

Indicadores radiográficos de osteoporose: uma revisão de literatura para o Cirurgião-Dentista

Radiographic indicators of osteoporosis: a literature review for the dentist

Claudia Scigliano VALERIO^I
Laize Rosa PIRES^{II}
Flávio Ricardo MANZI^{III}

Correspondência para/Correspondence to:
Claudia Scigliano VALERIO
claudia@intelligence.inf.br

RESUMO

A osteoporose é considerada, mundialmente, um problema de saúde pública. Visto que esta doença possui impactos sociais e econômicos relevantes, torna-se importante a identificação de indivíduos assintomáticos com redução da massa óssea em estágios iniciais. A densitometria óssea é considerada o exame padrão-ouro para o diagnóstico de osteoporose, entretanto, possui um alto custo e não há dados disponíveis que indiquem quais pacientes assintomáticos devem ser encaminhados para os testes de densidade óssea ou quando essa triagem é necessária. Como mulheres pós-menopáusicas realizam radiografias panorâmicas rotineiramente, e essas possuem um custo acessível, a utilização desses exames para identificar pacientes osteoporóticos assintomáticos proporcionaria uma alternativa econômica e útil. Assim, o objetivo desse estudo é descrever os índices radiomorfométricos obtidos nas radiografias panorâmicas e desenvolvidos para identificar pacientes com baixa massa óssea, no intuito de despertar o interesse do cirurgião-dentista e fornecer informações para a detecção dessa importante doença.

Palavras-chave: Densidade óssea. Diagnóstico. Osteoporose. Radiografia panorâmica.

ABSTRACT

Osteoporosis is considered, worldwide, a public health problem. Since this disease has relevant social and economic impacts, it is important to identify asymptomatic individuals in the early stages of reduction in bone mass. Densitometry measurement is considered the gold standard test for the diagnosis of osteoporosis, however, has a high cost and no data are available indicating which asymptomatic patients should be recommended to bone density tests or when this recommendation is required. As postmenopausal women perform panoramic radiographs routinely, and these have an affordable cost, the use of such images to identify asymptomatic osteoporotic patients would provide a useful and cost-effective alternative. So the aim of the present study was to describe the radiomorphometric indices, obtained in panoramic radiographs and developed to identify patients with low bone mineral density, in order to arouse the interest of the dentist and provide information for the detection of this important disease.

Keywords: Bone density. Diagnosis. Osteoporosis. Panoramic radiography.

^IDoutoranda em Clínicas Odontológicas pela PUC Minas. Professora do curso de Ortodontia e Radiologia do CEO-IPSEMG. ^{II}Aluna de graduação do curso de Odontologia da PUC Minas. ^{III}Professor adjunto da Radiologia da PUC Minas. Coordenador do Curso de Mestrado Acadêmico em Clínicas Odontológicas – ênfase em Radiologia Odontológica e Imaginologia da PUC Minas. Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Odontologia da PUC Minas.

INTRODUÇÃO

A osteoporose é considerada um problema de saúde pública pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Visto que esta doença possui impactos sociais e econômicos relevantes, torna-se importante a identificação de indivíduos assintomáticos com redução da massa óssea em estágios iniciais^{1,2}.

No Brasil, a alteração do padrão demográfico que resulta num significativo aumento do contingente de idosos, favorece o aumento de ocorrência de doenças crônico-degenerativas relacionadas ao envelhecimento da população, como a osteoporose. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2000, a população de 60 anos ou mais estava em torno de 17 milhões de pessoas, constituindo cerca de 10% da população total do País. Em 2006, os idosos alcançavam, aproximadamente, 19 milhões de pessoas. No estudo sobre projeções da população brasileira até 2050, realizado pelo IBGE, o grupo etário de 60 anos ou mais duplicará no período de 2000 a 2020, ao passar de 13,9 para 28,3 milhões, elevando-se, em 2050, para 64 milhões. Isso evidencia um acelerado processo de envelhecimento da sociedade brasileira³.

A definição mais expressiva da osteoporose foi sugerida pela OMS, em 1994, após reuniões de consenso organizadas pelos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA: a Osteoporose, ou "osso poroso", é uma doença caracterizada pela redução da massa óssea e deterioração estrutural do tecido ósseo, levando à fragilidade e ao aumento do risco de fraturas, principalmente do fêmur, coluna vertebral e pulso^{1,4}.

O tecido ósseo não é estático e requer uma contínua remodelação para cumprir sua função de estrutura de suporte e de regulador da homeostase mineral. A remodelação óssea é um processo dominante no esqueleto ósseo adulto, e é por meio dele que os ossos corticais e trabeculares são reconstruídos, mantendo a massa óssea. Esse processo inicia-se pela reabsorção e é seguido pela neoformação óssea no mesmo sítio em que essa reabsorção ocorreu. Se os dois processos mantiverem-se quantitativamente iguais, a manutenção

da massa óssea estará equilibrada. O desequilíbrio na remodelação pode levar à perda óssea, como na osteoporose, ou, mais raramente, ao ganho ósseo, como na osteopetrose⁵.

A massa óssea atinge seu pico em torno da terceira década de vida e, então, inicia-se um lento e contínuo processo de perda óssea. O mecanismo pelo qual pessoas idosas de ambos os gêneros perdem massa óssea não está totalmente esclarecido. Acredita-se que o decréscimo de estrógeno seja o responsável pelo aumento da reabsorção óssea e o decréscimo de testosterona, pelo decréscimo da formação óssea⁵. Reconhecem-se dois tipos de osteoporose: a osteoporose primária que acomete mulheres pós-menopáusicas e mulheres adultas jovens, e a osteoporose secundária que está relacionada aos distúrbios metabólicos, endócrinos, reumáticos, gastrointestinais, neoplásicos ou às iatrogenias⁶.

As fraturas decorrentes de osteoporose podem levar a complicações sérias. A fratura proximal de fêmur é a mais temida, pois pode acarretar mortalidade 15% maior no primeiro ano pós-fratura comparativamente ao grupo não afetado de idade similar⁷. Outra consequência da fratura do fêmur é a perda da autonomia dos pacientes, pois cerca de metade dos pacientes torna-se incapaz de deambular e um quarto necessita de cuidados domiciliares prolongados⁸. O risco da fratura proximal de fêmur nas mulheres caucasianas, na fase pós-menopausa, é de 14 a 17%. A incidência de fraturas do fêmur aumenta exponencialmente com a idade. Os pacientes com fratura prévia são duas a cinco vezes mais susceptíveis a fraturas futuras do que indivíduos sem fraturas⁹. Na cavidade bucal, a maior consequência da osteoporose é a reabsorção do rebordo alveolar e possivelmente a perda de dentes, acarretando também limitações ósseas à instalação de implantes e, ocasionalmente, fratura mandibular^{6,10}.

Além do impacto na morbidade e mortalidade, a fratura osteoporótica apresenta impacto socioeconômico relevante. O gasto estimado nos Estados Unidos com a osteoporose e fraturas relacionadas é de 10 a 15 bilhões de dólares por ano^{4,11}.

As publicações sobre o impacto econômico da fratura osteoporótica no Brasil são escassas e com dados conservadores, não existindo dados populacionais sobre a osteoporose e o custo anual com essa doença^{9,12}. Destaca-se um estudo realizado no Brasil em que foi avaliado o tratamento da osteoporose no Sistema de Saúde Suplementar, encontrando um impacto econômico de R\$ 12 milhões de reais decorrente do tratamento agudo da fratura osteoporótica de fêmur, para um universo de 3.472.553 vidas atendidas em hospitais no período de julho de 2003 a junho de 2004⁹.

A falta de sintomatologia clínica, antes da ocorrência de fratura, impossibilita a identificação prévia da doença. Mesmo após a ocorrência de fratura, a osteoporose pode ser assintomática, como visto na fratura vertebral, em que dois terços dos pacientes não apresentam sintomatologia, sendo diagnosticada acidentalmente em radiografias de tórax ou abdome. Assim, a melhor forma de evitar complicações decorrentes da osteoporose é justamente o diagnóstico precoce, antes da ocorrência de fraturas².

No diagnóstico da osteoporose são necessários a anamnese, o exame clínico e testes de avaliação da densidade mineral óssea. A anamnese e o exame físico devem incluir a avaliação da perda de altura e mudança de postura. O teste de densidade mineral óssea (DMO) é o melhor teste para a detecção da osteoporose, determinação do risco de fratura óssea e monitoramento da resposta ao tratamento^{1,4,13}. O teste de DMO, denominado densitometria óssea, mais reconhecido é o Absorciometria de Energia Dupla de Raios X (DXA), utilizado para diagnosticar a osteoporose na coluna vertebral e fêmur, o qual tem alta precisão diagnóstica e dose de radiação baixa, quando comparado aos outros métodos. É o exame padrão-ouro para o diagnóstico de osteoporose, entretanto, possui um alto custo^{1,6}. A avaliação laboratorial para causas secundárias de osteoporose deve ser considerada quando a osteoporose é diagnosticada⁴.

Em 1994, a OMS estabeleceu os critérios de normatização diagnóstica para o emprego clínico da densitometria. Assim, valores da densidade mineral óssea inferiores a 2,5 desvios-padrão (DP) da média de valor de pico em

adultos jovens (escore T $\leq$ -2,5) são compatíveis com o diagnóstico de osteoporose devido ao alto risco de fraturas. Até -1 DP, entende-se o resultado como normal; abaixo de -1 DP até -2,5 DP, classifica-se como osteopenia (QUADRO 1)^{1,14,15}.

Categoria	Escore T
Normal	até -1
Osteopenia	entre -1 e -2,5
Osteoporose	$\leq$ -2,5
Osteoporose estabelecida	$\leq$ -2,5 associada a fratura de fragilidade

Quadro 1 - Critérios Densitométricos da Organização Mundial da Saúde*

*Critérios estabelecidos para: coluna lombar, colo do fêmur e 1/3 médio do rádio.

Fonte: BRASIL, 2002.

Como os ossos têm diferentes picos de massa óssea e diferentes taxas de perda óssea entre os diferentes sítios, após a menopausa, a OMS recomenda que o diagnóstico densitométrico se baseie na análise de pelo menos dois sítios diferentes. A avaliação clínica de rotina da maioria dos centros examina, rotineiramente, a coluna vertebral e o fêmur proximal^{16,17}.

Busca por preditores de baixa densidade mineral óssea na Odontologia

A imagem das estruturas orais não fornece apenas informações sobre o estado da dentição, mas também do osso e estruturas de tecido mole. Uma vez que os ossos faciais são similares em estrutura e fisiologia aos vários outros ossos do esqueleto, seria surpreendente que eles não refletissem o status mineral e as mudanças metabólicas demonstradas no corpo. Assim, a questão de interesse nas pesquisas odontológicas está em detectar a extensão na qual essa verdade ocorre e se essas mudanças são específicas da mudança osteoporótica.

A associação entre a osteoporose e a perda óssea na mandíbula e na maxila vem sendo estudada desde 1960¹⁸. Alguns estudos avaliaram tanto a morfologia quanto a espessura da cortical mandibular em diferentes regiões da mandíbula, através da definição de vários índices, na tentativa de identificar um preditor de baixa densidade óssea capaz de rastrear pacientes osteoporóticos assintomáticos^{10,19-29}. Outros estudos avaliaram a altura do osso alveolar e a arquitetura trabecular óssea, esta última através da análise morfológica ou da análise fractal^{30,31}.

Entretanto, nenhum índice estudado foi tanto sensível quanto específico para a identificação de indivíduos propensos a ter osteoporose e, assim, a questão chave sobre quais pacientes devem ser selecionados para a medição da densidade mineral óssea continua a ser um assunto para importantes investigações^{32,33}.

Este trabalho visa descrever os índices desenvolvidos para avaliar tanto a morfologia quanto a espessura da cortical mandibular na radiografia panorâmica, a fim de despertar o interesse do cirurgião-dentista no estudo da osteoporose. Esses índices são denominados radiomorfométricos, pois consistem na aplicação de índices antropológicos da morfologia óssea em radiografias¹⁰.

Índice Goníaco (IG)

Em 1982, Bras et al.¹⁹ publicaram o primeiro estudo que avaliou a espessura da cortical mandibular na região do ângulo, realizado com 180 radiografias panorâmicas de pacientes normais distribuídos entre a faixa etária de zero a 69 anos. Verificou-se nesse estudo que a espessura da cortical do ângulo mandibular era relativamente constante dos 15 aos 59 anos de idade, medindo de 1,0 a 2,5 milímetros, com média de 1,56 milímetros. Dos 60 aos 69 anos, nenhuma diferença significativa ocorria no grupo masculino, entretanto, no grupo feminino, a cortical mostrava-se nitidamente mais estreita, variando de 0,2 a 1,2 milímetros, com média de 0,84 milímetros. Concluiu-se que a análise da espessura da cortical mandibular na região do ângulo em mulheres pós-menopáusicas mostrou ser útil como parâmetro de avaliação da perda óssea metabólica.

Em 1999, Ledgerton et al.²⁴ publicaram um estudo que utilizou 500 radiografias panorâmicas de mulheres com o objetivo de determinar valores normais médios dos índices radiomorfométricos para a população, considerando idade, dentição e classe social. Nesse estudo, a espessura da cortical mandibular na região do ângulo foi denominada índice goníaco (IG).

Para se obter o IG, devem ser traçadas duas linhas: uma tangente ao ponto mais inferior do ângulo goníaco e outra, tangente

à borda posterior do ramo e cabeça da mandíbula. A interseção dessas duas linhas forma o ângulo goníaco³⁴. O índice goníaco é obtido pela medida da espessura da cortical mandibular sobre a linha bissetriz do ângulo goníaco (FIGURA 1).

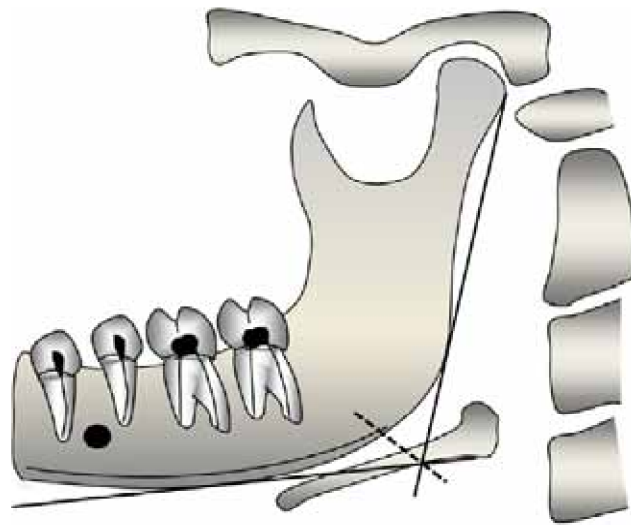


Figura 1 - Índice goníaco (IG) - Espessura da cortical mandibular, medida sobre a bissetriz do ângulo formado pelas linhas tangentes à borda posterior do ramo mandibular e à base da mandíbula.

No estudo de Ledgerton et al.²⁴ (1999), o valor médio obtido para o IG foi de 1,35 milímetros. No estudo de Mahl et al.³⁵ (2008), o valor médio obtido para o IG em pacientes com resultado de densitometria óssea normal foi de 1,55 milímetros.

Índice Panorâmico Mandibular (IPM)

Em 1991, Benson et al.¹⁰ definiram o índice panorâmico mandibular (IPM) com o objetivo de avaliar a massa óssea da cortical mandibular. Esse índice originou da divisão da medida da espessura da cortical mandibular na região do forame mental pela distância da margem inferior ou superior do forame mental à borda da mandíbula (FIGURA 2). O forame mental foi escolhido como referência por ter uma localização anatômica relativamente fixa, mesmo após a atrofia do osso alveolar sobrejacente decorrente da perda dentária ou doença periodontal³⁶.

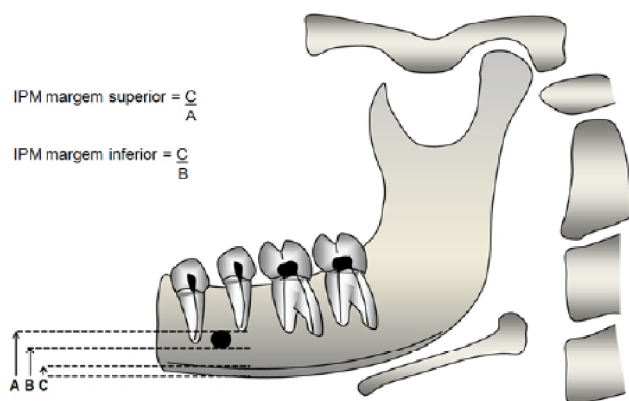


Figura 2 - Cálculo do índice panorâmico mandibular (IPM). O índice IPM da margem superior é calculado pela divisão da largura cortical (C) pela distância da borda inferior da mandíbula à borda superior do forame mental (A). O índice IPM da margem inferior é calculado pela divisão da largura cortical (C) pela distância da borda inferior da mandíbula à borda inferior do forame mental (B).

Após aplicarem testes estatísticos, Benson et al.¹⁰ (1991) verificaram que nem o lado (direito ou esquerdo) e nem a referência anatômica para medição do IPM superior e inferior foram fonte de diferença estatisticamente significativa entre os dois índices (IPM superior e IPM inferior). Assim, o IPM inferior foi escolhido para representar o Índice Panorâmico Mandibular (IPM).

O valor do IPM é influenciado pelo tipo racial e pela combinação das variáveis gênero-idade. Segundo Benson et al.¹⁰ (1991), o valor médio do IPM na raça negra (0,350) foi significativamente maior que na raça branca (0,318) e hispânica (0,299). Entre as raças branca e hispânica não houve diferença significativa. Considerando o mesmo tipo racial, após o período de pico de massa óssea (terceira década de vida), ocorre redução significativa da massa óssea nas mulheres. No gênero masculino, não houve redução significativa da massa óssea após a terceira década de vida.

Índice Cortical Mandibular (ICM)

Em 1994, Klemetti et al.²⁰ introduziram a classificação morfológica da cortical mandibular pela observação da região do corpo mandibular entre o forame mental e a região antegoníaca, bilateralmente, sendo categorizada em três grupos: C1, C2 e C3 (FIGURA 3). Esses grupos foram definidos da seguinte forma:

1. córtex normal (C1): a margem endosteal do córtex está nítida, afilada e lisa;
2. córtex com erosão suave a moderada (C2): a margem endosteal mostra defeitos semilunares (reabsorção em lacunas) ou resíduos de cortical endosteal (uma a três camadas);
3. córtex com erosão severa (C3): a camada cortical está claramente porosa e com espessura reduzida. Possui resíduos endosteais corticais densos.

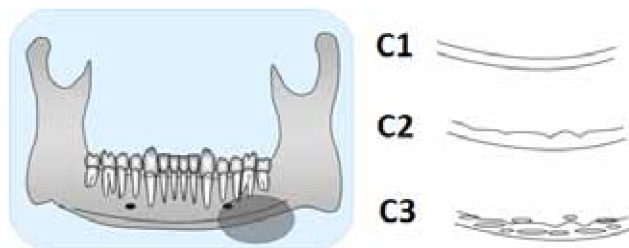


Figura 3: Índice cortical mandibular (C1 a C3) baseado nas mudanças do córtex da borda inferior da mandíbula observadas na radiografia panorâmica.

Em 1998, esse índice morfológico foi denominado de Índice Cortical Mandibular (ICM)²². Recebeu também o nome de Índice de Klemetti (IK), sofrendo pequena alteração na sua representação, pois definiu-se em números os graus C1, C2 e C3, denominando de 0 (normal), 1 (erosão moderada) e 2 (erosão severa)²³.

A figura 4 mostra exemplos de corticais mandibulares tipo C1, C2 e C3 obtidas de radiografias panorâmicas digitais realizadas em três pacientes do gênero feminino na fase de pós-menopausa. A paciente com cortical tipo C1 possuía laudo densitométrico normal, a paciente com cortical tipo C2 possuía laudo densitométrico de osteopenia e a paciente com cortical tipo C3 possuía laudo densitométrico de osteoporose.

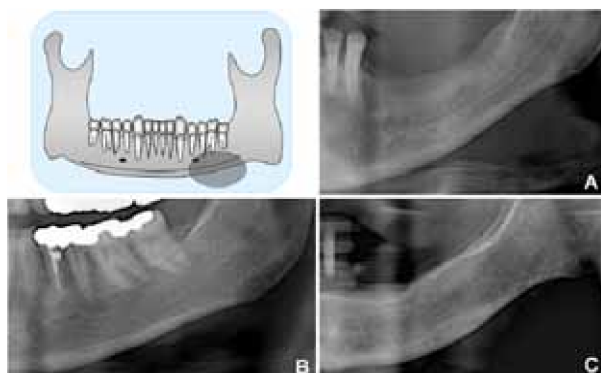


Figura 4 – Visão parcial da radiografia panorâmica para avaliação do índice ICM. A) Cortical tipo C1, lisa e nítida. B) Cortical tipo C2, com duas camadas de resíduos de cortical endosteal na região abaixo do forame mental. C) Cortical tipo C3, mostrando as porosidades e a espessura reduzida.

Fonte: arquivo pessoal

Índice Mental (IM)

O Índice Mental (IM) avalia a espessura da cortical mandibular na altura do forame mental, sendo também denominado de Largura da Cortical Mandibular (LCM) ou Espessura Cortical Mandibular (ECM) (FIGURA 5)^{24,32,37}.

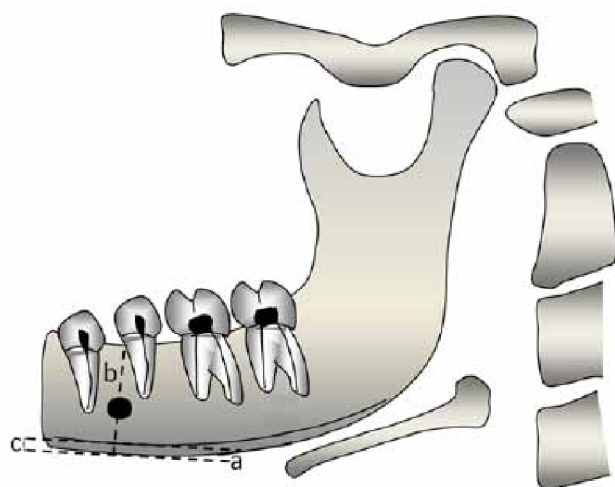


Figura 5 – Índice mental (IM). Traça-se uma linha (a) tangente à borda inferior da mandíbula e uma linha perpendicular (b) a essa linha, passando pelo centro do forame mental. A medida da espessura da cortical (índice mental) (c) é feita ao longo da linha perpendicular (b).

Existe uma tendência de decréscimo desse índice com a idade, no gênero feminino, principalmente a partir da sexta década, quando os valores caem drasticamente em comparação com os valores médios para a população^{24,38}.

Um IM menor que três milímetros tem sido considerado preditivo de baixa massa óssea corporal em mulheres pós-menopáusicas^{22,27,39-41}. A redução de um milímetro no IM resulta num aumento de 43% na probabilidade de ocorrência de osteopenia ou osteoporose em mulheres no período de menopausa⁴⁰.

Índice Antegoniaco (IA)

O Índice Antegoniaco (IA) foi introduzido em 1999 por Ledgerton et al.²⁴. Os autores desse estudo reconheceram que a espessura da cortical mandibular na altura da região antegoniaca poderia ser alterada pela inserção muscular, assim como ocorre com o IG. Entretanto, salientaram que o IA mostra mudanças na espessura da cortical mandibular relacionadas à idade, demonstrando que fatores locais, como a inserção muscular, não impõem efeitos significativos e não comprometem a sua utilidade como indicador de osteoporose (FIGURA 6).

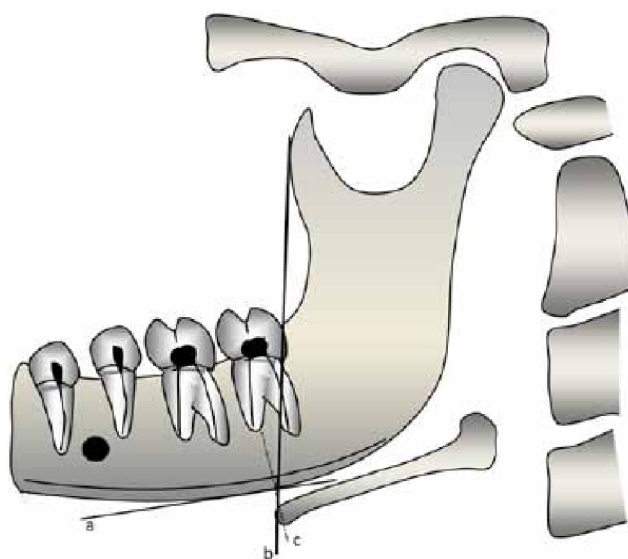


Figura 6 – Índice antegoniaco (IA). Traça-se uma linha (b) tangente à borda anterior do ramo ascendente da mandíbula, estendendo-a inferiormente através da borda inferior da mandíbula. Traça-se outra tangente (a) à borda inferior da mandíbula, na região antegoniaca, e uma linha perpendicular (c) a esta linha, passando pelo cruzamento da linha (b) com a linha (a). A medida da espessura da cortical antegoniaca (índice antegoniaco) é feita ao longo da linha perpendicular.

No estudo de Ledgerton et al.²⁴ (1999), após a análise 500 radiografias panorâmicas, obteve-se um valor médio de 3,29 milímetros para o IA. Houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo composto por indivíduos mais jovens (idade menor que 50 anos) e o grupo de indivíduos mais velhos (idade maior que 60 anos), mostrando uma tendência à diminuição do IA com o aumento da idade. Leite et al.⁴² (2010) obtiveram um valor médio de 3,25 milímetros para o IA.

Índice Mandibular Posterior (IMP)

O índice mental e o índice antegoníaco necessitam ser avaliados em regiões pontuais da cortical mandibular e isso é um fator que dificulta a análise pelo cirurgião-dentista. Para contornar as dificuldades de identificação do IM e do IA, Valerio et al.⁴³ (2013) estudaram o segmento da cortical mandibular entre esses dois índices, numa tentativa de reduzir erros de avaliação. Para tanto, três novos índices foram instituídos: o Índice Mandibular Posterior 1 (IMP1), o Índice Mandibular Posterior 2 (IMP2) e o Índice Mandibular Posterior 3 (IMP3). Os resultados desse estudo mostraram que a avaliação da espessura da cortical em toda a extensão da borda inferior do corpo mandibular, situada entre o forame mental e a região antegoníaca, identificou pacientes com osteoporose, sendo significativamente menor que nos pacientes normais ou com osteopenia (FIGURA 7). Assim, esses resultados podem estimular uma avaliação mais ampla da radiografia panorâmica pelo cirurgião-dentista, no intuito de detectar pacientes com baixa densidade mineral.

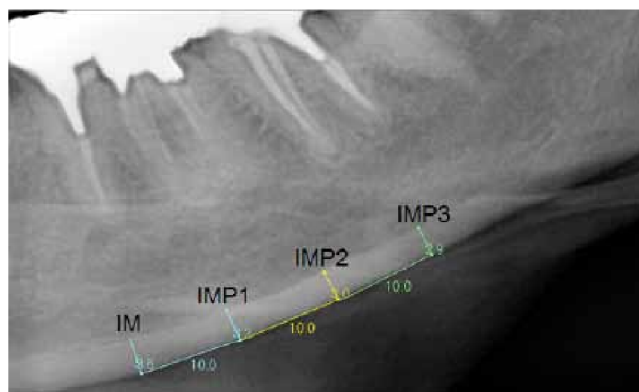


Figura 7 – O índice IMP1 é obtido através da medida da cortical mandibular 1 cm posterior à IM. O índice IMP2 é obtido através da medida da cortical mandibular 2 cm posterior à IM. O índice IMP3 é obtido através da medida da cortical mandibular 3 cm posterior à IM.

Fonte: Valerio et al. (2013)

DISCUSSÃO

Esta revisão de literatura descreve cinco índices morfométricos (índice goníaco, índice panorâmico mandibular, índice mental, índice antegoníaco

e índice mandibular posterior) e um índice morfológico (índice cortical mandibular), ambos obtidos na radiografia panorâmica e desenvolvidos com o intuito de relacionar a perda óssea mineral sistêmica com a perda óssea mineral na mandíbula.

Verifica-se que alguns índices obtiveram resultados promissores, porém outros foram fortemente criticados, como o IG e o IA42. Ledgerton et al.²⁴ obtiveram uma baixa confiabilidade na medida do IG, pois essa medida é mais oblíqua que vertical. Taguchi²⁷ (2010), por sua vez, expôs quatro motivos para não se utilizar o índice goníaco na detecção de osteoporose: primeiro, por estar localizado numa estrutura de pequena espessura, e o erro de medição influencia acentuadamente o resultado; segundo, a magnificação horizontal da radiografia panorâmica influencia o resultado; terceiro, o local exato para se medir o índice não está claro; quarto, os músculos masseter e pterigoideo medial inserem-se no ângulo mandibular, assim a função oclusal pode influenciar a medida do IG.

Em relação ao IPM alguns estudos não encontraram uma correlação positiva entre o IPM e o teste de DMO em mulheres pós-menopáusicas^{24,37}. Outro estudo³⁵, demonstra que existe diferença significativa na medida desse índice entre os três grupos de pacientes pós-menopáusicas avaliados (normal, osteopenia e osteoporose). Esses resultados podem estar relacionados às dificuldades na sua identificação. As variações no tamanho, posição e aparência radiográfica do forame mental causam grande variação nos escores desse índice, pois o reconhecimento do forame mental nas radiografias difere entre os examinadores^{24,27,37}. Outro fator considerado é a variabilidade na distância do forame mental à borda inferior da mandíbula, o que influencia acentuadamente essa medida³⁷. Assim, muitos estudos se limitaram a avaliação da espessura da cortical na região abaixo do forame mental (índice mental).

O índice mental, por sua vez, demonstra ser uma ferramenta útil na identificação de mulheres pós-menopáusicas assintomáticas com baixa DMO^{20,24,35,42}.

Porém, segundo alguns autores, esse índice pode ser usado como um método de avaliação de risco, somente quando combinado a outros fatores, tais como história familiar e fatores clínicos de risco^{39,44}.

O índice morfológico ICM tem sido bastante avaliado na literatura. Vários autores encontraram uma associação significativa entre as mudanças morfológicas da cortical mandibular e a alteração do status mineral do esqueleto^{20-25,27-29,42,43,45}. Taguchi (2010)²⁷ verificou em seu estudo que aproximadamente 95% das mulheres identificadas por dentistas treinados, através da avaliação morfológica da cortical mandibular (ICM) na radiografia panorâmica, possuía osteopenia ou osteoporose. Dessa forma, propôs a utilização desse índice pelo dentista clínico geral na triagem da população com suspeita de osteoporose, de maneira a encaminhá-la aos cuidados médicos necessários.

Para identificar uma doença, um teste precisa ser tanto sensível quanto específico. O Quadro 2 mostra a sensibilidade e especificidade dos índices radiomorfométricos avaliados em radiografias panorâmicas, obtidas em diversos estudos.

AUTOR	ÍNDICE	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE
Taguchi et al. (2006)	IM	90%	45,3%
Mahl et al. (2008)	IM	87%	95%
Leite et al (2010)	IM	73,7%	69,2%
Valerio et al.(2013)	IM	84%	62%
Taguchi et al. (2006)	ICM	86,7%	65,6%
Mahl et al. (2008)	ICM	77%	53%
Leite et al (2010)	ICM	74%	68%
Valerio et al.(2013)	ICM	82%	60%
Mahl et al. (2008)	IPM	100%	47%
Mahl et al. (2008)	IA	80%	89%
Mahl et al. (2008)	IG	80%	74%
Valerio et al. (2013)	IMP	80%	60%

Quadro 2 – Sensibilidade e especificidade dos índices radiomorfométricos.

Quadro 2 – Sensibilidade e especificidade dos índices radiomorfométricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias de gestão do sistema de saúde para as mulheres na pós-menopausa envolvem a identificação das pessoas em risco de fratura, seguida pela instituição de medidas que centram na redução dos fatores de risco modificáveis por meio de mudanças na dieta e estilo de

vida, e, por último, a terapia farmacológica, caso indicado. Neste contexto, a Odontologia vem preencher um importante papel, que é o de poder auxiliar na identificação das pessoas em risco de fratura através dos índices radiomorfométricos.

Os índices radiomorfométricos IA, IG e IMP foram pouco avaliados pela literatura. Os índices IM, ICM e IPM, por sua vez, apresentam resultados promissores na identificação de pacientes com baixa densidade mineral. Como são índices de fácil aplicação e como as radiografias panorâmicas são rotineiramente realizadas para diagnóstico odontológico, o conhecimento desses índices pelo cirurgião-dentista poderá auxiliar na identificação de pacientes com osteoporose ou osteopenia assintomáticos, que poderão, assim, ser alertados quanto à necessidade de buscar um tratamento médico adequado.

REFERÊNCIAS

1. WHO scientific group on the assessment of osteoporosis at primary health care level, summary meeting report, Brussels, Belgium, 5-7 2004 [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2007. Disponível em: <http://www.who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf>
2. Kishi LM, Bastos MF. Prevalência de osteoporose e osteopenia em pacientes atendidos em um serviço de densitometria óssea no município de Guarulhos. *ConScientiae Saúde*. 2007; 6(2):241-8.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2009 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2009. (Estudos & Pesquisas: informação demográfica e socioeconômica; 25). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/indic_saude.pdf
4. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*. 2001; 285(6):785-95.
5. Lerner UH. Bone Remodeling in Post-menopausal Osteoporosis. *J Dent Res*. 2006; 85(7):584-95.
6. Watanabe PCA. Osteoporose e a radiografia panorâmica: o que o cirurgião dentista pode analisar. *Rev ABRO*. 2009;10(2):5-21.
7. Parker MJ, Palmer CR. Prediction of rehabilitation after hip fracture. *Age Ageing*. 1995; 24(2):96-8.
8. Riggs BL, Melton LJ. The Worldwide Problem of Osteoporosis: by Epidemiology. *Bone*. 1995;17(5 Suppl):505S-511S.
9. Araújo DV, Oliveira JHA, Bracco OL. Custo da Fratura Osteoporótica de Fêmur no Sistema Suplementar de Saúde Brasileiro. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005; 49(6):897-901.
10. Benson B, Prihoda T, Glass B. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. *Oral surgery, oral Med oral Pathol*. 1991;71(3):349-56.
11. National Institutes of Health. Osteoporosis and Related Bone Diseases. National Resource Center. Osteoporosis overview [Internet]. 2012 Jan. Disponível em: http://www.niams.nih.gov/Health_Info/Bone/Osteoporosis/overview.asp?print=yes
12. Costa-Paiva L, Horovitz AP, Santos AO, Fonsechi-Carvasan GA, Pinto Neto AM. Prevalência de Osteoporose em Mulheres na Pós-menopausa e Associação com Fatores Clínicos e Reprodutivos. *Rev Bras Ginecol e Obs*. 2003; 25(7):507-12.
13. Hansen MA, Overgaard K, Riis BJ, Christiansen C. Role of peak bone mass and bone loss in postmenopausal osteoporosis: 12 year study. *BMJ*. 1991; 303(6808):961-4.
14. Zerbini CAF, Pippa MGB, Eis SR, Lazaretti-castro M. Densitometria Clínica – Posições Oficiais 2006. *Rev Bras Reumatol*. 2007;47(1):25-33.

REFERÊNCIAS

15. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria SAS/MS no 470, de 23 de julho de 2002. Osteoporose [Internet]. Disponível em: http://dtr2001.saude.gov.br/sas/dsra/protocolos/do_o28_01.pdf
16. Brandão CMA, Camargos CM, Zerbini CA, Plaper CG, Mendonça LMC, Albergaria B-H, et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009; 53(1):107-12.
17. Eis SR, Lewiecki EM. Peripheral bone densitometry: Clinical applications. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006; 50(4):596-602.
18. Groen JJ, Duyvensz F, Halsted J a. Diffuse alveolar atrophy of the jaw (non-inflammatory form of paradental disease) and pre-senile osteoporosis. *Gerontol Clin (Basel)*. 1960; 2:68-86.
19. Bras J, van Ooij CP, Abraham-Inpijn L, Kusen GJ, Wilmink JM. Radiographic interpretation of the mandibular angular cortex: adiagnostic tool in metabolic bone loss. Part I. Normal state. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1982; 53(5):541-5.
20. Klemetti E, Kolmakov S, Kröger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res*. 1994;102(1):68-72.
21. Horner K, Devlin H, Alsop CW, Hodgkinson IM, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol*. 1996; 69(827):1019-25.
22. Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998;27(1):17-21.
23. Halling A, Persson GR, Berglund J, Johansson O, Renvert S. Comparison between the Klemetti index and heel DXA BMD measurements in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density in the elderly. *Osteoporos Int*. 2005;16(8):999-1003.
24. Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999; 28(3):173-81.
25. aguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, Nakamoto T, et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2006 ;17(3):387-94.
26. Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Naito K, Tsuda M, Kudo Y, et al. Identification of post-menopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(3):149-54.
27. Taguchi A. Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs. *Oral Dis*. 2010; 16(4):316-27.
28. White SC, Taguchi A, Kao D, Wu S, Service SK, Yoon D, et al. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int*. 2005;16(3):339-46.

REFERÊNCIAS

29. Horner K, Karayianni K, Mitsea A. The mandibular cortex on radiographs as a tool for osteoporosis risk assessment: the OSTEODENT Project. *J Clin Densitom.* 2007;10(2):138-46.
30. Verheij J, Geraets W, Stelt P Van der. Prediction of osteoporosis with dental radiographs and age. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014 Oct; 38(7):431-7.
31. Lindh C, Horner K, Jonasson G, Olsson P, Rohlin M, Jacobs R, et al. The use of visual assessment of dental radiographs for identifying women at risk of having osteoporosis: the OSTEODENT project. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(2):285-93.
32. Horner K, Devlin H, Harvey L. Detecting patients with low skeletal bone mass. *J Dent.* 2002; 30(4):171-5.
33. White S. Oral radiographic predictors of osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002; 31(2):84-92.
34. Xie Q-F, Ainamo A. Correlation of gonial angle size with cortical thickness, height of the mandibular residual body, and duration of edentulism. *J Prosthet Dent.* 2004; 91(5):477-82.
35. Mahl CRW, Licks R, Fontanella VRC. Comparação de índices morfométricos obtidos na radiografia odontológica panorâmica na identificação de indivíduos com osteoporose / osteopenia. *Radiol Bras.* 2008;41(3):183-7.
36. Watson EL, Katz R V, Adelezzi R, Gift HC, Dunn SM. The measurement of mandibular cortical bone height in osteoporotic vs. non-osteoporotic postmenopausal women. *Spec care Dent.* 1995; 15(3):124-8.
37. Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Panoramic mandibular index as a radiomorphometric tool: an assessment of precision. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26(2):95-100.
38. Yüzügüllü B, Gulsahi A, Imirzalioglu P. Radiomorphometric indices and their relation to alveolar bone loss in completely edentulous Turkish patients: a retrospective study. *J Prosthet Dent. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry;* 2009; 101(3):160-5.
39. Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2002;13(5):373-8.
40. Vlasidis KZ, Skouteris CA, Velegrakis GA, Fragouli I, Neratzoulakis JM, Damilakis J, et al. Mandibular radiomorphometric measurements as indicators of possible osteoporosis in postmenopausal women. *Maturitas.* 2007;58(3):226-35.
41. Devlin H, Karayianni K, Mitsea A. Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs: the OSTEODENT project. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(6):821-8.
42. Leite AF, Figueiredo PTDS, Guia CM, Melo NS, de Paula AP. Correlations between seven panoramic radiomorphometric indices and bone mineral density in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(3):449-56.

REFERÊNCIAS

43. Valerio CS, Trindade a M, Mazzeiro ET, Amaral TP, Manzi FR. Use of digital panoramic radiography as an auxiliary means of low bone mineral density detection in post-menopausal women. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013 Jan; 42(10):20120059.
44. Karayianni K, Horner K, Mitsea A, Berkas L, Mastoris M, Jacobs R, et al. Accuracy in osteoporosis diagnosis of a combination of mandibular cortical width measurement on dental panoramic radiographs and a clinical risk index (OSIRIS): the OSTEODENT project. *Bone.* 2007 Jan;40(1):223-9.
45. Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent.* 1998 May;26(4):337-43.
-