

O Uso da Ultra-sonometria Óssea de Calcâneo para Avaliação de Risco de Fratura por Osteoporose

Calcaneus Ultrasound for the Assessment of Populations at Risk for Fractures Related to Osteoporosis

Patrícia Pereira de Oliveira*
Andréia Ferreira de Souza*
Evandro Mendes Klumb**
Lizanka Paola Figueiredo Marinheiro*

*Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz

** Faculdade de Medicina da Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Resumo

A osteoporose é uma das doenças mais importantes do nosso século visto que sua prevalência vem aumentando progressivamente com o envelhecimento de nossa população. Com seu início insidioso e silencioso foi esquecida durante décadas, mas as altas taxas de morbimortalidade devido às fraturas osteoporóticas e seu grande custo financeiro já despertaram a atenção das autoridades de diversos países como um problema de saúde pública. Sendo assim, faz-se imprescindível a adoção de instrumento para o rastreamento da população em maior risco para a ocorrência de fraturas associadas à osteoporose como forma de prevenção e de redução de custos econômicos e psicossociais. Neste artigo apresentaremos a ultra-sonometria óssea como nova tecnologia a ser avaliada para o rastreamento em grande escala de populações de risco para fraturas.

PALAVRAS-CHAVE: Osteoporose. Ultra-sonometria óssea. Fraturas.

Introdução

Em muitos países a osteoporose é considerada problema de saúde pública, sendo que a maior preocupação é a ocorrência de fraturas. Nos Estados Unidos da América existem 25 milhões de pessoas acometidas, com incidência de 1,3 milhões de fraturas/ano, a um custo de US\$ 7 a 10 bilhões (Fernandes et al., 2001). A maior incidência de fraturas é observada em mulheres brancas na pós-menopausa. A partir dos 50 anos, cerca de 30% das mulheres poderão sofrer algum tipo de fratura por osteoporose ao longo da vida contra apenas 13% dos homens (CBO, 2002). Dados atuais demonstram que a relação de fraturas mulher/homem é de cerca 7/1 para fraturas vertebrais e de 2/1 para as de quadril (Fernandes et al., 2001). Estima-se que o risco de uma mulher apresentar fratura de quadril seja maior do que a somatória das possibilidades de desenvolver câncer de mama, útero ou ovário, durante uma vida inteira (Kelley, 1998).

A densitometria óssea (DO) é o exame de referência para o diagnóstico de osteoporose adotado pela Organização Mundial de Saúde desde 1994. Embora determine com precisão a densi-

dade mineral óssea (DMO) que é um dos elementos envolvidos na resistência do osso à fratura, não pode identificar os indivíduos que efetivamente terão a fratura (Marshall et al., 1996; Bonaiuti et al., 2002; CBO, 2002). Estima-se que 750 DO devam ser realizadas em mulheres brancas com idade entre 50 e 59 anos para prevenção de uma fratura de quadril ou vértebra durante 5 anos de acompanhamento e tratamento (Bonaiuti et al., 2002), o que para saúde pública não traduz impacto considerável. Além disso, a DO é exame caro para a maior parte da população brasileira, tornando-se quase que inviável sua utilização rotineira no sistema público, o que desaconselha seu uso para programas de rastreamento populacional.

Uma tecnologia que vem sendo desenvolvida desde a década de 80 emerge como saída para avaliação de risco de fratura por osteoporose no sistema público de saúde: a ultra-sonometria óssea (USO). Foi demonstrado que este método fornece informações sobre a resistência óssea a partir de características como elasticidade e estrutura do osso em sítios periféricos, com menores custos e sem radiação ionizante, além de ser muito mais prático, portátil, e rápido. Diversos estudos procuraram correlacionar os parâmetros da USO com a DMO, com a monitorização terapêutica de pacientes com osteoporose, e com o risco de fraturas, só sendo estabelecida esta última correlação. Comparativamente à DO de coluna lombar e quadril, sugere-se que a USO de calcâneo avalia o risco de fratura com a mesma eficiência, confirmando a validade do seu uso para este fim. Nos Estados Unidos, a utilização destes aparelhos para a avaliação do risco de fraturas já foi liberado pela *Food and Drug Administration* (FDA) (Castro et al., 2000).

Grampp et al., 2001, realizaram estudo para estabelecer um nível de corte no resultado da USO que pudesse dividir pacientes com e sem osteoporose com o objetivo de estabelecer a USO como exame de rastreamento pré-densitometria. Observaram que mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose em coluna lombar apresentavam *T-score* máximo de - 1,0 na USO, e para osteoporose de fêmur, *T-score* de - 0,6. Indivíduos (homens e mulheres) com valores superiores a estes no *T-score* tinham pouca chance de ter sua DO alterada. Assim, cerca de 12 a 16% das DO realizadas neste grupo com alto risco para osteoporose poderiam ter sido evitadas se a USO tivesse sido realizada como rastreamento, poupando os pacientes dos custos e riscos de um exame desnecessário. Estima-se que em grupos com menor risco, como amostras da população em geral, estas taxas possam ser ainda maiores.

Técnica de Exame e Interpretação

A USO utiliza-se de técnicas de reflexão ou de transmissão da onda sonora para fornecer índices que se relacionem às propriedades elásticas do tecido ósseo. O calcâneo é o sítio mais aceito internacionalmente por ser muito acessível e basicamente constituído por osso trabecular, com a vantagem de possuir superfície de trabéculas paralelas, o que reduz erros de posicionamento durante o exame (Castro et al., 2000). A técnica é simples, automatizada e as medidas são obtidas pelo emprego de equações matemáticas presentes no programa do computador ou *laptop* acoplado ao aparelho. O sistema é formado por dois transdutores montados em um mesmo eixo, entre os quais o calcâneo é colocado sobre uma plataforma (Figura 1). As análises poderão ser feitas tanto no pé direito quanto no esquerdo, não havendo diferença entre os dois (Pinheiro et al., 2000). Estudos desenvolvidos na população brasileira mostraram que a curva normativa deste país é semelhante àquela apresentada para a mulher branca americana (Castro et al., 1998).

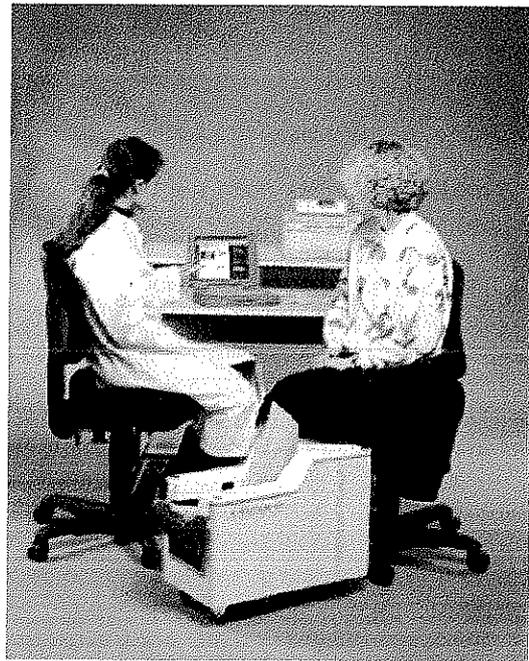


Figura 1 - Equipamento de ultra-sonometria óssea de calcâneo

Os parâmetros de equipamento de ultra-sonometria óssea são: velocidade do som (SOS, em m/s), a atenuação do som (BUA, em dB/MHz) e o índice *stiffness* (SI) ou o índice de qualidade óssea (BQI). A SOS é a velocidade de transmissão da onda

sonora ao atravessar o tecido ósseo numa frequência de 150 a 300 kHz, avaliada pelo quociente entre a largura do osso e o tempo gasto para a onda atravessá-lo, de modo que quanto mais sólido, maior a velocidade do som. Seus valores variam entre 1400 a 1900 m/s no osso calcâneo. A BUA é a taxa de energia perdida pela onda ao atravessar o tecido numa frequência entre 300 a 600 KHz. O SI é o índice de rigidez óssea, porém não necessariamente a rigidez mecânica do mesmo, calculado a partir dos dois primeiros segundo fórmula matemática que combina valores normalizados com objetivo de reduzir os coeficientes de variação da SOS e BUA e melhorar a precisão do método ($SI = 0,67 \times BUA + 0,28 \times SOS - 420$) (Castro et al., 2000). Alguns instrumentos mais modernos utilizam índice semelhante ao SI, porém denominado índice de qualidade óssea (BQI).

Anteriormente, os estudos sugeriam que o índice BUA apresentava melhor correlação com o risco de fratura do que o SOS, porém, estudos mais recentes tem demonstrado que os índices SI ou BQI são mais precisos (Hadjj et al., 1999).

Os resultados correspondem respectivamente a valores de *T-score* > -1, entre -1 e -2,5, e > -2,5, mas os termos "osteopenia" e "osteoporose" devem ser empregados exclusivamente para os exames de DO. Sendo assim, poderíamos calcular o risco daquele indivíduo apresentar fraturas, mas não diagnosticar ou quantificar sua perda óssea.

A realização do exame obedece às seguintes etapas:

1. Antes de se iniciar o exame realiza-se a calibração do equipamento. As membranas de silicone são preenchidas água sem se deixar bolhas, coloca-se o gel no *phantom* e depois é feito o encaixe do mesmo entre os dois transdutores, e aciona-se o programa de calibração no computador (Figura 2). A conversão e a curva de calibração são mostradas na tela do computador (Figura 3).

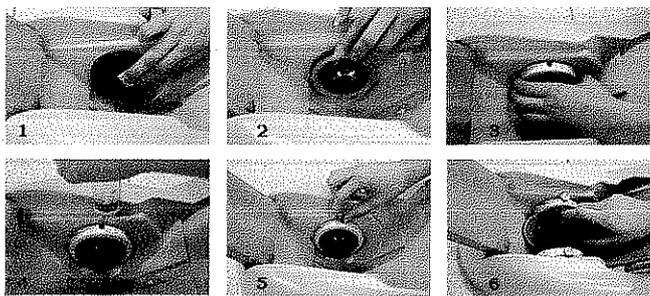


Figura 2 - Processo de calibração do aparelho

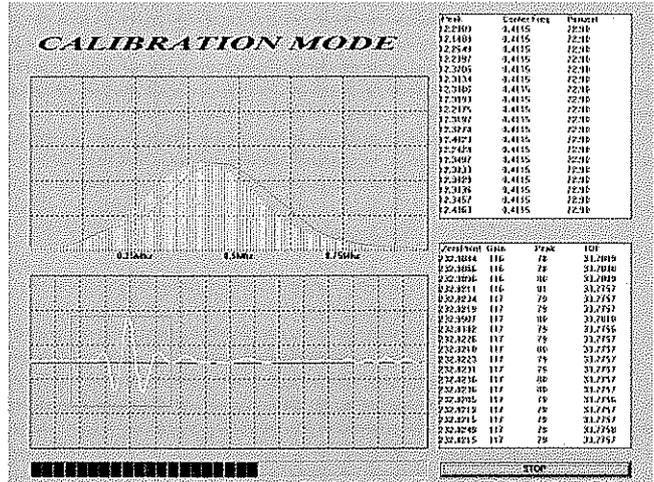


Figura 3 - Curva de calibração apresentada na tela do computador durante o processo

2. Sinal de banda larga é emitido de um transdutor em ondas ultra-sônicas de 500 kHz de frequência, passando de modo direto através do gel ou água que envolve o calcâneo, atravessa-o, e é captado pelo transdutor contralateral que recebe a onda sonora e a converte em um sinal elétrico que é analisado pelo programa do equipamento (Figura 4). O tempo de medida do processo é de um minuto.

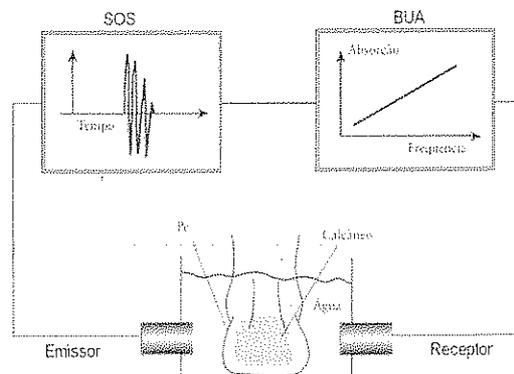


Figura 4 - Diagrama esquematizado do funcionamento da ultra-sonometria óssea

3. O sinal recebido por este último é digitalizado e armazenado pelo aparelho, que calcula automaticamente cada um dos parâmetros, bem como o *T-score* e o *Z-score*. A análise do sinal é feita em tempo real com medida bidirecional por meio de algoritmos convergentes e fornecida através de valores diretos e gráficos (Figura 5).

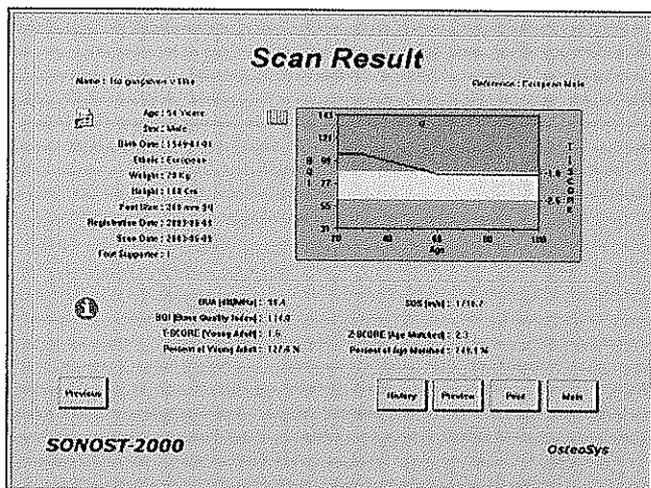


Figura 5 - Relatório dos resultados finais na tela do computador

high morbidity and mortality that accompanies this event, as well as to lower the economical and psychosocial costs. In this study we show quantitative ultrasound of bone as a new technology for a wide screening of populations at risk for fractures.

KEYWORDS: Osteoporosis. Quantitative Ultrasound. Fractures.

Leituras Suplementares

- Bonaiuto D, Shea B, Iovine R, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis postmenopausal women (Cochrane Review). The Cochrane Library 2002; 4:1-26.
- Castro CHM, Pinheiro MM, Paula AP, Szejnfeld VL. A utilização de referências normais estrangeiras na ultra-sonometria óssea pode levar a erro na avaliação de mulheres brasileiras? Rev Bras Reumatol 1998; 38 (supl.1): S67.
- Castro CHM, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Prós e contras da ultra-sonometria óssea de calcâneo. Rev Assoc Med Bras 2000; 46: 63-9.
- Consenso Brasileiro de Osteoporose. Rev Bras Reumatol 2002; 42:343-54.
- Fernandes CE, Wehba S, Melo NR. Osteoporose pós-menopáusicas. In: Oliveira HC, Lemgruber I, editores. Tratado de Ginecologia Febrasgo. 1ª ed., Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 679-3.
- Grampp S, Henk C, Lu Y, et al. Quantitative US of the calcaneus: cutoff levels for the distinction of healthy and osteoporotic individuals. Radiology 2001; 2020:400-5.
- Hadji P, Hars O, Wüster C, et al. Stiffness index identifies patients with osteoporotic fractures better than ultrasound velocity or attenuation alone. Maturitas 1999; 31:221-6.
- Kelley, GA. Aerobic exercise and bone density at the hip in postmenopausal women: a meta-analysis. Prev Med 1998; 27:798-807.
- Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. BMJ 1996; 312:1254-9.
- Pinheiro MM, Castro CHM, Szejnfeld VL. Variação dos parâmetros obtidos pela ultra-sonometria óssea entre os calcâneos direito e esquerdo. Rev Bras Reumatol 2000; 40: 112-116.

Considerações Finais

Levando-se em consideração que os gastos com o tratamento das complicações da osteoporose (fraturas) são muito maiores do que os empregados na sua prevenção, e que o índice de envelhecimento de nossa população é crescente, urge a utilização de instrumentos para rastreamento da população em maior risco. E neste ponto a ultra-sonometria óssea emerge como possível saída para o serviço público de saúde, por ser método mais barato, prático e rápido do que a densitometria óssea, podendo facilmente ser realizado em grande escala.

Abstract

Osteoporosis is one of the most important diseases of the century due to the fact that its predominance has progressively increased along with the ageing of the population. Because of its silent and insidious beginning, osteoporosis has been forgotten for decades, but its high rates of morbidity and mortality and its great financial costs already called the attention of several countries' authorities as a public health problem. Therefore, it is vital to adapt means of tracing the population at a greater risk of suffering fractures related to osteoporosis, as a way of preventing the