



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**TEMA: EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN PACIENTES POST
MENOPÁUSICAS, MEDIANTE EL USO DE RADIOGRAFÍA
PANORÁMICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO**

AUTOR: RAFAEL PATRICIO ANDRADE CÁRDENAS

DIRECTOR: VERÓNICA IVANOVA VERDUGO TINITANA

CUENCA -ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN PACIENTES POST MENOPÁUSICAS,
MEDIANTE EL USO DE RADIOGRAFÍA PANORÁMICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO.**

AUTOR: RAFAEL PATRICIO ANDRADE CÁRDENAS.

DIRECTOR: VERÓNICA IVANOVA VERDUGO TINITANA.

CUENCA – ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN PACIENTES POST MENOPÁUSICAS MEDIANTE EL USO DE RADIOGRAFÍA PANORAMICA

EVALUATE THE BONE DENSITY IN POST MENOPAUSE PATIENTS USING PANORAMIC RADIOGRAPHY.

Verónica Ivanova Verdugo Tinitana, Docente de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador, vverdugo@ucacue.edu.ec

Rafael Patricio Andrade Cárdenas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador, rpandradec62@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La menopausia es una condición que generalmente se presenta en personas adultas mayores del sexo femenino, esta etapa va a ocasionar la pérdida de la masa ósea entre el hueso y el músculo. A su vez la disminución de minerales óseos y producción de masa ósea nueva. **Objetivo:** Evaluar la densidad ósea en pacientes post menopáusicas, mediante el uso de radiografías panorámicas. **Metodología:** Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo de relación, con temporalidad transversal retrospectivo. Se calibraron, analizaron y trazaron 163 radiografías panorámicas digitales del centro radiográfico de la Universidad Católica de Cuenca en el software NNT Viewer. **Resultados:** Se ha encontrado un número de 20 pacientes que presentan osteoporosis con un porcentaje de 19.80% que presentan valores menores a 3mm, sin embargo, en este grupo es más alto el de pacientes que presentan riesgo a osteoporosis con un número de 65 pacientes y un porcentaje de 64.36%, **Conclusiones:** El grupo predominante con mayor presencia de osteoporosis y riesgo de osteoporosis según los valores del método de Wical y Swoope menor o igual a 3mm fue del grupo de 50 a 59 años de edad.

ABSTRACT

Introduction: Menopause is a condition that generally occurs in the elderly female gender, this stage will cause the loss of bone mass between bone and muscle. In turn, the decrease of bone minerals and production of new bone mass. **Objective:** To evaluate bone density in post-menopausal patients, using panoramic radiographs. **Methodology:** This study had a quantitative approach, descriptive type of relationship, with retrospective cross-sectional temporality. A total of 163 digital panoramic radiographs from the radiographic center of the Catholic University of Cuenca were calibrated, analyzed, and plotted in the NNT Viewer software. **Results:** We found 20 patients with osteoporosis with a percentage of 19.80% with values less than 3mm, however, in this group is higher the number of patients at risk of osteoporosis with 65 patients and a percentage of 64.36%, **Conclusions:** The predominant group with a greater presence of osteoporosis and risk of osteoporosis according to the values of the Wical and Swoope method less than or equal to 3mm was the group of 50 to 59 years of age.

PALABRAS CLAVE

Masa ósea, radiografía panorámica, menopausia, osteoporosis.

KEY WORDS

Bone mass, panoramic radiograph, menopause, osteoporosis

INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de la vida, el cuerpo deberá mantener un equilibrio entre pérdida de la masa ósea y la masa muscular. La literatura encontrada reporta que en la tercera década de vida la masa ósea alcanza su punto máximo tanto en tamaño como densidad, y a partir de esta edad el cuerpo comienza a perder su capacidad de producción de masa ósea.

La osteoporosis es considerada una problemática de la salud pues afecta a 200 millones de personas en todo el mundo, de las cuales un 30 a 40% pertenecen al sexo femenino. Mientras que en el Ecuador la osteoporosis es una de las enfermedades más prevalentes con un 19% de los cerca de 1'229,089 adultos mayores. Según cifras de INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) el 19.5% de la población es mayor a 60 años de edad nuevamente con mayor prevalencia en el sexo femenino. (Quevedo, P., Hernández, 2011)

Se ha establecido que en el sexo femenino el descenso hormonal es conocido como menopausia siendo condición sistémica que aparece condiciones normales en la quinta década de vida, lo que conlleva a presenta un riesgo de fracturas por la disminución de la densidad ósea que en ocasiones provoca dolor de espalda pérdida de la estatura a medida que incrementa la edad, postura encorvada y el tejido óseo es mucho más frágil por la pérdida de minerales óseos.

La disminución de la densidad mineral ósea (DMO) ocasionando en ciertos casos la osteoporosis (enfermedad esquelética sistémica) definida también como pérdida de la micro arquitectura del tejido óseo que presentará baja masa ósea ocasionando que el hueso presente mayor riesgo a fractura por su fragilidad. (Rocha, J., 2021). Por su parte la osteopenia es definida como la disminución de la cantidad mineral ósea, se podría definir como una pérdida ósea menos grave sus valores T van a estar entre -1.0 y -2.4 esta condición va a presentar fracturas de bajo impacto (muñecas, costillas y metatarsianos). La detección temprana de la osteopenia puede facilitar al tratamiento temprano para la osteoporosis e incluso revertirla.

La presencia de factores de riesgo que van a ocasionar el aumento de incidencia de osteoporosis, especialmente en la estructura ósea van a ser: fracturas previas, antecedentes hereditarios, bajos niveles de vitamina D, tabaquismo y baja densidad mineral ósea, sin embargo se encuentran otro tipo de factores no esqueléticos como: personas mayores de 65 años, historia materna de fractura de cadera, diabetes, depresión y enfermedad cardiovascular, son padecimientos que de alguna manera van a ocasionar la prevalencia y aparición de osteoporosis. Los factores de riesgo en mujeres también se deben a la deficiencia de estrógenos (hormonas producidas por el sexo femenino), bajo peso corporal, escaso consumo de calcio, así como la inactividad física. En este grupo van a predominar las fracturas de los huesos largos del cuerpo. (Betancourt O, 2021).

Los bajos niveles hormonales, asociados con el índice de masa ósea en las mujeres es mucho menor y se genera en ocasiones de manera precoz en relación al del sexo masculino, esta explicación justifica que la osteoporosis que exista mayor prevalencia en el sexo femenino.

La densidad ósea se mide de varias formas el examen ideal es la densitometría mineral ósea realizada en la columna lumbar anteroposterior y el fémur, otro método mencionado en la literatura es la radiografía lateral de columna, sin embargo, en este caso se necesita la pérdida del 10-40% de tejido óseo para ser detectada, por tal motivo su eficacia disminuye para detectar osteopenia. Los exámenes de laboratorio como la medición del fosforo y el calcio son utilizados para la determinación de osteoporosis y osteopenia. (Hendrijanti N, .2017)

En el campo odontológico se menciona que existen varios estudios imagenológicos que nos ayudan a determinar la densidad ósea tal es el caso de la radiografía oclusal mandibular la misma que nos muestra arco dentario, corticales y piezas mandibulares, también tenemos la radiografía panorámica, al ser una imagen extraoral también nos muestra la parte ósea y dental la cual emite dosis bajas de radiación y es utilizada en la práctica odontológica diaria para la realización de tratamientos.

La radiografía panorámica es un medio fácil de utilizar y a su vez muchos estudios nos demuestran que se puede medir la densidad especialmente en pacientes postmenopáusicas donde se dice que la densidad ósea presenta un índice elevado. Anteriormente otro método muy utilizado era el análisis de carpal, que se utilizaba para determinar el nivel de maduración ósea de un individuo. (Pinheiro,M et al, 2015).

Se puede identificar la pérdida de la masa ósea mediante utilizando el método de Wical & Swoope que mide la cortical mandibular este método ha sido utilizado en diversas poblaciones para determinarla osteoporosis y el riesgo que puede existir es por esto que el objetivo será evaluar la densidad ósea en pacientes postmenopáusicas usando radiografías panorámicas digitales.

MÉTODO

La muestra estuvo conformada por 163 pacientes de sexo femenino en edades comprendidas de 50 años a 70 años, se utilizó radiografías panorámicas digitales que tengan los siguientes criterios de inclusión radiografías con buen contraste y densidad, radiografías con datos completos como con fecha de toma radiográfica y fecha de nacimiento, radiografías panorámicas que estén en edades de 50 a 79 años, criterios de exclusión radiografías que presentes procesos patológico y presencia de materiales de osteosíntesis. Seguido a esto la muestra fue tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Se realizo la calibración por parte de un radiólogo oral al investigador del método de Wical & Swoope del 10% de la muestra, pero esto no formo parte del estudio para determinar la coincidencia se utilizó la prueba estadística kappa teniendo un valor de 0,92.

Los datos fueron obtenidos en una tabla de Excel en donde se recolectaron los datos de fecha de nacimiento, fecha de toma radiográfica para determinar la edad del paciente medición de la cortical de lado derecho y medición del lado izquierdo a la altura del agujero mentoniano estos datos obtenidos fueron analizados en el programa estadísticos SPSS 22 Las diferentes tablas de frecuencia y para determinar ANOVA, Kruskal-Wallis y la Prueba exacta de Fisher ($p < 0.0001$).

RESULTADOS

Tabla 1. Índice de densidad ósea de la cortical derecha según la edad de los pacientes.

Edad	Sin Osteoporosis		Riesgo de Osteoporosis		Con Osteoporosis		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
50 a 59 años	19	11,66	66	40,49	16	9,82	101	61,96
60 a 69 años	3	1,84	26	15,95	10	6,13	39	23,93
70 a más años	0	0,00	11	6,75	12	7,36	23	14,11
Total	22	13,50	103	63,19	38	23,31	163	100,00

Los resultados obtenidos en la Tabla 1 de la evaluación de la cortical ósea izquierda previamente ordenados por grupos etareos nos muestra un valor de 23,32% pacientes con presencia de osteoporosis y un total de 63,19% pacientes con riesgo a osteoporosis, presentando un valor mínimo de pacientes sin osteoporosis con un total de 13,50%.

Tabla 2. Índice de la densidad ósea de la cortical izquierda según la edad de los pacientes.

Edad	Sin Osteoporosis		Riesgo de Osteoporosis		Con Osteoporosis		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
50 a 59 años	16	9,82	65	39,88	20	12,27	101	61,96
60 a 69 años	5	3,07	21	12,88	13	7,98	39	23,93
70 a más años	1	0,61	10	6,13	12	7,36	23	14,11
Total	22	13,50	96	58,90	45	27,61	163	100,00

Los resultados obtenidos en la tabla 2 de la evaluación de la cortical ósea izquierda previamente ordenados por grupos etareos nos muestra un valor de 27,61% pacientes con presencia de osteoporosis y un total de 58,90 de pacientes con riesgo a osteoporosis, presentando un valor mínimo de pacientes sin osteoporosis con un total de 13,50.

Tabla 3. Diámetro de la cortical ósea derecha según la edad de los pacientes, mediante prueba ANOVA y comparación de grupos etareos.

Edad	n	Prom.	d.e.	Valor Min.	Valor Max.	Sig.
50 a 59 años	101	3,81	0,78	1,80	5,90	<0.001
60 a 69 años	39	3,65	0,77	1,80	5,50	
70 a más años	23	3,02	0,90	1,10	4,20	
Total	163	3,66	0,84	1,10	5,90	

Los resultados presentes en la Tabla 3 pertenecientes al diámetro de la cortical derecha refleja un valor máximo de 5,90 en pacientes de 50-59 años; en pacientes de 60-69 años un valor de 5,50 y presentando un valor mínimo de 1,10 en pacientes de 70 años, con un valor de significancia de $p < 0.001$.

Tabla 4. Diámetro de la cortical ósea izquierda según la edad de los pacientes, mediante prueba ANOVA y comparación de grupos etareos.

Edad	n	Prom.	d.e.	Valor Min.	Valor Max.	Sig.
50 a 59 años	101	3,82	0,78	1,60	5,60	<0.001
60 a 69 años	39	3,56	0,82	2,00	5,00	
70 a más años	23	2,90	0,91	1,00	4,60	
Total	163	3,63	0,86	1,00	5,60	

Los resultados obtenidos en la Tabla 4 que pertenecen al diámetro de la cortical ósea izquierda presentan un valor máximo de 5,60 en pacientes de 50-59 años; pacientes de 60-69 años un valor de 5,00. Siendo el valor mínimo de 1,00 en pacientes de 70 años o más. Con un valor de significancia $p < 0.001$.

Tabla 5. Índice de presencia de osteoporosis en pacientes de 50-59 años de edad. Prueba exacta de Fisher.

Lado Derecho	Lado Izquierdo						Total	
	Sin Osteoporosis		Riesgo de Osteoporosis		Con Osteoporosis			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin Osteoporosis	8	7,92	10	9,90	1	0,99	19	18,81
Riesgo de Osteoporosis	7	6,93	52	51,49	7	6,93	66	65,35
Osteoporosis	1	0,99	3	2,97	12	11,88	16	15,84
Total	16	15,84	65	64,36	20	19,80	101	100,00

Los valores obtenidos en la Tabla 5 perteneciente a la presencia de osteoporosis en pacientes de 50-59 años de edad, refleja un valor de 19,80 pacientes con osteoporosis; pacientes con riesgo a osteoporosis un valor de 64,36 y pacientes sin riesgo a osteoporosis con valor mínimo de 15,84.

Tabla 6. Índice de presencia de osteoporosis en pacientes de 60-69 años de edad. Prueba exacta de Fisher.

Lado Derecho	Lado Izquierdo						Total	
	Sin Osteoporosis		Riesgo de Osteoporosis		Con Osteoporosis		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Sin Osteoporosis	0	0,00	3	7,69	0	0,00	3	7,69
Riesgo de Osteoporosis	4	10,26	18	46,15	4	10,26	26	66,67
Osteoporosis	1	2,56	0	0,00	9	23,08	10	25,64
Total	5	12,82	21	53,85	13	33,33	39	100,00

La presencia de osteoporosis en pacientes pertenecientes al grupo etareo de 60-69 años de edad refleja un valor de 33,33, mientras que los pacientes que presenta un riesgo a osteoporosis tienen un valor de 53,85. El valor mínimo encontrado en este grupo es de 12,82 sin presencia de osteoporosis.

Tabla 7. Índice de presencia de osteoporosis en pacientes de 70 o más años de edad. Prueba exacta de Fisher.

Lado Derecho	Lado Izquierdo						Total	
	Sin Osteoporosis		Riesgo de Osteoporosis		Con Osteoporosis		n	%
	n	%	n	%	n	%		

Sin Osteoporosis	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Riesgo de Osteoporosis	1	4,35	10	43,48	0	0,00	11	47,83
Osteoporosis	0	0,00	0	0,00	12	52,17	12	52,17
Total	1	4,35	10	43,48	12	52,17	23	100,00

El valor reflejado en pacientes de 70 años o más con presencia de osteoporosis nos muestra un valor de 52,17; pacientes con riesgo a osteoporosis un valor de 43,48 y un valor mínimo de pacientes sin osteoporosis con 4,35.

DISCUSIÓN

En relación a la osteoporosis una enfermedad sistémica que afecta la microarquitectura del hueso y a su vez la pérdida entre el hueso y el musculo Azevedo M, et al (2020) con referencia a este enunciado el autor describe como una enfermedad metabólica, sin embargo, va a provocar un deterioro de manera progresiva de la micro arquitectura del tejido óseo. Con relación a la pérdida y densidad ósea el cual fue el objetivo del presente estudio en pacientes post menopáusicas mediante el uso de radiografía panorámica digital, el resultado fue un valor de 23,31% es decir que presentan valores menores a 3mm con presencia de osteoporosis. Mientras que Gulsahi A (2015) en su estudio presenta valores similares al nuestro que van entre 2.5 a 3mm clasificando a este grupo como presencia a osteoporosis tomando en cuenta un rango de edad que van de 45-65 años de edad.

Esmaeli F,et al (2017) en su estudio de valores de la densidad ósea radiográfica con respecto a las vértebras cervicales en su estudio para detección de osteopenia y osteoporosis, utiliza un valor de significancia de $p < 0.05$ clasificándolos en tres grupos: osteoporosis, osteopenia y saludables. Similar clasificación a la de nuestro estudio que según Camargo et al (2015) presenta valores de 3.2 a 4.5 perteneciente al grupo de riesgo de osteoporosis y valores menores a 3mm con presencia de osteoporosis por lo que valores diferentes a estos no van a presentar osteoporosis. Rocha et. al (2021) en su estudio de osteoporosis en los maxilares y

sus métodos de diagnóstico indica los siguientes índices de evaluación: índice mandibular panorámico, índice mentoniano y gonial.

Guo Z, et al (2020) pudo realizar mediciones de la densidad ósea volumétrica en la mandíbula utilizando valores de significancia de $p < 0.001$ igual a las del presente estudio sin embargo la población total del estudio es mucho más grande por lo tanto presenta valores mayores, este estudio tuvo mayor prevalencia en pacientes del sexo femenino con un IMC estadísticamente significativo $p = 0,249$. En este estudio en el grupo perteneciente a 60-69 años de edad siendo el valor más alto de osteoporosis presenta un valor similar de $p = 0,001$. El estudio realizado por Navabi N et al (2018), presenta valores con respecto a la DMO $p < 0,05$ esto es explicado por factores mencionados anteriormente de carácter etiológico.

Pinheiro et.al (2010) habla sobre la detección precoz de osteoporosis mediante una combinación de factores de riesgo clínico junto con la determinación de la DMO (densidad mineral ósea) sin embargo concuerda en que el método de detección mediante radiografía panorámica es muy útil en relación a sus costos. Rocha et. al (2021) en su estudio de osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico indica los siguientes índices de evaluación: índice mandibular panorámico, índice mentoniano y gonial. Rocha et.al (2019) hace una comparación de la densidad mineral ósea del hueso de la mandíbula con la DMO de la columna lumbar y el fémur ya que son las áreas más propensas a desarrollar osteoporosis, en su estudio lo diagnostica por medio del ICM (índice cortical mandibular). La edad predominante fue del grupo perteneciente a 50-59 años de edad del sexo femenino con un total de 101 radiografías estudiadas y con un valor de 51.49% de riesgo de osteoporosis, se explica la predominancia del sexo femenino ya que se encuentra relacionado con la producción de estrógenos y hormonas.

En el estudio se describe que las mujeres permanecen gran parte de la tercera década de vida con presencia de alteraciones óseas, esto es explicado por la segregación de hormonas femeninas en niveles bajos con respecto a los valores normales. Hendrijant N, et al (2017) en su estudio concuerda que los bajos niveles de producción de estrógenos afectan de manera significativa al tejido óseo ocasionando prevalencia para adquirir osteoporosis ya que se menciona que este es ideal para el crecimiento y reparación óseo, por la generación de osteoblastos y osteoclastos. Además, hace referencia a una proteína morfogénica ósea

(BMP2). Se explica la predominancia del sexo femenino ya que se encuentra relacionado con la producción de estrógenos y hormonas. Munhoz L, et al (2018), indica que la pérdida ósea en pacientes del sexo femenino tiene una relación directa con la producción de estrógenos, además nos indica valores de entre 2 mm para el diagnóstico precoz de la osteoporosis mediante la radiografía panorámica, tomando en cuenta el estudio actual con valores menores de 3mm.

Sitam S, et al (2018) en un estudio realizado en Indonesia hace referencia al cóndilo mandibular ya que este recibe mayor fuerza y se mueve de manera activa en este caso describe una disminución sistémica de la densidad ósea en las trabéculas incisivas de la región apical, mientras que Nazir M (2020) en su estudio de índice radiográfico panorámico analiza el grosor cortical mandibular de manera bilateral con una línea perpendicular al borde cortical inferior, el mismo caso que en el presente estudio mediante el método de Wical y Swoope que analiza la cortical mandibular mediante radiografía panorámica digital.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en los trazos de las radiografías panorámicas digitales para evaluar la densidad ósea en pacientes post menopáusicas se obtuvo lo siguiente:

- El grupo predominante con presencia de osteoporosis y riesgo de osteoporosis según los valores del método Wical y Swoope menor o igual a 3 mm fue de 50 a 59 años de edad.
- El análisis de la densidad ósea mediante radiografías panorámicas digitales es un método eficaz por el costo y la práctica que presenta, siempre y cuando se cuente con una imagen clara.
- El sexo femenino es el más afectado en este caso ya que se encuentra mucha relación con la producción de estrógenos.

REFERENCIAS

Aguilera-barreiro, m., dávalos-vázquez, k., jiménez-méndez, c., jiménez-mendoza, d., olivarez-padrón, l. Y rodríguez-garcía, m., (2021). Relación del estado nutricional, densidad mineral ósea tanto corporal como mandibular, pérdida dentaria y riesgo de fractura (FRAX), en mujeres pre y postmenopáusicas con periodontitis. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000600027> [Consultado el 7 de septiembre de 2021].

Alapati, s., reddy, r., tatapudi, r., kotha, r., bodu, n. And chennaju, s., (2021). Identifying risk groups for osteoporosis by digital panoramic radiography. [online] Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4632231>>.

Azhari m, suhardjo s, nuki n, agus z. (2017). Panoramic Radiograph Analysis of Trabeculae, Cortical, and Radius of Condyle Head in Post Menopausal Women. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Panoramic-Radiograph-Analysis-of-Trabeculae-%2C-%2C-and-Azhari-Sitam/8c459fefdd8baa54bb87df79141ac2802f76826f>

Alam, t, assiric, k., (2020). Evaluation of Clinical and Radiographic Parameters as Dental Indicators for Postmenopausal Osteoporosis. [online] PubMed. Available at: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32515421/>>.

Betancourt, o., s (2021). Densidad mineral ósea, calcio dietético y factores presuntivos de riesgo de osteoporosis en mujeres ecuatorianas de la tercera edad. [en línea] Scielo.isciii.es. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000900021> [Consultado el 7 de septiembre de 2021].

Camargo, a. J.; Arita, e. S.; de Fernández, m. C. C. & Watanabe, p. C. A. Comparación de dos métodos radiológicos para evaluación de densidad ósea en mujeres posmenopáusicas. *Int. J. Morphol.*, 33(2):732-736, 2015. Recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022015000200050

Corcuera, j., Manso, f., Martínez, m., Machuca. (2014) Actualizaciones en la detección precoz de la osteoporosis. *Av. Odontostomatol*; 30 (5): 251-261. Recuperado de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000500003

Calciolari, e., Donos, n., Park, j., Petrie, a. And Mardas, n., (2015). Panoramic Measures for Oral Bone Mass in Detecting Osteoporosis. [online] Available at: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25365969/>>.

Esmaeli f, Payahoo s, Majid m, Johari m, Yazdani j. (2017) Efficacy of radiographic density values of the first and second cervical vertebrae recorded by CBCT technique to identify patients with osteoporosis and osteopenia; 2017; 11(3):189-194. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5666220/pdf/joddd-11-189.pdf>

Ghapanchi, j., Zahed, m., Haghnegahdar, a., Niakan, n. And Sadeghzadeh, a., (2018). Osteoporosis and Jaw Abnormalities in Panoramic Radiography of Chronic Liver Failure Patients. Volume 2018, Article ID 4280312. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6129325/>.

Gulsahi, a., (2015). *Osteoporosis and jawbones in women*; Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4547439/>

Guo z, du x, Wang l, li k, Jiao j, Guglielmi g, et al. (2020). Measurements of volumetric bone mineral density in the mandible do not predict spinal osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol* 2020; 49: 20190280. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/337236362_Measurements_of_volumetric_bone_mineral_density_in_the_mandible_do_not_predict_spinal_osteoporosis

Hwang jj, lee j-h, han s-s, kim yh, jeong h-g, choi yj. et al.(2017). Strut analysis for osteoporosis detection model using dental panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46: 20170006. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28707523/>

Kim o, Min-ho, shin, et al. (2017). Digital panoramic radiographs are useful for diagnosis of osteoporosis in Korean postmenopausal women. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24913816/>

Kinalski, m., Boscato, n. And Damian, m., (2020). The accuracy of panoramic radiography as a screening of bone mineral density in women: a systematic review. [online] Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31596133>.

Lee j-s, Adhikari s, liu l, Jeong h-g, Kim h, yoon s-j. (2018). Osteoporosis detection in panoramic radiographs using a deep convolutional neural network-based computer-assisted diagnosis system: a preliminary study. *Dentomaxillofac Radiol* 2019; 48: 20170344. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30004241/>

Madhat r, Sehaam s, Hamid l, al Nakib. (2018) Osteoporosis effect on posterior mandible in preimplanted area for postmenopausal females using cone-beam computed tomography. P: 202.177.173.189]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30210186/>

Munhoz l, kim j, park m, massaharu e, reinaldo a, arita e. (2018). Performance evaluation of different observers in the interpretation of panoramic radiographs by the mandibular cortical index. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332644663_Performance_evaluation_of_different_observers_in_the_interpretation_of_panoramic_radiographs_by_the_mandibular_cortical_index

Nader navabi, h., (2018). Relationship between Two Panoramic Radiography Indices and Bone Mineral Density of Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis. [online] PubMed Central (PMC). Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6092463>>.

Quevedo, p., Hernández, a. (2011) Evaluación de la densidad mineral ósea mandibular a través de la radiografía panorámica. PP. 22-30, Vol. 12 No. 2. Recuperado de: <https://biblat.unam.mx/es/revista/odous-cientifica/articulo/evaluacion-de-la-densidad-mineral-osea-mandibular-a-traves-de-la-radiografia-panoramica>.

Rocha j., (2021): Osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico: Revisión de literatura. -ODOVTOS-Int. J. Dental Sc., 23-1 (JanuaryApril): 53-63. Recuperado de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112021000100053&lng=en&nrm=iso