

## Prevalência do risco para fraturas estimado pela ultra-sonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres brasileiras na pós-menopausa

Prevalence of fracture risk estimated by quantitative ultrasound of the calcaneus in a population of postmenopausal women

Patrícia Pereira de Oliveira <sup>1</sup>  
Evandro Mendes Klumb <sup>2</sup>  
Lizanka Paola Figueiredo Marinheiro <sup>1</sup>

### Abstract

*A strong aging tendency is currently being observed in the world population, leading to an increase in the prevalence of such diseases as osteoporosis and fractures. This study aimed to determine the prevalence of fracture risk, estimated by quantitative ultrasound of the calcaneus in a population of postmenopausal women residing in the Ilha de Paquetá neighborhood of Rio de Janeiro, Brazil. We conducted anthropometric measurements and quantitative ultrasound of the calcaneus using Sonost 2000 in 385 postmenopausal women. Some 59.22% of the sample showed a T-score < -1, while 16.88% had T-score < -2.5. The test parameters varied with increasing age, with a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between fracture risk groups according to age, time since menopause, weight, BMI, and body fat. There was a correlation between sound velocity and BMI ( $r = 0.155$ ;  $p = 0.002$ ). We concluded that some 60% of the female study population showed some degree of fracture risk. The women at highest risk (T-score < -2.5) were older, with more time since menopause, and had higher weight and BMI as compared to the other groups.*

*Calcaneus; Bone Fractures; Osteoporosis; Postmenopause*

### Introdução

A osteoporose é uma doença osteometabólica caracterizada pela diminuição da densidade mineral óssea, com alterações na sua microestrutura que conduzem a um aumento da fragilidade óssea e uma tendência a fraturas por traumas pouco intensos <sup>1</sup>. Estas constituem o verdadeiro problema de saúde pública devido à sua alta taxa de morbimortalidade e altos custos. Estima-se que 70% das fraturas de quadril esperadas para 2050 ocorrerão na Ásia, América Latina e África <sup>2</sup>. No Brasil, dados epidemiológicos sobre a incidência ou prevalência de fraturas são escassos. A incidência anual de fratura de quadril em mulheres acima de sessenta anos na cidade de Marília, São Paulo, em 1995, foi de 50,03/10 mil habitantes <sup>3</sup>; na cidade de Sobral, Ceará, nos anos de 1996/2000, foi de 20,70/10 mil habitantes <sup>4</sup>; e na cidade de Fortaleza, Ceará, no ano de 2001/2002 foi de 27,7/10 mil habitantes <sup>5</sup>.

A densitometria óssea é considerada o padrão-ouro para o diagnóstico de osteoporose pela Organização Mundial da Saúde (OMS) desde 1994, porém este exame estima apenas a densidade mineral óssea. A ultra-sonometria óssea busca refletir outros parâmetros além da densidade mineral óssea, avaliando o risco de fratura com eficiência similar à densitometria óssea <sup>6,7,8,9</sup>. No Brasil, Pinheiro et al. <sup>10,11</sup> observaram associação semelhante utilizando a mesma curva normativa referida pelo fabricante, já

<sup>1</sup> Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

#### Correspondência

P. P. Oliveira  
Instituto Fernandes Figueira,  
Fundação Oswaldo Cruz,  
Rua Barata Ribeiro 86,  
apto. 403, Rio de Janeiro, RJ  
22011-002, Brasil.  
ppoliveira75@globocom

testada para a população brasileira em estudo prévio<sup>12</sup>. Recentemente, Pinheiro et al.<sup>13,14</sup> também observaram a associação entre os baixos valores na ultra-sonometria óssea e aumento de risco de mortalidade cardiovascular e geral a longo prazo.

Este estudo teve como objetivo estimar a prevalência de risco aumentado para fraturas estimado pela ultra-sonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres brasileiras na pós-menopausa, e correlacionar os achados com dados clínicos e antropométricos.

## Material e métodos

Realizamos um estudo transversal com recrutamento por auto-seleção ou demanda espontânea no ano de 2003 na Ilha de Paquetá, Rio de Janeiro, Brasil. Foram estudadas 385 mulheres na pós-menopausa (diagnóstico clínico), residentes no local, após a aplicação dos critérios de exclusão (existência de pino metálico ou edema com cacifo em ambos os pés, ou impossibilitadas de posicionar os pés no aparelho de ultra-sonometria óssea). Todas as mulheres responderam a um questionário previamente estruturado e foram submetidas a medidas antropométricas e à ultra-sonometria óssea de calcâneo. Esse local foi escolhido para a realização do estudo por ser uma ilha, com população fechada de fácil seguimento. A população fixa total é de 3.421 pessoas, sendo que 20,8% deste total são idosos, 10,9% são negros, 25,6% são pardos e 0,1% índios. Quase sua totalidade reside no local desde o nascimento, sendo que somente 5,44% dos homens e 5,84% das mulheres são imigrantes oriundos de outros Estados<sup>15</sup>. O transporte urbano é feito basicamente a pé, por bicicletas ou charretes puxadas por ciclistas ou cavalos. Não existem automóveis particulares ou ônibus.

O questionário era composto por dados sócio-demográficos e história reprodutiva pessoal sumária. Os dados antropométricos foram aferidos segundo critérios adotados internacionalmente. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como peso/altura<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) e classificado conforme adaptação do preconizado pela OMS desde 1998 em: baixo se < 18,5kg/m<sup>2</sup>; normal entre 18,5 e 24,9kg/m<sup>2</sup>; e acima do normal se > 25kg/m<sup>2</sup><sup>16</sup>. Para o cálculo de predição de gordura corporal (G%) utilizou-se a metodologia preconizada por Pollock et al. (1980, *apud* Fontanive & De-Paula<sup>16</sup>). As medidas de ultra-sonometria óssea foram realizadas com aparelho Sonost 2000 (Osteosys Co. Ltd., Coréia do Sul) utilizando o pé esquerdo, de acordo com manual de operações fornecido pelo fabricante. A velocidade do som foi fornecida em

m/s, a atenuação do som em dB/MHz e o índice de qualidade óssea calculado a partir dos dois primeiros. Os resultados foram elaborados conforme curva de normalidade fornecida pelo programa a partir do T-score calculado em desvios-padrão da média dos resultados em adultos jovens, com interpretações e resultados gráficos destacados em cores. Valores alterados na ultra-sonometria óssea foram definidos como resultados de T-score abaixo de -1. Nós adotamos a mesma estratificação em faixas estabelecidas para osteoporose pela OMS baseadas no T-score porque acreditamos que há similaridade entre os dois métodos para avaliação de risco para fraturas, já que a redução de 1 desvio-padrão nos parâmetros da ultra-sonometria óssea é associado a aumento no risco para fraturas similar ao encontrado com a mesma redução na densitometria óssea. Consideramos T-score > -1 como baixo risco, T-score < -2,5 como alto risco, e os valores intermediários como médio risco.

Os parâmetros da ultra-sonometria óssea foram analisados segundo faixas etárias e tempo de duração da menopausa em grupos de cinco anos a partir de cinqüenta anos. A prevalência do risco para fraturas estratificadas por faixas de T-score foi analisada segundo a idade, o tempo de menopausa, tipo de menopausa (natural ou cirúrgica) e os dados antropométricos para fins de comparação com a literatura. Todos os parâmetros da ultra-sonometria óssea foram correlacionados com a idade, o tempo de menopausa e os dados antropométricos por meio do coeficiente de correlação de Pearson (r). O IMC foi estratificado em faixas (normal, abaixo ou acima do normal) para análise segundo as faixas do T-score.

A significância estatística entre as variáveis categóricas foi avaliada por meio de testes  $\chi^2$  ou testes exatos de Fisher. Para as variáveis contínuas foram calculadas as medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (variância, amplitude). A significância estatística para a diferença de médias foi avaliada utilizando-se testes paramétricos (teste t) ou análise de variância (ANOVA) de um fator, quando indicado. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar a correlação entre variáveis contínuas. O nível de significância adotado foi de 5%, sendo os valores entre 5% e 10% considerados limítrofes. A análise estatística dos dados foi realizada com programa SPSS versão 8.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

Este estudo obedeceu aos critérios de ética preconizados pela *Resolução n. 196/96* do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, tendo sido previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz.

## Resultados

A idade da população estudada variou entre 42 e 95 anos, com média de  $64,63 \pm 9,93$  anos. A média da renda familiar e da renda *per capita* foi de  $4,51 \pm 3,67$  e de  $2,21 \pm 2,23$  salários mínimos, respectivamente. Na Tabela 1 estão listadas as características gerais da população de estudo, e na Tabela 2 as suas características antropométricas e reprodutivas. As médias e desvios-padrão (DP) dos parâmetros da ultra-sonometria óssea foram de:  $1.628,57 \pm 36,17$  para velocidade do som (m/s),  $56,52 \pm 25,08$  para atenuação do som (dB/MHz),  $81,604 \pm 23,82$  para índice de qualidade óssea, e  $-1,282 \pm 1,32$  para o T-score.

Quando analisados os valores do T-score, observamos que 59,22% (n = 228) da amostra apresentavam algum tipo de alteração (T-score < -1). Esse grupo era composto por mulheres mais idosas (66,58 vs. 61,80 anos), com menor peso (63,92 vs. 67,37kg), menor altura (1,55 vs. 1,56m) e menor G% (29,81 vs. 32,13%) quando comparado com o grupo com T-score > -1 (p < 0,05). A divisão do T-score nas categorias propostas evidenciou que 40,77% (n = 157) da amostra possuíam valores considerados como de baixo risco para fraturas, 42,33% (n = 163) como risco moderado, e 16,88% (n = 65) como alto risco.

### Idade e tempo de duração da menopausa

Em nosso estudo, a redução global dos parâmetros da ultra-sonometria óssea relacionada à idade (da 6ª para a 8ª década de vida) foi de 19,8% para o índice de qualidade óssea, 21,5% para atenuação do som e 1,9% para a velocidade do som. Quando analisamos os resultados segundo as faixas etárias, observamos que a partir de 55 anos há uma redução de todos os resultados dos parâmetros do exame conforme aumenta a idade (p < 0,05). A correlação inversa apresentou significância estatística (p < 0,001) para todos os parâmetros da ultra-sonometria óssea (atenuação do som, r = -0,192; velocidade do som, r = -0,318; índice de qualidade óssea, r = -0,275), refletindo-se no T-score (Figura 1). A agregação desses achados em faixas de dez anos mostrou um aumento gradativo na prevalência da faixa com alto risco para fraturas (T-score < -2,5): 50-60 anos, 8,62%; 60-70 anos, 14,29%; acima 70 anos, 27,83%. Não houve associação linear ou correlação entre os parâmetros da ultra-sonometria óssea e o tempo de menopausa (p > 0,05).

A divisão da população nas categorias propostas para risco de fraturas mostrou que os grupos são significativamente diferentes quanto à idade atual e o tempo de menopausa (p < 0,05), sendo que as mulheres do grupo de maior risco (T-score

Tabela 1

Características gerais das mulheres da população de estudo (n = 385).

Parâmetros	n	%
Estado civil		
Viúvas, divorciadas ou separadas	176	45,71
Casadas	151	39,22
Solteiras	58	15,06
Escolaridade		
Analfabeta ou 1ª grau incompleto	155	40,25
1ª grau completo	140	36,36
2ª grau completo	57	14,80
3ª grau completo	33	8,57
Cor		
Branca	220	57,14
Não-branca	165	42,84

Tabela 2

Características antropométricas e reprodutivas das mulheres da população de estudo (n = 385).

Características	Média ± DP *
Peso (kg)	65,33 ± 12,70
Altura (m)	1,55 ± 0,06
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,96 ± 4,77
Gordura corporal (%) **	30,76 ± 5,89
Idade da menarca **	13,04 ± 1,93
Idade da menopausa ***	47,55 ± 6,11
Menopausa natural	48,60 ± 5,67
Menopausa cirúrgica	45,26 ± 6,91
Tempo de menopausa (anos) ***	17,00 ± 10,76

IMC = índice de massa corporal.

\* p > 0,05;

\*\* n = 384;

\*\*\* n = 379.

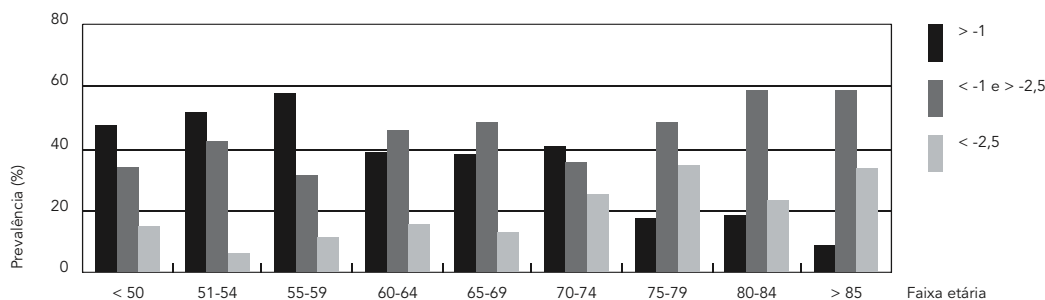
< -2,5) eram mais velhas e com maior tempo de menopausa do que as dos outros grupos (Figura 2). A comparação entre os valores de T-score não apresentou diferença estatística com relação ao tipo de menopausa (natural ou cirúrgica), nem quanto à presença ou não dos ovários.

### Dados antropométricos

Estratificamos a população nas três categorias propostas para risco de fratura e verificamos que os grupos são significativamente diferentes para o peso, IMC e G% (p < 0,001). As mulheres do

Figura 1

Prevalência dos valores de T-score segundo faixa etária.



grupo de alto risco (T-score < -2,5) tinham maior peso e IMC do que as do grupo de menor risco ( $p < 0,001$ ). Ao analisarmos a correlação com cada parâmetro da ultra-sonometria óssea, notamos que existe significância entre velocidade do som e IMC ( $r = 0,155$ ;  $p < 0,001$ ). Ao dividirmos as mulheres em grupos de peso (normal, abaixo e acima do normal), observamos que existe uma diferença estatisticamente significativa da média do T-score entre os grupos (média = -1,17, -2,11, -1,16, respectivamente;  $p = 0,043$ ).

## Discussão

Nosso estudo mostrou resultados que foram ligeiramente superiores aos encontrados por Kim et al.<sup>17</sup> numa população feminina rural coreana, e inferiores aos do estudo chinês de Lin et al.<sup>18</sup> realizado em um grande centro urbano. Kim et al.<sup>17</sup> encontraram uma prevalência de exames alterados de 46%, sendo que 11,8% apresentavam T-score < -2,5 em uma população com idade média de  $62,5 \pm 8,2$  anos e tempo de menopausa de  $14,6 \pm 9,9$  anos, similares à do nosso estudo. Já Lin et al.<sup>18</sup> optaram por analisar uma população heterogênea de homens e mulheres, cujo pico de prevalência de valores de T-score < -2,5 na população feminina ocorreu acima dos oitenta anos (68,57%).

Embora a incidência de osteoporose seja maior em na raça asiática<sup>19</sup> e diferenças étnicas e genéticas possam explicar diferenças de prevalência em populações distintas, as mulheres coreanas estudadas representaram um grupo heterogêneo quanto ao período de vida (de pré a pós-menopausa) e como atividade laboral pe-

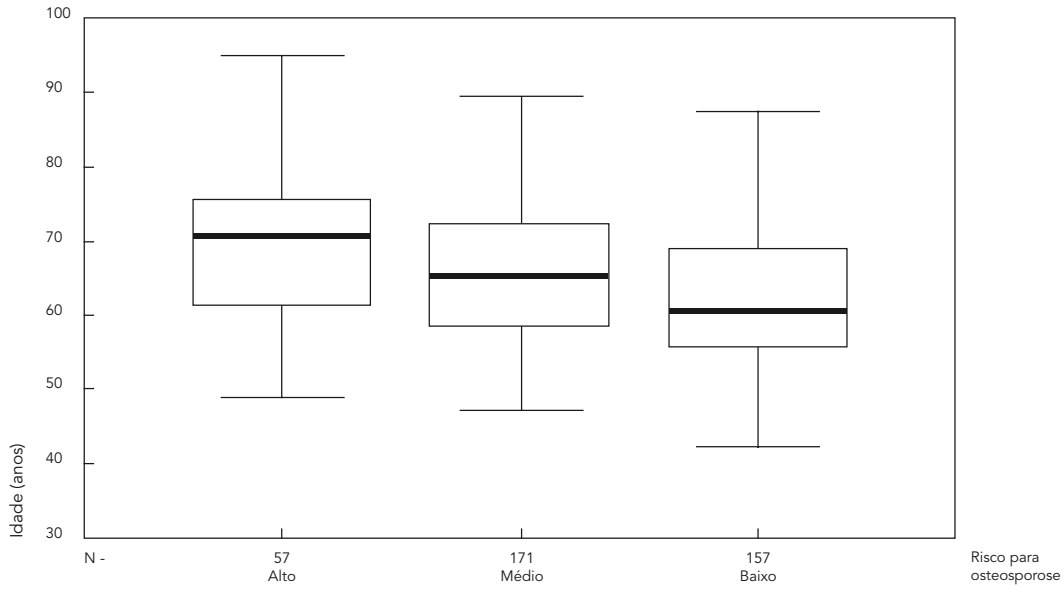
sada (92% eram fazendeiras), se comparadas à população de nosso estudo, fatores esses com influências não desprezíveis sobre a densidade e a qualidade ósseas, o que poderia afetar o resultado final da análise. Em contraponto, a população estudada por Lin et al.<sup>18</sup> talvez tenha hábitos mais sedentários por residir em um grande centro urbano, já que apresentou maior prevalência em mulheres com idade média menor ( $51,5 \pm 11,7$  anos). Essas diferenças na densidade mineral óssea entre populações rurais e urbanas já vêm sendo discutidas na literatura. Sanders et al.<sup>20</sup> e Cevalley et al.<sup>21</sup> também observaram uma incidência menor de fraturas de quadril na população rural quando comparada à urbana com semelhante magnitude (32% e 31%, respectivamente), talvez devido à maior atividade física requerida e/ou ao menor risco para quedas por manutenção do equilíbrio. Dessa forma, a população feminina da Ilha de Paquetá representaria um meio termo entre as duas populações asiáticas, porque embora não exerçam trabalho extenuante também não são sedentárias extremas, já que a maioria é responsável pelo trabalho doméstico e utiliza bicicleta ou caminhada para o deslocamento.

Na Venezuela, Franco et al.<sup>22</sup> utilizaram os pontos de corte estabelecidos pela OMS para diagnóstico de osteopenia e osteoporose para rastreamento populacional por ultra-sonometria óssea, e encontraram 49,7% das 12.752 mulheres (idade média de 55 anos) com valores T-score entre -1,0 e -2,5, e 11,6% abaixo de -2,5. Embora tenham empregado esse método para diagnóstico da doença e a média de idade da população tenha sido mais jovem do que a nossa, podemos observar cifras de exames alterados similares

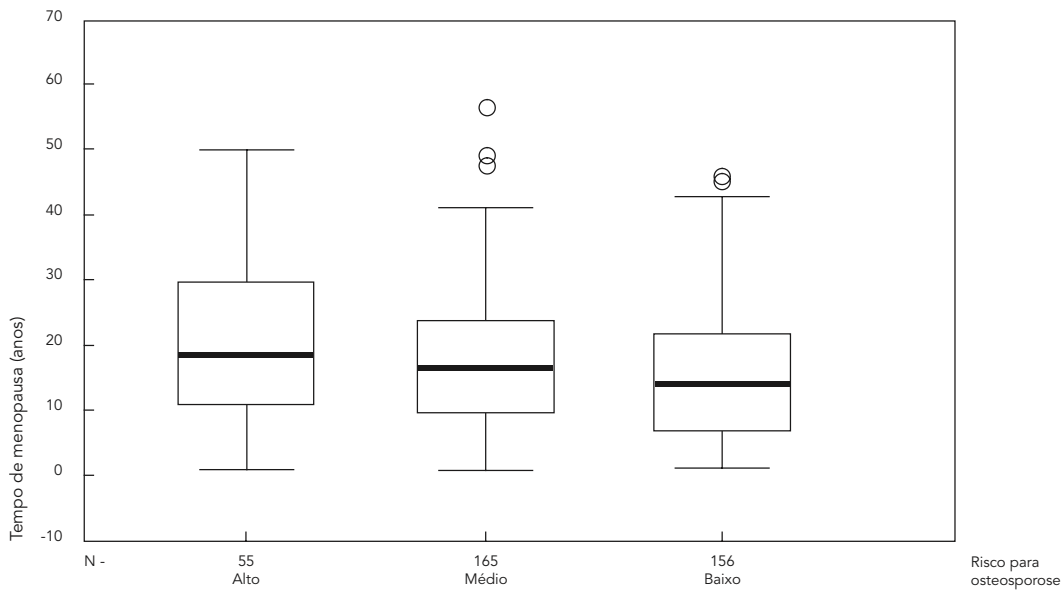
Figura 2

Distribuição dos grupos de risco para fratura por idade e por tempo de menopausa (em anos).

**2a) Risco para fratura por idade.**



**2b) Risco para fratura por tempo de menopausa.**



(61,30% vs. 59,22%), o que talvez expresse a comparabilidade das populações latinas.

Hupio et al.<sup>23</sup> realizaram estudo prospectivo com 422 mulheres finlandesas climatéricas (idade média de 59,6 anos), das quais 90,6% estavam na menopausa ao início do acompanhamento, e mostraram menores valores de atenuação do som, velocidade do som e *Stiffness Index* entre o grupo de mulheres fraturadas. Todos esses fatores foram preditores independentes da densidade mineral óssea. A média do T-score para o grupo com fratura foi de -1,5 (IC95%: 1,7; -1,2) e para o sem fratura foi de -1,0 (IC95%: -1,1; -0,9). A maioria das fraturas estava agrupada no menor tercil da velocidade do som e do *Stiffness Index*. Os autores estabeleceram T-score -1,2 como ponto de corte a partir do qual haveria risco aumentado para fraturas. Ponderando o fato de que consideramos alterados exames com T-score < -1, poderíamos sugerir que 59,22% de nossa população encontram-se com risco aumentado para a ocorrência de fraturas por fragilidade, mesmo sabendo que provavelmente exista uma sobreposição de mulheres com e sem risco neste grupo.

Na faixa etária acima dos setenta anos observamos uma prevalência de 27,83%, alertando para a importância de se realizar uma avaliação mais cuidadosa das mulheres mais idosas e/ou com baixos valores ao exame, que constituem um grupo de maior risco para ocorrência de fraturas. Hamanaka et al.<sup>24</sup> avaliaram 260 mulheres japonesas com idade média de 67,1 ± 6,1 anos, demonstrando que mulheres com fraturas eram mais velhas e possuíam menores valores nos parâmetros da ultra-sonometria óssea do que as sem fraturas. Bauer et al.<sup>6</sup>, também demonstraram que mulheres com fraturas eram mais idosas e tinham menores valores de atenuação do som do que as sem fraturas. Kung et al.<sup>25</sup> demonstraram que mulheres com osteoporose (com ou sem fraturas) possuíam menores valores em todos os parâmetros da ultra-sonometria óssea, menor IMC e maior idade quando comparadas aos controles. Cepollaro et al.<sup>7</sup> evidenciaram associação entre baixos valores dos parâmetros da ultra-sonometria óssea, maior idade e tempo de menopausa e fraturas vertebrais em mulheres.

A observação de que a prevalência dos baixos valores de T-score aumenta com a idade também foi feita por Kim et al.<sup>17</sup> e por Lin et al.<sup>18</sup>. Segundo os valores do T-score de maior risco (< -2,5), nossa população apresentou em média maior prevalência de exames alterados quando comparada com a população de Kim et al.<sup>17</sup> (50-60 anos, 5,9%; 60-70 anos, 9,4%; acima de 70 anos, 31,37%), porém menor se comparada ao estudo chinês de Lin et al.<sup>18</sup> (9,54% na faixa de 50-60

anos; 28,92% de 60-70 anos; 51,1% de 70-80 anos; e 68,59% acima dos 80 anos).

Quando observamos o comportamento dos parâmetros da ultra-sonometria óssea (atenuação do som, velocidade do som, índice de qualidade óssea) segundo a faixa etária das mulheres estudadas, observamos uma variação em todos os parâmetros do exame com o aumento da idade, conforme demonstrado em outros estudos<sup>17,18,26</sup>. Mautalen et al.<sup>27</sup>, em um estudo com mulheres argentinas, observaram quase o dobro de redução (28%, 13% e 4%, respectivamente), enquanto Kim et al.<sup>17</sup> quantificaram esta redução em 24,7%, 15,2% e 2,1%, valores mais próximos dos encontrados por nós. Na França<sup>28</sup>, na Itália<sup>29</sup> e no Japão<sup>30</sup> os estudos demonstraram variações na ordem de 24 a 32% para *Stiffness Index*, 9 a 17% para atenuação do som, e 3 a 5% para velocidade do som. Castro et al.<sup>31</sup> observaram reduções em até 41% para *Stiffness Index* em mulheres brasileiras entre a 2ª e 8ª décadas de vida. As amplas variações podem estar relacionadas ao fator étnico ou genético de cada população, porém devemos também questionar o modo de realização do exame e a curva normativa utilizada para obtenção do resultado final. Não foi possível estabelecer comparação direta entre índice de qualidade óssea e *Stiffness Index* porque embora ambos sejam calculados a partir da velocidade do som e atenuação do som para reduzir os coeficientes de variação, não podem ser equiparados por derivarem de diferentes fórmulas.

A velocidade do som parece ser o parâmetro com maior tendência a sofrer decréscimo linear em nosso estudo, assim como o índice de qualidade óssea. Segundo Cepollaro et al.<sup>7</sup>, a velocidade do som e o *Stiffness Index* são fatores independentes para risco de fraturas. Pinheiro et al.<sup>10</sup> também encontraram associação entre ocorrência de fraturas e menores valores na velocidade do som, porém esta associação não persistiu após ajuste para idade.

Não observamos redução linear nos parâmetros da ultra-sonometria óssea com o aumento do tempo de menopausa como sugerido por outros estudos. Kim et al.<sup>17</sup> demonstraram que a idade, duração da menopausa e IMC permaneceram independentemente associados com baixos valores nos parâmetros da ultra-sonometria óssea. Pluskiewicz & Drozdowska<sup>26</sup> demonstraram associação entre diminuição dos valores da atenuação do som e velocidade do som com aumento do tempo da menopausa em mulheres com fraturas. Pinheiro et al.<sup>32</sup> demonstraram correlação inversa estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre tempo de menopausa e todos os parâmetros da ultra-sonometria óssea ( $r = -0,48$

para atenuação do som;  $r = -0,57$  para velocidade do som;  $r = -0,62$  para *Stiffness Index*).

Nós observamos que o grupo com maiores alterações ao exame (T-score < -2,5) era basicamente composto por mulheres com maiores valores de peso, IMC e G%, parâmetros classicamente estabelecidos como protetores. Embora esse dado demonstre contrariedade com a literatura, que estabelece relação inversa entre obesidade e osteoporose/fraturas, em nosso estudo ter maior peso, IMC e/ou G% não seriam fatores de risco para um exame alterado, e sim, características das mulheres mais idosas em um contexto social de baixa escolaridade e renda. Esse fato é confirmado pelos resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição<sup>33</sup> e pelo estudo populacional de Gigante et al.<sup>8</sup>, que demonstraram caráter ascendente da obesidade nos estratos de mulheres com baixa renda residentes na região Sudeste. Ao mesmo tempo em que observamos que 72,9% do grupo com T-score < -2,5 era formado por mulheres com peso acima do normal, verificamos que 45,5% de todas as mulheres de baixo peso estavam inseridas neste grupo.

A associação entre baixo IMC e baixos valores na ultra-sonometria óssea é descrita em estudos prévios<sup>10,17,18</sup>. Glüer et al.<sup>34</sup> e Hamanaka et al.<sup>24</sup> demonstraram que mulheres com fraturas possuíam menores valores nos parâmetros ultra-sonográficos e menor altura e peso do que o grupo de mulheres sem fraturas. Já Stewart et al.<sup>35</sup> encontraram significância apenas em relação ao peso menor entre pacientes com fraturas, e Louis et al.<sup>36</sup> não estabeleceram relações significativas entre peso ou altura e os parâmetros da ultra-sonometria óssea.

Um possível viés seria a curva normativa utilizada para fornecimento dos valores da ultra-sonometria óssea. Utilizamos as referências do aparelho fornecidas pelo fabricante baseado em estudo brasileiro que demonstrou a similaridade entre as duas curvas de referência<sup>12</sup>, conferindo para o mesmo um bom grau de confiabilidade. A existência de estudos equiparando múltiplas máquinas de ultra-sonometria óssea utilizando gel ou água<sup>37,38,39,40</sup>, e do estudo de Rodrigues et al.<sup>41</sup> demonstrando a boa correlação entre Sonost 2000 e a resistência óssea em humanos, nos permitem ter uma relativa segurança com o seu uso.

Apesar do uso da ultra-sonometria óssea não estar ratificado para o diagnóstico ou acompanhamento da terapêutica para osteoporose, existem evidências de que o mesmo é relativamente seguro para avaliar o risco de fraturas em mulheres idosas<sup>42</sup>. O *Consenso Brasileiro de Osteoporose*<sup>19</sup> esclarece que a ultra-sonometria óssea fornece parâmetros que se correlacionam ao risco

de fratura do colo femoral em pacientes acima dos 65 anos, mas que não se correlacionam com outras aplicações da densitometria óssea. Alguns autores sugerem que a ultra-sonometria óssea possa ser utilizada como rastreamento para a realização da densitometria óssea<sup>6,43,44,45</sup> ou como uma alternativa para seleção de pacientes de risco para intervenção/prevenção<sup>9,10</sup>.

Este é um estudo de prevalência no qual avaliamos valores de um exame de baixo custo para rastreamento de uma população em risco para fraturas em um momento único, e não o risco real para fraturas. Para essa comprovação, faz-se necessário o acompanhamento dessa população por meio de um estudo prospectivo com a mesma.

## Conclusão

Nosso estudo estimou a prevalência de baixos valores na ultra-sonometria óssea em uma população feminina brasileira na pós-menopausa, o que poderia nos sugerir a prevalência aproximada da população em risco para fraturas. Também demonstrou um aumento do risco de fratura com o aumento da idade, e que o grupo alterado (T-score < -1,0) foi constituído por mulheres mais idosas, com maior peso, e menores altura e percentual de gordura corpórea. Nossos resultados foram semelhantes aos encontrados em outros estudos, podendo traduzir a homogeneidade relativa na prevalência de risco para fraturas dentro a população feminina mundial idosa.

A descrição da distribuição de um agravamento de saúde em uma população é uma das fontes imprescindíveis para o planejamento e a administração de ações voltadas para a prevenção e tratamento da mesma, tanto em nível coletivo quanto individual. A adoção de um método mais barato e prático para o rastreamento da população de risco para fraturas em países em desenvolvimento, propiciaria a quantificação do problema e o planejamento de intervenções precoces que impedissem ou retardassem sua ocorrência. Nós sugerimos a utilização desse novo método para rastreamento da população em risco aumentado para fraturas, visando a uma intervenção mais precoce com objetivo de reduzir a incidência desse agravamento.

## Resumo

*Observa-se uma forte tendência de envelhecimento da população mundial levando a um aumento da prevalência de doenças como a osteoporose e fraturas. O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de risco para fraturas estimado pela ultra-sonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres na pós-menopausa, residentes na Ilha de Paquetá, Rio de Janeiro, Brasil. Realizamos medidas antropométricas e ultra-sonometria óssea de calcâneo com aparelho Sonost 2000 em 385 mulheres pós-menopausadas. Observamos que 59,22% da amostra apresentava T-score < -1, sendo que 16,88% tinham T-score < -2,5. Houve variação em todos os parâmetros do exame conforme o aumento da idade, e diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos de risco para fratura por idade, tempo de menopausa, peso, IMC e percentual de gordura corpórea. Houve correlação entre velocidade do som e IMC ( $r = 0,155$ ;  $p = 0,002$ ). Concluímos que cerca de 60% da população feminina estudada apresenta algum grau de risco para fraturas. As mulheres do grupo de maior risco (T-score < -2,5) eram mais velhas, com maior tempo de menopausa, maior peso e IMC do que as dos outros grupos.*

*Calcâneo; Fraturas Ósseas; Osteoporose; Pós-menopausa*

## Colaboradores

P. P. Oliveira participou da elaboração do projeto, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, elaboração dos resultados, revisão bibliográfica crítica, produção do texto. E. M. Klumb e L. P. F. Marinheiro contribuíram na elaboração do projeto e dos resultados, interpretação dos dados e produção do texto.

## Referências

1. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Geneva: World Health Organization; 1994. (Technical Report Series, 843).
2. Cooper C, O'Neill T, Silman A. The epidemiology of vertebral fractures. *Bone* 1993; 14 Suppl 1:S89-97.
3. Komatsu RS, Simões MFJ, Ramos LR, Szejnfeld VL. Incidência de fraturas de fêmur proximal em Marília, São Paulo, Brasil, 1994 e 1995. *Rev Bras Reumatol* 1999; 39:325-31.
4. Rocha FAC, Ribeiro AR. Low incidence of hip fractures in an equatorial area. *Osteoporos Int* 2003; 14:496-9.
5. Silveira VAL, Medeiros MMC, Coelho-Filho JM, Rosa SM, Noleto JCS, Costa FS, et al. Incidência de fratura do quadril em área urbana do Nordeste brasileiro. *Cad Saúde Pública* 2005; 21:907-12.
6. Bauer DC, Gluer CC, Cauley JA, Vogt TM, Ensrud KE, Genant HK, et al. Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women: a prospective study. *Arch Intern Med* 1997; 157:629-34.
7. Cepollaro C, Gonelli S, Pondrelli C, Martini S, Montagnani A, Rossi S, et al. The combined use of ultrasound and densitometry in the prediction of vertebral fracture. *Br J Radiol* 1997; 70:691-6.
8. Gigante DP, Barros FC, Post CLA, Olinto MTA. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Rev Saúde Pública* 1997; 31:236-46.
9. Hans D, Dargent-Molina P, Schott AM, Sebert JL, Cormier C, Kotzki PO, et al. Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; 348:511-4.
10. Pinheiro MM, Castro CHM, Fisoli Jr. A, Szejnfeld VL. Discriminatory ability of quantitative ultrasound measurements is similar to dual-energy x-ray absorptiometry in a Brazilian women population with osteoporotic fracture. *Calcif Tissue Int* 2003; 73:555-64.
11. Pinheiro MM, Castro CHM, Heymann RE, Ohashi C, Oliveira KRB, Szejnfeld VL. O desempenho a longo-prazo da ultra-sonometria óssea de calcâneo é semelhante ao da densitometria óssea para identificar o risco de nova fratura por osteoporose em mulheres idosas. *Rev Bras Reumatol* 2004; 44 Suppl 1:S77.



12. 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 Suppl 1:S67.
13. Pinheiro MM, Castro CHM, Heymann RE, Ohashi C, Oliveira KRB, Szejnfeld VL. Baixos valores de densidade óssea femoral e dos parâmetros da ultra-sonometria óssea estão associados a maior risco de futura fratura por osteoporose e mortalidade a longo prazo em mulheres idosas. *Rev Bras Reumatol* 2004; 44 Suppl 1:S77.
14. Pinheiro MM, Castro CHM, Heymann RE, Ohashi C, Oliveira KRB, Szejnfeld VL. Mortalidade geral e cardiovascular estão associadas a baixos valores de densitometria óssea femoral e dos parâmetros da ultra-sonometria: análise após 5 anos. *Rev Bras Reumatol* 2004; 44 Suppl 1:S77.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados do censo de 2000. <http://www.armazem-dados.rio.rj.gov.br/index.htm> (acessado em 20/Mai/2004).
16. Fontanive RS, De-Paula TP. Medidas antropométricas. In: Duarte AC, Castellani FR, organizadores. *Semiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora; 2002. p. 33-57.
17. Kim CH, Kim YI, Chot CS, Park JY, Lee MS, Lee SI, et al. Prevalence and risk factors of low quantitative ultrasound values of calcaneus in korean elderly women. *Ultrasound Med Biol* 2000; 26:35-40.
18. Lin JD, Chen JF, Chang HI, Ho C. Evaluation of bone mineral density by quantitative ultrasound of bone in 16.862 subjects during routine health examination. *Br J Radiol* 2001; 74:602-6.
19. Baracat E, Radominsk S, organizadores. Consenso brasileiro de osteoporose. *Rev Bras Reumatol* 2002; 42:343-54.
20. Sanders KM, Nicholson GC, Ugoni AM, Seeman E, Pasco JA, Kotowicz MA. Fracture rates lower in rural than urban communities: the Geelong Osteoporosis Study. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56:466-70.
21. Cevalley T, Herrmann FR, Delmi M, Stern R, Hoffmeyer P, Rapin CH, et al. Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporos Int* 2002; 13:113-8.
22. Franco LM, Ferazzoli E, Yélamo C, Barela R, Suárez I, Alcarra L. Evaluation of bone mass by quantitative ultrasound (BUA) in a Venezuelan population of 12,965 patients. *Osteoporos Int* 2004; 15 (1 Suppl):S25.
23. Hupio J, Kröger H, Honkamen R, Juverlin J, Saarikoski S, Alhava E. Calcaneal ultrasound predicts early postmenopausal fractures as well as axial BMD. A prospective study of 422 women. *Osteoporos Int* 2004; 15:190-5.
24. Hamanaka Y, Yamamoto I, Takada M, Matsushita R, Ota T, Yuh I, et al. Comparison of bone mineral density at various skeletal sites with quantitative ultrasound parameters of the calcaneus for assessment of vertebral fractures. *J Bone Miner Metab* 1999; 17:195-200.
25. Kung AWC, Luk KD, Chu LW, Tang WK. Quantitative ultrasound and symptomatic vertebral fracture risk in Chinese women. *Osteoporos Int* 1999; 10:456-61.
26. Pluskiewicz W, Drozdowska B. Ultrasonic measurement of the calcaneus in polish normal and osteoporotic women and men. *Bone* 1999; 24: 611-7.
27. Mautalen C, Vega E, Gonzales D, Carrilero P, Otaño A, Silberman F. Ultrasound and dual X-ray absorptiometry densitometry in women with hip fracture. *Calcif Tissue Int* 1995; 57:165-8.
28. Schott AM, Weill-Engerer S, Hans D, Duboeuf F, Delmas PD, Meunier PJ. Ultrasound discriminates patients with hip fracture equally well as dual energy X-ray absorptiometry and independently of bone mineral density. *J Bone Miner Res* 1995; 10:243-9.
29. Cepollaro C, Agnusdei D, Gonnelli S, Pondrelli C, Martini S, Montagnani A, et al. Ultrasonographic assessment of bone in normal italian males and females. *Br J Radiol* 1995; 68:910-4.
30. Yamazaki K, Kushida K, Ohmura A, Sano M, Inoue T. Ultrasound bone densitometry of the os calcis in Japanese women. *Osteoporos Int* 1994; 4:220-5.
31. Castro CHM, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Prós e contras da ultra-sonometria óssea de calcâneo. *Rev Assoc Med Bras* 2000; 46:63-9.
32. Pinheiro MM, Castro CHM, Szejnfeld VL. Variação dos parâmetros obtidos pela ultra-sonometria óssea entre os calcâneos direito e esquerdo. *Rev Bras Reumatol* 2000; 40:112-6.
33. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública* 2003; 19 Suppl 1:S181-91.
34. Glüer CC, Cummings SR, Bauer DC, Stone K, Pressman A, Mathur A, et al. Osteoporosis: association of recent fractures with quantitative US findings. *Radiology* 1996; 199:725-32.
35. Stewart A, Reid DM, Porter RW. Broadband ultrasound attenuation and dual energy x-ray absorptiometry in patients with hip fractures: which technique discriminates fracture risk. *Calcif Tissue Int* 1994; 54:466-9.
36. Louis O, Kaufman L, Osteaux M. Quantitative ultrasound of the calcaneus with parametric imaging correlation with bone mineral density at different sites and with anthropometric data in menopausal women. *Eur J Radiol* 2000; 35:65-9.
37. Greenspan SL, Brouxsein ML, Melton ME, Kolodny AH, Clair JH, Delucca PT, et al. Precision and discriminatory ability of calcaneal bone assessment technologies. *J Bone Miner Res* 1997; 12:1303-13.
38. He YQ, Fan B, Li J, Wu CY, Njeh F, Zhao S, et al. Assessment of a new quantitative ultrasound calcaneus measurement: precision and discrimination of hip fractures in elderly women compared with dual x-ray absorptiometry. *Osteoporos Int* 2000; 11:354-60.
39. Njeh CF, Hans D, Li J, Fan B, Fuerst T, He Q, et al. Comparison of six calcaneal quantitative ultrasound devices: precision and hip fracture discrimination. *Osteoporos Int* 2000; 11:1051-62.

40. Hans D, Genton L, Allaoua S, Pichard C, Slosman DO. Hip fracture discrimination study: QUS of radius and calcaneum. *J Clin Densitom* 2003; 6: 163-72.
41. Rodrigues MES, Rollo JMDA, Malosso TG, Kodama AC, Nascimento APC, Oliveira PP, et al. Ultrasonometry, mechanical test and scattering electronic microscopy in study of human trabecular bone. *Osteoporos Int* 2004; 15 Suppl 1:S34.
42. Glüer CC. Quantitative ultrasound techniques for the assessment of osteoporosis: expert agreement on current status. The International Quantitative Ultrasound Consensus Group. *J Bone Miner Res* 1997; 12:1280-8.
43. Grampp S, Henk C, Lu Y, Krestan C, Resch H, Kainberger F, et al. Quantitative US of the calcaneus: cutoff levels for the distinction of healthy and osteoporotic individuals. *Radiology* 2001; 220: 400-5.
44. Dhaliwal SS, Dick IM, Devine A, Maragou A, Prince RI. Ultrasound densitometry may be cost effective as a screening technique for osteoporosis. *Bone* 2000; 27 (4 Suppl):17S.
45. Pocock NA, Culton NL, Gilbert GR, Hoy ML, Babicheva R, Chu JM, et al. QUS pre screening for osteoporosis. *Bone* 2000; 27 (4 Suppl):17S.

---

Recebido em 11/Mai/2005

Versão final reapresentada em 27/Set/2005

Aprovado em 03/Jul/2006