occlusal radiograph as a method to identify postmenopausal women with osteoporosis



Dr. Tito E. Caballero Cruz <sup>(1)</sup>, Dr. Jorge A. Beltrán Silva <sup>(2)</sup>

(1) Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Máxilofacial, Magister en Estomatología con mención en Radiología Oral y Máxilofacial, Docente de Radiología, Facultad de Estomatología, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú.

(2) Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Máxilofacial, Magister en Docencia y Educación Superior, Profesor Asociado, Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

### Resumen

**Objetivo:** Reconocer las alteraciones en la estructura de la cortical vestibular mandibular a través de una radiografía oclusal estricta inferior, en mujeres posmenopáusicas con baja densidad mineral ósea. **Material y métodos:** La muestra constó de 60 mujeres posmenopáusicas, 28 con osteopenia y 32 con osteoporosis. Las radiografías oclusales fueron evaluadas por tres especialistas en radiología oral y máxilofacial previamente calibrados. Se utilizó el programa estadístico SPSS v.15 para realizar la prueba de  $X^2$  con la finalidad de determinar la asociación entre el estado de DMO y los cambios en la estructura cortical vestibular. El nivel de significancia estadístico fue fijado para un valor  $p < 0,05$ . **Resultados:** Se encontró asociación estadísticamente significativa ( $p = 0,006$ ). Se realizaron pruebas de sensibilidad y especificidad para el grupo de osteoporosis mediante el análisis de la curva ROC cuyos resultados fueron 82% de sensibilidad y 52% de especificidad. **Conclusión:** la radiografía oclusal estricta inferior puede mostrar cambios en la cortical vestibular que indican disminución en la DMO y posible riesgo de osteoporosis.

**Palabras claves:** osteoporosis, densidad mineral ósea, mandíbula, radiografía oclusal.

### Abstract

**Aim:** Recognize the alterations in the vestibular cortical structure of the mandible through a strict occlusal lower X-ray in postmenopausal women with lower mineral bone density. **Material and Methods:** The sample consisted of 60 postmenopausal women, 28 with osteopenia and 32 with osteoporosis. Three specialists in oral and maxillofacial radiology, who were calibrated for this research, evaluated the occlusal x-rays. SPSS statistic program was used to realize the  $X^2$  test, with the purpose of establish the association between the DMO and the changes in the vestibular cortical structure. The statistic level of significance had a value of  $p < 0.05$ . **Results:** Statistic significance was founded ( $p = 0,006$ ). Sensitivity and specificity test were realized for the osteoporosis group through a curve analysis ROC whose results were 82% sensitivity and 52% specificity. **Conclusion:** The strict occlusal lower X-ray can show changes in the vestibular cortical. This indicates DMO reduction and possible risk of osteoporosis.

**Keywords:** osteoporosis, bone mineral density, jaw, occlusal radiography.

Correspondencia: Dr. Jorge A. Beltrán Silva- Departamento Académico de Medicina, Cirugía y Patología Oral Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia - Av. Honorio Delgado 430 San Martín de Porres, Lima - Perú.  
Teléfono: 511-3811950 anexo 252 - jorge.beltran@upch.pe

Recibido el 6 de septiembre de 2009, regresado para revisión el 30 de septiembre de 2009, aceptado para su publicación el 20 de octubre.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la osteoporosis como una enfermedad sistémica caracterizada por una disminución en la densidad mineral ósea (DMO), deterioro de la microarquitectura, incremento en su fragilidad y con el consecuente riesgo de fractura.<sup>(1,2,3,4)</sup> La osteoporosis es causada por una pérdida ósea sistémica relacionada con el sexo y la edad, predominantemente en mujeres después de la menopausia. La pérdida de DMO es el doble en mujeres adultas mayores que en varones con la misma edad. Aproximadamente el 25% de la población posmenopáusica pierde entre 5% y 8% de masa mineral ósea por año.<sup>(3,4,5,6)</sup> El estudio utilizado mundialmente para la medida de DMO in vivo es la densitometría ósea de Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA) considerado como gold estándar.<sup>(7,8)</sup>

El análisis morfométrico óseo in vitro ha demostrado que la estructura ósea de los maxilares dentados en individuos de edad avanzada se caracteriza por la presencia de hueso cortical laminar poroso, al igual que en otras partes del esqueleto. Con la edad, los cambios de la cortical tienden a ser más marcados en mujeres, debido a las pronunciadas variaciones en la cantidad del hueso medular de los maxilares. La apariencia de reabsorción ósea intracortical de la mandíbula es similar a las características osteoporóticas posmenopáusicas de los huesos tubulares. Algunos estudios han demostrado que los cambios en la masa ósea mandibular tienen correlación con los cambios en la masa ósea esquelética.<sup>(4, 5, 9, 10,11, 12)</sup>

La pérdida de DMO en las corticales parece depender de la edad. En regiones distales al foramen mentoniano, la cortical vestibular mandibular presenta mayor relación con los valores de DMO, que la cortical lingual, lo cual fue evaluado a través de tomografía computarizada cuantitativa.<sup>(8)</sup> Las radiografías panorámicas muestran la cortical basal mandibular claramente, por lo que resulta ser una imagen idónea para su evaluación.<sup>(4,9,10)</sup> Klemmetti desarrolló un índice para evaluar osteoporosis en la cortical basal mandibular usando radiografías panorámicas. La validez del mismo se sustenta en los patrones de reabsorción intracortical que demostraron ser de utilidad para la evaluación de osteopenia/osteoporosis comparado con la DMO en la columna lumbar medida con densitometría ósea de Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA).<sup>(5,10,11,12)</sup> Los valores registrados para la sensibilidad y especificidad son diferentes para los distintos autores; Nakamoto et al obtienen un 77% y 40 % respectivamente, Hallin et al un 55% y 89%, Tagushi et al en 82,3% y 55,2%.<sup>(4,5,10,13)</sup>

El grosor de la cortical mandibular puede ser también de utilidad para predecir la baja DMO<sup>(10,14)</sup>. Investigaciones

mostraron que las mujeres posmenopáusicas con una cortical basal adelgazada, menor o igual a 3 mm, están en riesgo de osteoporosis.<sup>(13)</sup>

Las radiografías dentales son relativamente económicas y frecuentemente utilizadas en la población adulta del mundo, por lo que podrían representar una enorme herramienta para tamizar pacientes en riesgo de osteoporosis.<sup>(1,4,15)</sup> También existen otras herramientas de análisis como son los cuestionarios, pero éstos han demostrado su baja sensibilidad y especificidad<sup>(9)</sup>.

Estudios realizados en Finlandia, Japón y el Reino Unido demostraron que la radiografía panorámica podría ser un examen para detectar mujeres con alto riesgo de osteoporosis. En una investigación realizada en Japón el 70% de los odontólogos se familiarizó con el uso de éste índice, lo que indica que la radiografía panorámica puede ser utilizada para identificar en la práctica clínica a las mujeres con tendencia a una baja DMO.<sup>(4)</sup>

Las características catalogadas por Klemmetti et al para la base mandibular son a veces poco perceptibles en la radiografía panorámica, debido a su tamaño y menor resolución.<sup>(4)</sup> Estos detalles se pueden mejorar utilizando radiografías intraorales, que poseen mayor nitidez, resolución espacial y menos borrosidad que las radiografías extraorales.<sup>(16)</sup> La radiografía oclusal estricta inferior (ROEI) es un tipo de radiografía intraoral que registra apropiadamente la cortical ósea vestibular mandibular, se trata de una técnica simple y de bajo costo.

La presente investigación pretende evaluar el rendimiento de la ROEI para visualizar cambios en la arquitectura ósea mandibular que nos permitan determinar el estado de su estructura y la posibilidad de una baja DMO. El propósito de la investigación es el reconocimiento de alteraciones en la estructura cortical vestibular mandibular a través de una ROEI, en mujeres posmenopáusicas con baja DMO.

## Material y Métodos

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se realizó un muestreo no probabilístico donde se seleccionaron mujeres posmenopáusicas del Servicio de Densitometría de la Clínica Médica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con el diagnóstico de osteopenia (T-score: -1 a -2.5) y osteoporosis (T-score: <-2.5) según los criterios de la Sociedad Internacional de Densitometría Clínica.<sup>(6)</sup> Los exámenes de densitometría ósea corporal total se realizaron a través de DEXA (Lunar DPX NT, GE) involucrando las regiones de columna lumbar, radio, cadera y cuello femoral. Las mujeres preseleccionadas fueron

notificadas del estudio y aquellas que aceptaron participar acudieron al Servicio de Radiología Oral y Máxilofacial de la Clínica Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

La muestra constó de 60 mujeres posmenopáusicas, 28 de ellas con diagnóstico de osteopenia y 32 con el diagnóstico de osteoporosis. Se procedió a realizar una ROEI con dispositivo para la técnica (FPX-oclusal, Fabinject, Brasil) utilizando películas radiográficas #4 Ultra-speed D (Kodak, USA). Las radiografías se obtuvieron con un equipo de rayos X periapical modelo Time (Gnatus, Ribeirao Preto-SP-Brasil) a 70Kv, 8mA y 1.50s. Se realizó un procesamiento automático de las películas radiográficas en siete minutos en la procesadora AT-2000 (Air Techniques, USA).

Las radiografías fueron evaluadas por tres especialistas en Radiología Oral y Máxilofacial previamente calibrados para la investigación. Se analizaron las imágenes mediante observación directa en negatoscopio, siguiendo los parámetros decididos para el estudio (basados en los patrones radiográficos de Klemmetti et al) calificando los cambios en la estructura cortical vestibular en dos categorías: sin cambios (SC) y con cambios (CC), como se muestra en la figura 1.<sup>(11)</sup>

Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS v15 (SPSS Inc, Chicago, IL) donde se obtuvo la prueba X<sup>2</sup> para asociación estadística y el análisis ROC (receiver operating characteristic) para la determinación de sensibilidad y especificidad del método.

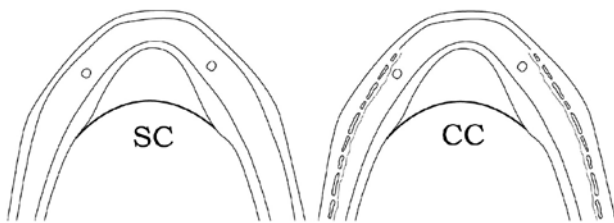


Figura 1 Esquema de los tipos de cambios en la estructura cortical vestibular en una radiografía oclusal estricta inferior. Se establecieron dos categorías: sin cambios (SC) y con cambios (CC).

**Resultados**

Se seleccionaron 60 pacientes posmenopáusicas del servicio de Densitometría Osea de la Clínica Médica Cayetano Heredia divididos según su DMO en dos grupos: 27 con osteopenia y 33 con osteoporosis.

Del grupo de pacientes SC se observó que 6 (30%) presentaban osteoporosis y 14 (70%) presentaban osteopenia. Del grupo de pacientes CC se observó que 27

(67.5%) presentaban osteoporosis y 13 (32.5%) presentaban osteopenia. Estos datos se presentan en la tabla I.

Se utilizó la prueba X<sup>2</sup> para determinar la asociación entre el estado de DMO y los cambios en la estructura cortical vestibular. El nivel de significancia estadístico fue fijado para un valor p<0,05. Se encontró asociación estadísticamente significativa para la DMO y los cambios en la estructura cortical vestibular (p = 0,006).

Finalmente, se utilizó el área que se encuentra debajo de la curva ROC para determinar la sensibilidad y especificidad, según los cambios observados en la estructura cortical vestibular para el grupo con menor DMO (osteoporosis). Se encontró un área bajo la curva igual a 0,668 con una sensibilidad de 82% y especificidad de 52% (Figura 2).

Tabla I Relación entre DMO y Estructura Cortical Vestibular

DMO	Estructura cortical vestibular		Total (N)
	SC (n)	CC (n)	
Osteoporosis	6 30,0%	27 67,5%	33 55,0%
Osteopenia	14 70,0%	13 32,5%	27 45,0%
Total (N)	20 100,0%	40 100,0%	60 100,0%
X <sup>2</sup>	0,006		

DMO: Densidad mineral ósea, SC: sin cambio, CC: con cambios, X<sup>2</sup>: chi cuadrado

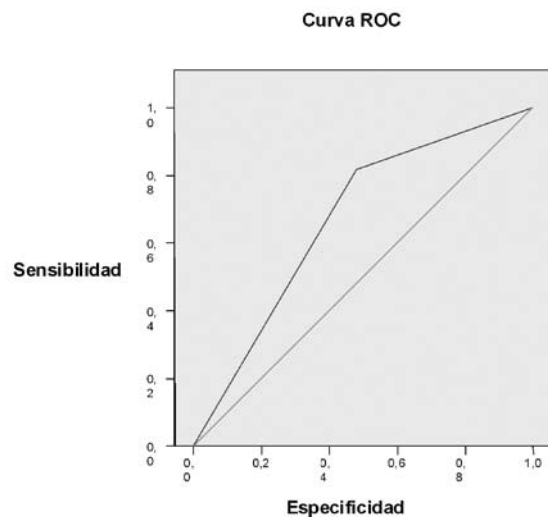


Figura 2. Curva ROC para determinar la sensibilidad y especificidad, según los cambios observados en la estructura cortical vestibular de radiografía oclusal y el grupo con menor DMO (osteoporosis).

Área	Intervalo de confianza 95%			
Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Sensibilidad	Especificidad
0,668	0,527	0,809	82%	52%

## Discusión

Las radiografías son de uso habitual en la consulta odontológica. Es muy útil que por medio de ellas el odontólogo puede discernir que personas podrían tener riesgo de padecer osteoporosis, y así remitirlas para un estudio más especializado.<sup>(10,17,19)</sup>

Klemmetti desarrolló un índice para evaluar personas con riesgo de osteoporosis evaluando la base mandibular en radiografías panorámicas, el cual se basa en los patrones de reabsorción intracortical.<sup>(5,10,11,12)</sup> Este método demostró una sensibilidad del 77% y especificidad del 40% al compararlo con una evaluación estándar de DMO realizada en columna lumbar y cuello femoral a través de DEXA.<sup>(4,5,10,13)</sup>

El presente estudio utilizó la ROEI convencional para evaluar los cambios en la cortical vestibular de la mandíbula. Este examen es de menor costo y con menos dosis de radiación que una radiografía panorámica estándar. El examen de densitometría ósea corporal total fue realizado con DEXA en las regiones de columna lumbar, radio, cadera y cuello femoral.

El deterioro de la microarquitectura en la cortical ósea vestibular mandibular se caracterizó por la presencia de defectos lacunares y discontinuidad del contorno interno cortical. Esto fue más severo en el grupo de osteoporosis con 67,5%, en comparación con el grupo de osteopenia que presentó 32,5%. Estos datos no se pueden comparar con la literatura debido a que ninguna otra investigación se ha realizado en base a radiografías oclusales.

En el caso de la relación del DMO con los cambios observados en la ROEI obtuvimos asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Esta relación de cambios óseos en pacientes con osteoporosis detectables en una radiografía dental ha sido reportado en la literatura.<sup>(1, 2, 5, 15, 20, 21, 22, 23, 24)</sup>

Nuestra opinión es que no sólo se debe evaluar la posible baja en la DMO, sino también la modificación en la microarquitectura del hueso cortical con presencia de defectos lacunares, cavidades intrínsecas y adelgazamiento significativo. Todos estos cambios morfológicos pueden ser observados en radiografías.

Mediante la curva ROC se determinó la sensibilidad y especificidad de la ROEI. El grupo de osteoporosis obtuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 52%. Estos resultados son superiores a los reportados en la literatura utilizando el índice de Klemmetti para la base mandibular.<sup>(4,5,10,13)</sup> La presente investigación concluye que la ROEI puede mostrar cambios en la cortical vestibular y que éstos indican disminución en la DMO y posible riesgo de osteoporosis.

Los valores de sensibilidad y especificidad que hemos obtenidos son superiores a los reportados en la literatura debido al tipo de radiografía utilizado en el estudio. La radiografía panorámica que se requiere para aplicar el índice de Klemmetti no tiene el detalle de imagen que puede demostrar una radiografía intraoral como la oclusal. La radiografía oclusal posee mayor resolución espacial que la radiografía panorámica por su mejor capacidad para diferenciar estructuras separadas que se encuentren muy próximas. La resolución espacial de una radiografía panorámica estándar bordea los seis pares de líneas por milímetro mientras que las radiografías intraorales poseen más del doble. Otro factor importante es la nitidez de la radiografía oclusal, que supera la obtenida en la radiografía panorámica. Esto se debe a la menor distancia entre el objeto y la película radiográfica, que disminuye la penumbra y permite definir los bordes con mayor precisión.<sup>(16)</sup>

Los métodos utilizados para el diagnóstico de la DMO son costosos y difícilmente están al alcance de toda la población. En la actualidad se requieren sistemas que tengan un mayor alcance poblacional para poder abarcar un problema de salud pública como es la osteoporosis. La aplicación de técnicas de bajo costo nos puede permitir seleccionar qué personas necesitan un examen de mayor exactitud para determinar su DMO y posible riesgo de sufrir osteoporosis. Es en este punto, donde los exámenes radiográficos utilizados en odontología pueden cumplir un rol fundamental.

En nuestra experiencia la mayor cantidad de personas que acuden a la consulta odontológica son mujeres y un número significativo de éstas superan los cuarenta años. El tener a la mano exámenes auxiliares como la radiografía panorámica o ROEI puede servir al profesional de la salud oral para discernir que personas deberían recibir una atención especializada por su posible baja DMO y riesgo de osteoporosis al encontrar patrones radiográficos característicos. Por tal motivo, el odontólogo se convierte en actor fundamental para encarar un problema de salud pública como es la osteoporosis.

## Bibliografía

1. Geraets W, Verheij J, Van der Stelt P, Horner K, Lindh C, et al. Prediction of bone mineral density with dental radiography. *Bone* 2007; 40: 1217-21.
2. Arifin A, Asano A, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, et al. Computer aided system for measuring the mandibular cortical width on dental panoramic radiographs in identifying postmenopausal women with low bone mineral density. *Osteoporosis Int* 2006; 17: 753-9.
3. Wower N. General and oral aspects of osteoporosis: a review. *Clin Oral Invest* 2001; 5: 71-82.
4. Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Sui Y, Fujita M, et al. Dental panoramic radiograph as tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners diagnostic performance. *Osteoporosis Int* 2003; 14: 659-64.
5. Halling A, Persson R, Berglund J, Johansson O, Renvert S. Comparison between the Klemetti index and heel DXA BMD measurements in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density in the elderly. *Osteoporosis Int* 2005; 16: 999-1003.
6. Orimo H, Sugioka Y, Fukunaga M, Muto Y, Hotokebuchi T, et al. Diagnostic criteria of primary osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 1998; 16: 139-50.
7. Horner K, Devlin H. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporosis Int* 2002; 13: 373-8.
8. Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 17-21.
9. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100(3): 349-56.
10. Klemmetti E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scan J Dent Res* 1994; 102: 68-72.
11. Klemmetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. *Scan J Dent Res* 1993; 101: 219-23.
12. Klemmetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women. *Scan J Dent Res* 1993; 101: 166-70.
13. Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporosis Int* 2006; 17: 387-94.
14. 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.
15. Devlin H, Karayianni K, Mitsea A, Jacobs R, Lindh C, et al. Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs: The osteodent Project. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104(6): 821-8.
16. White S, Pharoah M. *Radiología Oral: Principios e Interpretación* (4 ed). Madrid: Ediciones Harcourt, 2002, p 69-81.
17. White S. Oral radiographic predictors of osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31: 84-92.
18. Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent* 1998; 26: 337-43.
19. Jowitt N, Mac Farlane T, Devlin H, Klemmetti E, Horner K. The reproducibility of the mandibular cortical index. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28: 141-4.
20. Bozic M, Ihan Hren N. Osteoporosis and mandibles. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 35: 178-84.
21. Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Naito K, Tsuda M, et al. Identification of postmenopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 2007; 36: 149-54.
22. Naitoh M, Kurosu Y, Inagaki K, Katsumata A, Noguchi T, et al. Assessment of mandibular buccal and lingual cortical bones in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104(4): 545-50.
23. Amorim M, Takayama L, Jorgetti V, Pereira R. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. *Osteoporosis Int* 2007; 18: 703-9.
24. Taguchi A, Sui Y, Sanada M, Ohtsuka M, Nakamoto T, et al. Validation of dental panoramic radiography measures for identifying postmenopausal women with spinal osteoporosis. *AJR* 2004; 183: 1755-60.