

Osteoporosis y maxilares edéntulos

Kirsten W. Slagter, DMD^a/Gerry M. Raghoobar, DMD, MD, PhD^b/Arjan Vissink, DMD, MD, PhD^b

Objetivo: Investigar 1) la influencia de la osteoporosis sobre la reabsorción de los maxilares edéntulos y 2) si la osteoporosis incrementa la pérdida de los implantes.

Materiales y método: se hizo una búsqueda en las bases de datos MEDLINE, EMBASE y *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) para buscar artículos sobre la asociación entre osteoporosis y reabsorción ósea/pérdida de implantes. Se definieron criterios de inclusión y exclusión y se realizó una evaluación de la calidad de los estudios restantes después de la exclusión. Se aplicó el abordaje Cochrane para los estudios de cohortes. **Resultados:** La evaluación metodológica de las publicaciones elegibles utilizando el abordaje Cochrane llevó a la inclusión de 11 publicaciones en la evaluación final. La mayoría de los estudios trataba la asociación entre la magnitud de la reabsorción o la atrofia de los maxilares edéntulos y el contenido mineral óseo (CMO) o la densidad mineral ósea (DMO) sistémicos (fémur, columna lumbar, metacarpiano). Cuatro estudios mostraron una asociación significativa entre la magnitud de la reabsorción y el CMO y/o la DMO esqueléticos. Cuatro estudios evaluaron el efecto de los implantes óseos sobre los cambios del CMO o de la DMO de los maxilares y la asociación entre la DMO sistémica y la pérdida de los implantes. Estos estudios no mostraron ninguna asociación entre la DMO sistémica, la DMO de los maxilares, la calidad del hueso y la pérdida de los implantes. **Conclusión:** Aunque no se pudo extraer ninguna conclusión firme en relación con el efecto de la osteoporosis sobre la reabsorción de los maxilares edéntulos, con o sin implantes, debido a los diferentes parámetros aplicados en los diversos estudios, no está contraindicada la utilización de implantes endoóseos en pacientes con osteoporosis. *Int J Prosthodont* 2008;21:19-26.

La osteoporosis es un trastorno esquelético frecuente que se caracteriza por una masa ósea baja y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que da lugar a mayor fragilidad ósea y, en consecuencia, aumento del riesgo de fracturas¹. Los factores de riesgo significativos para la aparición de osteoporosis incluyen sexo femenino, edad avanzada y menopausia precoz (tabla 1). En la osteoporosis la reabsorción ósea supera a la formación de hueso, lo que

da lugar a una pérdida neta de hueso². Se ha estimado que la osteoporosis produce aproximadamente 9 millones de fracturas cada año en todo el mundo como consecuencia del traumatismo de huesos con disminución de la resistencia³. Estas fracturas osteoporóticas con frecuencia aparecen por primera vez en los cuerpos vertebrales y en el radio porque estas dos localizaciones están formadas principalmente por hueso trabecular.

La edad a la que una persona atraviesa el umbral de fractura depende de la masa ósea máxima del paciente individual y de la velocidad de la pérdida ósea posterior⁴. En medicina general el objetivo del tratamiento de la osteoporosis es prevenir las (nuevas) fracturas. El odontólogo puede realizar el cribado de pacientes con osteoporosis no detectada utilizando la información disponible en la consulta. Después puede derivar a los pacientes para que se pueda realizar el tratamiento sistémico⁵. El tratamiento sistémico de la osteoporosis tiene como objetivo aumentar la masa ósea e incluye tratamiento hormonal sustitutivo, bisfosfonatos y calcitonina⁶⁻⁹. El grado de cambios óseos en los maxilares producidos por este tipo de tratamiento no se puede predecir con exactitud a partir de los cambios del hueso esquelético porque la velocidad de remodelado óseo depen-

^aFormer Resident, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, University Medical Center Groningen, University of Groningen, The Netherlands.

^bProfessor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, University Medical Center Groningen, University of Groningen, The Netherlands.

Correspondencia: Dr Gerry M. Raghoobar, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, University Medical Center Groningen, University of Groningen, PO Box 30.001, 9700 RB Groningen, The Netherlands. Fax: 31 (0) 50 361 1136. E-mail: g.m.raghoobar@kchir.umcg.nl

Tabla 1 Factores de riesgo de osteoporosis¹

Sexo (femenino)
Masa ósea baja actual
Antecedentes personales de fractura después de los 50 años de edad
Antecedentes de fractura en un familiar en primer grado
Antecedentes familiares de osteoporosis
Hábito delgado y/o compresión corporal pequeña
Edad avanzada
Deficiencia de estrógenos por menopausia, especialmente precoz o inducida quirúrgicamente
Ausencia anormal de períodos menstruales (amenorrea)
Anorexia nerviosa
Baja ingesta de calcio durante toda la vida
Deficiencia de vitamina D
Uso de algunos fármacos (corticoides, quimioterapia, anticonvulsivos, etc.)
Presencia de algunas enfermedades médicas crónicas
Concentración baja de testosterona en varones
Estilo de vida inactivo
Tabaquismo
Consumo excesivo de alcohol
Raza

de de las localizaciones. Esto se aplica particularmente a los maxilares¹⁰.

Se utilizan las mediciones de la densidad mineral ósea (DMO) y del contenido mineral óseo (CMO) para diagnosticar, evaluar y monitorizar la osteoporosis en los seres humanos. La DMO (g/cm²) y el CMO (g/cm²) se relacionan con la masa ósea máxima en el momento de la madurez y la pérdida ósea posterior. La DMO es un parámetro óseo cualitativo^{11,12}, mientras que el CMO es un parámetro óseo cuantitativo. Se considera que hay osteoporosis cuando los valores de DMO o de CMO son >2,5 DT menores que el valor de referencia¹³.

La osteoporosis afecta principalmente al hueso trabecular, como el de los huesos de la cadera, el fémur y la columna lumbar³, aunque también se pueden afectar las estructuras craneofaciales y orales. No está claro (todavía) si la osteoporosis contribuye a la pérdida de inserción periodontal, la pérdida de piezas dentales, la pérdida de hueso alveolar y la pérdida de altura de la cresta residual. En la actualidad, la correlación entre la DMO o el CMO en el hueso esquelético y la magnitud de la osteoporosis en los maxilares sigue siendo demasiado inexacta para predecir y determinar cambios significativos^{14,16}. Sin embargo, ese conocimiento es esencial porque es crucial un hueso sano con capacidad regeneradora normal para un resultado óptimo en muchas áreas del tratamiento dental. Además, una indicación de la cantidad y la calidad del hueso de los maxilares puede ser útil cuando se planifican intervenciones reconstructoras y el posterior tratamiento con implantes. Por ejemplo, aunque no se puede eliminar la reabsorción ósea, se puede reducir equilibrando las cargas de la prótesis sobre el hueso subyacente a través de la carga funcional de implantes dentales osteointegrados^{16,17}. Aunque la utilización de implantes dentales para retener una sobredentadura o para dar soporte a una prótesis parcial fija se ha convertido en el tratamiento de elección en pacientes con problemas con las prótesis dentales en relación con la

Tabla 2 Estrategia de búsqueda*

1. Osteoporosis (MeSH)
2. Osteoporosis*
3. N.ºs 1 o 2
4. Bone density (MeSH)
5. Bone mineral content, bone mineral density, BMC, BMD, bone resorption, atrophy o atroph*
6. N.ºs 4 o 5
7. Edentulous jaws (MeSH) o jaw (MeSH)
8. Edentul* o jaw o mandib* o maxill*
9. N.ºs 7 u 8
10. N.ºs 3, 6 o 9

*Búsqueda en MEDLINE: n.ºs 3, 6, 9; búsqueda en EMBASE: n.ºs 3, 6 o 9.

atrofia de la cresta alveolar, los resultados de los estudios a largo plazo todavía no son homogéneos¹⁸⁻²². Por lo tanto, aún se debe determinar si los implantes osteointegrados son un método seguro y con pronóstico predecible a largo plazo para la rehabilitación de pacientes edéntulos con osteoporosis.

Algunos dentistas consideran que la osteoporosis es una contraindicación (relativa) al tratamiento con implantes dentales, asumiendo que el deterioro del metabolismo óseo en el hueso osteoporótico también puede reducir la capacidad de curación de hueso alrededor de los implantes. Esta suposición se basa en cierta medida en la hipótesis de que la reducción de la masa ósea puede llevar a una reducción de la posible área de contacto entre el implante y el hueso, reduciendo de esta forma la capacidad de soporte necesaria para obtener una estabilidad suficiente para la osteointegración. Además, la disminución de la densidad ósea y del volumen óseo puede dar lugar a una estabilidad primaria insuficiente después de la inserción del implante, que es un factor decisivo para la osteointegración de los implantes dentales. Por lo tanto, es interesante determinar la relación entre la osteoporosis sistémica y los cambios de la estructura ósea de las mandíbulas edéntulas. Por ello, el objetivo de esta revisión sistemática fue 1) evaluar la influencia de la osteoporosis sobre la reabsorción en los maxilares edéntulos y 2) si la osteoporosis incrementa la pérdida de los implantes.

Materiales y método

Búsqueda de la literatura

Se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE (enero de 1966 a noviembre de 2007) y EMBASE (enero de 1974 a noviembre de 2007). El objetivo fue identificar estudios que abordaran la influencia de la osteoporosis

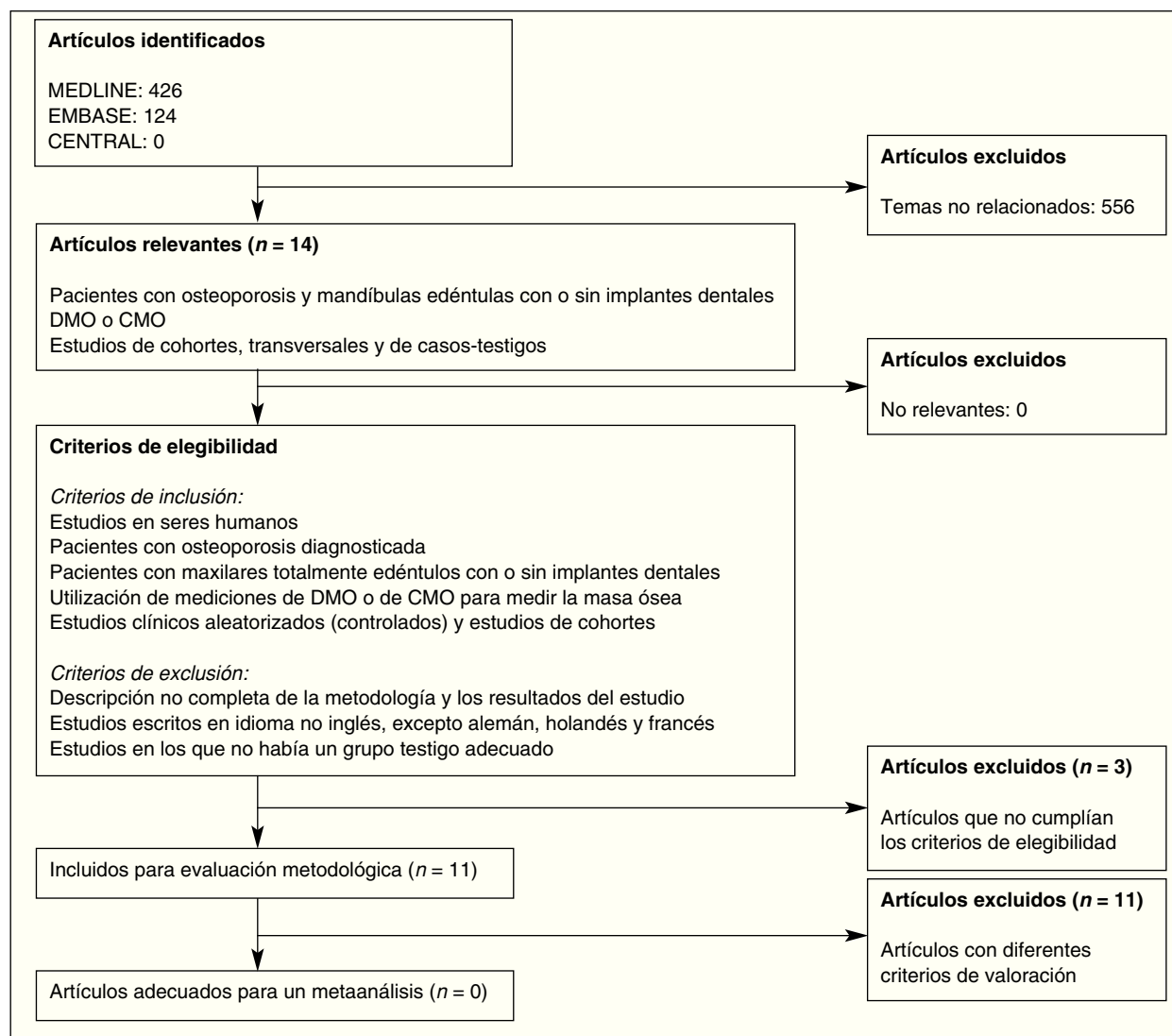


Fig. 1 Procedimiento de selección de los estudios.

sobre los maxilares edéntulos con o sin implantes. La búsqueda se complementó con una búsqueda sistemática del registro *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) (noviembre de 2007). La estrategia de la búsqueda se resume en la tabla 2. Además, se revisaron las principales revistas de patología oral y maxilofacial para detectar posibles artículos que se hubieran podido omitir. Para completar la búsqueda, se verificó la lista bibliográfica de los artículos obtenidos para encontrar artículos importantes adicionales. Para la búsqueda inicial no se aplicó ninguna restricción de idioma ni tiempo a la estrategia de búsqueda. La estrategia de búsqueda se centró en tres aspectos: 1) términos para buscar la enfermedad de interés (es decir, pacientes con osteoporosis y maxilares edéntulos con y sin implantes dentales); 2) términos para buscar las mediciones de la masa ósea (es decir,

DMO o CMO), y 3) términos para buscar los tipos de diseño del estudio que se iban a incluir (es decir, estudios de cohortes).

Selección de los estudios

La relevancia de cada uno de los estudios se evaluó en primer lugar de acuerdo con el título y el resumen. La selección se realizó utilizando los criterios de inclusión y exclusión que se definen más adelante. El desacuerdo sobre si se debía o no incluir un estudio se resolvió mediante un análisis de consenso. Los estudios elegibles fueron sometidos a una evaluación metodológica adicional. Se recuperaron los documentos a texto completo de todos los artículos importantes. Este procedimiento de selección de los estudios se resume en la figura 1.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Estudios en seres humanos
- Pacientes con osteoporosis diagnosticada
- Pacientes con maxilares totalmente edéntulos con o sin implantes dentales
- Utilización de mediciones de DMO o de CMO para medir la masa ósea
- Estudios clínicos aleatorizados (controlados) y estudios de cohortes

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Descripción no completa de la metodología y los resultados del estudio
- Estudios escritos en idioma no inglés, excepto alemán, holandés y francés
- Estudios en los que no había un grupo testigo adecuado

Calidad metodológica de los estudios

Se realizó una evaluación de la calidad de los estudios seleccionados para controlar la influencia del sesgo, conocer mejor las posibles comparaciones y guiar la interpretación de los hallazgos. Los criterios de valoración se evaluaron utilizando el abordaje Cochrane para los estudios de cohortes²³. El desacuerdo sobre si se debía o no incluir un estudio se resolvió mediante un análisis de consenso. Se planificó la realización de un metaanálisis, si era viable, cuando se pudieran combinar los criterios de valoración principales (según la definición de los estudios individuales) en un tamaño del efecto global fiable.

Resultados

Las búsquedas en las bases de datos MEDLINE, EMBASE y CENTRAL identificaron 426, 123 y 0 publicaciones, respectivamente. La evaluación sistemática de estos 569 artículos de acuerdo con los criterios especificados mostró 16 posibles publicaciones. La verificación de la bibliografía de los artículos relevantes y el contacto con los expertos no mostraron ningún artículo adicional. Se trató a 4 artículos diferentes como 2 estudios porque procedían de los mismos autores y se estudió la misma cohorte o se utilizó el mismo método de estudio²⁴⁻²⁷. La evaluación metodológica de las 14 publicaciones elegibles resultantes utilizando el abordaje Cochrane mostró 11 artículos metodológicamente aceptables.

El seguimiento pareció ser un criterio limitante en la evaluación de si un artículo era elegible, porque la mayoría de los estudios era transversal. Sin embargo, se decidió incluir estos estudios porque los resultados contribuían a la pregunta que se investigaba. A continuación se excluyó a 3 de los 14 estudios elegibles porque no tenían un grupo testigo adecuado²⁸⁻³⁰. La inclusión de un grupo testigo y, preferiblemente, la asignación aleatoria son métodos aceptados habitualmente para controlar las influencias desconocidas y los posibles factores de confusión²³. Finalmente, como las mediciones de los parámetros DMO/CMO (sistémicos)

en los maxilares edéntulos se realizaron en un abordaje no unívoco en los estudios incluidos, fue imposible realizar un metaanálisis. Por lo tanto, se describieron de forma cualitativa los estudios que abordaban la influencia de la osteoporosis sobre la DMO o el CMO de los maxilares edéntulos.

Osteoporosis y maxilares edéntulos (tabla 3)

Seis estudios radiográficos transversales que utilizaron diferentes abordajes estudiaron la relación entre la magnitud de la reabsorción de los maxilares edéntulos y el CMO o la DMO sistémicos (fémur, columna lumbar). Dos estudios encontraron una correlación positiva significativa entre la pérdida de la altura maxilar o de la masa ósea maxilar y la gravedad de la osteoporosis sistémica³¹⁻³³. En ambos estudios se midió la altura de la cresta residual utilizando radiografías panorámicas, y la situación del hueso sistémico se midió utilizando radiografías de las vértebras³³ o del radio^{31,32}. Dos estudios no mostraron una correlación significativa entre la altura de la cresta residual y la gravedad de la osteoporosis de los huesos esqueléticos^{24,25,34}. Klemetti y cols.^{24,25} indicaron que las diferencias en la altura maxilar y la DMO trabecular entre los pacientes osteoporóticos y normales disminuían durante los años edéntulos, y para el hueso cortical de los maxilares no todas las localizaciones mantienen la misma correlación. Ward y cols.³⁴ no encontraron ninguna relación entre la osteoporosis y el hueso metacarpiano, que es un buen indicador del contenido mineral del esqueleto. Estos últimos autores concluyeron que la osteoporosis es un factor de riesgo de reducción de la cresta residual más importante en el maxilar que en los maxilares. Además, Horner y Devlin³⁵ observaron una correlación significativa entre la DMO de los maxilares y la DMO de la columna lumbar, el cuello femoral derecho y el antebrazo proximal y distal. Por otro lado, Habets y cols.³⁶, que evaluaron la correlación entre la atrofia maxilar y la pérdida ósea metabólica, mostraron una correlación significativa entre la disminución del hueso trabecular (que indica osteoporosis) en la espina ilíaca anterosuperior y el grosor cortical en el gonion (índice del gonion). Finalmente, un estudio de casos-testigos de von Wowern y Kollerup³⁷ no demostró ninguna correlación entre el CMO de los maxilares y de los huesos del antebrazo en testigos sanos, aunque sí observó una correlación significativa en pacientes osteoporóticos.

En resumen, aunque hay una importante tendencia a señalar que la magnitud de la reabsorción en los maxilares edéntulos se relaciona con la magnitud de la osteoporosis esquelética, no se puede extraer ninguna conclusión general sobre esta posible relación, porque los estudios que encuentran diferencias significativas utilizaron diferentes criterios de valoración.

Implantes dentales y osteoporosis (tabla 4)

Muy pocos estudios analizaron los efectos de la colocación de implantes endoóseos y el desgaste de las sobredentaduras apoyadas en implantes sobre los cambios del CMO o

Tabla 3 Características generales de las mediciones de DMO/CMO: maxilares edéntulos

Autor (año)	Diseño del estudio	Pacientes (n)		Método de medición		Conclusión
		Osteoporosis	Sin osteoporosis	Esqueleto	Mandíbula edéntula	
Horner y cols. (1996)	Transversal	5	35	DMO mediante DXA de la columna lumbar, cuello femoral derecho, antebrazo	DMO de la rama, el cuerpo y la región de la sínfisis del maxilar mediante DXA	Relación significativa ($P < 0,02$)
Hirai y cols. (1993)	Transversal	34	10	Clasificación de la DMO del hueso trabecular de las vértebras en radiografías frontales y laterales	Reducción de la cresta residual utilizando radiografías panorámicas: distancia entre el borde maxilar superior e inferior en el agujero mentoniano dividido por la distancia entre el agujero mentoniano y el borde inferior	Relación significativa ($P < 0,01$)
Klemetti y cols. (1993)	Transversal	14	28	DMO mediante DXA del cuello femoral y la columna lumbar	Reducción de la cresta residual mediante TCC de la DMO mandibular, trabecular y cortical. Distancia entre el borde superior e inferior del maxilar en la sínfisis en la TC lateral	Relación no significativa ($P < 0,05$) en el grupo no osteoporótico Relación significativa ($P < 0,05$) en el grupo osteoporótico
von Wövern y Kollerup (1992)	Casos-testigos	12	16	CMO mediante DPA del antebrazo	Reducción de la cresta residual mediante DPA en un punto estándar del maxilar Área sagital del maxilar y la mandíbula en cefalogramas laterales	Relación no significativa ($P > 0,10$) en el grupo no osteoporótico Relación significativa ($0,02 < P < 0,05$) en el grupo osteoporótico
Kribbs y cols. (1989a, 1989b)	Transversal	17	5	CMO mediante DPA de la columna lumbar	Reducción de la cresta residual mediante DMO en radiografías dentales de la región molar y grosor cortical en el gonion en radiografías panorámicas	Relación significativa ($P < 0,05$)
Habets y cols. (1988)	Transversal	64	10	CMO y volumen de la masa ósea en biopsias de la cresta iliaca	CMO y volumen de la masa ósea mediante la medición del grosor de la cortical en el gonion en radiografías panorámicas	Relación significativa ($P < 0,05$)
Ward y cols. (1977)	Transversal	0	80	CMO mediante radiografía del segundo metacarpiano de la mano izquierda	Reducción de la cresta residual en radiografías panorámicas midiendo la distancia entre el borde inferior del maxilar y el borde inferior del agujero mentoniano	Relación no significativa ($P > 0,05$)

CMO = consistencia mineral ósea; DMO = densidad mineral ósea; DPA = absorciometría fotónica de doble energía; DXA = radioabsorciometría de doble energía; TCC = tomografía computarizada cuantitativa.

de la DMO de los maxilares y su correlación con la DMO sistémica. Los estudios que investigaron la correlación entre la osteoporosis esquelética y oral y la pérdida de implantes dentales en relación con una mala calidad y cantidad de hueso no mostraron ninguna asociación entre la DMO sistémica, la DMO de los maxilares, la calidad del hueso y la pérdida de los implantes³⁸⁻⁴⁰. Becker y cols.³⁹ incluso propusieron que una evaluación visual sencilla de la calidad del hueso en la radiografía era más informativa que las mediciones de la densidad ósea obtenidas en huesos periféricos. Además, von Wövern y Gottfredsen⁴¹ investigaron la pérdida ósea marginal alrededor de los implantes dentales en los maxilares edéntulos osteoporóticos. Observaron significativamente más pérdida ósea en pacientes con osteoporosis más grave, aunque consideraron que la colocación

de implantes endoóseos era un tratamiento fiable en pacientes osteoporóticos. Holahan y cols.⁴⁰ afirmaron que ni la localización del implante en la arcada ni la puntuación de DMO tuvo ningún efecto estadísticamente significativo sobre las tasas de supervivencia de los implantes. Ninguno de los estudios evaluados encontró correlación entre la osteoporosis esquelética y el fallo de los implantes^{38,39,41}, y tampoco mostraron ninguna contraindicación a la utilización de implantes endoóseos en pacientes osteoporóticos.

Comentario

Hay una marcada tendencia a que la magnitud de la reabsorción en los maxilares edéntulos se relacione con la magnitud de la osteoporosis esquelética, aunque la variedad de

Tabla 4 Características generales de las mediciones de DMO/CMO: maxilares edéntulos con implantes

Autor (año)	Diseño del estudio	Pacientes (n)		Método de medición		Conclusión
		Osteoporosis	Sin osteoporosis	Esqueleto	Mandíbula edéntula	
Holahan y cols. (2007)	Estudio de seguimiento longitudinal de 5 años	41	151	DMO mediante DXA de la columna vertebral (91%), cuello del fémur (8%) y cadera (1%)	Calidad ósea alrededor del implante dependiendo de la localización en la arcada	Relación no significativa con la pérdida de los implantes ($P > 0,05$)
Amorim y cols. (2006)	Transversal	19	20	DMO mediante DXA del cuello femoral y la columna lumbar	Calidad del hueso maxilar alrededor de los implantes dentales clasificando el hueso cortical y trabecular del maxilar inferior en radiografías panorámicas y análisis histomorfométrico	Relación no significativa ($P > 0,05$)
von Wowern y Gotfredsen (2001)	Estudio de seguimiento longitudinal de 5 años	7	11	CMO mediante DPA de los huesos del antebrazo	CMO mediante DPA en la parte basal del maxilar anterior en la región molar y en radiografías intraorales del nivel del hueso marginal en una localización mesial y distal	Pérdida ósea marginal alrededor de los implantes ($P < 0,01$)
Becker y cols. (2000)	Casos-testigos	49	49	DMO mediante DXA del radio y el cúbito distales y proximales	Cantidad y calidad ósea para investigar la pérdida de los implantes	Relación no significativa con la pérdida de los implantes ($P > 0,05$)

CMO = consistencia mineral ósea; DMO = densidad mineral ósea; DPA = absorciometría fotónica de doble energía; DXA = radioabsorciometría de doble energía.

métodos aplicados no permitió extraer una conclusión más firme. Sin embargo, se debe señalar que no todas las localizaciones de los maxilares ni del esqueleto son buenos indicadores de osteoporosis. Lamentablemente, todavía no se dispone de estudios que definan una zona estándar de la boca y un método estándar para estudiar el CMO o la DMO en maxilares edéntulos. Se considera que esta es una omisión grave, porque la disponibilidad de un método estándar para hacer el cribado de los cambios del CMO o de la DMO en los maxilares edéntulos puede identificar a los pacientes que probablemente se beneficien del tratamiento sistémico de la osteoporosis. Una importante dificultad para desarrollar este método es que actualmente no hay ninguna combinación conocida de factores de riesgo que sea suficientemente sensible y específica para identificar a los pacientes que probablemente tengan osteoporosis. Además, una segunda conclusión importante de esta revisión fue que ninguno de los estudios evaluados mostró asociación entre la DMO sistémica, la DMO de maxilares, la calidad del hueso y la pérdida de los implantes.

Para identificar a los pacientes con osteoporosis diversos autores evaluaron si las radiografías dentales pueden contribuir a la identificación de los pacientes para su exploración. Hay algunos datos poco sólidos de que hay correlación entre la DMO maxilar y las mediciones de las radiografías panorámicas^{15,42-44}. Estas observaciones indican la necesidad de estudios adicionales, particularmente debido a que una gran proporción de la población adulta acude con frecuencia al dentista, y en estas visitas con frecuencia se realizan radiografías. Si se demuestra que es un método de cribado fiable, las radiografías dentales se podrían utilizar para identificar a los pacientes con riesgo de osteoporosis.

Para distinguir a los pacientes osteoporóticos de los que no tienen osteoporosis serían útiles valores de corte sencillos. Lamentablemente, los estudios incluidos contienen una gran heterogeneidad^{24-26,28,33-39,41,45}, y la sensibilidad y la especificidad de los abordajes aplicados siguen siendo demasiado bajas para su uso clínico. Un abordaje multiparamétrico mejoraría la sensibilidad y la especificidad. Además, los datos de los estudios evaluados con frecuencia son contradictorios en detalle debido a la ausencia de reproducibilidad completa de las mediciones (error interobservador e intraobservador), el estudio de diferentes regiones de los maxilares y diversas técnicas de medición. Además, los estudios utilizan definiciones variables de osteoporosis en relación con los valores de CMO/DMO, o utilizan las mediciones de CMO/DMO en varios huesos centrales y periféricos. Se puede considerar que la utilización de varios huesos es una desventaja importante, porque los cambios de la masa ósea en una localización no siempre reflejan los cambios en otra localización⁴⁶.

Numerosos estudios han investigado la altura de la cresta residual en los maxilares edéntulos^{47,48}. Sin embargo, todavía no está claro si la pérdida ósea alveolar se relaciona con el envejecimiento, con la osteoporosis o con ambos. Por ejemplo, en un estudio que analizó los implantes dentales se observó que la radioopacidad del hueso alrededor de los implantes dentales cargados con una sobredentadura maxilar retenida con los implantes aumentó durante los primeros 2 años después de la inserción¹⁸. Como también se piensa que la pérdida de hueso alveolar y los cambios del CMO/DMO dependen del envejecimiento, es una omisión que este estudio¹⁸ no considerara la pérdida del CMO relacionada con la edad en los maxilares cuando analizó el efecto positivo de la carga sobre el CMO maxilar.

Además, estudios que tuvieron en consideración la pérdida del CMO relacionada con la edad indicaron que llevar una sobredentadura maxilar retenida sobre implantes minimizaba y a veces contrarrestaba la pérdida del CMO maxilar fisiológica relacionada con la edad^{37,41}. Este efecto positivo de la carga pareció continuar en los 3 años siguientes.

Ninguno de los estudios evaluados mostró correlación entre la osteoporosis esquelética y el fracaso de los implantes³⁸⁻⁴¹. Dao y cols.⁴⁹ y Kondell y cols.⁵⁰ han analizado si hay correlación entre la osteoporosis esquelética y el fracaso de los implantes. Aunque en estos estudios no se investigó para confirmar esta hipótesis, ambos estudios indicaron que se pueden colocar implantes dentales en maxilares osteoporóticos si el hueso local tiene una calidad suficiente³⁹. En un estudio retrospectivo reciente, Holahan y cols.⁴⁰ mostraron que la osteoporosis no era una contraindicación al tratamiento con implantes dentales. El fallo de los implantes no difirió significativamente entre los pacientes osteoporóticos y no osteoporóticos.

Conclusiones

A partir de esta revisión sistemática se concluye que aunque hay algunos datos débiles que indican que hay correlación significativa entre la gravedad de la osteoporosis y la alteración de los tejidos orales, todavía hay una gran necesidad de valores sencillos que diferencien a los pacientes osteoporóticos de los pacientes no osteoporóticos. Sin embargo, como también dejó claro esta revisión, actualmente no está contraindicada la utilización de implantes endoóseos en pacientes con osteoporosis, porque la suposición general o la tendencia en los estudios elegibles era que llevar una sobredentadura retenida sobre implantes maxilares puede incluso reducir la reabsorción del hueso maxilar en las áreas sometidas a carga. A pesar de estos datos de la literatura a favor de la colocación de implantes en maxilares osteoporóticos, son muy necesarios estudios clínicos aleatorizados y controlados que evalúen el riesgo de fallo del implante en pacientes osteoporóticos y el efecto del tratamiento con implantes sobre la reabsorción del hueso maxilar.

Bibliografía

1. NIH Consensus Development Panel. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *J Am Med Assoc* 2001;285:785-795.
2. Cooper LF. Systemic effectors of alveolar bone mass and implications in dental therapy. *Periodontol* 2000;23:103-109.
3. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2006;17:1726-1733.
4. Kloss FR, Gassner R. Bone and aging: Effects on the maxillofacial skeleton. *Exp Gerontol* 2006;41:123-129.
5. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:349-356.
6. Birkenfeld L, Yemini M, Kase NG, Birkenfeld A. Menopause-related oral alveolar bone resorption: A review of relatively unexplored consequences of estrogen deficiency. *Menopause* 1999;6:129-133.
7. Hildebolt CF, Pilgram TK, Yokoyama-Crothers N, et al. The pattern of alveolar crest height change in healthy postmenopausal women after 3 years of hormone/estrogen replacement therapy. *J Periodontol* 2002;73:1279-1284.
8. Jeffcoat MK. Osteoporosis: A possible modifying factor in oral bone loss. *Ann Periodontol* 1998;3:312-321.
9. Lane JM. Osteoporosis. Medical prevention and treatment. *Spine* 1997;22(24 Suppl):32S-7S.
10. Verna C, Melsen B, Melsen F. Differences in static cortical bone remodeling parameters in human mandible and iliac crest. *Bone* 1999;25:577-583.
11. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106:527-551.
12. Hildebolt CF. Osteoporosis and oral bone loss. *Dentomaxillofac Radiol* 1997;26:3-15.
13. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: Synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int* 1994;4:368-381.
14. Klemetti E, Kolmakov S, Heiskanen P, Vainio P, Lassila V. Panoramic mandibular index and bone mineral densities in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;75:774-779.
15. Taguchi A, Sanada M, Krall E, et al. Relationship between dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover. *J Bone Miner Res* 2003;18:1689-1694.
16. Brehm TW, Abadi BJ. Patient response to variations in complete denture technique. Part IV: Residual ridge resorption—Cast evaluation. *J Prosthet Dent* 1980;44:491-494.
17. Sennerby L, Carlsson GE, Bergman B, Warfvinge J. Mandibular bone resorption in patients treated with tissue-integrated prostheses and in complete-denture wearers. *Acta Odontol Scand* 1988;46:135-140.
18. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-359.
19. Gynther GW, Kondell PA, Moberg LE, Heimdahl A. Dental implant installation without antibiotic prophylaxis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:509-511.
20. Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: A 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:303-311.
21. Jemt T, Chai J, Harnett J, et al. A 5-year prospective multicenter follow-up report on overdentures supported by osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:291-298.
22. Palmqvist S, Soderfeldt B. Multivariate analyses of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers, and abutments. *J Prosthet Dent* 1994;71:245-250.
23. Higgins JPT, Green S (eds). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, ed 4.2.4 [updated March 2005]. Available at: <http://www.cochrane.dk/cochrane/handbook/handbook.htm>.
24. Klemetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. *Scand J Dent Res* 1993;101:219-223.
25. 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;101:166-170.
26. Kribbs PJ, Chesnut CH, III, Ott SM, Kilcoyne RF. Relationships between mandibular and skeletal bone in an osteoporotic population. *J Prosthet Dent* 1989;62:703-707.
27. Kribbs PJ, Chesnut CH, III, Ott SM, Kilcoyne RF. Relationships between mandibular and skeletal bone in a population of normal women. *J Prosthet Dent* 1990;63:86-89.
28. Rosenquist JB, Baylink DJ, Berger JS. Alveolar atrophy and decreased skeletal mass of the radius. *Int J Oral Surg* 1978;7:479-481.

29. Goldberg AF, Gergans GA, Mattson DE, Rudman D. Radiographic alveolar process/mandibular height ratio as a predictor of osteoporosis. *Gerodontology* 1988;4:229-231.
30. Friberg B, Ekestubbe A, Mellstrom D, Sennerby L. Brånemark implants and osteoporosis: A clinical exploratory study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:50-56.
31. Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut CH, III. Oral findings in osteoporosis. Part II: Relationship between residual ridge and alveolar bone resorption and generalized skeletal osteopenia. *J Prosthet Dent* 1983;50:719-724.
32. Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut CH, III. Oral findings in osteoporosis. Part I: Measurement of mandibular bone density. *J Prosthet Dent* 1983;50:576-579.
33. Hirai T, Ishijima T, Hashikawa Y, Yajima T. Osteoporosis and reduction of residual ridge in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1993;69:49-56.
34. Ward VJ, Stephens AP, Harrison A, Lurie D. The relationship between the metacarpal index and the rate of mandibular ridge resorption. *J Oral Rehabil* 1977;4:83-89.
35. Horner K, Devlin H, Alsop CW, Hodgkinson IM, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol* 1996;69:1019-1025.
36. Habets LL, Bras J, van Merkesteyn JP. Mandibular atrophy and metabolic bone loss. Histomorphometry of iliac crest biopsies in 74 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:325-329.
37. von Wowern N, Kollerup G. Symptomatic osteoporosis: A risk factor for residual ridge reduction of the jaws. *J Prosthet Dent* 1992;67:656-660.
38. Amorim MA, Takayama L, Jorgetti V, Pereira RM. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. *Osteoporos Int* 2006;17:1494-1500.
39. Becker W, Hujuel PP, Becker BE, Willingham H. Osteoporosis and implant failure: An exploratory case-control study. *J Periodontol* 2000;71:625-631.
40. Holahan CM, Koka S, Kennel K, et al. Effect of osteoporotic status on the survival of titanium implants. *J Oral Maxillofac Implants* (in press).
41. von Wowern N, Gotfredsen K. Implant-supported overdentures, a prevention of bone loss in edentulous mandibles? A 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:19-25.
42. Devlin H, Horner K. Measurement of mandibular bone mineral content using the dental panoramic tomogram. *J Dent* 1991;19:116-120.
43. Devlin H, Horner K, Ledgerton D. A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities. *J Prosthet Dent* 1998;79:323-327.
44. Klemetti E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res* 1994;102:68-72.
45. Kribbs PJ, Chesnut CH, III, Ott SM, Kilcoyne RF. Relationships between mandibular and skeletal bone in an osteoporotic population. *J Prosthet Dent* 1989;62:703-707.
46. White SC. Oral radiographic predictors of osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31:84-92.
47. Atwood DA. Bone loss of edentulous alveolar ridges. *J Periodontol* 1979;50(4 Spec No):11-21.
48. Ortman LF, Hausmann E, Dunford RG. Skeletal osteopenia and residual ridge resorption. *J Prosthet Dent* 1989;61:321-325.
49. Dao TT, Anderson JD, Zarb GA. Is osteoporosis a risk factor for osseointegration of dental implants? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:137-144.
50. Kondell PA, Nordenram A, Landt H. Titanium implants in the treatment of edentulousness: Influence of patient's age on prognosis. *Gerodontology* 1988 Dec;4:280-284.