



Original

Sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo de los criterios de indicación de densitometría ósea de la agencia de evaluación de tecnologías e investigación médicas de cataluña

Daniel Roig Vilaseca^{a,*}, Carles Valero García^b, M. Pilar Boncompte Vilanova^c, Juli Muñoz López^c, Carme Contreras García^d y Montserrat Romera Baurés^e, en nombre del grupo de estudio de derivación a densitometría

^a Unitat de Reumatologia, Centre d'Atenció Especialitzada Cornellà, Servei d'Atenció Primària Baix Llobregat Centre, Cornellà de Llobregat, Barcelona, España

^b Servei d'Atenció Primària Baix Llobregat Centre, Cornellà de Llobregat, Barcelona, España

^c Àrea Bàsica de Salut Les Planes, Servei d'Atenció Primària Baix Llobregat Centre, Sant Joan Despí, Barcelona, España

^d Àrea Bàsica de Salut Pubilla Cases, Servei d'Atenció Primària L'Hospitalet, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^e Servei de Reumatologia, Hospital Universitari de Bellvitge (IDIBELL), L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 17 de marzo de 2010

Aceptado el 4 de agosto de 2010

Palabras clave:

Densitometría ósea

Sensibilidad

Especificidad

Valor predictivo positivo

Valor predictivo negativo

Indicación

criterios

R E S U M E N

Objetivo: La Agencia de Evaluación de Tecnologías e Investigación Médicas (AETIM) de Cataluña propuso en 2001 unos criterios de indicación de densitometría ósea (DO) para su uso en las consultas del sistema sanitario público. El objetivo fue conocer la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de los criterios de indicación de DO de la AETIM.

Material y método: Cinco grupos de voluntarios (mujeres premenopáusicas de 46 a 65 años, posmenopáusicas de 46 a 65 años y posmenopáusicas de > 65 años, y varones de 46 a 65 años y de > 65 años) a los que se realizó DO y una encuesta sobre factores de riesgo. Se calcularon la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN de los criterios de la AETIM, y los resultados se compararon con los criterios de indicación de DO propuestos por la Organización Mundial de la Salud (en 1999 y 2003), la National Osteoporosis Foundation (en 1998 y 2010) y el Comité Internacional de Guías Clínicas en Osteoporosis.

Resultados: Los criterios de la AETIM tienen una baja sensibilidad tanto para detectar baja masa ósea (índice $T < -1$) como osteoporosis (índice $T < -2,5$); la especificidad varía según el grupo. El VPP es bajo, pero el VPN para osteoporosis es alto en todos los grupos (excepto el de mujeres posmenopáusicas > 65 años). El resto de los criterios tienen un VPN alto y, en mujeres, buena sensibilidad y muy baja especificidad, especialmente para identificar pacientes con osteoporosis.

Conclusiones: Los criterios de la AETIM son útiles para seleccionar pacientes a los que no sería necesario realizar una DO, pero carecen de sensibilidad suficiente para identificar individuos con baja masa ósea. El resto de criterios tienen también un VPN alto para osteoporosis y una sensibilidad algo mejor.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of the criteria for indicating a bone densitometry in the evaluation of medical techniques and research in cataluña

A B S T R A C T

The Catalan Agency for Health Technology Assessment and Research (AETIM) proposed, in 2001, criteria for performing a bone densitometry (BD) for use in the consultations of the public health system.

Objective: To determine the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of the criteria to indicate BD.

Keywords:

Bone densitometry

Sensitivity

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: 26188drv@comb.cat (D. Roig Vilaseca).

Specificity
Positive predictive value
Negative predictive value
Indication
Criteria

Material and methods: Five groups of volunteers (premenopausal women aged 46 to 65 years, postmenopausal women aged 46 to 65 years, postmenopausal women aged > 65 years and men 46 to 65 years and > 65 years) underwent BD and a questionnaire on risk factors. The results obtained with the AETIM criteria are related to criteria for indication of BD proposed by the World Health Organization (1999 and 2003 criteria), the National Osteoporosis Foundation (1998 and 2010 criteria) and the International Committee of Clinical Guidelines on Osteoporosis.

Results: Criteria from the Catalan Agency have low sensitivity to detect both low bone mass (T index < -1) and osteoporosis (T index < -2.5), specificity varied according to the group. The positive predictive value is low, but the negative predictive value for osteoporosis is high in all groups (except for postmenopausal women aged > 65 years). The remaining criteria have a high negative predictive value and, in women, good sensitivity and low specificity, especially for identifying patients with osteoporosis.

Conclusion: Catalan Agency criteria are useful for selecting patients who would not need BD, but lack sufficient sensitivity to identify individuals with low bone mass. The other criteria also have a high negative predictive value for osteoporosis, and a better sensitivity.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La densidad mineral ósea (DMO) es uno de los parámetros que permite conocer mejor el riesgo de fractura¹⁻³ y la densitometría ósea con rayos X de doble energía (DXA) es la técnica de elección para su medición. Aunque la estimación del riesgo de fractura aparece como el medio más adecuado para establecer una intervención, la DXA sigue siendo la herramienta más utilizada en la práctica clínica para iniciar un tratamiento. La indicación de la DXA se ha basado en la identificación de los factores de riesgo de baja masa ósea y de fractura osteoporótica. Con esta base se han propuesto diversas guías, aunque sólo unas pocas se han validado⁴⁻¹³. En nuestro medio, con el fin de racionalizar el uso de la DXA, la Agencia de Evaluación de Tecnologías e Investigación Médicas (AETIM) propuso un modelo basado en la combinación de factores de riesgo elevado e intermedio de fractura para establecer un punto de corte para indicar una DMO¹⁴. Aunque este modelo pretende identificar individuos con riesgo elevado de fractura, en la práctica clínica se está utilizando para identificar individuos con indicación de DXA.

El objetivo de este estudio es conocer la utilidad clínica de la guía de la AETIM para seleccionar individuos con baja masa ósea. Asimismo, se comparan estos resultados con los obtenidos con las guías de la National Osteoporosis Foundation de 1998 (NOF)¹⁵, el Comité Internacional de Guías Clínicas en Osteoporosis (CIGCO)¹⁶ y la Organización Mundial de la Salud de 1999 (OMS)¹⁷ en el mismo grupo de población. Con posterioridad al diseño del estudio, se presentaron nuevos criterios de la NOF (NOF 2010)¹⁸ y de la OMS (OMS 2003)¹⁹, que también se han analizado con los datos recogidos.

Material y método

Estudio transversal, multicéntrico, para conocer la sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) de los criterios de indicación de densitometría ósea de la AETIM (tabla 1) para identificar pacientes con baja masa ósea, realizado sobre una muestra aleatoria de pacientes de más de 45 años que acudían de forma programada a las consultas de atención primaria y extrahospitalarias de reumatología del área metropolitana de Barcelona. Los resultados se comparan con las indicaciones de otras guías (tablas 2-4).

Para evitar desviaciones por motivo de edad, sexo o, en las mujeres, estado menstrual, los voluntarios participantes se distribuyeron en 5 grupos: varones de 46 a 65 años, varones de más de 65 años, mujeres premenopáusicas de 46 a 65 años, mujeres posmenopáusicas de 46 a 65 años y mujeres de más de 65 años. Se incluyó a los pacientes en cada grupo hasta completar al menos 40 voluntarios en cada uno de ellos, entre los meses de febrero y julio. El número de voluntarios para cada grupo se calculó a partir de dos estudios previos sobre la prevalencia de indicación de den-

Tabla 1

Criterios de indicación de densitometría ósea de la AETIM

Riesgo elevado	Riesgo moderado
Edad > 70-80 años	Sexo mujer
Índice de masa corporal < 20-25 kg/m ² o bajo peso corporal (< 40 kg)	Consumo de tabaco (sólo fumadores activos)
Pérdida de peso > 10% del peso habitual de joven o de adulto, o pérdida de peso en los últimos años	Baja o nula exposición solar
Inactividad física: no realizar actividades físicas de forma regular, como caminar, subir escaleras, llevar peso, realizar tareas domésticas o del jardín, u otras	Antecedentes familiares de fractura osteoporótica
Corticoides (excepto inhalados o dérmicos)	Menopausia iatrogénica. La producida por ooforectomía bilateral, radioterapia, quimioterapia o bloqueo hormonal
Tratamiento con anticonvulsivantes	Menopausia precoz (antes de los 45 años)
Hiperparatiroidismo primario	Período fértil < 30 años
Diabetes tipo I	Menarquia tardía. La producida después de los 15 años
Anorexia nerviosa	No lactancia natural
Gastrectomía	Ingesta cálcica < 500-850 mg diarios
Anemia perniciosa	Hiperparatiroidismo (no especificado)
Fractura previa osteoporótica	Hipertiroidismo
	Diabetes mellitus (tipo II o no especificada)
	Artritis reumatoide
Indicación de densitometría: 2 factores de riesgo elevado, o 1 factor de riesgo elevado y 2 de riesgo moderado, o 4 factores de riesgo moderado	

sitometría ósea para cada criterio, realizado en los mismos ámbitos asistenciales^{20,21}. Así, en atención primaria, la frecuencia de indicación de densitometría ósea fue del 36,3% para personas de más de 18 años que acudían a consulta, y del 45,0% en consultas extrahospitalarias de reumatología (el 11,3 y el 14,5% para varones de 46 a 65 años en atención primaria y consultas de reumatología, respectivamente; para varones de > 65 años el 35 y el 59,3%; para mujeres de 46 a 65 años, el 35,4 y el 43,6%, y para mujeres > 65 años, el 63,6 y el 67,5%).

Se consideró elegible la primera persona de más de 45 años que acudía a la consulta cada día. Se le practicaba la encuesta y luego se le solicitaba su conformidad para la realización de la densitometría ósea. En caso de aceptar, no se encuestaba a otras personas hasta el día siguiente. En caso de rechazar la realización de den-

Tabla 2
Criterios de indicación de densitometría ósea del CIGCO

Fractura vertebral confirmada por radiografía
Fractura osteoporótica después de los 45 años
Antecedente materno de fractura de cadera
Edad \geq 65 años
Menopausia precoz
Amenorrea prolongada
Constitución corporal delgada
Tratamiento crónico con glucocorticoides
Enfermedades con predisposición a la osteoporosis (malabsorción, hiperparatiroidismo, hipertiroidismo, enfermedades inflamatorias crónicas, alcoholismo, inmovilización)
Preocupación por la osteoporosis por parte del enfermo

CIGCO: Comité Internacional de Guías Clínicas en Osteoporosis.
Indicación de densitometría ósea: presencia de un factor de riesgo.
En el presente estudio no se ha considerado el último factor.
Aplicable únicamente a mujeres.

sitometría ósea, se encuestaba al siguiente de la lista del día, y así sucesivamente hasta que uno de ellos aceptaba participar. Debido a la estructura logística del estudio, con una demora en la notificación de los voluntarios incluidos, los grupos con mayor frecuentación incluyeron más voluntarios.

Los datos de cada voluntario se recogieron en el momento de la consulta, mediante entrevista y revisión de la historia clínica, y se completaron en el momento de la densitometría. Se utilizó un cuestionario normalizado con los factores de riesgo incluidos en cada guía de indicación de densitometría ósea (que se completó con los datos disponibles en el momento de la consulta). Para facilitar una interpretación uniforme de los criterios, se realizó una reunión de consenso con todos los participantes en el estudio donde se establecieron los criterios para interpretar las variables con definiciones poco claras según las guías evaluadas, y que se han publicado previamente^{20,21}. No se realizaron pruebas complementarias diferentes de la densitometría ósea, por lo que sólo se tuvieron en cuenta aquellos factores conocidos hasta el momento de la entrevista.

Se encuestó a 437 personas, de las cuales 311 aceptaron hacerse una determinación de la DMO mediante densitometría (el resto declinó y fueron excluidos del estudio). De ellas, se excluyó a 3 mujeres de las que se desconocía el estado hormonal. Al final del período de reclutamiento, se había incluido a 46 mujeres premenopáusicas de 46 a 65 años, 103 mujeres posmenopáusicas de 46 a 65 años, 58 mujeres de más de 65 años, 59 varones de 46 a 65 años y 42 varones de más de 65 años. De todos los pacientes, 224 (72,7%) fueron reclutados en consultas de atención primaria y el resto en consultas extrahospitalarias de reumatología.

Tabla 3
Criterios de indicación de densitometría ósea de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

OMS 1999
Evidencia radiológica de osteopenia y/o deformidad vertebral
Pérdida de altura y/o cifosis dorsal
Fractura previa por traumatismo de baja energía (p. ej., por caída desde la bipedestación)
Tratamiento prolongado con corticoides
Hipogonadismo (posiblemente para incluir la mayor parte de mujeres posmenopáusicas)
Enfermedades crónicas asociadas con osteoporosis (p. ej., hiperparatiroidismo e hipertiroidismo)
Historia materna de fractura de cadera
Índice de masa corporal $< 19 \text{ kg/m}^2$
Ingesta cálcica baja
Indicación de densitometría: presencia de un factor de riesgo
OMS 2003
Los mismos que OMS 1999, excluida la ingesta cálcica baja

Tabla 4
Criterios de indicación de densitometría ósea de la Nacional Osteoporosis Foundation (NOF)

NOF 1998
Edad \geq 65 años
Antecedente de fractura después de los 40 años
Antecedente de fractura de tercio proximal de fémur, tercio distal de radio y/o cúbito, o vertebral, en un familiar de primer grado, a partir de los 50 años
Peso $\leq 57,6 \text{ kg}$
Fumador activo
Para la indicación de la densitometría ósea debe estar presente alguno de estos factores
Sólo aplicables a mujeres

NOF 2010
Mujeres posmenopáusicas < 65 años con ≥ 1 factor de riesgo ^a para osteoporosis
Mujeres ≥ 65 años
Varones de 50-70 años con ≥ 1 factor de riesgo para osteoporosis
Varones de ≥ 70 años
Varones o mujeres con fracturas óseas después de los 50 años
Mujeres en la menopausia con ciertos factores de riesgo
Mujeres posmenopáusicas que finalizan tratamiento hormonal
Otros motivos: ciertos medicamentos (corticoides, anticonvulsivantes, inhibidores de la aromatas y otros tratamientos para el cáncer mama, tratamientos para el cáncer de próstata), hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, fractura o aspecto osteopélico en una radiografía, dolor dorsolumbar con una posible fractura, pérdida de altura significativa, pérdida de hormonas sexuales en una edad temprana (incluidas menopausia precoz, presencia de alguna enfermedad o condición que produzca pérdida de masa ósea)
Para la indicación de la densitometría ósea debe estar presente alguno de estos factores
Aplicable a varones y mujeres

^a Factores de riesgo: historia familiar, bajo peso, antecedentes de fracturas óseas, concentraciones bajas de hormonas sexuales, algunos alimentos, estilos de vida (tabaco, alcohol), fármacos o enfermedades o situaciones que puedan producir pérdida de masa ósea.

La densitometría ósea se realizó en la Unidad de Metabolismo Óseo del Hospital Universitario de Bellvitge, mediante un aparato Hologic QDR-1000. Se midió la DMO en columna lumbar (segmento L2-L4) y el cuello de fémur, y se calculó el índice T en relación con los valores normales de la población española²² para cada localización. El peor de los dos valores se utilizó para clasificar al voluntario en normal, osteopélico u osteoporótico según los criterios de clasificación de la OMS²³. Se consideraron los mismos criterios de clasificación para todos los grupos. A partir de los resultados obtenidos se calculó la sensibilidad, especificidad, el VPP y el VPN para cada una de las guías y diferentes valores del índice T.

Se solicitó el consentimiento informado de cada paciente para la realización de la determinación de la masa ósea mediante DXA. El estudio fue aceptado por el comité ético de la Fundación Jordi Gol i Gorina.

Resultados

Se incluyó en el estudio a 308 personas. La edad media \pm desviación estándar (DE) de las mujeres premenopáusicas de 46 a 65 años fue $49,8 \pm 2,9$ años, el de las mujeres posmenopáusicas de 46 a 65 años $56,4 \pm 4,8$ años, el de las mujeres de más de 65 años $72,1 \pm 4,8$ años, el de los varones de 46 a 65 años $56,5 \pm 5,3$ años y el de los varones de más de 65 años $72,7 \pm 5,2$ años. La edad media \pm DE de las 3 mujeres de 46 a 65 años de las que se desconocía el estado menstrual fue $53,5 \pm 2,6$ años.

En la tabla 5 se recogen la sensibilidad, especificidad, el VPP y el VPN para cada grupo y guía.

Las indicaciones de la NOF, la OMS y el CIGCO incluyen la edad superior a 65 años para realizar una densitometría. Por este motivo, la sensibilidad en el grupo de mujeres posmenopáusicas > 65 años es del 100% y la especificidad del 0%. El VPP se corresponde con

Tabla 5
Sensibilidad, especificidad, VPP y VPN para las diferentes guías en relación a sexo y edad (% [IC del 95%])

	Sensibilidad		Especificidad		VPP		VPN	
	T < -1	T ≤ -2,5	T < -1	T ≤ -2,5	T < -1	T ≤ -2,5	T < -1	T ≤ -2,5
<i>Mujeres premenopáusicas 45-65 años (n = 46)</i>								
AETIM	28,57 (15,52-41,63)	0	71,79 (58,79-84,80)	71,11 (58,01-84,21)	15,38	0	84,85	96,97
NOF	57,14 (42,85-71,44)	100	64,10 (50,24-77,97)	62,22 (48,21-76,23)	22,22	5,56	89,29	100
NOF 2010	28,57 (15,52-41,63)	0	82,05 (70,96-93,14)	80,00 (68,44-91,56)	22,22	0	86,49	97,30
OMS	71,43 (58,37-84,48)	100	58,97 (44,76-73,19)	55,56 (41,20-69,91)	23,81	4,76	92,00	100
OMS 2003	57,14 (42,84-71,44)	100	76,92 (64,75-89,10)	73,33 (88,14-63,37)	30,77	7,69	90,91	100
CIGCO	42,86 (28,56-57,16)	100	76,92 (64,75-89,10)	75,56 (63,14-89,97)	25,00	8,33	88,24	100
<i>Mujeres posmenopáusicas 45-65 años (n = 103)</i>								
AETIM	37,04 (27,71-46,36)	52,94 (43,30-62,58)	73,47 (64,94-80,00)	72,09 (64,43-80,56)	60,61	27,27	51,43	88,57
NOF	42,59 (33,04-52,14)	47,06 (37,42-56,70)	73,47 (64,94-82,00)	67,44 (58,39-76,49)	63,89	22,22	53,73	86,57
NOF 2010	87,04 (80,55-93,52)	94,12 (89,57-98,66)	30,61 (21,71-39,51)	24,42 (16,12-32,71)	58,02	19,75	68,18	95,45
OMS	100	100	0	0	52,43	16,50		
OMS 2003	100	100	0	0	52,43	16,50		
CIGCO	61,11 (51,70-70,53)	82,35 (74,99-89,72)	53,06 (43,42-62,70)	51,16 (41,51-60,82)	58,93	25,00	55,32	93,62
<i>Mujeres posmenopáusicas > 65 años (n = 58)</i>								
AETIM	72,92 (61,48-84,35)	76,67 (68,89-89,74)	60,00 (47,39-72,61)	42,86 (32,03-57,63)	89,74	58,97	31,58	63,16
NOF	100	100	0	0	82,76	50,00		
NOF 2010	100	100	0	0	82,76	50,00		
OMS	100	100	0	0	82,76	50,00		
OMS 2003	100	100	0	0	82,76	50,00		
CIGCO	100	100	0	0	82,76	50,00		
<i>Hombres 45-65 años (n = 59)</i>								
AETIM	18,18 (8,34-28,02)	60,00 (47,50-72,50)	92,31 (85,51-99,11)	90,74 (83,34-98,14)	75,00	37,50	47,06	96,08
NOF 2010	78,79 (68,36-89,22)	100	38,46 (26,05-50,88)	31,48 (19,63-43,33)	61,90	11,90	58,82	100
OMS	75,76 (64,82-86,69)	100	38,46 (26,05-50,88)	33,33 (21,30-45,36)	60,98	12,20	55,56	100
OMS 2003	68,00 (56,10-79,90)	80,00 (29,79-90,21)	67,65 (55,71-79,58)	55,56 (42,88-68,24)	60,71	14,29	48,39	96,77
<i>Hombres >65 años (n = 42)</i>								
AETIM	43,33	66,67	75,00	66,67	81,25	25,00	34,62	92,31
	28,35-58,32	52,41-80,92	61,90-88,10	52,41-80,92				
NOF 2010	96,67	100	16,67	8,33	74,36	13,16	66,67	100
	91,24-100		5,40-27,94	0-16,69				
OMS	83,33	83,33	41,67	25,00	78,13	15,63	50,00	90,00
	72,06-94,60	72,06-94,60	26,76-56,58	11,90-38,10				
OMS 2003	46,67	50,00	75,00	61,11	82,35	17,65	36,00	88,00
	31,58-61,75	34,88-65,12	61,90-88,10	46,37-75,85				

AETIM: Agencia de Evaluación de Tecnologías e Investigación Médicas; CIGCO: Comité Internacional de Guías Clínicas en Osteoporosis; OMS: Organización Mundial de la Salud; T: índice T; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

la proporción de mujeres con índice $T < -1$ y $-2,5$, el 82,76 y el 50,00%, respectivamente. De forma similar, las indicaciones de la OMS incluyen la menopausia entre los criterios para realizar una densitometría ósea. Por ello, en los dos grupos de mujeres posmenopáusicas la sensibilidad es del 100% y la especificidad del 0%, mientras que el VPP es del 52,43% en las mujeres < 66 años y del 82,76% en las mujeres > 65 años para un índice $T < -1$, y el 16,50 y el 50,00%, respectivamente, para un índice $T < -2,5$. En ninguno de estos casos es posible calcular el VPN.

Discusión

Los resultados obtenidos con la guía de la AETIM muestran una baja sensibilidad en todos los grupos para detectar osteoporosis y una especificidad variable según los grupos, por lo que no cumple con los requisitos de una prueba eficaz, que debe tener una alta sensibilidad (para detectar todos los casos positivos) y una alta especificidad (para reducir el número de falsos positivos). El VPN para osteoporosis es elevado en todos los grupos, excepto en el de mujeres posmenopáusicas de más edad. Por el contrario, el VPP para osteoporosis es bajo en todos los grupos. Estos resultados indican una buena capacidad para seleccionar individuos que no necesitarían realizarse una densitometría ósea, sobre todo en los grupos

menos habituales (mujeres premenopáusicas y varones) y coincide con los resultados observados en otros estudios con otras guías de decisión²⁴ y metaanálisis²⁵.

El presente estudio muestra también los resultados de otras guías de indicación de densitometría de la literatura científica utilizadas en el momento de la publicación de la guía de la AETIM, así como guías posteriores. Los valores obtenidos en las mujeres posmenopáusicas de nuestra muestra son parecidos a los obtenidos por Mauck et al²⁶, excepto por la sensibilidad y especificidad de la población < 65 años. Esta diferencia se puede explicar por el diferente origen de la muestra. Mauck et al²⁶ se basan en la población general, mientras que en nuestro caso utilizamos sólo aquella fracción que consulta a su médico.

En los últimos años han aparecido guías con criterios para la indicación de densitometría ósea, con el fin de optimizar el rendimiento de esta técnica en su aplicación clínica. Los criterios incluyen factores de riesgo de baja masa ósea o de fractura que los relacionan con una disminución de la masa ósea o con una mayor prevalencia de fracturas en estudios epidemiológicos. Sin embargo, para muchos de los criterios propuestos no existen estudios de validación.

El estudio que se presenta evalúa la guía de la AETIM y relaciona los resultados con los que se obtendrían utilizando las guías

de la NOF, el CIGCO y la OMS en la misma población. Se ha realizado en una muestra de la población con la única limitación de la edad. Este criterio de exclusión se aplicó por la baja prevalencia de indicación de densitometría en personas de < 46 años obtenida en estudios previos^{20,21} y se realizó con los mismos criterios de indicación de la técnica, así como por la baja prevalencia de baja masa ósea y fracturas osteoporóticas en este grupo de edad observado en los estudios epidemiológicos. La muestra se dividió en subgrupos para incluir representación de la población de ambos sexos y de cualquier edad por encima de los 45 años. Ello le diferencia de otros estudios, centrados principalmente en mujeres posmenopáusicas, o que excluyen individuos que tienen alguna enfermedad con influencia sobre el hueso^{6,27}. La distribución en subgrupos, aunque no refleja la estructura de la población general o de la que acude a la consulta médica, permite conocer la capacidad de las diferentes guías para identificar pacientes tributarios de una determinación de la masa ósea de forma estratificada.

El intervalo de edad y la inclusión de varones y mujeres constituyen una limitación del estudio, ya que obligan a reducir el tamaño de las muestras, aunque permiten definir mejor la sensibilidad y la especificidad de cada guía en cada grupo.

La población de estudio procede de consultas de médicos de atención primaria y de reumatología. Este hecho podría hacer pensar en una diferente distribución de los factores de riesgo. Sin embargo, un estudio previo sobre prevalencia de factores de riesgo no mostró tales diferencias en los factores de riesgo más importantes^{20,21}.

Las guías clínicas se diseñan para utilizarlas en la población general, pero habitualmente sólo se aplican a la población con acceso a un servicio de salud. La población que acude a un servicio de salud procede de la población general, aunque constituye un subgrupo que probablemente tenga mayor número de factores de riesgo de baja masa ósea o fractura. La aplicación a esta subpoblación de las guías diseñadas para la población general debería poder identificar individuos con riesgo de tener masa ósea baja con mayor frecuencia que si se aplicaran directamente a la población general. Por este motivo, un bajo rendimiento en este subgrupo de población hace pensar en que su utilidad en la población general será baja.

Sólo si el sistema de salud es suficientemente grande para poder revisar periódicamente a toda la población a su cargo, la población general se correspondería con la población a la que se aplica la guía. Esta circunstancia sólo se da si la población es muy pequeña, o cuando el sistema de salud es desproporcionadamente importante. Aunque la muestra del estudio no se corresponde exactamente a la población general, en nuestro medio, más del 90% de las personas > 65 años consultan en alguna ocasión al médico a lo largo del año, por lo que en este grupo de edad el sesgo probablemente es pequeño. En los otros grupos se produce un sesgo de frecuentación.

Los autores desconocen la existencia de estudios que analicen la utilidad de las guías en la identificación de varones con masa ósea baja, a pesar de que algunas guías no restringen su uso al sexo femenino. El presente estudio permite comparar el comportamiento de estas guías en ambos sexos. La guía de la AETIM tiene una baja sensibilidad pero una alta especificidad para identificar a varones de menos de 66 años con masa ósea baja y es de poca utilidad por encima de esta edad. Las guías de la OMS y de la NOF 2010 tienen peores resultados. En todos los casos, el VPN es alto para la osteoporosis.

Los resultados indican que los criterios analizados no son eficientes para discriminar entre pacientes con DMO normal, osteopenia u osteoporosis a partir de factores de riesgo clínico. Ante un paciente individual no es posible predecir con suficiente fiabilidad el estado de su masa ósea, salvo en situaciones extremas (ausencia de factores de riesgo o presencia de múltiples factores), poblacionalmente poco significativas. Los criterios que requieren de varios

factores de riesgo para indicar una densitometría ósea, como los de la AETIM, son restrictivos (alta especificidad pero baja sensibilidad para detectar osteoporosis), mientras que los que requieren sólo un factor de riesgo son poco específicos, aunque más sensibles. Así, se puede sugerir que los pacientes que no cumplan con los criterios de indicación de densitometría de la AETIM no requieren una densitometría ósea.

Al diseñar el estudio fue necesario definir con mayor precisión algunos de los factores de riesgo incluidos en las guías. Así, por ejemplo, la AETIM define como factor de riesgo elevado la edad > 70–80 años, o el índice de masa corporal < 20–25. En los criterios de la OMS, es un criterio de indicación la existencia de cifosis dorsal, sin aclarar el grado, o la ingesta cálcica baja. Esta indefinición comporta una valoración en el momento de su aplicación que puede ser diferente de un clínico a otro, dando lugar a resultados divergentes.

En conclusión, los criterios de la AETIM, al igual que el resto de criterios evaluados, son útiles para seleccionar a pacientes a los que no sería necesario realizar una densitometría. La sensibilidad de los criterios de la AETIM para identificar a pacientes con masa ósea baja (índice $T < -1$) u osteoporosis es baja, excepto para el grupo de mujeres posmenopáusicas > 65 años, en que todos los criterios son sensibles, aunque con una baja especificidad.

Financiación

El trabajo ha sido financiado con una beca de la Societat Catalana de Reumatologia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos los comentarios realizados al manuscrito por miembros de la Unitat de Suport a la Recerca de Costa de Ponent.

Bibliografía

- Garsell P, Johnell O, Nilsson BE. Predicting fractures in women by using forearm bone densitometry. *Calcif Tissue Int.* 1989;44:235–42.
- Hui SL, Slemenda CW, Johnston PH, Johnston CC. Baseline measurement of bone mass predicts fracture in white women. *Ann Intern Med.* 1989;111:355–61.
- The study of Osteoporotic Fractures Research Group. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner WS, Cauley JA, Genant HK, et al. Appendicular bone density and age predict hip fracture in women. *JAMA.* 1990;263:665–8.
- Ballard PA, Purdie DW, Langton CM, Steel SA, Mussurakis S. Prevalence of osteoporosis and related risk factors in UK women in the seventh decade: Osteoporosis case finding by clinical referral criteria or predictive model? *Osteoporosis Int.* 1998;8:535–9.
- US Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis in postmenopausal women: Recommendations and rationale. *Ann Int Med.* 2002;137:526–8.
- Cadarette SM, McIsaac WJ, Hawkr GA, Jaakkimainen L, Culbert A, Zafira G, et al. The validity of decision rules for selecting women with primary osteoporosis for bone mineral density testing. *Osteoporosis Int.* 2004;15:361–6.
- Chan S-P, Teo CC, Ng SA, Goh N, Tan C, Deurenberg-Yap M. Validation of various osteoporosis risk indices in elderly Chinese females in Singapore. *Osteoporosis Int.* 2006;17:1182–8.
- Cadarette SM, Jaglal SB, Murray TM. Validation of a simple calculated osteoporosis risk estimation (SCORE) for patient selection for bone densitometry. *Osteoporosis Int.* 1999;10:85–90.
- Cadarette SM, Jaglal SB, Kreiger N, McIsaac WJ, Darlington GA, Tu JV. Development and validation of the osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry. *CMAJ.* 2000;162:1289–94.
- Ben Sedrine W, Broers P, Devogelaer JP, Depresseux G, Kauffman JM, Goemaere S, et al. Interest of a prescreening questionnaire to reduce the cost of bone densitometry. *Osteoporosis Int.* 2002;13:434–42.
- Van der Voort DJM, Dinant GJ, Rinkens PELM, Van der Voort-Duindam CJM, Van Wersch JWJ, Geusens PP. Construction of an algorithm for quick detection of patients with low bone mineral density and its applicability in daily general practice. *J Clin Epidemiol.* 2000;53:1095–103.
- Richy F, Gourlay M, Ross PD, Sen SS, Radican L, De Ceulaer F, et al. Validation and comparative evaluation of the osteoporosis self-assessment tool (OST) in a Caucasian population from Belgium. *Q J Med.* 2004;97:39–46.

13. Weinstein L, Ullery B, Bourguignon C. A simple system to determine who needs osteoporosis screening. *Obstet Gynecol.* 1999;93:757–60.
14. Espallargues M, Sampietro-Colom L, Estrada MD, Solà M, Del Río L, Setoain J, et al. Identifying bone-mass related risk factors for fracture to guide bone densitometry measurements: A systematic review of the literature. *Osteoporosis Int.* 2001;12:811–22.
15. Johnston Jr CC, Cummings SR, Dawson-Hughes B, Lindsay R, Melton III LJ, Slemenda CW. *Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis.* Washington: National Osteoporosis Foundation; 1998.
16. Meunier PJ, Delmas PD, Eastell R, McClung MR, Papapoulos S, Rizzoli R, The International Committee for Osteoporosis Clinical Guidelines. Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Clinical Guidelines. Clinical Therapeutics.* 1999;21:1025–44.
17. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid I, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization Task-Force for osteoporosis. *Osteoporosis Int.* 1999;10:259–64.
18. Disponible en: <http://www.nof.org/node/42> (citado 5 de enero de 2011).
19. World Health Organization. Prevention and management of osteoporosis. Technical report series 921. Geneva: WHO; 2003.
20. Roig D, Valero C, Romera M, Rozadilla A, Mateo L, Juanola X, et al. Prevalencia de los criterios de indicación de densitometría ósea y de los factores de riesgo de baja masa ósea y fractura en unidades extrahospitalarias de Reumatología. *Reumatol Clín.* 2005;1:12–9.
21. Roig Vilaseca D, Valero V, en nombre del grupo de estudio de criterios de derivación a densitometría. Proporción de individuos con criterios de indicación de densitometría ósea y frecuencia de los factores de riesgo de baja masa ósea en consultas de atención primaria. *Aten Primaria.* 2006;38:437–44.
22. Díaz Curiel M, Carrasco de la Peña JL, Honorato Pere J, Pérez Cano R, Rapado A, Ruiz Martínez I, on behalf on the multicentre research project on osteoporosis. Study of bone mineral density in lumbar spine and femoral neck in Spanish population. *Osteoporosis Int.* 1997;7:59–64.
23. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical report series 843. Geneva: WHO; 1994.
24. Martínez-Aguilà D, Gómez-Vaquero C, Rozadilla A, Romera M, Narváez J, Nolla JM. Decision rules for selecting women for bone mineral density testing: Application in postmenopausal women referred to a bone densitometry Unit. *J Rheumatol.* 2007;34:1307–12.
25. Rud B, Hilden J, Hyldstrup L, Hróbjartsson A. Performance of the osteoporosis self-assessment tool in routing out low bone mineral density in postmenopausal women: A systematic review. *Osteoporosis Int.* 2007;18:1177–88.
26. Mauck KF, Cuddihy M-T, Atkinson EJ, Melton III LJ. Use of clinical prediction rules in detecting osteoporosis in a population-based sample of postmenopausal women. *Arch Intern Med.* 2005;165:530–6.
27. Cadarette SM, Jaglal SB, Murria TM, McIsaac WJ, Joseph L, Brown JP, for the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). Evaluation of decision rules for referring women for bone densitometry by dual-energy X-ray absorptiometry. *JAMA.* 2001;286:57–63.