



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

2009/2010

Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro

### **DEXA (Densitometria): Diagnóstico e avaliação de risco na osteoporose**

Abril, 2010

# FMUP

Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro

**DEXA (Densitometria): Diagnóstico e  
avaliação de risco na osteoporose**

**Mestrado Integrado em Medicina**

**Área: Reumatologia**

**Trabalho efectuado sob a Orientação de:**

**Prof. Doutor Carlos Jorge Cabral Vaz**

**Abril, 2010**

**FMUP**

**Nome:** Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro

**Endereço electrónico:** med05220@med.up.pt

**Título da Monografia:** DEXA (Densitometria): Diagnóstico e avaliação de risco na Osteoporose

**Nome completo do Orientador:** Prof. Doutor Carlos Jorge Cabral Vaz

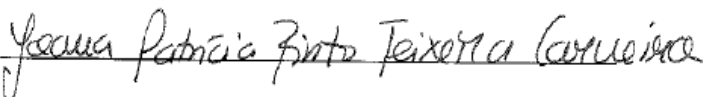
**Nome completo do Co-Orientador:**

**Ano de conclusão:** 2010

**Designação da área do projecto de opção:** Reumatologia

É autorizada a reprodução integral deste Relatório de Estágio apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 20/04/2010

Assinatura: 

Eu, Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro, abaixo assinado, nº mecanográfico 050801220, aluno do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter actuado com absoluta integridade na elaboração deste projecto de opção.

Neste sentido, confirmo que NÃO incorri em plágio (acto pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 20/04/2010

Assinatura: Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro

**DEXA (Densitometria): Diagnóstico e avaliação de risco na Osteoporose**

**DEXA (Densitometry): Diagnosis and risk assessment in osteoporosis**

Joana Patrícia Pinto Teixeira Carneiro

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto – Mestrado Integrado em Medicina

Rua da Seara, nº 3 Campelo, 4640-137 Baião

[med05220@med.up.pt](mailto:med05220@med.up.pt)

## DEXA (Densitometria): Diagnóstico e avaliação de risco na Osteoporose

**Objectivos:** A Densitometria óssea de dupla energia (Dual-energy X-ray Absortiomerty, DEXA) avalia a densidade mineral óssea (DMO) e é o instrumento mais utilizado para diagnóstico e monitorização dos doentes com osteoporose (OP). O propósito do estudo é avaliar qual o impacto da DEXA no contexto actual da avaliação e diagnóstico da OP, tendo em conta o seu papel na identificação e avaliação de indivíduos com risco de fractura óssea, bem como a sua relação e integração com os novos métodos de diagnóstico.

**Material e Métodos:** Foi realizada revisão da literatura mediante a qual foram incluídas publicações contendo grupos de risco de osteoporose, identificados a partir da densidade mineral óssea aferida por DEXA. Foram igualmente incluídos os estudos comparativos de DEXA com outros métodos de diagnósticos. A revisão contempla apenas resultados de investigações seleccionadas, com auxílio da base electrónica de dados bibliográficos PubMed.

**Resultados:** É lícito confirmar que a medição de DMO por DEXA continua a ser o instrumento preferencial no diagnóstico de OP. Na generalidade dos artigos a amostra direccionou-se preferencialmente para a mulher na pós-menopausa. Mas o que prevalece na maioria dos estudos é a importância de criação de índices de avaliação segundo os factores de risco de OP. Um dos exemplos é FRAX<sup>®</sup>. A carência de dados epidemiológicos na maior parte dos países do mundo, levou a que FRAX<sup>®</sup> apenas se possa aplicar com rigor aos países que dispõem de estudos epidemiológicos de boa qualidade. Por tudo isto, a preocupação de criar índices de avaliação de risco de fractura segundo a área demográfica é notoriamente crescente. As tentativas repetidas de demonstrar a eficácia de outros métodos diagnósticos foram na maioria improdutivas. O mesmo acontece com o interesse de diversos estudos em restringir a medição DMO para um único local.

**Conclusão:** Conclui-se que a DMO continua a ser um importante predictor de risco de fractura e DEXA, o instrumento mais adequado para a sua mensuração. A criação de índices de avaliação segundo os factores de risco de OP vieram por sua vez, ajudar a complementar os valores operativos de DMO e direccionar com maior precisão quais os casos que beneficiam de tratamento e prevenção.

**Palavras-chave:** Osteoporose. Risco de fractura. Densitometria.

## DEXA (Densitometry): Diagnosis and risk assessment in osteoporosis

**Objectives:** The dual energy bone densitometry (dual-energy X-ray Absortiomerty, DEXA) to assess bone mineral density (BMD) is the most used tool for diagnosis and monitoring of patients with osteoporosis (OP). The purpose of this study is to evaluate the impact of the DEXA in the current context of assessment and diagnosis of OP, given its role in identifying and assessing individuals at risk for bone fracture as well as their relationship and integration with new methods diagnosis.

**Material and Methods:** A review of the literature by which publications were included containing groups at risk of osteoporosis identified from the bone mineral density measured by DEXA. We also included comparative studies of DEXA with other diagnostic methods. The review covers only selected results of investigations with the aid of an electronic database bibliographic PubMed.

**Results:** It is widely accepted that the measurement of BMD by DEXA remains the preferred instrument for the diagnosis of OP. In most articles the sample having oriented preferentially to women in post-menopausal. But what prevails in most studies is the importance of creating indexes for evaluation based on OP risk factors. One example is FRAX<sup>®</sup>. The lack of epidemiological information in most countries of the world, led to FRAX<sup>®</sup> can only be applied rigorously to countries with epidemiological studies of good quality. For all these reasons, the need to create indices for assessing risk of risk factors second demographic area is notoriously growing. Repeated attempts to demonstrate the effectiveness of other diagnostic methods were mostly unproductive. The same happens with the need to restrict the mediation DMO to a single location.

**Conclusion:** We conclude that BMD remains an important predictor of fracture risk and DEXA, the most appropriate instrument for its measurement. The establishment through indices of risk factors for OP came second in turn help to complement the operating values of BMD and to target more precisely which cases will benefit treatment and prevention.

**Keywords:** Osteoporosis. Fracture risk. Densitometry.

**Abreviaturas:**

*BMD - Bone mineral density;*

*BMAD - Bone mineral apparent density;*

*BUA - Broadband ultrasound attenuation;*

*DEXA- Densitometria óssea de dupla energia;*

*DGS – Direcção Geral de Saúde;*

*DMO – Densidade mineral óssea;*

*FRAX® – Fracture Risk Assessment Tool;*

*HSA - Hip Structure Analysis;*

*GC – Glicocorticóides;*

*OMS – Organização Mundial de Saúde;*

*OP – Osteoporose;*

*QTC - Tomografia axial computadorizada quantitativa;*

*QUS - Ultrasonografia quantitativa;*

*RT – Radon Transform;*

*SEXA - Absorciometria de raios X de energia única;*

*SOS- Speed of sound;*

*TCT - Transplantados de rim e pâncreas.*

## Introdução

A Osteoporose é definida patologicamente como diminuição absoluta da quantidade de osso e desestruturação da sua microarquitetura, eleva a fragilidade dos ossos e consequentemente o risco de fractura após traumatismos mínimos.<sup>1</sup>

A sua medida operativa é definida como DMO, densidade mineral óssea, que inicia o seu declínio por volta dos 30 anos de idade, altura em que se atinge o pico de massa óssea do adulto. Em 1994 e para fins diagnósticos a OMS recorre ao “T-score”, um valor correspondente à diferença, em desvios-padrão, entre o pico de massa óssea e a DMO do examinado. Assim, um “T-score” igual ou abaixo de 2,5 desvios-padrão define osteoporose, enquanto valores entre -2,5 e -1 traduzem osteopenia. O “T-score” é particularmente importante nas mulheres pós-menopausicas.<sup>2</sup> A DMO é medida através da absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA), um importante instrumento predictor da fractura óssea. A DEXA pode avaliar a densidade óssea em vários locais. Os 3 mais comuns são: coluna lombar, colo do fémur (anca total) e rádio distal (efectuada e valorizada se não for possível efectuar as medições centrais). A DEXA do esqueleto central é o método mais preciso para avaliação da DMO, sobretudo quando avaliada na coluna lombar e anca.<sup>3</sup>

Nos últimos anos, a prevenção e o tratamento da osteoporose têm despertado grande interesse, a que não é alheio o facto da osteoporose e das fracturas osteoporóticas serem uma das principais causas de morbidade e de mortalidade nos indivíduos idosos, sobretudo nas mulheres pós-menopausicas. Vários estudos foram realizados no sentido de estabelecer quais os indivíduos com risco elevado de fractura. Entre os critérios de selecção está a idade avançada, história de fractura prévia, baixo IMC, corticoterapia (GC) prolongada, história materna de fractura, causas secundárias de OP, consumo de álcool, tabagismo, entre outras. Dados epidemiológicos da DGS referem que, apesar do número de fracturas do colo do fémur de causa osteoporótica parecer ter estabilizado, em Portugal, entre os anos 2003-2006, com a proporção de 3 mulheres para cada homem, ocorreram 9523 fracturas do colo do fémur, em 2006, as quais, para além de consumirem cerca de 52 milhões de euros em cuidados hospitalares, são uma importante causa de morbidade com incapacidade grave e de mortalidade.<sup>4</sup>

Com a necessidade crescente de desenvolver um instrumento de decisão que incluísse, para além do valor da DMO, os factores clínicos condicionadores de um maior risco de fractura, foi criado o algoritmo FRAX®, sob a responsabilidade da OMS, liderada pelo inglês John Kanis. Mediante o preenchimento de um questionário simples que inclui os parâmetros densitométricos e a presença ou ausência de factores de risco clínico comuns, e mediante tratamento informático ponderando os valores epidemiológicos da fractura osteoporótica e da mortalidade da população, calcula-se o risco absoluto de fractura de cada doente, ou seja, a probabilidade de cada doente, individualmente, vir a sofrer uma fractura osteoporótica, nos próximos 10 anos de vida. <sup>5</sup>

Em paralelo, novos métodos radiológicos de medição têm surgido, nomeadamente a tomografia axial computadorizada quantitativa (QTC), a ultrassonografia quantitativa (QUS), que inclui SOS (*Speed of sound*) e BUA (*Broadband ultrasound attenuation*); e ainda a absorciometria de raios X de energia única (SEXA). Estes diferem em diversos pontos, nomeadamente na zona de esqueleto, no número de zonas e no tipo de osso medido.

**Objectivos:** O propósito do estudo é avaliar qual o impacto da DEXA no contexto actual da avaliação e diagnóstico da OP, tendo em conta o seu papel na identificação e avaliação de indivíduos com risco de fractura óssea, bem como a sua relação e integração com os novos métodos de diagnóstico.

## **Material e Métodos**

Foi efectuada uma revisão da literatura médica mediante consulta das principais publicações sobre osteoporose e densitometria. A revisão contempla apenas resultados de investigações seleccionadas, com auxílio da base electrónica de dados bibliográficos PubMed. Foram usados como descritores: “Osteoporose”, “Risco de fractura” e “Densitometria” (Data de pesquisa definitiva: 3 de Janeiro de 2010, 22h). Foram incluídos somente artigos publicados em inglês e português, datados nos últimos 10 anos. A organização epidemiológica baseou-se em grupos de risco de osteoporose identificados a partir da densidade mineral óssea aferida pela absorção de raios X de dupla energia. Foram igualmente incluídos os estudos comparativos de DEXA com outros métodos de diagnóstico. Foram excluídos todos os artigos indisponíveis.

Foram também apreciadas as “guidelines” mais recentemente publicadas pelas diversas organizações internacionais.

## **Resultados**

Em geral, e tendo em conta sobretudo os resultados mais recentes, é licito confirmar que a medição de DMO por DEXA continua a ser o instrumento preferencial no diagnóstico de OP. Na generalidade dos artigos a amostra direccionou-se preferencialmente para a mulher na pós-menopausa. Mas o que prevalece na maioria deles é a importância da criação de índices de avaliação de risco de fractura, que permitam complementar os valores operativos de DMO.<sup>6</sup> Um dos exemplos é FRAX® que rapidamente se implementou na Europa. Por meio de metanálise, Kanis e cols. avaliaram os dados primários de nove grandes estudos epidemiológicos prospectivos (CaMOS, EVOS/EPOS, DOES, Rotterdam, Sheffield, Dubbo, Hiroshima, Gothenburg e Rochester), com cerca de 59.232 indivíduos no total, dos quais 74% eram mulheres. Aproximadamente 75% tinham as medidas da densidade óssea do fémur e relatos de mais de 5 mil fracturas por fragilidade óssea, como anca, vertebral clínica, humero, antebraço e fémur, contabilizando 249 mil pessoas/ano. Eles analisaram, ainda, outros desfechos, como a qualidade de vida (Quality-adjusted life years, QALYs) e a mortalidade, de acordo com a expectativa de vida de cada país.<sup>7</sup> Utilizando cálculos de probabilidade e diversas metodologias, como testes não paramétricos, regressão de Cox, curvas de Kaplan-Meyer/Log Rank, modelos bayesiano e de Poisson e testes de verossimilhança (Likelihood), foi possível avaliar a relevância de cada factor de risco naquele determinado estudo. Os principais factores clínicos de risco identificados foram: idade, dados antropométricos, fractura prévia, história de fractura materna, tabagismo actual, consumo de álcool, uso de glicocorticóides, relato de artrite reumatóide e outras causas secundárias de osteoporose de acordo com o sexo e a origem étnica. A seguir, foram realizadas revisões sistemáticas de cada um desses factores de risco, para identificar a consistência das informações e dos achados em diversos cenários populacionais. Até o momento, as populações que podem utilizar-se do FRAX® são aquelas que possuem dados epidemiológicos consistentes, como Áustria, Alemanha, Suíça, China, Reino Unido, Itália, França, Espanha, Turquia, Japão, Suécia e Estados Unidos (caucasianos, pretos, hispânicos e asiáticos).<sup>5,7</sup>

Outros estudos baseados em índices semelhantes ao FRAX<sup>®</sup>, apoiam a mesma concepção, isto é, além da medição de DMO a avaliação de factores de risco complementa a estimativa de Risco de fractura e tornam-na mais precisa.<sup>8</sup> A carência de dados epidemiológicos na maior parte dos países do mundo, levou a que FRAX<sup>®</sup> apenas se possa aplicar com rigor aos países que dispõem de estudos epidemiológicos de boa qualidade. Por tudo isto, a preocupação de criar índices de avaliação de risco de fractura exclusivamente segundo a área demográfica é notoriamente crescente. São exemplos disso, o estudo EPIDOS (França)<sup>9</sup>, OPERA (Itália)<sup>10</sup> e OSTA (China)<sup>11, 12</sup>. A prevalência de OP baseada nos valores DMO da anca total entre UK e os EUA, para indivíduos com mais de 50 anos foi substancial em termos de distribuição de DMO, o que traz sérias implicações em termos de interpretação de DEXA e o contexto geográfico (NHANES III).<sup>13</sup>

O FRAX<sup>®</sup> apresenta também algumas lacunas. Um dos estudos, alerta que uma grande proporção de pacientes com “scores” FRAX<sup>®</sup> elevados, não tem osteoporose segundo DEXA e que o risco de fractura é claramente influenciado não apenas pelo facto de o doente já ter fracturado previamente, mas também, muito significativamente, pelo número de fracturas pré-existentes (aspecto não ponderado pelo FRAX<sup>®</sup>). É também de ressaltar uma realidade já confirmada, a de que muitas fracturas ocorrem em indivíduos com valores de DMO acima dos considerados osteoporóticos.<sup>14</sup>

Um outro estudo denota também a importância dos factores de risco específicos para queda (acuidade visual e capacidade de caminhar sem auxílio) cuja presença em mulheres mais velhas, deve ser indicação para realização de DEXA.<sup>15</sup>

Curiosamente, a prevalência de factores de risco mostrou ser distinta em mulheres pós-menopausadas de raça caucasiana e negra. A prevalência de fracturas vertebrais foi de 21% para ambas as raças. Todos os factores de risco estão associados com risco de fractura na mulher branca. Na mulher negra apenas o uso de GC ( $p=0,08$ ) e a idade ( $p=0,045$ ) parecem ser factores predictores de risco de fractura.<sup>16</sup>

Um outro estudo (segundo a base de dados NORA), pretendeu elaborar um algoritmo simples segundo determinados factores de risco (fractura prévia, DMO, história de queda ou mau estado geral, e limitações de mobilidade) com a finalidade de identificar mulheres com

osteopenia e risco elevado de fractura num período de 12 meses identificou 74% das mulheres com risco elevado, valor superior aquele aferido unicamente a partir de DMO.<sup>17</sup>

O estudo transversal OFELY cujo objectivo passava por verificar o risco de fractura na mulher pós-menopausa com osteoartrose a nível vertebral, não encontrou associação entre ambos. No entanto um estreitamento do disco está associado a um risco aumentado de fractura (OR=3,2) depois de ajustado para a idade, IMC e DMO.<sup>18</sup>

Apenas em 6 dos artigos foram incluídos homens nas amostras.<sup>19, 14, 20, 21, 22, 23</sup> Sendo que um dos estudos foi exclusivamente masculino e teve como objectivo comparar as medições centrais e periféricas de DMO no homem, examinando qual a associação entre os valores de DMO medidos no início do estudo e as radiografias das fracturas vertebrais sofridas durante o follow-up.<sup>20</sup> Dos vários locais onde DMO foi medido, o DMO da coluna vertebral foi aquele que apresentou maior relação com as fracturas vertebrais (OR=3,81); versus os restantes (OR=2,53). Apesar de várias tentativas em restringir e unificar a medição de DMO para um único local, continua-se a aconselhar a medição quer na coluna lombar, quer ao nível do colo do fémur. No caso de pessoas mais jovens recomenda-se a medição de DMO na coluna lombar. A medição de DMO ao nível do punho apenas se apresenta como uma alternativa, quando medição ao nível da anca e vertebral, não é possível.<sup>23</sup>

Contrariamente, a maioria dos pacientes com Carcinoma da Próstata apresenta, segundo DEXA, valores osteoporóticos ou apenas osteopenia ao nível da anca, mas uma grande proporção mostrou valores normais na coluna lombar. Neste cenário, DEXA lombar pode ser menos confiável em prever o risco de fractura, provavelmente devido à calcificação e alterações degenerativas.<sup>24</sup>

No que se refere à população pediátrica e segundo a posição actual da Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) não é recomendado o uso de DXA em crianças com Doença Renal Crónica. Até o momento, não há consenso sobre o melhor método para avaliar o grau de osteodistrofia renal nesta população de pacientes.<sup>25, 26</sup>

Uma vez comparada com outros métodos de Diagnóstico como QUS (BUA), DEXA identificou maior número de mulheres pós-menopausicas com risco elevado de fractura (DMO coluna lombar OR= 4,01; DMO anca total OR= 3,77) vs QUS (BUA) (OR=3,88).<sup>27</sup>

Um estudo realizado em Inglaterra sobre uma amostra mulheres com fractura distal do rádio avaliou o impacto dos factores de risco presentes, juntamente com a avaliação de densidade óssea por DEXA e QUS (BUA). 61% Tinha uma atenuação do ultra-som do calcâneo com “T-score” abaixo de -2,0, mas apenas 52% destas apresentavam valores osteoporóticos segundo DEXA. Este estudo demonstrou que a eficiência de um programa que avalia o risco adicional de fracturas no futuro, numa população com fracturas prévias, pode ser influenciada pelo tipo de instrumento usado para avaliação.<sup>28</sup>

O mesmo se confirmou no estudo de casos de transplantados de rim e pâncreas (TCT); QUS não mostrou ser o método mais aceitável para identificar OP nos TCT. Não houve correlação de valores entre QUS e DMO, sendo que QUS tem uma taxa elevada de falsos negativos (17%).<sup>29</sup> Contrariamente, em pacientes com corticoterapia prolongada, a medição por BUA ao nível do calcâneo mostrou ser mais efectivo na identificação de alterações esqueléticas específicas e de risco de fractura ( $P < 0,05$  BUA vs DEXA).<sup>30</sup> Num contexto geral, no que se refere à medição periférica de densidade óssea ao nível do calcâneo, além das diferenças de valores entre os 2 calcânhares a sua baixa sensibilidade coloca-a apenas como alternativa.<sup>22</sup>

Medidas periféricas além do rádio distal medido por DXA não podem ser utilizadas para diagnóstico da osteoporose de acordo com os padrões actuais. Segundo alguns estudos, a DMO periférica pode, teoricamente, ser utilizada no rastreio de pacientes, para selecção daqueles que necessitem realizar exames DXA centrais, embora critérios específicos necessitem ainda ser desenvolvidos, para cada um desses equipamentos, antes que isso seja incorporado à prática clínica.<sup>31</sup> No entanto, convém acrescentar que nem a DEXA a nível central é um método de rastreio. Apresenta baixa sensibilidade, e por isso deve ser utilizada para identificar o indivíduo em risco e não para rastreio populacional indiscriminado. A única indicação com interesse preventivo primário será nas mulheres, acima dos 65 anos e nos homens, acima dos 70 anos (a idade por si só, é um importante factor de risco).<sup>3</sup> Apesar disso, em locais onde os exames DXA centrais não sejam disponíveis, as avaliações de DMO do esqueleto periférico podem ser consideradas para identificar indivíduos que poderão se beneficiar de intervenções farmacológicas.<sup>32</sup>

Recentemente surgiu algum interesse na avaliação de risco de fractura segundo as variáveis geométricas do fémur proximal determinado pelo HSA (Hip Structure Analysis). Verificou-se

que a avaliação da HSA (c-index: 0,61) através de DEXA é em termos de prognóstico equivalente mas não superiores ao DMO (c-index: 0,72) na predição da fractura da anca.<sup>33</sup> Comparando DMO com BMAD (*Bone mineral apparent density*) verificou-se que uma diminuição de 0,10 g/cm<sup>2</sup> na DMO leva a um aumento de risco de fractura em cerca de 30-40 % no homem e cerca de 60-70% na mulher, enquanto que, um nível de BMAD baixo está associado a um risco acrescido de 40-50% em ambos os géneros. Verifica-se assim um maior poder discriminatório de variação de valores entre géneros em relação a medição DMO, por DEXA.<sup>21</sup>

Um outro estudo apresenta um algoritmo para a diferenciação entre pacientes com e sem fractura da anca com base nos parâmetros de Radon transform (RT) aplicada a radiografias do fémur proximal e compara os resultados DMO, através de DEXA. Em termos de distinção de fractura e não fractura, a DMO teve AUC=0,78; enquanto que nos parâmetros segundo RT a AUC encontra-se entre os 0,73 e 0,8. A combinação de ambos os métodos permite predizer 88% dos casos de fractura. A identificação de pacientes com fractura por RT aplicada a radiografias do fémur parece ter um potencial discriminatório comparável ao padrão da densitometria. No futuro, o novo método pode oferecer uma alternativa ao DEXA ou em conjunto com a densitometria convencional pode aumentar a detecção de pacientes com risco elevado de fractura da anca.<sup>34</sup>

Importa referir que a monitorização da OP não deve ser feita por DEXA, é essencialmente clínica. A periodicidade com que deve ser feita a avaliação de DMO depende do valor inicial numa primeira avaliação, da idade do doente e da instituição de terapêutica.<sup>3</sup>

## **Discussão**

DEXA mostrou ser, na maioria dos estudos, o método preferencial para a medição de DMO. As tentativas repetidas de demonstrar a eficácia de outros métodos diagnósticos foram na maioria improdutivas. O mesmo acontece com o interesse em restringir a medição DMO para um só local. Denota-se contudo a importância de complementar aos dados relativos ao DEXA, um índice/algoritmo segundo factores de risco que avalie em conjunto, o risco global de fractura. A incidência desses mesmos factores varia consoante as características da

população, e portanto devem ser interpretados consoante a área geográfica. No caso português, o conhecimento epidemiológico das fracturas osteoporóticas foi considerado insuficiente para construir um modelo aplicável à nossa realidade e, em consequência, não está disponível uma recomendação do valor de risco absoluto a partir do qual é aceitável iniciar o tratamento. O facto do cálculo FRAX® ser igualmente possível sem valores de DMO, poder-nos-á dar uma ideia de risco de fractura individual, embora menos precisa. No entanto torna-se extremamente útil em locais onde não se tem ao dispor um densitómetro.

Apesar das limitações ainda presentes na avaliação da OP, num futuro próximo, a OMS deverá recomendar a utilização do FRAX® para indicação de tratamento em pacientes de risco, bem como fornecer subsídios para a tomada de decisão por órgãos governamentais e gestores de saúde. Com isso, cada país poderá utilizar melhor os seus recursos de Saúde.

### **Conclusão**

Conclui-se que a DMO continua a ser um importante predictor de risco de fractura e DEXA, o instrumento mais adequado para a sua mensuração. No entanto, este valor sendo meramente operativo não deve ser tomado isoladamente. FRAX® e todos os outros índices de avaliação disponíveis, vieram permitir as autoridades de saúde definirem qual o limiar de risco a partir do qual se justifica iniciar o tratamento, de acordo com as características de cada realidade nacional, baseada numa relação custo/benefício dos tratamentos disponíveis.

### **Agradecimentos:**

Os meus sinceros agradecimentos ao Prof. Doutor Carlos Vaz pela orientação, simpatia e disponibilidade demonstradas.

Um obrigado especial aos meus pais e amigos, pelo apoio e paciência. Agradeço também ao António, pelo importante apoio logístico.

### **Bibliografia:**

1. Canhão H, Fonseca J, Queiroz M. Epidemiologia da osteoporose, mecanismos de remodelação óssea e factores protectores do osso. *Acta Reum Port.* 2005; 30:225-40.
2. Paul D. Miller. Guidelines for the diagnosis of osteoporosis: T-scores vs fracture. *Rev Endocr Metab Disord.* 2006; 7:75-89.
3. Tavares V, Canhão H, Gomes J, Simões E, Romeu J, Coelho P, Santos R, Malcata A, Araújo D, Vaz C, Branco J. Recomendações para o diagnóstico e terapêutica da Osteoporose. *Acta Reum Port.* 2007; 32:49-59.
4. Direcção-Geral da Saúde – Divisão de Doenças Reumáticas, Abril de 2008 <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i009644.pdf>. Acedido em 10 Janeiro de 2010.
5. WHO Fracture Risk Assessment Tool, World Health Organization Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield, UK <http://www.shef.ac.uk/FRAX>. Acedido em 13 de Dezembro de 2009.
6. Ettinger B. A personal perspective on fracture risk assessment tools. *Menopause.* 2008; 15:1023-1026.
7. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int.* 2008; 19:385-397.

8. Leslie WD, Anderson WA, Metge CJ, Manness LJ. Maximizing Osteoporosis Management in Manitoba Steering Committee. Clinical risk factors for fracture in postmenopausal Canadian women: a population-based prevalence study. *Bone*. 2007; 40:991-996.
9. Dargent-Molina P, Piauxt S, Bréart G; EPIDOS study group. A triage strategy based on clinical risk factors for selecting elderly women for treatment or bone densitometry: the EPIDOS prospective study. *Osteoporos Int*. 2005; 16:898-906.
10. Salaffi F, Silveri F, Stancati A, Grassi W. Development and validation of the osteoporosis prescreening risk assessment (OPERA) tool to facilitate identification of women likely to have low bone density. *Clin Rheumatol*. 2005; 24:203-211.
11. Tao B, Liu JM, Li XY, Wang JG, Wang WQ, Ning G. An assessment of the use of quantitative ultrasound and the Osteoporosis Self-Assessment Tool for Asians in determining the risk of nonvertebral fracture in postmenopausal Chinese women. *J Bone Miner Metab*. 2008; 26:60-65.
12. Kung AW, Lee KK, Ho AY, Tang G, Luk KD. Ten-year risk of osteoporotic fractures in postmenopausal Chinese women according to clinical risk factors and BMD T-scores: a prospective study. *J Bone Miner Res*. 2007; 22:1080-1087.
13. Holt G, Khaw KT, Reid DM, Compston JE, Bhalla A, Woolf AD, Crabtree NJ, Dalzell N, Wardley-Smith B, Lunt M, Reeve J. Prevalence of osteoporotic bone mineral density at the hip in Britain differs substantially from the US over 50 years of age: implications for clinical densitometry. *Br J Radiol*. 2002 ; 75:736-42.
14. Oyen J, Gjesdal C, Brudvik C, et al. Low-energy distal radius fractures in middle-aged and elderly men and women-the burden of osteoporosis and fracture risk: A study of 1794 consecutive patients. *Osteoporos Int*. 2009.
15. Patel S, Tweed K, Chinappen U. Fall-related risk factors and osteoporosis in older women referred to an open access bone densitometry service. *Age Ageing*. 2005; 34:67-71.

16. Vokes TJ, Gillen DL, Pham AT, Lovett JM. Risk factors for prevalent vertebral fractures in black and white female densitometry patients. *J Clin Densitom.* 2007; 10:1-9.
17. Miller PD, Barlas S, Brenneman SK, Abbott TA, Chen YT, Barrett-Connor E, Siris ES. An approach to identifying osteopenic women at increased short-term risk of fracture. *Arch Intern Med.* 2004; 164:1113-1120.
18. Sornay-Rendu E, Munoz F, Duboeuf F, Delmas PD. Disc space narrowing is associated with an increased vertebral fracture risk in postmenopausal women: the OFELY Study. *J Bone Miner Res.* 2004; 19:1994-1999.
19. Barrack CM, McGirr EE, Fuller JD, Foster NM, Ewald DP. Secondary prevention of osteoporosis post minimal trauma fracture in an Australian regional and rural population. *Aust J Rural Health.* 2009; 17:310-315.
20. Hongsdusit N, von Mühlen D, Barrett-Connor E. A comparison between peripheral BMD and central BMD measurements in the prediction of spine fractures in men. *Osteoporos Int.* 2006; 17:872-877.
21. Cauley JA, Zmuda JM, Wisniewski SR, Krishnaswami S, Palermo L, Stone KL, Black DM, Nevitt MC. Bone mineral density and prevalent vertebral fractures in men and women. *Osteoporos Int.* 2004; 15:32-37.
22. Williams ED, Daymond TJ. Evaluation of calcaneus bone densitometry against hip and spine for diagnosis of osteoporosis. *Br J Radiol.* 2003; 76:123-128.
23. O'Gradaigh D, Debiram I, Love S, Richards HK, Compston JE. A prospective study of discordance in diagnosis of osteoporosis using spine and proximal femur bone densitometry. *Osteoporos Int.* 2003; 14:13-18.
24. Wadhwa VK, Parr NJ. Peripheral or axial bone density measurements to identify osteoporosis in prostate cancer patients undergoing androgen deprivation therapy? *Urology.* 2009; 73:1347-1351.

25. Weber LT, Mehls O. Limitations of dual x-ray absorptiometry in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2009; 15.
26. Schoenau E, Land C, Stabrey A, Remer T, Kroke A. The bone mass concept: problems in short stature. *Eur J Endocrinol.* 2004; 151:S87-91.
27. Albanese CV, Cepollaro C, de Terlizzi F, Brandi ML, Passariello R. Performance of five phalangeal QUS parameters in the evaluation of gonadal-status, age and vertebral fracture risk compared with DXA. *Ultrasound Med Biol.* 2009; 35:537-544.
28. Mulherin D, Williams S, Smith JA, Edwards J, Sheeran TP, Price T. Identification of risk factors for future fracture in patients following distal forearm fracture. *Osteoporos Int.* 2003; 14:757-60.
29. Mack-Shipman LR, O'Grady DM, Erickson JM, Walker CW, Moore TE, Burkman TW, Lane JT, Larsen JL. Heel ultrasonography is not a good screening tool for bone loss after kidney and pancreas transplantation. *Clin Transplant.* 2004; 18:613-618.
30. Oliveri B, Di Gregorio S, Parisi MS, Solís F, Mautalen C. Is ultrasound of bone relevant for corticosteroid-treated patients? A comparative study with bone densitometry measured by DEXA. *Joint Bone Spine.* 2003; 70:46-51.
31. Eis SR, Lewiecki EM. Peripheral bone densitometry: Clinical applications. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50:596-602.
32. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbott TA, Berger ML, Santora AC, Sherwood LM. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA.* 2001; 286:2815-2822.
33. Kaptoge S, Beck TJ, Reeve J, Stone KL, Hillier TA, Cauley JA, Cummings SR. Prediction of incident hip fracture risk by femur geometry variables measured by hip structural analysis in the study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res.* 2008; 23:1892-1904.
34. Boehm HF, Lutz J, Körner M, Mutschler W, Reiser M, Pfeifer KJ. Using Radon transform of standard radiographs of the hip to differentiate between postmenopausal women with and without fracture of the proximal femur. *Osteoporos Int.* 2009; 20:323-333.