

DEPARTAMENT DE MEDICINA
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE
BARCELONA

Treball de recerca: *“Adecuación de las solicitudes de densitometria ósea utilizando la herramienta FRAX en población femenina española”*

Autora: Sílvia Güell i Parnau

Director: Rafael Azagra Ledesma

Setembre 2010

INDICE:

- Resumen.
- Introducción.
- Pacientes y método.
- Resultados.
- Discusión:
 - Comparación con otros estudios.
 - Indicaciones y directrices para futuras investigaciones.
- Bibliografía.
- Tablas y figuras.

Adecuación de las solicitudes de densitometría ósea utilizando la herramienta FRAX en población femenina española.

RESUMEN

Fundamento y objetivo: Las fracturas osteoporóticas conllevan un importante consumo de recursos sanitarios. La densitometría ósea ha sido básica en el manejo de la osteoporosis, pero en la predicción del riesgo absoluto de fractura también son importantes otros factores de riesgo. La OMS publicó recientemente la herramienta FRAX y la *National Osteoporosis Guideline Group* (NOGG) los umbrales coste-efectivos para solicitar densitometría.

Nuestro objetivo es analizar el comportamiento de la herramienta FRAX con los umbrales de la NOGG en las solicitudes de densitometría en nuestro medio.

Sujetos y método: Estudio observacional, transversal de 1.650 mujeres entre 50 y 90 años de la cohorte FRIDEX, sin tratamiento previo para la osteoporosis. Se realizó densitometría ósea central y cuestionario de factores de riesgo. El riesgo absoluto de fractura a 10 años se calculó mediante FRAX y el umbral de riesgo utilizando los criterios de la NOGG que clasifica a las personas como de riesgo alto, intermedio o bajo.

Resultados: Como de riesgo alto inicialmente resultan 64 casos [3,9 %, IC 95%: 3,0 %– 4,9%] y de riesgo bajo 1329 [80,5 %, IC 95%: 78,6 %– 82,4%]. De aplicar los criterios de la NOGG se derivarían a densitometría el 25,2%. Si añadimos los casos con fractura previa (24,2%) llegarían al 49,4% de los que se derivan actualmente en nuestro medio,

Conclusión. Utilizar la herramienta FRAX aplicando los umbrales de las guías NOGG reduciría notablemente las densitometrías necesarias y se incorporarían otros factores de riesgo diferentes de la densitometría al manejo de la osteoporosis.

Palabras clave: Osteoporosis, densitometría ósea, herramienta FRAX.

INTRODUCCION

La osteoporosis es una enfermedad asintomática hasta que se complica con una fractura ósea que ocurre después de un traumatismo mínimo (fractura por fragilidad). Se trata de la enfermedad ósea más común en humanos y representa un importante problema de salud pública en países desarrollados¹⁻⁴.

Las fracturas por fragilidad son las implicadas en el importante aumento de morbimortalidad y pérdida de calidad de vida atribuibles a esta enfermedad. Por esta razón, actualmente la atención se centra en la identificación de los pacientes con alto riesgo de fractura por fragilidad⁵, más que en la identificación de aquellos con osteoporosis, diagnosticados exclusivamente mediante medición de la densidad mineral ósea (DMO). Aunque el descenso de DMO es un importante factor de riesgo de fractura, existen otros factores de riesgo para los cuales también se ha demostrado una contribución independiente al riesgo de fractura, y que deben ser tenidos en cuenta al realizar una valoración global del riesgo⁵⁻⁷.

La última versión de la Guía Europea para el diagnóstico y tratamiento de la Osteoporosis en la Mujer Postmenopáusica publicada en el año 2008⁸, propone la valoración conjunta de la DMO y de los factores clínicos de riesgo de fractura para decidir las intervenciones tanto

diagnósticas como terapéuticas a realizar. Como base para ello, esta guía propone la herramienta “*WHO fracture risk assessment tool (FRAX)*” diseñada por expertos de la OMS que se encuentra disponible con acceso libre en Internet⁹. Esta herramienta está destinada a calcular la probabilidad de fractura a 10 años en hombres y mujeres de entre 40 y 90 años años que no han recibido tratamiento para la osteoporosis. Incluye once factores de riesgo clínicos de entre los que han demostrado con más fuerza su asociación con la incidencia de fractura en estudios previos. Como factor número doce se permite incluir para el cálculo del riesgo, si se dispone, el valor de la DMO o el T-score del cuello femoral de la densitometría ósea central tipo “*Dual-energy X-ray absorptiometry*” (DXA). Así, la herramienta FRAX calcula el riesgo absoluto de fractura de forma agrupada para el conjunto de fracturas principales relacionadas “*major fracture*” (vertebral clínica, fémur proximal, húmero y antebrazo) y de forma individualizada para la fractura del fémur proximal (cadera) “*hip fracture*”¹⁰.

Para la elaboración de la herramienta FRAX, se incluyeron poblaciones de diversas cohortes europeas. De la población española se incluyeron sujetos del estudio EVOS¹¹; a partir de muestras poblacionales de 4 ciudades, en las que se obtuvieron tasas de respuesta escasas y en algún caso menor del 8%, con las posibles limitaciones de validez que esto pueda suponer. Por otro lado, tal como se aconseja en la publicación de la herramienta FRAX, la escala debe ser desarrollada y validada en cada país^{8,9} y por el momento no ha sido validada en España.

En nuestro medio existen diferentes guías de práctica clínica basadas en la revisión de la literatura donde se orienta sobre la adecuada selección de pacientes para la indicación de densitometría en pacientes de mayor riesgo¹²⁻¹⁴. No obstante, diferentes estudios muestran

que la adecuación a estas guías de la práctica clínica en nuestro medio no se pueden considerar satisfactorias^{15,16}.

La *National Osteoporosis Guideline Group* (NOGG) ha propuesto un algoritmo de decisión diagnóstica y terapéutica para la población del Reino Unido, basado en la herramienta FRAX¹⁷. Estas recomendaciones se recogen también en una guía de práctica clínica donde se incorporaron datos sobre incidencia y prevalencia y análisis de coste efectividad en el Reino Unido¹⁸. Este ha sido el primer país en utilizar esta estrategia¹⁹ mientras otros la están desarrollando²⁰⁻²⁴.

Es posible que la aplicación de la fórmula FRAX se extienda en nuestro medio por su facilidad de acceso y que se llegue a aplicar como criterio selectivo para la solicitud de densitometría. Nuestro objetivo es analizar el comportamiento de la herramienta FRAX con los umbrales de la NOGG aplicándolo a las solicitudes de densitometría realizadas en nuestro medio como un análisis previo a la completa validación de la herramienta en España.

PACIENTES Y MÉTODO

Diseño: Estudio observacional y transversal, basado en el análisis de una muestra extraída de una cohorte prospectiva de población española con riesgo de fractura osteoporótica: (cohorte “FRIDEX”, **F**actores de **R**iesgo de osteoporosis y **D**ensitometría ósea por absorciometría dual de rayos **X**). Se trata de una cohorte dinámica formada por hombres y mujeres mayores de edad remitidos desde los diferentes ámbitos asistenciales (especialistas, tanto de origen hospitalario como ambulatorio, y médicos de familia) de un área de Barcelona y su entorno a la Unidad de Densitometría Ósea [Servicio de Medicina Nuclear,

del Hospital Universitario del Valle de Hebrón (Barcelona)] para la realización de una prueba de DMO tipo DXA central, independientemente de las causas que la motivan. El densitómetro utilizado fue un GE Lunar Prodigy Advance® (General Electric, Madison, USA, 2006), con la versión 11.4 de *software*. Se les determinó peso y talla y se les realizó un amplio cuestionario de factores de riesgo clínicos personales y antecedentes familiares (QFR) que incluyó las variables de la herramienta FRAX, comorbilidad, tratamientos concomitantes e ingesta habitual de calcio. En la actualidad esta cohorte cuenta con 25.459 personas (23.322 \geq 40 años) registradas en el momento de la inclusión y a las que se ha realizado un total de 41.849 DXA y QFR en cada determinación desde el inicio de la formación de la cohorte en 1.999. Antes de realizar la DXA se solicitó consentimiento informado siguiendo el protocolo evaluado favorablemente por el CEIC de referencia.

La muestra seleccionada para este estudio se obtuvo de entre los 3.047 pacientes remitidos al centro de referencia durante el periodo de estudio (Octubre 2008- Julio 2009) y que aceptaron participar. Los criterios de inclusión fueron: género femenino, edad entre 50 y 90 años (ambos inclusive como considera la NOGG), y no haber realizado previamente tratamiento con bisfosfonatos (alendronato, ibandronato, risedronato o ácido zoledrónico), calcitonina, terapia hormonal sustitutiva, ranelato de estroncio, hormona paratiroidea o raloxifeno y que tenían capacidad para dar el consentimiento. Criterios de exclusión: edad <50 o >90 años, haber sido diagnosticados de otra enfermedad metabólica ósea diferente a osteoporosis (osteomalacia, enfermedad de Paget), mieloma o cualquier cáncer con afectación ósea, haber tomado algunos de los medicamentos reseñados o no aceptar participar en el estudio

Para calcular el riesgo absoluto de fractura a los 10 años se utilizó la aplicación disponible en la web del FRAX para población española disponible en Internet⁹. Esta consulta se realizó entre octubre y diciembre de 2009. La herramienta FRAX incluye 11 variables o factores de riesgo que han sido recogidas en este estudio y son: edad, sexo, peso y talla, fractura previa, fractura de cadera en los padres, toma de glucocorticoides, artritis reumatoide, otras causas de osteoporosis secundaria, fumadores actuales y una ingesta de alcohol ≥ 3 unidades estándar al día. La variable número 12 es la DMO del cuello femoral o T-score determinada mediante DXA.

EL procedimiento de análisis de los casos ha sido caso por caso, a partir de una hoja de Excel con los datos de la cohorte. Los investigadores realizaron el cálculo del riesgo a través de la web oficial para la opción sin datos de DMO y posteriormente incluyendo el T-score del cuello femoral extraído de la DXA. Los valores en porcentajes resultantes de ambos riesgos se registraron para realizar los análisis estadísticos. Como control de calidad del proceso todos los casos se han calculado de forma anónima y paralela por dos investigadores por separado. Todos los resultados se han revisado por un tercer investigador y se ha resuelto cualquier diferencia recalculando de nuevos los casos en los que había discrepancia entre los 2 investigadores.

El riesgo de fractura estimado en 10 años determinado mediante la herramienta FRAX se estratificó en tres categorías (alto, intermedio o bajo) de acuerdo con los umbrales de riesgo absoluto de fractura que ha publicado la NOGG para población del Reino Unido^{18,19}. Esta entidad establece unos umbrales determinados para clasificar a los casos como de bajo riesgo que sólo requieren consejos, de riesgo elevado para los que aconsejan directamente tratamiento y los de riesgo intermedio que requerirían una DXA para reclasificarlos de

nuevo como de alto o bajo riesgo. Esta organización científica considera como de riesgo intermedio a las personas del grupo de edad entre 50-54 años cuando el riesgo absoluto de fractura a los 10 años calculado por FRAX se encuentra entre 5,7% y 9% para fracturas principales y entre 0,5% y 1,2% para fracturas de cadera. A los 65-69 años, 14-20% para fracturas principales y 3,1- 4,3% para fracturas de cadera. Para ≥ 80 años, 18-34% para fracturas principales y 7,7-14% para fracturas de cadera^{18,19}.

Análisis estadístico: Se estimaron los intervalos de confianza al 95% para estas proporciones, mediante test binomial. Adicionalmente, se calculó el número y proporción de sujetos que requerirían DXA según: a) herramienta FRAX con criterios de la NOGG, b) factores de riesgo clínicos mayores (≥ 1 implica necesidad de DXA) y c) según la combinación de ambos. En general, tabaquismo y la ingesta excesiva de alcohol son considerados factores de riesgo débiles, la toma de glucocorticoides y las osteoporosis secundaria como de riesgo moderado, y la historia parental de fractura de cadera o la fractura personal previa después de los 50 años como de riesgo elevado¹⁹.

Por último, para valorar la precisión de la estimación realizada por la herramienta FRAX sin DMO se calculó el número y proporción de sujetos con nivel de riesgo inicialmente bajo o alto antes de la DXA que resultarían incorrectamente clasificados en un análisis posterior al incorporar los resultados de la DXA al cálculo FRAX.

RESULTADOS

De las 3.047 personas derivadas en el periodo de análisis se excluyeron 1.397 casos (359 varones, 272 mujeres <50 años, 735 mujeres con tratamiento farmacológico previo para la osteoporosis y 31 al no aceptar participar). La muestra final del estudio fue de 1.650

mujeres (54,7%) con una media de edad de $64,4 \pm 9,3$ años; un peso de $67,3 \pm 11,9$ kg. y una altura de $154,9 \pm 6,4$ cm. Un 24,2% de los casos tenían fractura osteoporótica previa y un 7,2% antecedentes parentales de fractura de cadera (tabla 1). En la figura 1 se muestra el análisis integrando los dos riesgos que calcula la herramienta FRAX (riesgo de fractura osteoporótica principal y de cadera) y el nivel de riesgo a partir de los umbrales de la NOGG. De riesgo alto resultan 64 casos (3,9%), de riesgo bajo 1.329 (80,5%) y de riesgo intermedio 257 casos (15,6%). De estos, una vez calculado el FRAX con DXA, 44 casos pasan a ser de riesgo alto y 213 de riesgo bajo.

La tabla 2 muestra la distribución por grupos de edad de la muestra y la distribución de los 1.251 casos una vez excluidos los 399 (24,2%) casos con fractura previa. Esta tabla muestra también la subsiguiente distribución de casos que resultan de riesgo intermedio calculados por FRAX con umbrales de la NOGG (101/1.251 casos; 8,1%) y la de casos con al menos un factor de riesgo clínico relevante (255/1.251 casos; 20,4%). Finalmente se muestra la distribución y porcentajes que resultan de integrar los dos supuestos anteriores (riesgo intermedio FRAX-NOGG y tener ≥ 1 factor de riesgo) con un total de 315 casos (25,2%) que precisarían DXA.

En las tablas 3 y 4 se comparan los resultados considerados de bajo y alto riesgo que resultan de hacer el cálculo con la herramienta FRAX antes y después de la DXA para el riesgo de fractura principales y de cadera respectivamente. Para el riesgo de fracturas principales, 1.213 casos (99,8%) siguen siendo de bajo riesgo al incluir la DXA en el cálculo. Para riesgo de fractura de cadera en 1.128 casos (98,4%) persiste el mismo grado de riesgo bajo al incluir el resultado de la DXA.

DISCUSIÓN

Se presenta uno de los primeros estudios de resultados de la aplicación clínica de la fórmula FRAX en mujeres españolas de entre 50 y 90 años de edad, sin tratamiento farmacológico previo para la osteoporosis y analizando la práctica clínica tanto de atención especializada como de atención primaria sobre las solicitudes de densitometrías.

De acuerdo con los resultados de este estudio, la aplicación de la herramienta FRAX para población española con los umbrales de decisión para solicitar densitometría validados para el Reino Unido, conllevaría la realización de sólo el 25,2% de las densitometrías que se realizan en nuestro medio siguiendo la práctica habitual en los casos de mujeres no tratadas (figura 1 y tabla 2). En el caso de seguir el criterio prudente de realizar DXA también a las personas con fractura previa para los que la NOGG aconseja orientar a tratamiento directamente, el porcentaje de DXA que deberían realizarse llegaría al 49,4% de las que se realizan en nuestro medio siguiendo la actual práctica clínica.

Obviamente, esto ha de ser puesto en contexto, pues las mujeres de la cohorte FRIDEX no son necesariamente representativas de la población general, sino de un grupo con "mayor probabilidad de padecer osteoporosis" al ser una población a la que médicos del sistema sanitario público español han valorado previamente, y han decidido solicitar una densitometría según la práctica clínica habitual de búsqueda de casos.

En las tablas 3 y 4 se muestran los casos que cambiarían de grupo de riesgo al introducir los valores de la DMO. Es decir, que serían mal clasificados al calcular el FRAX sin DMO. Estos cambios son escasos aunque podrían ser clínicamente relevantes, especialmente en el caso de pacientes clasificados inicialmente de bajo riesgo (a los que no aconsejaríamos ni

DXA ni tratamiento) que pasan a ser de alto riesgo al recalcular FRAX post-prueba y, por tanto, requieren tratamiento farmacológico. De bajo a alto riesgo sólo cambian 0,2% de los casos para el riesgo de fracturas principales y 1,6% para fractura de cadera. Es decir, en muy pocos casos se dejaría de considerar ofrecer tratamiento. De los casos inicialmente de alto riesgo pasan a bajo riesgo después de la DXA 42,9% para fracturas principales y 15,8% para fractura de cadera. Este aspecto quedaría compensado con la recomendación de hacer DXA también en los casos de riesgo alto inicial al calcular el FRAX.

Comparación con otros estudios

La herramienta FRAX ha sido ya validada en el Reino Unido¹⁹, donde las guías NOGG incorporan dicha herramienta para tomar la decisión sobre a quién realizar densitometría, y a quién aconsejar el tratamiento con fármacos efectivos para la prevención de fracturas osteoporóticas. En otros países como Estados Unidos, Japón, Suecia, Suiza o Bélgica se han realizado estudios previos²⁰⁻²⁴ y tienen pendiente valorar el impacto global de incorporar la herramienta FRAX a su práctica habitual.

En nuestro país, Roig Vilaseca y col.²⁵ han publicado recientemente un estudio calculando el riesgo de fractura mediante FRAX en una población de un área geográfica cercana a la de nuestro estudio. En ambos estudios se incluyen sujetos a los que se indica una DXA siguiendo la práctica médica habitual. En su caso analizan una muestra menor con porcentajes de riesgo según FRAX en tratadas y no tratadas sin analizar la indicación de la DXA.

Como ejemplo de la difusión e influencia que la herramienta FRAX puede tener en el mundo occidental, un reciente estudio, realizado por la *National Osteoporosis Foundation*

(NOF) en USA con la cohorte de Framingham, compara los resultados de aplicar la fórmula FRAX (versión 3.0 de 2008) con sus propios criterios de tratamiento de 2003 y observan que el perfil de la población de mujeres mayores de 50 años con riesgo alto de fractura susceptible de tratamiento varía sustancialmente. Así, globalmente se reduce en 6,7 puntos pero con un descenso considerable en las mujeres <65 años (del 23,1% pasa al 8,3%) y un ligero aumento en las mujeres >75 años (de 78,3% a 86%)²⁶.

Existen otras escalas de medición de riesgo de fractura osteoporótica más o menos conocidas²⁷ y recientemente ha aparecido una validada en más de 2 millones de hombres y mujeres sin fractura previa de Inglaterra y Gales que ha mostrado una buena correlación con la herramienta FRAX y que se basa en factores de riesgo sin inclusión de la densitometría²⁸.

En nuestro medio se han propuesto excelentes revisiones y guías de práctica clínica que, tras revisiones exhaustivas de la literatura médica, proponen criterios para seleccionar a las personas a remitir para realizar una DXA. No obstante, estas pueden resultar difíciles de integrar en la práctica médica habitual^{12,13}. Recientemente también se ha propuesto en nuestro medio un algoritmo para calcular el riesgo absoluto de fractura basado en una cohorte con densitometría ósea por ultrasonidos de calcáneo pendiente de validación externa²⁹.

Calcular el riesgo mediante FRAX pre-DXA requiere tan solo determinar el peso y la talla actual de la persona y el resto de parámetros se extraen de la historia clínica o son

preguntas de fácil respuesta por lo que completar los datos en un ordenador con acceso a Internet y valorar los umbrales de decisión no requiere más de 2-3 minutos en la consulta.

Como limitaciones del estudio debemos considerar que la población incluida en la cohorte FRIDEX, al igual que cualquier grupo de pacientes que se encuentren registrados en una consulta especializada, ya ha tenido algún tipo de selección previa y las muestras extraídas no pueden ser totalmente representativas de la población general. No obstante, las características de las mujeres de la cohorte FRIDEX que han sido remitidas para realizar una DXA procedentes de diversos ámbitos sanitarios (atención primaria y especializada) las acercan al perfil de mujeres que encontramos habitualmente en las consultas en el momento de tomar decisiones clínicas en el manejo de este problema de salud siguiendo el consejo general de no hacer cribado poblacional y sí realizar una búsqueda de casos de mayor riesgo de fractura¹⁻⁴. Utilizar esta muestra, como referencia de las mujeres que se remiten para realizar una DXA siguiendo la práctica médica real en nuestro medio, nos ha permitido considerar nuestras diferencias al aplicar los criterios de la NOGG y la guía Europea.

Como limitaciones de la herramienta FRAX debemos considerar que no ha sido validada en España y que los umbrales de decisión para derivación a densitometría y para tratamiento no están establecidos definitivamente en nuestro país. Otras limitaciones de la herramienta ya han sido consideradas recientemente (p.e. no incluye valoración de caídas, tiempo de toma de glucocorticoides, otras determinaciones del T-score y número de fracturas entre otros)²⁵.

Indicaciones y directrices para futuras investigaciones

Parece cada vez más necesario el análisis coste-efectividad de las intervenciones en el manejo de la osteoporosis con la especial orientación en la prevención de las fracturas por fragilidad. No obstante, los resultados de este estudio, y otros previos, sugieren al menos la necesidad de reconsiderar la práctica médica actual sobre la solicitud de densitometrías óseas en nuestro entorno. En nuestra opinión existen elementos y evidencia suficientes para incorporar en la práctica clínica la herramienta FRAX en el manejo inicial de la osteoporosis como valoración inicial. Los umbrales de la NOGG también podrían aplicarse en nuestro medio dado que aportan evidencia científica y un sentido clínico lógico al incorporar los factores de riesgo clínicos, máxime si lo comparamos con la práctica actual en un manejo de la osteoporosis basado fundamentalmente en los resultados de la densitometría para tomar las primeras decisiones. Así pues, la aplicación de estas guías con los umbrales propuestos podría evitar un alto porcentaje de las densitometrías realizadas, lo cual resultaría económicamente relevante. Sin embargo, y en ausencia de un estudio económico completo que lo respalde, debemos proponer prudencia en los criterios de tratamiento de la NOGG hasta la necesaria realización de estudios de coste-efectividad y/o coste-beneficio en nuestra población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev.* 1985;7:178-208.
2. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton III LJ, Khaltayev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone.* 2008;42:467-75
3. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical Report Series, vol.843. Geneva: WHO; 1994.
4. Kanis JA, Black D, Cooper C, Dargent P, Dawson-Hughes B, De Laet C, et al. A new approach to the development of assessment guidelines for osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2002;13:527-36.
5. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sembo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, et al. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmo. *Osteoporos Int.* 2000;11:669-74.
6. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey EV. FRAXTM and the assessment of fracture probability in men and women in the UK. *Osteoporos Int.* 2008;19:385-97.
7. Borgström F, Johnell O, Kanis JA, Jönsson B, Rehnberg C. At what hip fracture thresholds for the treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2006;17:1459-71.
8. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, Delmas PD, Reginster JY, Borgstrom F, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2008;19:399-428.
9. Kanis J, on behalf of the World Health Organization Scientific Group. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report. UK: WHO Collaborating Centre, University of Sheffield; 2008. Versión español disponible en: http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool_SP.jsp?locationValue=4.

10. Kanis JA, Reginster JY. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women--what is the current message for clinical practice? *Pol Arch Med Wewn.* 2008;118:538-40.
11. O'Neill TW, Marsden D, Matthis C, Raspe H, Silman AJ. Survey response rates: national and regional differences in a European multicentre study of vertebral osteoporosis. *J Epidemiol Community Health.* 1995;49:87-93.
12. Alonso-Coello P, Marzo-Castillejo M, López A, Isasi C, Landa J, Nishishinya B. Guía de práctica clínica sobre menopausia: evaluación del riesgo de fractura y cribado de la osteoporosis (parte 2). *Aten Primaria.* 2005;36:9-15.
13. Ferrer A, Estrada MD, Borràs A, Espallargues M. Guía para la indicación de la densitometría ósea en la valoración del riesgo de fractura y en el control evolutivo de la osteoporosis. *Med Clin (Barc).* 2009;132:428-36.
14. González J, Guañabens N, Gómez C, del Rio L, Muñoz M, Delgado M, et al. En representación de la Sociedad Española de investigación ósea y del metabolismo. Guías de práctica Clínica en la osteoporosis postmenopáusica, glucocorticoidea y del varón. *Rev Clin Esp.* 2008;Supl 1:1-24.
15. Arana-Arri E, Gutiérrez-Ibarluzea I, Gutierrez ML, Ortueta P, Giménez AB, Sánchez AM, Fernández E. Análisis comparativo frente a la evidencia del manejo de la osteoporosis en una comarca de atención primaria. *Aten Primaria.* 2008;40:549-54.
16. Roig D, Valero C. En representación 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;38:435-42.

17. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Strom O, Borgstrom F, Oden A, et al. Case finding for the management of osteoporosis with FRAX-assessment and intervention thresholds for the UK. *Osteoporos Int.* 2008;19: 1395-408.
18. Compston J, Cooper A, Cooper C, Francis R, Kanis JA, Marsh D, et al. Osteoporosis. Clinical guideline for prevention and treatment. National Osteoporosis Guideline Group. 2009. Disponible en: <http://www.shef.ac.uk/NOGG/>
19. Compston J, Cooper A, Cooper C, Francis R, Kanis JA, Marsh D, McCloskey EV, Reid DM, Selby P, Wilkins M, on behalf of the National Osteoporosis Guideline Group (NOGG). Guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and men from the age of 50 years in the UK. *Maturitas.* 2009; 62:105-8.
20. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Dawson-Hughes B, Melton LJ, 3rd, McCloskey EV. The effects of a FRAX revision for the USA. *Osteoporos Int.* 2010;21:35-40.
21. Fujiwara S, Nakamura T, Orimo H, Hosoi T, Gorai I, Oden A, et al. Development and application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAXTM). *Osteoporos Int.* 2008;19:429-35.
22. Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, Rizzoli R. Remaining lifetime and absolute 10-year probabilities of osteoporotic fracture in Swiss men and women. *Osteoporos Int.* 2009;20:1131-40.
23. Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, Rizzoli R. FRAX assessment of osteoporotic fracture probability in Switzerland. *Osteoporos Int.* 2010;21:381-9.
24. Neuprez A, Johansson H, Kanis JA, McCloskey EV, Odén A, Bruyère O, Hiligsmann M, Devogelaer JP, Kaufman JM, Reginster JY. A FRAX model for the assessment of fracture probability in Belgium. *Rev Med Liege.* 2009;64:612-9.

25. Roig Vilaseca D, Gomez Vaquero C, Hoces Otero C, Nolla JM. Registro de fractura calculado con el índice FRAX en pacientes con osteoporosis tratados y no tratados. *Med Clin (Barc)*. 2009;134:189-93.
26. Berry SD, Kiel DP, Donaldson MG, Cummings SR, Kanis JA, Johansson H, Samelson EJ. Application of the National Osteoporosis Foundation Guidelines to postmenopausal women and men: the Framingham Osteoporosis Study. *Osteoporos Int*. 2010;21:53-60.
27. Black DM, Steinbuch M, Palermo L, Dargent-Molina P, Lindsay R, Hoseney MS, et al. An assessment tool for predicting fracture risk in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2001;12:519-28.
28. Hippisley-Cox J, Coupland C. Predicting risk of osteoporotic fracture in men and women in England and Wales: prospective derivation and validation of QFractureScores. *BMJ*. 2009;339:b4229. Doi:10.1136/bmj.b4229.
29. Vila J, Marín F, González-Macías J, Martín D, Tojeiro S, Díez-Pérez A. En representación de los investigadores del proyecto ECOSAP. Validación de un algoritmo para calcular el riesgo absoluto de fractura no vertebral por fragilidad en una cohorte de mujeres postmenopáusicas. *Med Clin (Barc)*. 2009;133:501-5.

Tablas y figuras

Concepto	Categorías	Media	± DS
Edad (años)		64,4	9,3
Peso (Kg)		67,3	11,9
Altura (cm)		154,9	6,4
	Categorías	Nº casos	%
Fx previa	no	1251	75,8
	1	325	19,7
	≥ 2	74	4,5
Fx cadera en padres	Si	119	7,2
Tabaquismo	Fumadora	82	5
	Ex fumadora	67	4
	No fumadora	1.501	91
Consumo medicamentos	Corticoides	66	4
	Otros fármacos osteopenizantes	415	31,2
Enfermedades crónicas osteopenizantes (9)	A. Reumatoide	18	1,1
	Otras incluidas en FRAX (9)	38	2,3
Alcohol de riesgo en unidades estándar/día	1	9	0,5
	≥ 2	2	0,1

Tabla 1. Características basales de la muestra de 1.650 casos. Fx: fractura.

(9) Kanis J. WHO Collaborating Centre.

Grupos de edad	Total casos	Casos sin fx previa		Casos para DXA excluidas las mujeres con Fx previa					
50-54	262	223	17,8	9	8,9	78	30,6	80	25,4
55-59	341	279	22,3	2	2,0	71	27,8	72	22,9
60-64	321	238	19,0	3	3,0	44	17,3	44	14,0
65-69	220	164	13,1	4	4,0	27	10,6	28	8,9
70-74	210	163	13,0	38	37,6	18	7,1	44	14,0
75-79	194	125	10,0	31	30,7	10	3,9	32	10,2
≥80	102	59	4,7	14	13,9	7	2,7	15	4,8
	1650	1251	100,0	101	100,0	255	100,0	315	100,0

Tabla 2. Distribución por grupos de edad de la muestra. Distribución de los casos que se remitirían a DXA según criterios NOGG excluidas las fracturas (Fx) previas.

	POST-DEXA		
PRE-DEXA	De riesgo BAJO	De riesgo ALTO	
De riesgo BAJO	1213 (99,8%)	3 (0,2%)	1216
De riesgo ALTO	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7
	1216	7	1223

Tabla 3. Precisión de la herramienta FRAX para riesgo de **fracturas principales** pre-DXA para predecir el riesgo que se estimaría después de realizar la densitometría.

	POST-DEXA		
PRE-DEXA	De riesgo BAJO	De riesgo ALTO	
De riesgo BAJO	1128 (98,4%)	18 (1,6%)	1146
De riesgo ALTO	3 (15,8%)	16 (84,2%)	19
	1131	34	1165

Tabla 4. Precisión de la herramienta FRAX para riesgo de **fracturas de cadera** pre-DXA para predecir el riesgo que se estimaría después de realizar la densitometría.

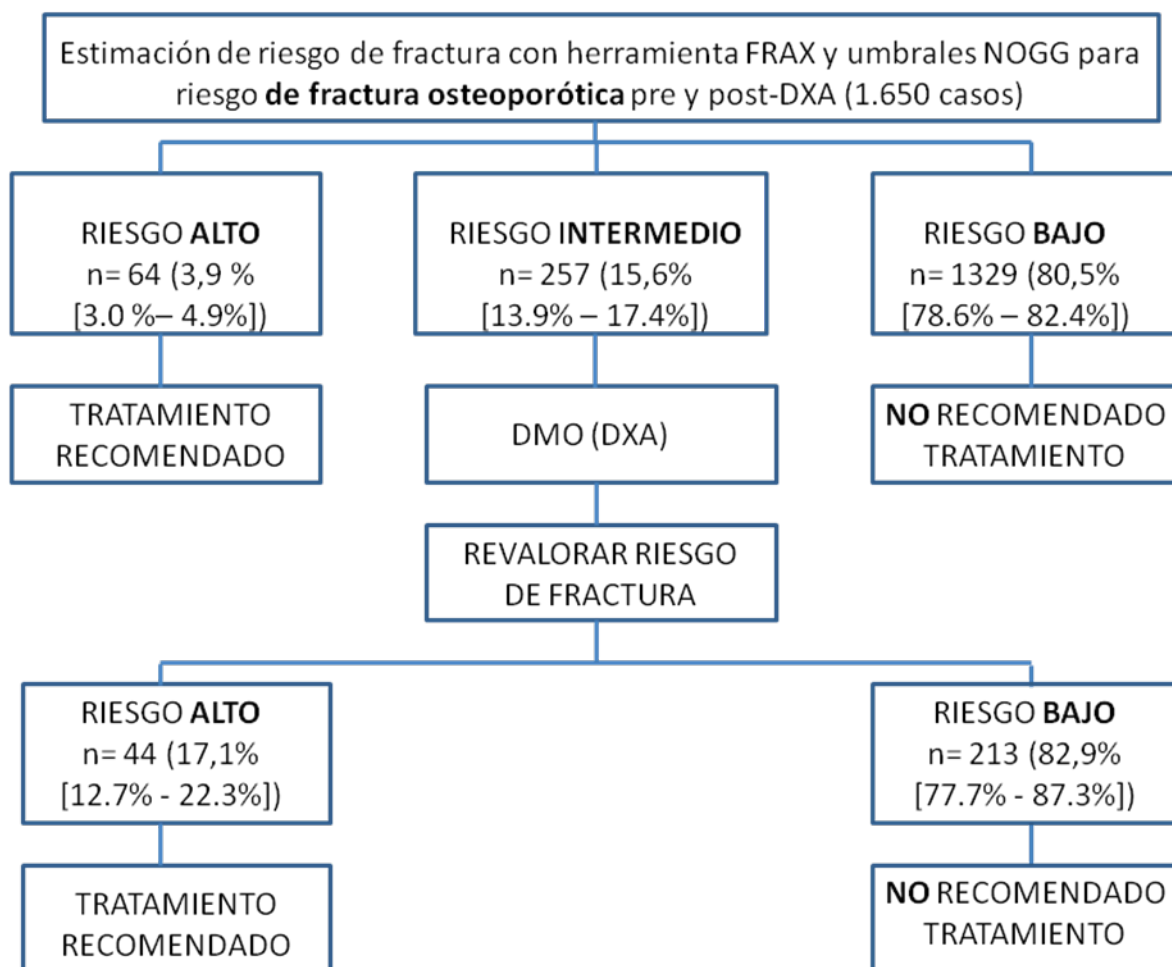


Figura 1. Algoritmo de clasificación de niveles de riesgo aplicando los umbrales de la NOGG una vez integrados los riesgos para fracturas principales y fracturas de cadera de la herramienta FRAX.