

# Valoración densitométrica de los maxilares en pacientes desdentados mediante absorciometría dual de doble energía de rayos x (DEXA)



López-Quiles, Juan\*  
Ortega, Ricardo\*  
Madrigal, Cristina\*  
Meniz, Cristina\*

\*Profesores asociados del Departamento de Estomatología III de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

#### Indexada en / Indexed in:

- IME.
- IBECs.
- LATINDEX.
- GOOGLE ACADÉMICO.

LÓPEZ-QUILES, J., ORTEGA, R., MADRIGAL, C., MENIZ, C. Valoración densitométrica de los maxilares en pacientes desdentados mediante absorciometría dual de doble energía de rayos x (dexa). Cient Dent 2010;7;1:53-60.

## RESUMEN

**Objetivo:** El propósito de este estudio es analizar la densidad mineral ósea de los maxilares desdentados in vivo mediante el uso de la absorciometría dual de doble energía de rayos X (DEXA). Con ello se quiere valorar las diferencias entre las distintas zonas de los maxilares, así como las diferencias según edad y sexo, elaborando un mapa de densidades.

**Material y método:** El estudio se realizó en 40 pacientes (22 mujeres, 18 varones) con zonas edéntulas de más de 9 meses de evolución realizándoseles una valoración densitométrica en el área desdentada mediante DEXA. El estudio estadístico comparativo de tablas de frecuencias de valores cualitativos se realizó mediante la prueba de Chi-cuadrado con la corrección de Yates. La de relaciones entre dos grupos mediante la T de Student; se utilizó el Análisis de la Varianza para estudiar relaciones de uno o dos factores y el test de comparaciones múltiples asociado al de Duncan.

**Resultados:** Entre los resultados destacan una media de densidad general de 0,914 gr/cm<sup>2</sup> ( $\sigma = 0,195$ ) y unas diferencias estadísticamente significativas entre las zonas superior-inferior ( $p < 0,01$ ), anterior-posterior ( $p < 0,05$ ), anteroinferior-posteroinferior ( $p < 0,01$ ), anteroinferior-anterosuperior ( $p < 0,01$ ), inferior derecho-superior derecho ( $p < 0,01$ ), inferior izquierdo-superior izquierdo ( $p < 0,05$ ). No aparecieron diferencias significativas en cuanto al sexo ni a la edad.

**Conclusiones:** Se ha realizado un mapa preliminar de densidades según áreas de los maxilares y se comprueba que el DEXA es un método válido para la medida de densidad mineral ósea in vivo de los maxilares, aunque requiere adaptaciones en el dispositivo y el método para su utilización práctica.

## PALABRAS CLAVE

Densitometría; Absorciometría; Densidad mineral ósea.

## Densitometric analysis of the jawbones of toothless patients using dual energy X-ray absorptiometry (DXA)

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study is to analyse in vivo the bone mineral density of the toothless jawbones using dual energy X-ray absorptiometry (DXA). This method is used to attempt to assess the differences between the different parts of the jawbone, as well as differences between different ages and sexes, generating a density map.

**Materials & methods:** The study group was made up of 40 patients (22 women, 18 men) who had had several teeth missing for over 9 months. A densitometric measurement of the toothless area was carried out using DXA. The comparative statistical study of qualitative value frequency tables was carried out using the Chi-square Test with Yates' correction. Whilst the relations between the two groups was determined using the

Correspondencia:  
jlopezquiles@terra.es



*Student's t-test, a Variance Analysis (ANOVA) was used to study relations between one or two factors and Duncan's multiple-range tests was also used. Results: Results worthy of note include an average general density of 0.914 g/cm<sup>2</sup> (s = 0.195) and statistically significant differences between the upper-lower areas (p<0.01), anterior-posterior (p<0.05), anterior inferior-posterior inferior (p<0.01), anterior inferior-anterior superior (p<0.01), lower right-upper right (p<0.01), and lower left-upper left (p<0.05). There were no*

*significant differences in terms of sex or age. Conclusions: A preliminary density map was created of the jawbone areas and DXA was shown to be a valid method for measuring jawbone mineral density in vivo, although adaptations to the device and method are required for practical usage.*

#### KEY WORDS

*Densitometry; Absorptiometry; Bone mineral density.*

## INTRODUCCIÓN

El estudio indirecto de la estructura ósea sólo ha sido posible, hasta hace pocos años, a través de la radiología convencional. Sólo sigue siendo un método aceptable si se pretende una estimación grosera de los cambios en su contenido mineral. Hoy existen métodos radiológicos, gammagráficos, ecográficos e histológicos para la medición del contenido mineral óseo. De estos sistemas, la absorciometría dual de doble energía de rayos X (DEXA) consigue medidas directas de densidad ósea in vivo que cumplen las características idóneas, por lo menos en los análisis de evaluación de masa ósea generales generalmente realizados en fémur y columna lumbar, que son en los que se utilizan actualmente estos dispositivos. Estos aparatos buscan una medida segura para el paciente, operador y entorno, con baja radiación, cómoda de realizar, específica y sensible para la patología a estudiar, económica en todos los aspectos, precisa y exacta.<sup>1</sup>

Los primeros estudios con absorciómetros, también llamados densitómetros, en maxilares de humanos los realiza Henrikson y Julin<sup>2</sup> entre 1967 y 1974, utilizando un absorciómetro de fotón simple con fuente de Iodo-125. Los trabajos más numerosos en este campo se deben a la investigadora danesa Nina von Wowern,<sup>3</sup> quien, utilizando diferentes métodos (histocuantificación y absorciómetros de fotón doble) realizó estudió la masa mineral de las diferentes partes de la mandíbula en animales y humanos relacionándola con múltiples variables. Todos tuvieron el inconveniente de la poca precisión de los métodos utilizados debido al pequeño tamaño de las áreas

en las que trabajaron. Con el DEXA, y sobre los maxilares directamente, existe poca experiencia limitada a una serie de estudios que han ido apareciendo a lo largo de las dos últimas décadas iniciados con los trabajos de Mosheiff et al.<sup>4</sup> y Corten et al.<sup>5</sup>

El objetivo de este trabajo es averiguar la capacidad discriminadora del DEXA para analizar la densidad del área de los maxilares a estudiar, ya sea por las posibles diferencias entre mandíbula y maxilar superior o porque la zona corresponda a sectores anteriores o posteriores, determinando, así mismo, si existen diferencias en los niveles de densidad de los tramos edéntulos, tanto con respecto a grupos de edad como de sexo.

## MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo observacional transversal analiza mediante diferentes variables referidas a la densidad mineral ósea de los maxilares encontradas en 40 pacientes, edéntulos parcial o totalmente, que han acudido voluntariamente al Servicio de Implantología de la Facultad de Odontología de la UCM para la valoración de tratamiento mediante implantes.

Los pacientes fueron evaluados en una primera consulta, realizándose la historia clínica general y específica oral habitual en este Servicio, y se les solicitaron las pruebas radiológicas diagnósticas mínimas de rutina: ortopantomografía, una proyección lateral de cráneo y la densitometría.

La selección de los pacientes fue realizada según los siguientes criterios:

Los de inclusión fueron: Deseo de participar en el trabajo, con el compromiso formal de realizar las pruebas pertinen-



tes y asistir a las revisiones y exploraciones necesarias, buen estado general y la presencia de cualquier tipo de edentación, parcial o total, con una evolución de más de nueve meses desde la última extracción.

Y en los de exclusión se consideraron los siguientes: Mal estado general, enfermedades sistémicas de importancia, estado de embarazo o lactancia, pacientes con tratamientos con influencia evidente en el metabolismo óseo, y retenciones y lesiones óseas locales que afectasen al tramo edéntulo a estudiar.

El estudio densitométrico se realizó con el DEXA, denominado NORLAND® XR-26 (Fort Atkinson, WI, USA).

Los datos a valorar en cada paciente fueron los siguientes: Número de observación, paciente, sexo, edad, presencia de osteoporosis, tamaño radiológico, densidad radiológica, área y densidad.

En la primera consulta se registraron los datos personales del paciente, tales como sexo, edad y peso, y la existencia de osteoporosis o no.

Para captar los espacios edéntulos en la densitometría y evitar superposiciones óseas y dentarias el paciente fue colocado en decúbito supino sobre la mesa de exploración. De esta manera, la fuente quedaba debajo de él y su cavidad bucal, abierta, frente al captador de fotones. La cabeza se inclina lateralmente unos 15° respecto a la vertical que une la fuente con el captador, forzando ligeramente la extensión del cuello. De este modo el haz de rayos penetra entre la mastoides y la rama ascendente de la mandíbula, aproximadamente a la altura del ángulo goníaco. Con la cabeza girada hacia la izquierda se obtienen imágenes del lado contralateral, es decir del lado derecho de los maxilares, y viceversa. (Figura 1).

A efectos del estudio y para facilitar el rastreo densitométrico,

las áreas a estudiar en los maxilares se dividieron dos grupos por cada hemiarcada. La línea divisoria para cada lado la marca una vertical imaginaria que pasa por el agujero mentoniano, aproximadamente por tanto entre los dos premolares, y la cara más medial de cada seno maxilar, que también suele corresponder con la unión de los dos premolares, en este caso superiores. El resultado final de estas divisiones fueron ocho áreas que recibieron un número cada una, correspondiente al de un diente de esa área. El área anterosuperior derecha era la 14, la posterosuperior derecha la 26..., y así sucesivamente.

Como cada paciente podía tener más de un área estudiada, se anotó en el protocolo el número de observación. Por lo tanto, la observación es la unidad básica comparativa en esta investigación.

En la impresión gráfica de la densitometría vinieron reflejados los siguientes datos: Imagen gráfica, coloreada según densidades, de la región estudiada, filiación del paciente, edad, sexo, raza, peso, altura, contenido mineral total de dicha área expresado en gr., área estudiada en cm<sup>2</sup> con su altura y anchura y densidad ósea mineral, expresada en gr/cm<sup>2</sup>. Estos dos últimos datos corresponden a lo que en el protocolo se denomina área y densidad.

La preparación y el estudio estadístico de los datos acumulados se realizaron bajo la dirección de los analistas del Grupo de Apoyo a la Investigación del Centro de Proceso de Datos de la Universidad Complutense de Madrid, mediante el paquete informático "The SAS System"® (Cary NC, USA, SAS Institute Inc.). Mediante este programa es posible obtener la estadística descriptiva univariante de las variables, tanto cuantitativas como cualitativas. Calcula frecuencias y porcentajes de cada valor cada variable cualitativa y cuantitativa particular, la media, mediana y moda, errores estándar de la media y mediana, etc. También realiza el estudio comparativo de tablas de frecuencias de valores cualitativos mediante la prueba de Chi-cuadrado con la corrección de Yates. Y de relaciones entre dos grupos mediante la T de Student. Utiliza el Análisis de la Varianza para estudiar relaciones de uno o dos factores y el test de comparaciones múltiples asociado al de Duncan. Los niveles de significación se establecen en dos niveles;  $\alpha \leq 0,05$  y  $\alpha \leq 0,01$ , siendo especificados en cada comparación. Concretamente en el test de Duncan de comparaciones múltiples siempre es  $\alpha \leq 0,05$ , y en el test de Student para datos pareados se toma en cuenta el número de operaciones realizadas para que el nivel de significación global sea el resultado de la división de las "p" de los valores respectivos entre dicho número.



Figura 1. Superposición de cráneo real (Fig. 1a) y su visión densitométrica (Fig. 1b).



## RESULTADOS

Cuarenta pacientes cumplieron el protocolo íntegro, 22 mujeres y 18 varones. Se realizaron un total de 97 observaciones de áreas desdentadas.

### 1. ESTUDIO DESCRIPTIVO

De un total de 97 observaciones, 51 se realizaron en mujeres (52,6%) y 46 en varones (47,4%). La edad media fue de 53,2 años ( $\sigma = 13,7$ ), con valores comprendidos entre los 18 y los 81. De 60 o más fueron 33 (34,0%); de 45 a 59, 39 (40,2%) y de menos de 45, 25 (25,8%).

El número de las localizaciones de las áreas estudiadas se distribuyeron de la siguiente manera:

ÁREA	OBSERVACIONES (n)
16	1
14	18
24	17
26	2
36	9
34	19
44	22
46	9

Por lo tanto la mayoría de las observaciones correspondieron a los sectores anteriores tanto del maxilar superior (áreas 14 más 24); 35, como de la mandíbula (áreas 34 más 44); 56. Las áreas 16, 26, 36 y 46 representan el número de observaciones en los sectores posteriores. La distribución entre superiores e inferiores y, sobre todo, lado derecho e izquierdo es más equitativa.

La media de las mediciones de densidad de las áreas estudiadas fue de  $0,914 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,195$ ), oscilando entre un mínimo de  $0,531$  y un máximo de  $1,305$ . Los valores según los grupos y subgrupos, que se establecen dependiendo de las diferentes posiciones estudiadas, se distribuyeron según se puede apreciar en las tablas 1 y 2.

### 2. ESTUDIO ANALÍTICO

No se han encontrado diferencias significativas entre las medias de densidad de ambos maxilares para varones,  $0,904 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,194$ ), y la de mujeres,  $0,924 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,197$ ).

Tampoco entre ambos sexos analizando sólo el maxilar superior: varones,  $n=21$ , media:  $0,841 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,117$ ), y mujeres,  $n=17$ ,  $0,792 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,175$ ) ni en la mandíbula: varones,  $n=25$ ,  $0,956 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,230$ ), y mujeres,  $n=34$ ,  $0,990 \text{ gr/cm}^2$  ( $\sigma = 0,174$ ).

No se encontraron diferencias significativas entre las medias de densidad de los tres grupos de edad estudiados:

60 o más,  $n=33$ ,  $0,870 \text{ gr/cm}^2$ .

De 45 a 50,  $n=39$ ,  $0,930 \text{ gr/cm}^2$ .

Menos de 45,  $n=25$ ,  $0,949 \text{ gr/cm}^2$ .

En cuanto a las diferentes áreas, la primera comparación se estableció entre los valores de densidad del maxilar respecto de la mandíbula. Con una alta significación ( $p < 0,01$ ) se puede aceptar la hipótesis alternativa, por la que estas dos medias de densidad no son iguales, siendo la mandíbula más densa que el maxilar. No hubo evidencia para rechazar la igualdad de medias del lado derecho respecto del izquierdo, con lo que se aceptó la hipótesis nula que significa la inexistencia de diferencias entre ambos lados.

**TABLA 1.**  
**DENSIDAD SEGÚN GRUPOS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

GRUPO	N	MEDIA	$\sigma$
Inferior	59	0,976	0,199
Superior	38	0,819	0,146
Derecho	50	0,918	0,205
Izquierdo	47	0,910	0,185
Anterior	76	0,936	0,194
Posterior	21	0,836	0,182



**TABLA 2.**  
**DENSIDAD SEGÚN SUBGRUPOS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

SUBGRUPO	N	MEDIA	$\sigma$
Superoderecho	19	0,807	0,144
Superoizquierdo	19	0,832	0,150
Inferoizquierdo	28	0,964	0,190
Inferoderecho	31	0,986	0,209
Anterosuperior	35	0,821	0,146
Posterosuperior	3	0,797	0,174
Anteroinferior	41	1,034	0,176
Posteroinferior	18	0,843	0,188
Posteroderecho	10	0,819	0,193
Anteroderecho	40	0,943	0,203
Anteroizquierdo	36	0,928	0,185
Posteroizquierdo	11	0,852	0,180

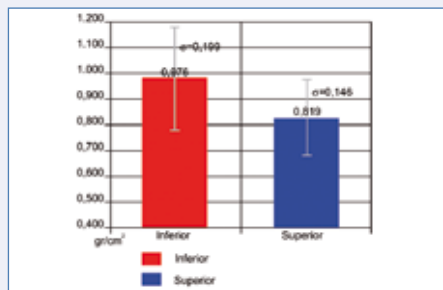


Fig. 2a: comparativa entre grupos maxilar (superior) y mandíbula (inferior).

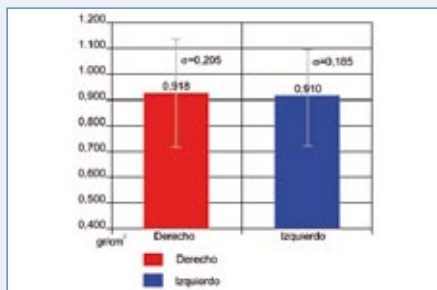


Fig. 2b: comparativa entre lados derecho e izquierdo de ambos maxilares.

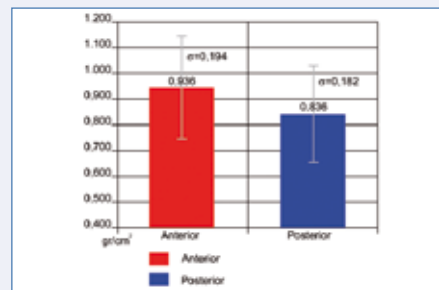


Fig. 2c: comparativa entre zonas anteriores y posteriores de ambos maxilares.

Figura 2. Distribución de las medias de densidad según grupos de distribución espacial.

Con una significación estadística ( $p < 0,05$ ) el grupo de medias de densidades del sector anterior es mayor que el del posterior (figura 2). Se compararon, igualmente, las posibles diferencias entre los siguientes subgrupos, encontrándose diferencias significativamente estadísticas entre las medias de densidad de las siguientes parejas de subgrupos estudiados: Anteroinferior-posteroinferior ( $p < 0,01$ ), antero-inferior-anterosuperior ( $p < 0,01$ ), inferoderecho-superoderecho ( $p < 0,01$ ), inferoizquierdo-superoizquierdo ( $p < 0,05$ ), siendo más densos los subgrupos citados en primer lugar (figura 3).

## DISCUSIÓN

El análisis de los resultados proporciona, en general, datos lógicos según lo esperado. Sin embargo, en la primera comparación realizada se puede apreciar que el sexo no afecta a la densidad de los maxilares. No hay diferencias significativas entre las densidades encontradas en los hombres ( $0,904 \text{ gr/cm}^2$   $\sigma = 0,194$ ) con respecto a las mujeres ( $0,924 \text{ gr/cm}^2$   $\sigma = 0,197$ ), en contraste con los niveles habituales en otras partes del organismo, sobre todo a ciertas edades en las que los cambios hormonales inducen el desarrollo de la osteoporosis. Tampoco aparecen diferencias estadística-

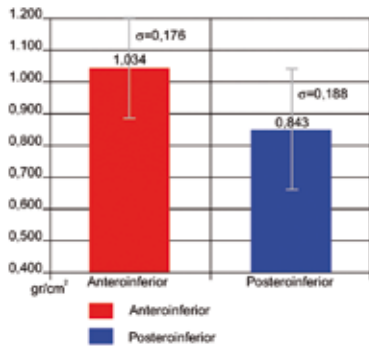


Fig. 3a: comparativa entre zonas anterior y posterior de la mandíbula.

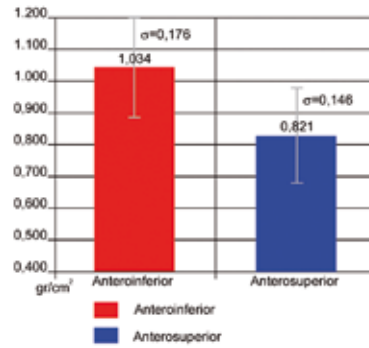


Fig. 3b: comparativa entre la zona anterior de la mandíbula y la del maxilar.

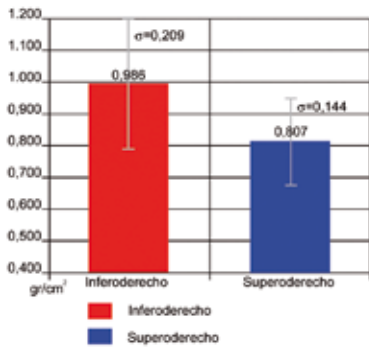


Fig. 3c: comparativa entre maxilar y mandíbula en el lado derecho.

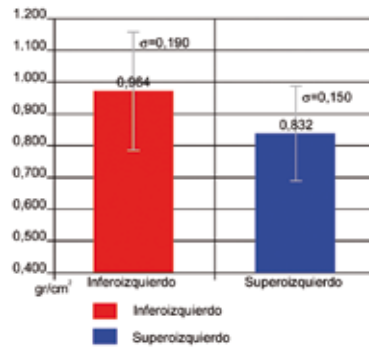


Fig. 3d: comparativa entre maxilar y mandíbula en el lado izquierdo.

Figura 3. Distribución de las medias de densidad entre los subgrupos de distribución espacial con diferencias significativas.

mente significativas entre varones y mujeres en las medidas referidas a la mandíbula o al maxilar específicamente, pero es paradójico que la mandíbula de las mujeres tenga unos valores ligeramente superiores y, en cambio, sea el maxilar de los varones el más denso. Por todo ello el punto de vista de este estudio coincide con todos aquellos autores que no encuentran una fuerte interdependencia entre los factores que inciden en la mineralización ósea general y la de los maxilares como Drage et al.<sup>6</sup> y Devlin y Horner.<sup>7</sup> Frente a ello, Choël et al.<sup>8</sup> midieron con DEXA 63 fragmentos de mandíbulas provenientes de 21 cadáveres frescos y sí que encontraron diferencias entre hombres y mujeres concluyendo que la mandíbula de las mujeres era más sensible a los cambios sistémicos que la de los hombres. Lindh et al.<sup>9</sup> encontraron relación entre el maxilar anterior, medido con tomografía cuantitativa computarizada, y la columna lumbar medida con DEXA; pero no con el cuello femoral. Por lo tanto no podemos concluir aún que el DEXA in vivo es capaz de diferenciar estas variaciones.

Más lógica es la distribución de densidades según los grupos de edad en la que los mayores de 60 años tienen valores entre 0,060 y 0,079 gr/cm<sup>2</sup> más bajos que los de edad intermedia y los más jóvenes respectivamente, aunque ninguna de las diferencias se mostró significativa. En este caso, el trabajo de Choël et al.<sup>8</sup> si confirma los resultados y, además, con significación estadística. Devlin y Horner<sup>7</sup> lo confirman de otra manera; estudiaron 62 mandíbulas de mujeres, 23 dentadas y 49 desdentadas, El edentulismo no tenía relación con el nivel de densidad medido con DEXA pero la edad sí. Tal vez si la osteoporosis afectara a los maxilares en la misma medida que en el resto del esqueleto estas diferencias halladas en los grupos de edad deberían haber sido más evidentes. Por otro lado, Drage et al,<sup>6</sup> estudiaron con DEXA 18 pacientes y llegaron a la conclusión de que las medidas encontradas en los maxilares no tenían relación ni con la edad ni con el hecho de ser fumador, otro factor teóricamente desmineralizante. Sin embargo, la leve decadencia que se insinúa con la edad, debería ser estudiada



más a fondo para comprobar si un aumento de la muestra pudiera hacer significativas las diferencias que, en cualquier caso y por su pequeña cuantía, podrían ser explicadas por factores más sutiles que la osteoporosis. De todas formas, también habrá que tener en cuenta, para futuras investigaciones, el diferente comportamiento del hueso trabecular con respecto al cortical, para evitar el efecto enmascarador de este último en los análisis de variaciones de densidad. Para ello la tomografía computarizada cuantitativa podría ser más útil, aunque más cara y de mayor radiación para el paciente Lindh et al.<sup>10</sup>

Según la posición de las observaciones los datos son aún más coherentes. La media general es de  $0,914 \text{ gr/cm}^2$  con una  $\sigma$  de  $0,195$ . La mandíbula es más densa,  $0,976 \text{ gr/cm}^2$ , que el maxilar, con una diferencia de más de  $0,150 \text{ gr/cm}^2$  (figura 2). Devlin et al.<sup>11</sup> en un estudio sobre 39 pacientes completamente edéntulos realizado con DEXA encontró un valor de  $1,11 \text{ gr/cm}^2$  en la mandíbula. Otra medida encontrada en la literatura consultada es una media para densidad mandibular,  $1063 \text{ gr/cm}^3$ , realizada sobre 74 maxilares inferiores edéntulos muy reabsorbidos, con una media de 20 mm de altura, realizada por Klemetti y cols,<sup>12</sup> por medio de TCC. Ellos consideran que es un valor bajo porque lo comparan con el llamado "umbral de fractura vertebral" que estaría establecido en  $1100 \text{ gr/cm}^3$  y lo justifican en el hecho de que son mandíbulas con mucho tiempo de desdentación. Ambos estudios miden mandíbulas reabsorbidas, luego la medición se realiza en las zonas basales, con más densidad, y que esa es la causa de que su media sea superior a la de esta investigación. Los estudios de Devlin et al.<sup>11</sup> son los únicos que se han encontrado midiendo el maxilar con DEXA. Lo divide en maxilar anterior,  $0,55 \text{ gr/cm}^2$ , maxilar posterior con  $0,31 \text{ gr/cm}^2$  y maxilar posterior incluyendo el paladar,  $0,45 \text{ gr/cm}^2$ . A pesar de utilizar el mismo densitómetro que este estudio, la metodología es distinta con lo que es difícil comparar los datos. En la estadística de este estudio, las regiones anteriores, tanto de mandíbula como de maxilar, son  $0,100 \text{ gr/cm}^2$  más densas que las posteriores y no hay diferencias entre los lados derecho e izquierdo (tabla 1) (figura 2). Incluso al formar subgrupos, con la consiguiente reducción de datos a valorar que hacen más exigentes los niveles de significación, también aparecen diferencias lógicas pero que han sido confirmadas con este experimento (tabla 2) (figura 3). Destaca el lugar más denso de los maxilares, el segmento anterior de la mandíbula con  $1,034 \text{ gr/cm}^2$ , que lo es más de  $0,210 \text{ gr/cm}^2$  que el anterosuperior, y que los segmentos posteriores de

la mandíbula con  $0,843 \text{ gr/cm}^2$ . Las zonas posteriores del maxilar superior son poco valorables por el escaso número de observaciones, aunque como dato ilustrativo se aprecia que esta valoración es la más baja con  $0,797 \text{ gr/cm}^2$ , y las comparaciones entre segmentos de cada lado dan resultados obvios sobre mayor densidad en los inferiores. Todos estos datos, resumidos en la tablas 1 y 2, dibujan un mapa de densidades preliminar de los maxilares, ya sospechado por otros métodos, pero que en este caso posee valores cuantificables que ahora mismo, con el DEXA, son los más fiables y exactos que se pueden obtener in vivo sobre pacientes como ya demostraron Corten et al.<sup>5</sup> Concluimos con ellos que el aparato utilizado está fabricado para recoger datos de regiones óseas del cuerpo que no precisan un detalle tan exagerado como las de este estudio y por ello, es necesario la adaptación del mismo a las solicitudes de espacios tan pequeños como los de los maxilares. Cuando ello sea posible, una ampliación constante de la muestra proporcionaría, de forma rutinaria, una mayor exactitud del mapa como sucede en otras zonas del organismo los que el DEXA se utiliza ya habitualmente en clínica como la cadera o la columna. Las aplicaciones prácticas serían obvias en campos como la Periodoncia, Ortodoncia, Cirugía Bucal o la Implantología.

## CONCLUSIONES

El DEXA se muestra en este estudio como una técnica útil para la medida de densidad mineral ósea en las áreas edéntulas de los maxilares, si bien precisa una adaptación del aparato a la región maxilofacial para conseguir una mayor comodidad para el paciente y facilidad de uso para el operador ya que podría ser de gran ayuda para alcanzar objetivos clínicos diagnósticos y pronósticos en campos como la implantología o la ortodoncia. Los resultados muestran diferencias significativas, entre diversos grupos de posición estudiados, destacando la mayor densidad de la mandíbula sobre el maxilar, y de las zonas anteriores, tanto de maxilar como de mandíbula, con respecto a las posteriores. Sin embargo, no se han encontrado diferencias entre las densidades de varones y mujeres, tanto en el análisis general como en su división en maxilar superior e inferior y, aunque existe una ligera menor densidad en los mayores de 60 años con respecto a los dos grupos de edad más jóvenes, no existen diferencias significativas entre ninguno de ellos. ◀



## BIBLIOGRAFÍA

1. Drage NA, Palmer RM, Blake G, Wilson R, Crane F, Fogelman I. *A comparison of bone mineral density in the spine, hip and jaws of edentulous subjects*. Clin Oral Implants Res. 2007;18:496-500.

2. Henrikson CO, Julin P. *Iodine-125 apparatus for measuring changes in X-ray transmission and the thickness of alveolar process*. J Periodont Res 1971; 6:152-8.

3. Von Wowern N, Worsaae N. *Bone Mineral Content of the Maxilla Estimated by Dual-photon Absorptiometry after Augmentation with Bone or Hydroxyapatite*. Scand J Dent Res 1988;67:1405-8.

4. Mosheiff R, Klein BV, Leichter Y, Chaimsky G, Nyska A, Peyser A, Segal D. *Use of dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) to follow mineral*

*content changes in small ceramic implants in rats*. Biomaterials 1992; 13:462-6.

5. Corten FGA, van't Hof MA, Buijs WCAM, Hoppenbrouwers P, Kalk W, Corstens FHM. *Measurement of mandibular bone density ex vivo and in vivo by dual-energy X-ray absorptiometry*. Archs oral Biol 1993; 38:215-9.

6. Drage NA, Palmer RM, Blake G, Wilson R, Crane F, Fogelman I. *A comparison of bone mineral density in the spine, hip and jaws of edentulous subjects*. Clin Oral Implants Res. 2007 Aug;18(4):496-500.

7. Devlin H, Horner K. *A study to assess the relative influence of age and edentulousness upon mandibular bone mineral density in female subjects*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007;104:117-21.

8. Choël L, Duboeuf F, Bourgeois D, Briguet A, Lissac M. *Trabecular alveolar bone in the human*

*mandible: a dual-energy x-ray absorptiometry study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003;95:364-70.

9. Lindh C, Obrant K, Petersson A. *Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004;98:102-9.

10. Lindh C, Peterson A, Klinge B, Nilsson M. *Trabecular bone volume and bone mineral density in the mandible*. Dentomaxillofacial Radiology 1997; 26:101-6.

11. Devlin H, Horner K, Ledgerton D. *A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities*. J Prosthet Dent 1998;79:323-7.

12. Klemetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. *Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women*. Scand J Dent Res 1993; 101:166-70.