

CORRELAÇÃO ENTRE A ULTRASSONOMETRIA ÓSSEA DO CALCÂNEO E A DENSITOMETRIA EM MULHERES PÓS-MENOPAUSADAS COM FRATURAS POR FRAGILIDADE ÓSSEA

CORRELATION BETWEEN CALCANEAL BONE ULTRASOUND MEASUREMENTS AND DENSITOMETRY AMONG POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH FRACTURES CAUSED BY BONE FRAGILITY

Frederico Barra Moraes¹, Lindomar Guimarães de Oliveira², Pierre de Souza Novais³, Murilo Rodrigues Melo³, Mara Lúcia Rassi Guimarães⁴

RESUMO

Objetivo: Avaliar a correlação entre a ultrassonometria (US) do calcâneo e a densitometria (DEXA) em mulheres pós-menopausadas que já apresentavam uma fratura por fragilidade. **Métodos:** Realizada coorte retrospectiva em 35 mulheres com fraturas osteoporóticas (punho ou coluna), deambulando, acima dos 40 anos, pós-menopausadas, sem tratamento prévio para osteoporose. Dessas, 16 com menos de 60 anos e 19 acima. Foram comparadas a *Broadband Ultrasound Attenuation* (BUA) e a *Speed of Sound* (SOS) com os sítios de DEXA (L1-L4, fêmur total, colo de fêmur e punhos), sendo utilizados dois valores de BUA diferentes como ponto de corte para osteoporose: BUA < 60dB/MHz e BUA < 64dB/MHz, e o SOS < 1.600m/s. O intervalo de confiança foi de 95%. Os valores da DEXA e US foram lançados em um gráfico de dispersão, sendo possível, através de regressão linear, estabelecer correlações. Em seguida, a amostra foi estratificada segundo faixas etárias (até 60 e acima ou igual 60 anos). Desta forma, os valores foram novamente confrontados e correlacionados. **Resultados:** A melhor correlação obtida entre DEXA e US foi entre o *T score* do punho e BUA < 64dB/MHz, com sensibilidade de 92% e especificidade de 95%. Foram obtidas melhores sensibilidades em todos os sítios da DEXA quando a US foi realizada em pacientes acima dos 60 anos. O SOS compatível com osteoporose é < 1.592,5m/s (sensibilidade de 89% e especificidade de 85%). **Conclusão:** US do calcâneo pode ser utilizada para rastreamento do risco de fratura por osteoporose quando utilizado ponto de corte BUA < 64dB/MHz, principalmente em pacientes acima dos 60 anos.

Descritores – Calcâneo; Ultrassom; Densidade Óssea; Osteoporose Pós-Menopausa/prevenção & controle

ABSTRACT

Objective: To assess the correlation between ultrasound (US) measurement on the calcaneus and bone densitometry (DEXA), among postmenopausal women who already presented fragility fractures. **Methods:** 35 postmenopausal women over 40 years of age, with the ability to walk and presenting osteoporotic fractures of the wrist or spine, without previous treatment for osteoporosis, were analyzed in a retrospective cohort. Of these, 16 were under 60 and 19 were over 60. The broadband ultrasound attenuation (BUA) and speed of sound (SOS) were compared using DEXA (L1-L4, total femur, femoral neck and wrist). Two different values of BUA were used as cutoff points for osteoporosis: BUA < 60 dB/MHz and BUA < 64 dB/MHz ($P < 0.05$); and SOS < 1600 m/s. The confidence interval was 95%. The DEXA and US data were plotted on dispersion graphs and, through linear regression, it was possible to establish correlations. Following this, the sample was stratified according to age (up to 60 years and 60 years and over). Thus, the values were again compared and correlated. **Results:** The best correlation obtained between DEXA and US was between the *T-score* of the wrist and BUA < 64 dB/MHz, with 92% sensitivity and 95% specificity. Better sensitivity at all DEXA sites was obtained when US was performed on patients over 60 years of age. The SOS compatible with osteoporosis was < 1592.5 m/s (89% sensitivity and 85% specificity). **Conclusion:** US on the calcaneus can be used for screening the risk of osteoporosis fractures, using a cutoff of BUA < 64 dB/MHz, especially among patients over 60 years of age.

Keywords - Calcaneus; Ultrasound; Bone Density; Postmenopausal Osteoporosis/prevention and control

1 – Mestre pela UnB e Professor Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, Brasil.

2 – Médico Ortopedista da Clínica de Ortopedia e Fraturas de Goiânia/Goiás, Brasil; Membro Titular da SBOT.

3 – Estagiário da Liga do Trauma Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, Brasil.

4 – Médica Residente em Fisioterapia do Centro de Reabilitação Dr. Henrique Santillo, Goiânia/Goiás, Brasil.

Trabalho realizado na Clínica de Ortopedia e Fraturas de Goiânia, Goiás.

Correspondência: Rua Teresina, 30, apto. 1.202, Ed. Spazio Gran Ville – Setor: Alto da Glória – 74815-715 – Goiânia, GO – E-mail: frederico_barra@yahoo.com.br

Trabalho recebido para publicação: 27/03/10, aceito para publicação: 15/06/10.

Declaramos inexistência de conflito de interesses neste artigo

INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma doença sistêmica caracterizada por baixa massa óssea e por uma deterioração da microarquitetura óssea, levando a uma diminuição da sua resistência biomecânica, o que acarreta em risco relativo (2-4x) maior de fraturas⁽¹⁾.

Apresenta uma prevalência importante na população mundial de 30/100 pessoas acometidas após a menopausa. Outro fator importante é que a população está envelhecendo devido a uma maior sobrevivência, o que aumentaria as fraturas por osteoporose. No ano 2000, o Brasil apresentava mais de 14.000.000 de pessoas com mais de 60 anos⁽²⁾.

Apesar das terapias médicas disponíveis para tratar os pacientes com osteoporose e reduzir o risco de fraturas, muitos doentes são assintomáticos, não diagnosticados ou subtratados⁽³⁻⁶⁾. O ideal para se evitar as fraturas é o diagnóstico precoce da osteoporose, que atualmente é feito pela DEXA óssea. A US óssea tem sido realizada como método de triagem populacional para avaliação do risco de fratura⁽⁷⁾; no entanto, ainda existem controvérsias sobre a empregabilidade desse método, pois poucos estudos demonstram os valores ideais de correlação da BUA e da SOS com a DEXA⁽⁸⁾.

Estudos prospectivos têm demonstrado que a US do calcâneo pode prever risco de fratura óssea assim como a DEXA^(9,10). Além disso, o método apresenta algumas vantagens: mais barato, portátil e não envolve radiação ionizante⁽¹¹⁾.

O objetivo deste trabalho é avaliar a correlação entre a US do calcâneo e a DEXA em mulheres pós-menopausadas, da cidade de Goiânia, Goiás, e que já apresentavam uma fratura por osteoporose.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo no qual 35 mulheres com fraturas osteoporóticas no punho ou na coluna vertebral, que estivessem deambulando, acima dos 40 anos, pós-menopausadas, atendidas na Clínica de Ortopedia de Fraturas e sem tratamento prévio para osteoporose. Dessas pacientes, 15 apresentaram fratura de coluna vertebral e 20, fratura de punho, sendo todas submetidas a tratamento não-cirúrgico. Dessas mulheres, 16 estavam na faixa etária abaixo dos 60 anos e 19 com 60 anos ou mais (de 44 a 87, com média de 61,6 anos).

Foram relacionadas em gráficos de dispersão a BUA e a SOS com os sítios de DEXA (L1-L4, fêmur total, colo de fêmur, punho direito e punho esquerdo), tanto na população geral, quanto na estratificação da população (menores que 60 anos e com 60 anos ou mais). Calculou-se, então, a equação da reta de regressão linear e a força da correlação entre as variáveis através de correlação de Pearson.

Para prever fator de risco de fratura osteoporótica, adotados, inicialmente, $BUA < 60\text{dB/MHz}$ e, posteriormente, $BUA < 64\text{dB/MHz}$ ⁽⁸⁾.

Quanto à SOS, o valor que prediz fator de risco foi calculado pela equação da reta de regressão linear.

O índice de confiança adotado foi de 95%, sendo significativo qualquer p menor que 0,05.

A US foi realizada com o aparelho SONOST-2000 e a DEXA com o aparelho Lunar. A pesquisa foi realizada na COF – Clínica de Ortopedia e Fraturas de Goiânia, Goiás, sendo autorizada pelo comitê de ética da COF.

RESULTADOS

Os resultados estão expressos nas Figuras 1, 2, 3 e 4 e nas Tabelas 1, 2 e 3 a seguir.

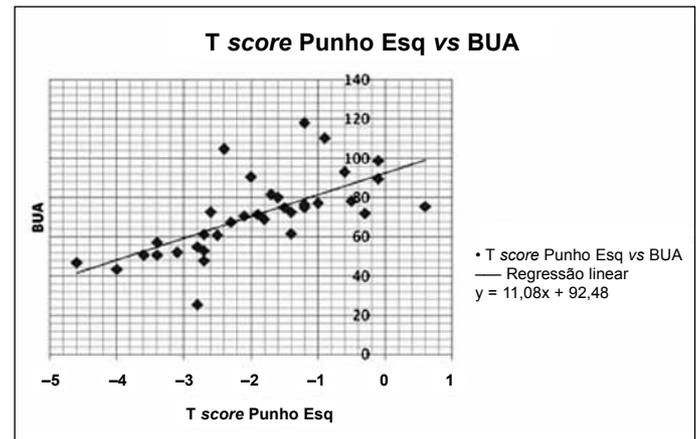


Figura 1 – Relação da BUA com o T score do punho de todos os pacientes da amostra. Adotando um valor para a BUA $< 60\text{dB/MHz}$, obteve-se sensibilidade de 77%, especificidade de 100% e valor preditivo positivo de 100%. Quando adotada BUA $< 64\text{dB/MHz}$, a sensibilidade obtida foi de 92%, com especificidade de 95% e valor preditivo positivo de 92%.

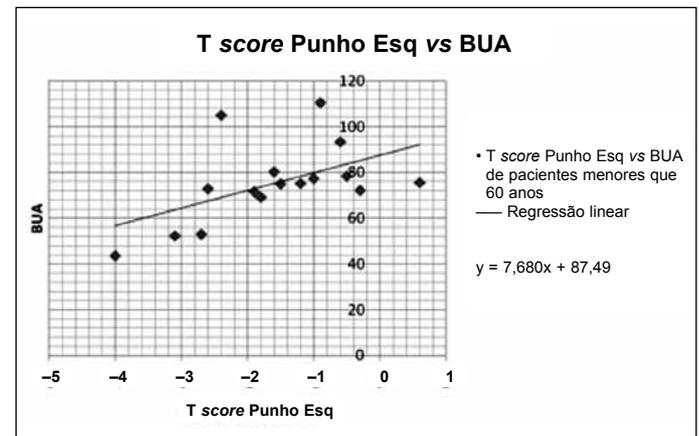


Figura 2 – Relação da BUA com o T score do punho da DEXA em pacientes com idade menor que 60 anos. Utilizando um valor para BUA $< 60\text{dB/MHz}$, obteve-se sensibilidade de 75%, especificidade de 100% e valor preditivo positivo de 100%. Utilizando BUA $< 64\text{dB/MHz}$, não foram obtidas alterações na sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo, quando comparados aos valores acima.

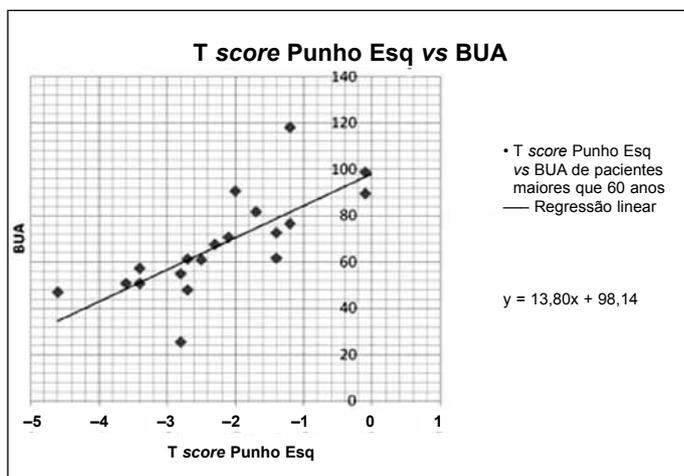


Figura 3 – Relação da BUA com o *T score* do punho da DEXA em pacientes com idade maior que 60 anos. Utilizando um valor para BUA < 60dB/MHz foi obtido sensibilidade de 78%, especificidade de 100% e valor preditivo positivo de 100%. Utilizando BUA < 64dB/MHz foram obtidas sensibilidade de 100%, especificidade de 90% e valor preditivo positivo de 90%.

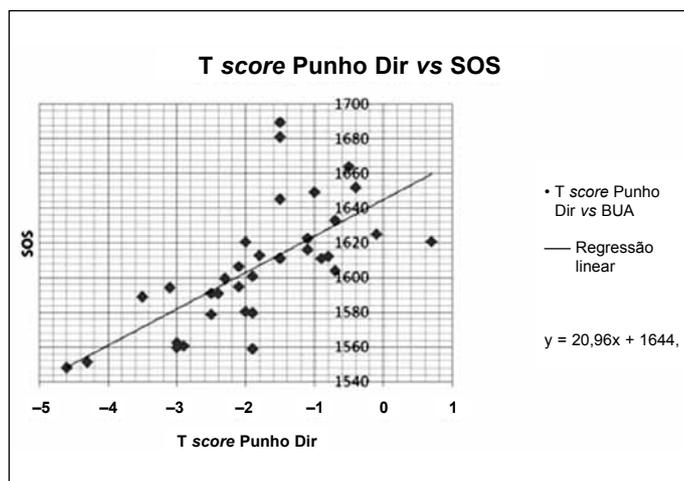


Figura 4 – Relação da SOS com o *T score* do punho de todos os pacientes da amostra. Adotando um valor para SOS de 1.592,5m/s, obteve-se sensibilidade de 89%, especificidade de 85% e valor preditivo positivo de 67%.

Tabela 1 – Sensibilidade/especificidade.

Sítio DEXA	BUA < 60	BUA < 64
L1-L4	53%/100%	68%/100%
Fêmur total	70%/88%	90%/84%
Colo do fêmur	73%/92%	82%/83%
Punho	77%/100%	92%/95%

Na Tabela 1 observa-se que quando adotada BUA < 64dB/MHz como ponto de corte para predizer risco de fratura osteoporótica, todos os valores de sensibilidade de todos os sítios comparados são melhorados em todos os pacientes. A melhor sensibilidade se deu nos punhos.

Tabela 2 – Sensibilidade/especificidade por faixa etária (BUA < 64).

Sítio DEXA	< 60 anos	60 ou +
L1-L4	38%/100%	91%/100%
Fêmur total	67%/92%	100%/75%
Colo do fêmur	67%/92%	88%/73%
Punho	75%/100%	100%/90%

Na Tabela 2 a US foi mais sensível, em todos os sítios de comparação, ao predizer risco de fratura osteoporótica em pacientes com 60 anos ou mais. A melhor sensibilidade se deu nos punhos.

Tabela 3 – Sensibilidade/especificidade.

Sítio DEXA	SOS < 1.592,5
L1-L4	84%/100%
Fêmur total	64%/79%
Colo do fêmur	80%/84%
Punho	89%/85%

Na Tabela 3 a melhor sensibilidade, usando SOS para predizer risco de fratura osteoporótica, se deu nos punhos.

Em todas as relações estabelecidas, o coeficiente de correlação de Pearson foi de 0,66, demonstrando que há uma boa correlação. Além disso, o coeficiente de confiança (p) calculado foi menor que 0,001, demonstrando que há uma significância estatística nos dados analisados.

DISCUSSÃO

A US passou a ser utilizada para avaliação óssea nos últimos anos e ainda restam dúvidas quanto à exatidão deste método. Diversos estudos mostram que suas variáveis – a SOS e a BUA – refletem a densidade óssea e outras propriedades, como a elasticidade e microarquitetura⁽¹²⁾.

No estudo realizado por Funke *et al.*⁽⁸⁾, no qual foram avaliados 400 pacientes com fraturas de coluna lombar e colo de fêmur, incluindo homens e mulheres, obteve-se um bom índice de correlação para coluna lombar (r de Pearson = 0,49) e para colo de fêmur (r de Pearson = 0,52). Observou-se ainda uma sensibilidade e uma especificidade de 85% para pacientes com fraturas osteoporóticas, utilizando-se como ponto de corte um valor de BUA < 64dB/MHz.

O presente trabalho se diferencia por avaliar exclusivamente mulheres com fraturas de punho ou coluna lombar. Foi utilizado o mesmo ponto de corte (BUA < 64dB/MHz) obtendo-se um coeficiente de correlação de Pearson de 0,66. Pode-se observar ainda, no presente trabalho, sensibilidade de 100% e especificidade de 90% no sítio do punho (não avaliado por Funke *et al*) em mulheres com mais de 60 anos.

Sim *et al*⁽¹³⁾ analisaram 46 mulheres com idade entre 50 a 80 anos (média de 65) que foram submetidas à US e DEXA da coluna lombar e do quadril. Os autores relatam que, utilizando BUA < 60dB/MHz como ponto de corte, obtiveram sensibilidade de 93% e especificidade de 84%.

Calculamos o valor do SOS pela equação da reta de regressão linear (DEXA vs. SOS) e encontramos SOS < 1.592,5m/s como ponto de corte, com o qual encontramos sensibilidade e especificidade de 89% e 85%, respectivamente. Langton *et al*⁽¹⁴⁾ avaliaram 107 mulheres entre 60 e 69 anos (média de 64) obtendo

sensibilidade de 54% e especificidade de 70% utilizando SOS < 1.590m/s. Em estudo de Falgarone *et al*⁽¹⁵⁾, 106 mulheres foram avaliadas com média de idade de 65 anos utilizando SOS < 1.551,5m/s encontrou-se sensibilidade de 90% e especificidade de 30% e com SOS < 1.544,8m/s os valores da sensibilidade e da especificidade foram de 90% e 41%, respectivamente.

CONCLUSÃO

A US do calcâneo pode ser utilizada como método de rastreamento para risco de fratura por osteoporose, com sensibilidade e especificidade acima de 80%, quando realizada em pacientes acima dos 60 anos, utilizando como ponto de corte BUA < 64dB/MHz ou SOS < 1.592,5m/s.

Futuros trabalhos baseados em uma coorte maior são necessários para confirmar esses achados devendo também ser consideradas diferentes faixas etárias e populações.

REFERÊNCIAS

1. WHO study group on Assessment of fracture risk and its application to screening for post menopausal osteoporosis: report of WHO. Geneva: World Health Organization; 1994. (WHO Technical report series; 843).
2. Oliveira LG, Milhomem DM, Namba E, Anjos LC, Aires RC, Irineu VM, et al. Screening ultrasonométrico do calcâneo em mulheres peri e pós-menopausadas em Goiânia GO. Rev Bras Doenças Osteometab, 2006;1(1):16-9.
3. McClung MR, Geusens P, Miller PD, Zippel H, Bensen WG, Roux C, et al. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. N Engl J Med. 2001;344(5):333-40.
4. Ettinger B, Black DM, Mitlak BH, Knickerbocker RK, Nickelsen T, Genant HK, et al. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3-year randomized clinical trial. Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation (MORE) Investigators. JAMA. 1999;282(7):637-45.
5. Delmas PD, Ensrud KE, Adachi JD, Harper KD, Sarkar S, Gennari C, et al. Efficacy of raloxifene on vertebral fracture risk reduction in postmenopausal women with osteoporosis: four-year results from a randomized clinical trial. J Clin Endocrinol Metab. 2002;87(8):3609-17.
6. Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, Prince R, Gaich GA, Reginster JY, et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. N Engl J Med. 2001;344(19):1434-41.
7. Bauer DC, Glüer CC, Cauley JA, Vogt TM, Ensrud KE, Gennant HK, et al. Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women. A prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Arch Intern Med. 1997;157(6):629-634.
8. Funke M, Kopka L, Vosshenrich R, Fischer U, Ueberschaer A, Oestmann JW, et al. Broadband ultrasound attenuation in the diagnosis of osteoporosis: correlation with osteodensitometry and fracture. Radiology. 1995;194(1):77-81.
9. Pluijijm SM, Graafmans WC, Bouter LM, Lips P. Ultrasound measurements for the prediction of osteoporosis fractures in elderly people. Osteoporos Int. 1999;9(6):550-6.
10. Khaw KT, Reeve J, Luben R, Bingham S, Welch A, Wareham N, et al. Prediction of total and hip fracture risk in men and women by quantitative ultrasound of the calcaneus: EPIC-Norfolk prospective population study. Lancet. 2004;363(9404):197-202.
11. Marín F, López-Bastida J, Díez-Pérez A, Sacristán JA. Bone mineral density referral for dual-energy X-ray absorptiometry using quantitative ultrasound as a prescreening tool in postmenopausal women from the general population: a cost-effectiveness analysis. Calcif Tissue Int. 2004;74(3):277-83.
12. Cepollaro C, Gonnelli 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(835):691-696.
13. Sim MF, Stone M, Johansen A, Evans W. Cost effectiveness analysis of BMD referral for DXA using ultrasound as a selective pre-screen in a group of women with low trauma Colles' fractures. Technol Health Care. 2000;8(5):277-84.
14. Langton CM, Ballard PA, Langton DK, Purdie DW. Maximising the cost-effectiveness of BMD referral for DXA using ultrasound as a selective population pre-screen. Technol Health Care. 1997;5(3):235-41.
15. Falgarone G, Porcher R, Ducher A, Kolta S, Dougados M, Roux C. Discrimination of osteoporotic patients with quantitative ultrasound using imaging or non-imaging device. Joint Bone Spine. 2004;71(5):419-23.