

# Estudo comparativo da densidade óptica óssea obtida em radiografias panorâmicas e da densitometria óssea em mulheres histerectomizadas e não histerectomizadas

*Comparative study of bone optical density obtained in panoramic radiographs and bone densitometry in non-hysterectomized and hysterectomized women*

Gabriela Damke Canali\*  
Cintia Manfro Takahashi\*  
Andressa de Sá Mello\*  
Maitê Barroso da Costa\*\*  
Paulo Henrique Couto Souza\*\*\*  
Ana Lúcia Tolazzi\*\*\*  
Vânia Portela Ditzal Westphalen\*\*\*  
Fernando Henrique Westphalen\*\*\*

## Resumo

**Introdução:** O método mais adequado para avaliar as estruturas ósseas é a densitometria óssea. Com a dificuldade de se realizar esse exame, estudos vêm sendo feitos para otimizar a identificação dos indivíduos com maior potencial de risco de ter baixa densidade mineral óssea e utilizando programas e sistemas de imagens digitalizadas para uma efetiva triagem. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar a densidade óssea radiográfica da mandíbula, avaliada em intensidade de pixels, de mulheres de quarenta a sessenta anos de idade, histerectomizadas e não histerectomizadas. **Metodologia:** A amostra foi constituída de 67 mulheres, 29 histerectomizadas e 38 não histerectomizadas. Todas foram encaminhadas para a realização do exame de densitometria e para a realização da radiografia panorâmica. A digitalização das radiografias foi feita utilizando-se um scanner de mesa equipado com leitor de transparência, cujas imagens foram arquivadas num computador com o formato TIFF. Os níveis de cinza (valores de pixels) das regiões de estudo foram analisados no programa Image Tool® 3.0 (UTHSCSA, San Antonio, Texas, EUA), com a ferramenta Histogram, por meio da qual foram mensurados os níveis de cinza das áreas selecionadas.

Após a análise da densidade óssea das radiografias panorâmicas, fez-se um estudo comparativo com os graus de densidades encontrados nas radiografias de ambos os grupos. **Resultados:** O valor médio de pixels para o grupo não histerectomizado foi 79,61 e, para o grupo histerectomizado, de 80,81. **Conclusão:** No presente estudo, não houve diferença significativa entre os grupos histerectomizadas e não histerectomizadas para o valor de IP (intensidade de pixel) nas radiografias panorâmicas digitalizadas.

**Palavras-chave:** Osteoporose pós-menopausa. Radiografia panorâmica. Diagnóstico por imagem. Densitometria óssea.

\* Alunas do curso de graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

\*\* Aluna do curso de doutorado em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

\*\*\* Professores doutores do curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

## Introdução

Avaliar as estruturas ósseas com exatidão, de forma não invasiva, de baixo custo e de fácil acesso à população vem sendo a preocupação de pesquisadores de diversas áreas que se preocupam com as doenças de caráter osteometabólico.

De acordo com o senso do IBGE de 2006<sup>1</sup>, nos próximos anos, no Brasil cerca de um milhão de mulheres poderão ficar inválidas e aproximadamente duzentas mil irão morrer vítimas da osteoporose. Diante de dados como esse, a preocupação com o diagnóstico precoce tornou-se uma apreensão mundial.

Na conferência denominada “Consensus Development Conference”, patrocinada pela Organização Mundial da Saúde, realizada no ano de 1993<sup>2</sup>, foi definida a osteoporose levando em conta suas manifestações clínicas, a perda de massa óssea e a deterioração da microarquitetura. Assim, por consenso definiu-se a osteoporose como “uma doença esquelética sistêmica caracterizada por massa óssea baixa e deterioração microarquitetural do tecido ósseo, com consequente aumento da fragilidade óssea e suscetibilidade à fratura”.

Anormalidades no processo de remodelação podem conduzir à perda óssea, a qual pode levar à osteoporose, uma vez que esse processo ocorre principalmente em sua superfície; assim, o trabeculado é especialmente afetado pela osteoporose. Por isso a importância de caracterizar corretamente a complexidade dessa estrutura tridimensional por meio de parâmetros quantitativos, os quais podem servir como indicadores no diagnóstico da osteoporose. De fato, estudos demonstraram existir uma forte correlação entre as características morfológicas do padrão trabecular em imagens radiográficas e a densidade mineral óssea (DMO), parâmetro base para o diagnóstico da osteoporose<sup>3</sup>.

A histerectomia consiste na remoção cirúrgica do útero, sendo uma das cirurgias mais frequentes realizada em mulheres adultas nos países desenvolvidos. De acordo com o Sistema Único de Saúde, é a segunda cirurgia mais frequente entre as mulheres em idade reprodutiva, sendo precedida apenas pelo parto cirúrgico<sup>4</sup>.

Pesquisadores descrevem modificações na função ovariana após a histerectomia por alterações no aporte sanguíneo gonadal, podendo levar a menopausa mais precoce e, conseqüentemente, a uma perda mais acentuada da massa óssea, sendo a osteoporose e as fraturas as principais conseqüências tardias da falência ovariana<sup>4</sup>.

Modalidades não invasivas de diagnóstico para avaliar a osteoporose baseiam-se fortemente em técnicas radiográficas. O método mais utilizado para avaliar estruturas ósseas atualmente é a densitometria, que avalia a densidade de massa óssea pela absorciometria de dupla energia de raios X (DEXA).

Esse método é de alta precisão e sensibilidade para medir perda óssea de massa mineral, além de posuir menor dose de radiação e ser de fácil aplicação. É utilizado não só como uma ferramenta de predição de fraturas, mas também como método diagnóstico da osteoporose.

De acordo com a definição da Organização Mundial da Saúde formulada em 1994, recomenda-se basear o diagnóstico da osteoporose em medições de DMO no quadril, coluna, ou braço inferior por meio da absorciometria de dupla energia de raios X<sup>3</sup>.

Os custos associados a essa avançada técnica de diagnóstico (DXA) e a distribuição dos equipamentos têm limitado a sua utilização. Considerando a dificuldade de se fazer a realização desse exame, estudos vêm sendo feitos para aumentar a utilização dos densitômetros existentes, como, por exemplo, identificando a parcela da população que possui maior risco de ter baixa densidade mineral óssea.

A imagem radiográfica digitalizada tem sido muito utilizada para auxiliar nos diagnósticos de determinadas patologias locais ou até mesmo sistêmicas, possibilitando, portanto, a avaliação da densidade óssea. As radiografias panorâmicas são exames relativamente acessíveis e que são realizados com frequência. Pelo fato de o trabeculado ósseo ser facilmente visualizado em radiografias dentárias, à semelhança daquele de vários outros ossos do esqueleto, as radiografias periapical e panorâmica podem fornecer informações importantes sobre a condição óssea dos pacientes. Assim, o cirurgião-dentista pode estar apto a identificar precocemente pacientes com risco de desenvolver osteoporose.

O presente trabalho tem como objetivo verificar a relação entre a densidade óssea radiográfica dos ossos maxilares e as medidas ósseas do estado geral, obtidas pela densitometria óssea (DXA) de mulheres de quarenta a sessenta anos de idade, histerectomizadas e não histerectomizadas. Comparar a densidade óssea radiográfica em intensidade de *pixels* em radiografias panorâmicas com as medidas do estado geral ósseo oferecidas pelo DXA, relacionando, assim, os achados entre as medidas obtidas pelo DXA e pelo *pixel*.

## Sujeitos e método

A população de estudo foi constituída por mulheres de quarenta a sessenta anos. A amostra compreendeu 67 exames de densitometria óssea e 67 radiografias panorâmicas (29 de mulheres histerectomizadas e 38 de mulheres não histerectomizadas). Os exames de densitometria óssea foram realizados no ano de 2008 para a pesquisa anterior, tendo sido aprovados pelo Comitê de Ética da PUCPR (parecer nº 002297/08).

## Avaliação da massa óssea

A densitometria óssea (DXA) foi realizada da coluna (L1-L4) e de fêmur (total). Critérios da OMS para as mulheres caucasianas foram utilizados para osteopenia (t-score -1 e -2,5 desvios-padrão abaixo do pico da massa óssea) e osteoporose (t-score -2,5 desvios-padrão abaixo dessa média).

## Avaliação da intensidade de pixel

A intensidade de *pixel*, expressa como IP, é uma medida da densidade, variando numa escala de zero (preto) a 255 (branco). Para determinar os valores de IP foram digitalizadas as sessenta radiografias, utilizando o mesmo equipamento e isolando as mesmas áreas sobre as radiografias. A digitalização das radiografias foi feita em um scanner de mesa (SCANMAKER, 9600XL) equipado com leitor de transparência, utilizando as ferramentas escala

de cinza com 300 dpi. As imagens foram arquivadas em um computador com o formato TIFF.

Para a análise óptica dos níveis de cinza das regiões de estudo foi usada a ferramenta Histogram do programa Image Tool 3.0<sup>®</sup> (UTHSCSA, San Antonio, Texas, EUA), por meio da qual foram mensurados os níveis de cinza das áreas selecionadas. Em cada imagem foram demarcadas cinco áreas de 32 x 32 *pixels*, para que se obtivessem os níveis de cinza médios em cada região. As áreas selecionadas foram: 1) cortical mandibular na altura do ângulo da mandíbula (abaixo do espaço aéreo) em ambos os lados, 2) cortical mandibular na altura do forame mental em ambos os lados, 3) cortical mandibular na altura da protuberância mental. As áreas foram selecionadas individualmente e a cada medição a ferramenta Histogram era selecionada para fornecer a média (*mean*) da densidade de cada região (Fig. 1).



Figura 1 - Imagem ilustrativa das cinco áreas demarcadas para a medição dos valores de pixels

## Resultados

Após a análise da densidade mineral óptica óssea das radiografias panorâmicas, foi feito um estudo comparativo com os resultados das densitometrias ósseas e os graus de densidades encontrados nas radiografias.

A Tabela 1 apresenta as variáveis estudadas para os grupos histerectomizadas e não histerectomizadas. O valor médio de *pixel* para o grupo não histerectomizado foi 79,61 e, para o grupo histerectomizado, 80,81.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis para os grupos

Descriptives				
Pixel				
Grupo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Não histerectomizada	38	79,61	17,36	2,82
Histerectomizada	29	80,81	19,94	3,70
Total	67	80,13	18,38	2,25

No presente estudo mulheres histerectomizadas e não histerectomizadas apresentaram o mesmo IP nas radiografias panorâmicas digitalizadas e a mesma média de DXA, demonstrando não haver diferença entre os grupos histerectomizadas e não histerectomizadas.

## Discussão

A primeira associação entre a osteoporose e a perda óssea na mandíbula e na maxila de seres humanos foi realizada por Groen et al.<sup>5</sup> (1960). Alguns estudos demonstraram que a perda óssea mineral generalizada no esqueleto pode contribuir para perdas dentárias, embora alguns autores não tenham encontrado a mesma relação.

Os avanços nos estudos do tecido ósseo têm contribuído para uma maior compreensão tanto da

remodelação óssea quanto do seu processo de reparação. O reconhecimento da osteoporose pós-menopausa como importante problema de saúde pública deu origem a diversos estudos sobre a relação da deficiência estrogênica com o metabolismo ósseo. De acordo com a literatura, a diminuição dos níveis de estrógeno altera tanto o processo de remodelação quanto o de reparação<sup>6</sup>.

Diante das evidências da correlação entre perda óssea maxilar e osteoporose, e aproveitando o desenvolvimento desta nova tecnologia em imagem digitalizada, propôs-se verificar a associação entre um indicador de massa óssea na radiografia panorâmica e as medidas do estado geral ósseo obtidas pela absorciometria de dupla energia de raios X.

Várias técnicas têm sido utilizadas para avaliar alterações osteoporóticas em regiões intrabucais, dentre as quais estão as radiografias intrabucais e panorâmicas. Os estudos têm utilizado, em sua maioria, as radiografias para avaliar a anatomia e a densidade óssea em razão dos custos associados às técnicas de absorciometria de duplo fóton, absorciometria de dupla energia de raios X, tomografia computadorizada quantitativa, bem como o acesso ao equipamento, o que limita a sua utilidade para o rastreamento de exames por cirurgiões-dentistas. Estudos recentes indicam que a radiografia panorâmica pode ser uma das ferramentas utilizadas para identificar indivíduos com baixa densidade óssea mineral ou de alto risco de fratura osteoporótica<sup>7</sup>.

As técnicas disponíveis para a medição da massa óssea *in vivo* são dispendiosas, não se tendo como aplicar na população em geral. Estudos recentes têm sugerido que, em razão de as radiografias panorâmicas serem feitas frequentemente durante a prática geral da odontologia, as avaliações de tais radiografias podem ajudar a identificar pacientes com baixa densidade mineral óssea e encaminhá-los a profissionais para a realização da densitometria óssea. A densidade mineral óssea na mandíbula tem se revelado em uma série de estudos positivamente correlacionada com a densidade mineral óssea da coluna lombar, colo femoral e antebraço, que são importantes sítios na osteoporose. A osteoporose tem sido encontrada associada com a perda óssea periodontal, dentes perdidos e perda óssea na articulação temporomandibular. Resultados conflitantes destacam a polêmica sobre a existência de uma relação causal entre perda óssea sistêmica e várias condições bucais<sup>8</sup>.

A osteopenia em humanos tem manifestações bucais, visto que a altura da borda alveolar e a sua massa óssea, medidas em radiografias convencionais, têm uma relação significativa com a massa óssea total e local<sup>9</sup>. Law et al.<sup>10</sup> (1996) avaliaram radiografias odontológicas para estudar a ocorrência de sinais de osteoporose utilizando quatro métodos: dimensão fractal, microdensitometria, intensidade de *pixel* e análise da espessura cortical na radiografia panorâmica. A efetividade desses métodos

também foi comparada com três técnicas padronizadas de medida de densidade óssea: a tomografia computadorizada quantitativa e a absorciometria de fóton único ou absorciometria de duplo fóton. A intensidade de *pixel* foi significativamente mais efetiva do que os outros métodos para a distinção de radiografias do grupo osteoporóticos e do grupo de controle, contrariando os resultados encontrados na presente pesquisa.

Francischone<sup>11</sup> (1999), comparando os resultados de densidade óssea mandibular em radiografias digitalizadas e de densitometrias ósseas femoral e lombar de 29 indivíduos, sendo 17 sem e 12 com osteoporose densitométrica, não encontrou correlação estatisticamente significativa entre as variáveis analisadas. Esses achados contrariam os resultados obtidos por Mohammad et al.<sup>12</sup> (1996), que fizeram um estudo retrospectivo para determinar a relação entre a densidade óssea lombar e a densidade de parte da mandíbula obtida em radiografias panorâmicas digitalizadas, no qual observaram diferenças significantes entre os grupos com e sem osteoporose.

Apesar das discretas correlações encontradas entre as medidas de densidades ósseas na radiografia digitalizada e as outras medidas, a manipulação da radiografia digitalizada tem condições de ser aprimorada, tornando-se, num futuro próximo, o método não invasivo de escolha na avaliação de perda óssea.

Assim, a intensidade de *pixel* tornar-se-ia passível de ser usada como um método de avaliação complementar, adicional à história clínica e a exames para detecção de presença da osteoporose<sup>10</sup>.

## Conclusão

De acordo com a metodologia empregada e os resultados constatados, conclui-se que, apesar de o presente trabalho não ter apresentado valores estatísticos significantes, novos estudos são necessários para verificar se os valores médios de *pixels* medidos nas radiografias panorâmicas demonstrarão a predisposição dos pacientes à osteoporose.

## Abstract

*The most appropriate method to evaluate bone structures is bone densitometry. Because of the difficulty of conducting this review, studies have been accomplished in order to optimize the identification of individuals with greater potential risk of having low bone mineral density and using programs and systems of digital images for effective screening. Objective: the aim of this study is to determine radiographic bone density of the mandible, measured in pixel intensity of non-hysterectomized and hysterectomized women aging from 40 to 60 years old. Methodology: the sample is consisted of 67 women, where 29 were hysterectomized and 38 were non-hysterectomized. They were all taken to the examination of density and the accomplishment of a*

panoramic radiography. The digitization of the radiographs was achieved by using a flatbed scanner fitted with player transparency and the images were stored on a computer with the TIFF format. The gray levels (pixel values) of the study areas were analyzed with Image Tool TM 3.0 (UTHSCSA, San Antonio, Texas USA) with the histogram tool, which measured the gray levels of the selected areas. After analyzing the bone density of panoramic radiographs, a study with the degrees of densities found in radiographs of both groups was fulfilled. Results: The average value of pixels for the non-hysterectomized group was 79.61 and for the hysterectomized group was 80.81. Conclusion: Therefore, based on the value of IP (pixel intensity) in digitalized panoramic radiographs, no significance differences were found between the hysterectomized and non-hysterectomized groups.

*Key words:* Postmenopausal osteoporosis. Panoramic radiograph. Diagnostic imaging. Bone densitometry.

## Referências

1. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional por amostra de domicílios. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad98/saude/metodologia.shtm>>. Acesso em: 16 nov. 2006.
2. Consensus Development Conference. Who are candidates for prevention and treatment of osteoporosis? *Osteoporos Int* 1997; 7(1):1-6.
3. Geraets WGM, Verheij JGC, Van der Stelt PF, Horner K, Lindh C, Jacobs R, et al. Prediction of bone mineral density with dental radiographs. *Bone* 2007; 40(5):1217-21.
4. Hobeika JD, Mendes APN, Simões LHCP, Pedro AO, Martinez EZ. Densidade mineral óssea de mulheres pós-menopausa com e sem antecedentes de histerectomia com conservação ovariana bilateral. *RBGO* 2000; 22(8):475-79.
5. Groen JJ, Duyvensz F, Halsted JA. Diffuse alveolar atrophy of the jaw (non-inflammatory form of paradental disease) and presenile osteoporosis. *Gerontol Clin* 1960; 2:68-86.
6. Amadei SU, Silveira VAS, Pereira AC, Carvalho YR, Rocha RF. A influência da deficiência estrogênica no processo de remodelação e reparação óssea. *J Bras Patol Med Lab* 2006; 42(1):5-12.
7. Klemetti E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res* 1994; 102(1):68-72.
8. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100(3):349-56.
9. Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut III CH. Oral findings in osteoporosis. Part II: Relationship between residual ridge and alveolar bone resorption and generalizad skeletal osteopenia. *J Prosth Dent* 1983; 50(5):7719-24.
10. Law AN, Bollen AM, Chen SK. Detecting osteoporosis using dental radiographs: a comparison of four methods. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(12):1734-42.
11. Franciscone PC. Avaliação da perda óssea maxilar pela análise da radiografia panorâmica digitalizada, comparando com a densitometria óssea lombar e femural. [Dissertação de Mestrado em Odontologia/Diagnóstico Bucal]. Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 1999.
12. Mohammad A R, Alder M, McNally M A. A pilot study of panoramic film density at selected sites in the mandible to predict osteoporosis. *Int J Prosthodont* 1996; 9:290-4.

### Endereço para correspondência:

Maitê Barroso da Costa (PUCPR Curitiba)  
Rua Imaculada Conceição, 1155  
80215-90 Prado Velho  
Fone: (41) 32711637 / (49) 99480008  
E-mail: maitecosta@yahoo.com.br

*Recebido: 22.02.2011 Aceito: 12.07.2011*