

Ricardo Alves de Mesquita

**RADIOGRAFIA PANORÂMICA NA AVALIAÇÃO DA
OSTEOPEROSE**

Belo Horizonte
Faculdade de odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
2010

Ricardo Alves de Mesquita

RADIOGRAFIA PANORÂMICA NA AVALIAÇÃO DA OSTEOPEROSE

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia.
Orientador: Prof. Dr. Evandro Neves Abdo

Belo Horizonte
Faculdade de odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

A Deus e aos meus pais: que me permitiram o dom da “vida”.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Evandro Neves Abdo pela oportunidade a mim concebida para a realização do curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia, por sua orientação, disponibilidade e amizade.

A todos os professores do curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia, em especial as Profas. Mara Valadares Abreu e Tânia Pimenta de Amaral pelos valiosos ensinamentos.

A todos os colegas do curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia, pela convivência e amizade.

Aos professores da Disciplina de Patologia e Semiologia Bucal da Faculdade de Odontologia da UFMG pela compreensão e auxílio.

RESUMO

A osteoporose pode não ser diagnosticada antes de uma fratura porque normalmente não apresenta sintomas. A triagem de pacientes para encaminhar aos profissionais médicos adequados para investigação adicional é útil para lidar com o aumento na incidência de fraturas osteoporóticas. Dentistas podem ser uma via de triagem porque eles freqüentemente avaliam os maxilares a partir de radiografias. Desta forma, alguns estudos demonstram associações significativas entre os índices da cortical mandibular determinados em radiografias panorâmicas e a densidade mineral óssea do esqueleto em geral, como a coluna vertebral e do fêmur. Também, um estudo de ensaio clínico demonstrou que cerca de 95,0% das mulheres que foram identificadas por dentistas treinados em suas clínicas com resultados da morfologia da cortical mandibular tinham osteopenia ou osteoporose. Estes estudos demonstram a possibilidade do dentista poder realizar a triagem para identificar os indivíduos com a densidade mineral óssea do esqueleto em geral não-detectada.

Palavras-chave: Osteoporose, radiografia panorâmica

ABSTRACT

Osteoporosis can not be diagnosed before a fracture because usually no symptoms are seen. Screening patients to go to medical professionals for appropriate investigation is useful for dealing with the increased incidence of osteoporotic fractures. Dentists may be a way of sorting because they often evaluate the jaws with radiographs. Thus, some studies show significant associations between mandibular cortical index determined on panoramic radiographs and bone mineral density of the skeleton in general, such as the spine and femur. Also, a study clinical trial showed that about 95.0% of women who were identified by trained dentists in their clinical results with the morphology of the mandibular cortical had osteopenia or osteoporosis. These studies demonstrate the ability of the dentist can perform the screening to identify individuals with bone mineral density of the skeleton in general undiagnosed.

Keywords: Osteoporosis, panoramic radiograph.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Classificação qualitativa da cortical mandibular (C).....	19
FIGURA 2	Desenho esquemático da classificação qualitativa.....	19
FIGURA 3	Medida da espessura da cortical mandibular.....	20
FIGURA 4	Índice de qualidade óssea.....	22
FIGURA 5	Linhas e pontos de referencias.....	24
FIGURA 6	Índice mandibular panorâmico.....	25
FIGURA 7	Relação M/M.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BMD: do inglês “bone mineral density”

SPA: do inglês “single photon absorptiometry”

DPA: do inglês “dual photon absorptiometry”

DXA: do inglês “dual energy X-ray absorptiometry”

QCT: do inglês “quantitative computed tomography”

RA: do inglês “radiographic absorptiometry”

T: definido como o número do desvio padrão maior ou menor do valor médio de BMD para pacientes adultos jovens, 25 a 45 anos de idade, do mesmo sexo

L2: vértebra lombar de número 2

L4: vértebra lombar de número 4

C1: Classe 1 que representa a margem endosteal da cortical mandibular está clara e nítida em ambos os lados

C2: Classe 2 que representa a margem endosteal da cortical mandibular apresenta defeitos semilunares (reabsorções lacunares) ou parece formar resíduos corticais endosteal

C3: Classe 3 que representa a margem da cortical mandibular forma resíduos corticais endosteal densos e esta claramente porosa

P: probabilidade de que a nossa amostra podia ter sido tirada de uma população sendo testada assumindo que a hipótese nula seja verdadeira

MCW: do inglês “mandibular cortical width”

MIC: do inglês “mandibular inferior cortex”

BQI: do inglês “bone quality index”

MCI: do inglês “mandibular cortical index”

MI: do inglês “mental index”

GI: do inglês "Gonion index"

AI: do inglês "antegonion index"

PMI: do inglês "panoramic mandibular index"

M/M: do inglês "M/M ratio"

OST: do inglês "osteoporosis self-assessment tool"

relação M/M: do inglês "M/M ratio"

m-RD: do inglês "mandibular radiographic density"

ACPM: do inglês "American College of Preventive Medicine"

OMS: Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	16
3 METODOLOGIA.....	17
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
5 DISCUSSÃO.....	37
6 CONCLUSÃO.....	43
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	44

1. INTRODUÇÃO

A osteoporose é definida como uma doença sistêmica esquelética, sendo caracterizada pela diminuição da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, o que determina um aumento da fragilidade óssea com consequente aumento no risco de fraturas ósseas. Uma fratura por osteoporose ocorre geralmente primeiro em ossos predominantemente de medula óssea (osso trabecular), como o corpo das vértebras e distal do osso rádio (Dervis, 2005; Oliveira et al., 2009). A osteoporose ocorre com o avanço da idade, tanto em homens quanto em mulheres (osteoporose senil), sendo também relacionada com a diminuição na produção de estrógeno, quando é considerada osteoporose pós-menopausa (Bulgarelli et al., 2002). A menopausa é um processo de diminuição na produção de estrógeno e interrupção da menstruação que ocorre por volta dos 50 anos de idade nas mulheres, sendo assim a osteoporose é muito mais prevalente entre as mulheres (Oliveira et al., 2009). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstra que a população de 60 anos ou mais em 2010 representa 9,98% para uma população de 193.252.604 habitantes de que este porcentagem será de 29,75 para o ano de 2050. As mulheres de 60 anos ou mais em 2010 representam 10.732.79 habitantes, os homens 8.549.259 e a projeção para 2050 é de 35.721.140 mulheres e 28.329.840 homens (IBGE, 2010).

A identificação de fatores de risco para a osteoporose e relacionados a fraturas em mulheres brancas pós-menopausa são importantes para avaliação do paciente, e, dentre os estes fatores, exceto a idade que é um fator não-modificável, estão: história pessoal de fraturas na maioridade; história de fragilidade óssea em familiares de primeiro grau, peso corporal baixo, hábito de fumar, e uso de terapia com glicocorticóides orais por mais de três meses. Outros fatores descritos são:

visão comprometida, deficiência de estrogênio em idade precoce (menos que 45 anos de idade), demência, saúde precária, quedas frequentes, baixa ingestão de cálcio, pouca atividade física, e ingestão de mais que duas doses de álcool ao dia. Condições sistêmicas relacionadas a um risco aumentado para osteoporose são: doença pulmonar obstrutiva crônica, gastrectomia, hiperparatiroidismo, hipogonadismo, mieloma múltiplo e doença celíaca. Medicamentos, além dos glicocorticóides orais, que são associados com redução da massa óssea são os anticonvulsivantes, hormônios agonistas da gonadotropina, doses excessivas de tiroxina e lítio (Dervis, 2005).

O diagnóstico da osteoporose é baseado na avaliação da diminuição da densidade óssea mineral (BMD, do inglês “bone mineral density”). Os métodos para avaliar a BMD são a absorciometria de fóton simples (SPA, do inglês “single photon absorptiometry”), absorciometria de fóton duplo (DPA, do inglês “dual photon absorptiometry”), absorciometria de energia dupla de raios X (DXA, do inglês “dual energy X-ray absorptiometry”), tomografia computadorizada quantitativa (QCT, do inglês “quantitative computed tomography”), e absorciometria radiográfica (RA, do inglês “radiographic absorptiometry”). A DXA é considerada o melhor método para medir a BMD “in vivo” e pode medir a BMD na coxa, nas vértebras ou de todo o esqueleto (Dervis, 2005). A Organização Mundial da Saúde propõe a medida BMD para estabelecer o diagnóstico da osteoporose através do valor de T. O valor de T é definido como o número do desvio padrão maior ou menor do valor médio de BMD para pacientes adultos jovens, 25 a 45 anos de idade, do mesmo sexo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) utilizando-se do valor de T, define normal BMD ($T \geq -1,0$), osteopenia (T entre $-1,0$ e $-2,5$) e osteoporose ($T \leq -2,5$) (WHO, 2004).

A osteoporose pode determinar manifestações na cavidade oral que são caracterizadas por: reabsorção do processo alveolar, perda de dentes, doença periodontal crônica destrutiva, dores relacionada ao seio maxilar, fraturas, alteração na BMD da mandíbula e na cortical mandibular. Dentre estas manifestações, estudos sobre a avaliação da cortical mandibular em pacientes com osteoporose têm sido exaustivamente apresentados na literatura. Por outro lado, estudos sobre as outras manifestações são poucos na literatura, assim como apresentam resultados discordantes (Dervis, 2005; Oliveira et al., 2009; Taguchi., 2010). A identificação de indivíduos com osteoporose e consequentemente o estabelecimento de estratégias para prevenção de fraturas é importante para o controle de pacientes com osteoporose. A densitometria óssea, determinada através dos métodos para avaliar a BMD, é o padrão ouro para o diagnóstico de osteoporose; entretanto; o custo elevado e a não disponibilidade para toda a população dificultam o uso da densitometria óssea como método de triagem populacional para osteoporose (Leite et al., 2008).

A radiomorfometria consiste no desenvolvimento, validação e aplicação de índices para avaliação da morfologia óssea em radiografias. Autores têm demonstrado uma correlação entre índices radiomorfométricos de radiografia odontológicas e BMD das vértebras lombares, do colo femoral e da mandíbula em pacientes com osteoporose (Leite et al., 2008; Oliveira et al., 2009; Taguchi, 2010). As radiografias intra-orais são consideravelmente feitas em maior número que radiografia panorâmica. Autores têm focado seus estudos na avaliação de radiografias intra-orais para a identificação de indivíduos com BMD esquelética baixa. Entretanto, equipamentos especiais (cunha de alumínio ou programa de análise de imagens personalizado) são necessários para analisar BMD alveolar ou

padrão trabecular ósseo em radiografias intra-orais, o que torna esta metodologia não muito apropriada. Também, o osso trabecular dos maxilares apresenta facilmente reabsorção e/ou esclerose sob processo inflamatório local, quadro muito comum na boca; e o grau de concordância inter e intra observador na avaliação visual dos padrões do osso trabecular dos maxilares é baixo, porque o padrão do osso trabecular dos maxilares é mais diversificado do que o do esqueleto em geral (Tagushi et al. 2010). Assim, o padrão do osso trabecular dos maxilares não é, provavelmente, adequado para triagem de indivíduos com possibilidade de um diagnóstico de osteoporose.

A radiografia panorâmica é feita com freqüência na rotina da clínica odontológica, por ser uma radiografia de custo baixo, por auxiliar na identificação de doenças dos maxilares e, particularmente em pacientes idosos, é importante para a avaliação pré-instalação de implantes dentários e próteses totais quando os pacientes são edêntulos totais (Leite et al., 2008). Desta forma, é importante avaliar a utilização da radiografia panorâmica na triagem de indivíduos com BMD baixa. Este estudo revisou os trabalhos que se utilizaram de índices radiomorfométricos em radiografia panorâmica para a triagem de indivíduos com osteoporose.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

Apresentar uma revisão da literatura sobre trabalhos que se utilizaram de índices radiomorfométricos em radiografia panorâmica na triagem e avaliação de indivíduos com BMD baixa.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Verificar o valor do MIC/MCI, MCW/MI, GI, AI, PMI, estimativa visual simples da espessura da cortical mandibular, relação M/M, m-RD, número de dentes perdidos, profundidade antegoníaca, ângulo goníaco e ângulo antegoníaco na triagem de indivíduos com BMD baixa não-detectada;

2.2.1 Verificar a relação do MIC/MCI, MCW/MI, GI, AI, PMI, estimativa visual simples da espessura da cortical mandibular, relação M/M, m-RD, número de dentes perdidos, profundidade antegoníaca, ângulo goníaco e ângulo antegoníaco com a osteopenia/osteoporose.

3. METODOLOGIA

Artigos publicados na literatura a partir do ano de 1994 foram pesquisados e avaliados para elaboração desta monografia. A pesquisa dos artigos foi feita com as seguintes palavras-chaves: osteoporosis; panoramic radiograph. Os artigos foram pesquisados na Internet: PubMed e Scopus. O número de artigos selecionados foi de 35. Adicionalmente o site do IBGE foi também consultado.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Klementti et al. (1994) foram um dos primeiros autores a demonstrarem a possibilidade de análise da morfologia da cortical mandibular ser útil na triagem de mulheres pós-menopausa com BMD esquelética baixa não detectada. Desta forma, vários autores têm focado na análise da morfologia e morfometria da cortical mandibular quando da análise de radiografia panorâmica de pacientes mulheres pós-menopausa.

Klementti et al. (1994) avaliaram 355 mulheres Finlandesas, pós-menopausa. O valor de BMD foi determinado pelo DXA na cabeça do fêmur e vértebras lombares (L2-L4). A morfologia da cortical mandibular foi avaliada, em radiografias panorâmicas, em ambos os lados da mandíbula posteriormente ao forame mental e os pacientes foram classificados em 3 padrões. Classe 1 (C1): a margem endosteal da cortical mandibular está clara e nítida em ambos os lados; Classe 2 (C2): a margem endosteal da cortical mandibular apresenta defeitos semilunares (reabsorções lacunares) ou parece formar resíduos corticais endosteal; e Classe 3 (C3): a margem da cortical mandibular forma resíduos corticais endosteal densos e esta claramente porosa (Figuras 1 e 2). A severidade das alterações da morfologia da cortical mandibular (C1-C3) foi significativamente ($P < 0,05$) dependente da BMD esquelética. Para o diagnóstico de risco de osteoporose, a sensibilidade e especificidade das alterações da cortical mandibular (C1-C3) foi de 16% e 96%, respectivamente. Os resultados do estudo demonstraram que o risco para osteoporose não pode ser diagnosticado com certeza usando a radiografia panorâmica.

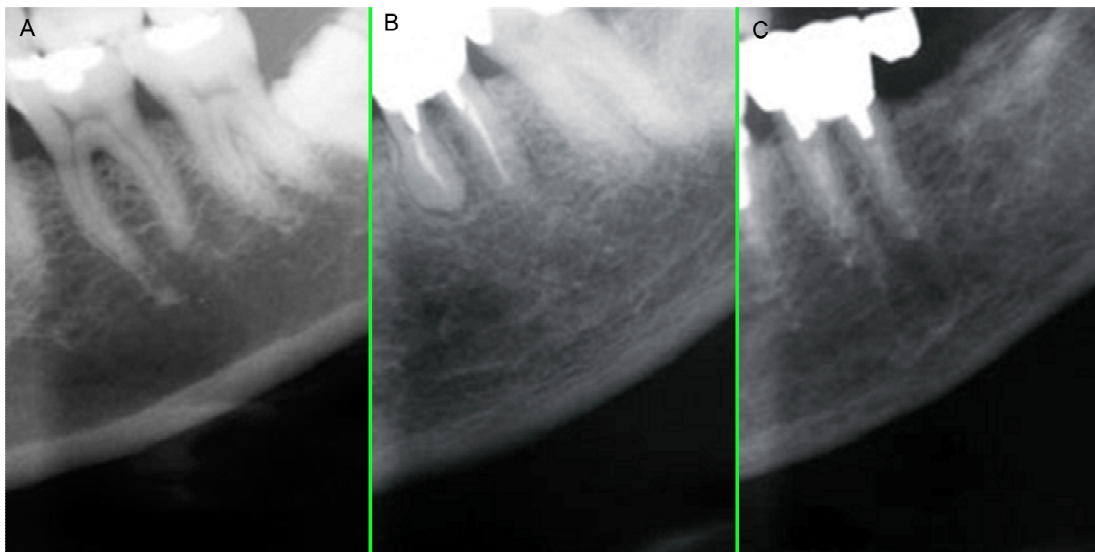


Figura 1- Classificação qualitativa da cortical mandibular (C) em radiografia panorâmica de mulheres pós-menopausa. C1: Cortical normal; C2: Cortical com erosão leve a moderada; e C3: Cortical com erosão acentuada (Fonte: Taguchi, 2010).

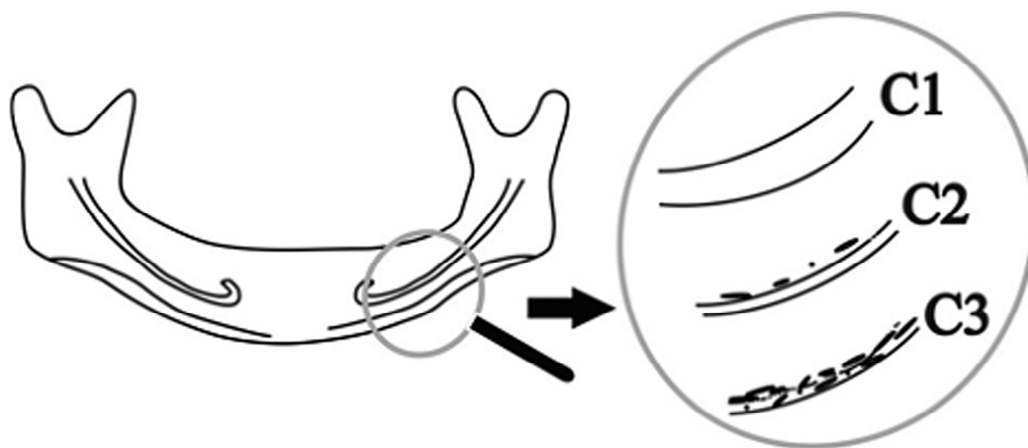


Figura 2- Desenho esquemático da classificação qualitativa da cortical mandibular (C) em radiografia panorâmica de mulheres pós-menopausa. C1: Cortical normal; C2: Cortical com erosão leve a moderada; e C3: Cortical com erosão acentuada (Fonte: Leite et al., 2008).

Taguchi et al. (1995) avaliaram a relação entre a BMD da mandíbula e o número de dentes em 170 mulheres e 99 homens Japoneses. A BMD da mandíbula foi avaliada pela espessura da cortical mandibular (MCW, do inglês “mandibular cortical width” - medida da espessura da cortical mandibular abaixo do forame mental, Figura 3) em radiografia panorâmica. Nos homens não houve correlação entre o número de dentes e o MCW, porém, mulheres da 7ª década de vida com 15 ou mais dentes tiveram um MCW maior que aquelas com menos dentes. Os autores sugerem que a perda de dentes em mulheres pós-menopausa pode ser avaliada pelo MCW em radiografias panorâmicas, sem necessidade de avaliação da BMD por outros métodos.

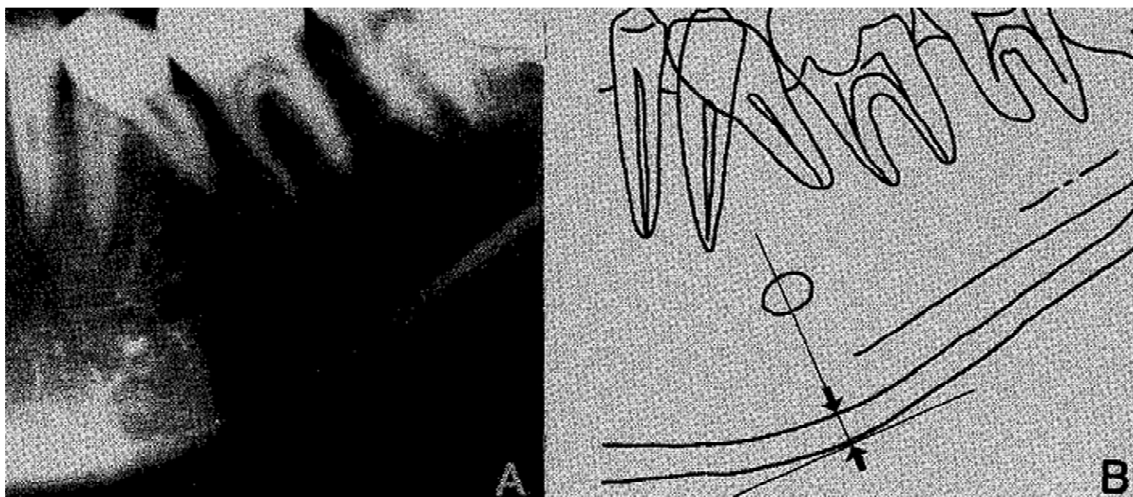


Figura 3. Medida da espessura da cortical mandibular (MCW, do inglês “mandibular cortical width”) em radiografia panorâmica. A- Corte da radiografia panorâmica para visualização do forame mental. B- Diagrama do corte da radiografia panorâmica onde as setas indicam o MCW (Fonte: Taguchi et al., 1995).

Taguchi et al. (1996) avaliaram a espessura (MCW) e morfologia [classificação de Klementti, aqui denominada de cortical inferior mandibular (MIC, do inglês “mandibular inferior cortex”)] da cortical mandibular em radiografias panorâmicas e compararam com a BMD da vértebra lombar L3 usando a QCT. Os

autores avaliaram 29 mulheres Japonesas pré-menopausa e 95 pós-menopausa; e encontraram uma correlação negativa entre a espessura e morfologia da cortical mandibular e BMD-L3. Análise de regressão logística demonstrou uma relação entre BMD-L3 e idade, espessura e morfologia da cortical mandibular, índice de massa corporal, número de dentes presentes na boca e estado de menopausa. Os autores sugerem que a radiografia panorâmica pode ser de confiança para triagem de osteoporose.

Horner & Devlin (1998) avaliaram 40 mulheres Inglesas e edêndulas para estabelecer uma relação entre o índice de qualidade óssea (BQI, do inglês “bone quality index”- índice que descreve a qualidade óssea de acordo com a proporção osso trabecular e cortical, Figura 4), o índice de Klementti, agora denominado de índice da cortical mandibular (MCI, do inglês “mandibular cortical index”) e a BMD do corpo da mandíbula. O BQI e MCI foram avaliados em radiografia panorâmica e o BMD por DXA, e todas as avaliações foram feitas por dois observadores. Houve significativa correlação entre BQI e BMD para ambos observadores ($P < 0,01$) e entre MCI e BMD ($P < 0,005$), sendo o MCI o índice mais dominante. Concordância inter-observadores para BQI foi superior à concordância inter-observador para MCI. Houve diferença significativa intra-observador para BQI e MCI. Os autores concluíram que os índices BQI e MCI são significativamente relacionados com a BMD da mandíbula. Entretanto, existem problemas em reprodutibilidade do MCI que pode limitar o seu uso na prática clínica.

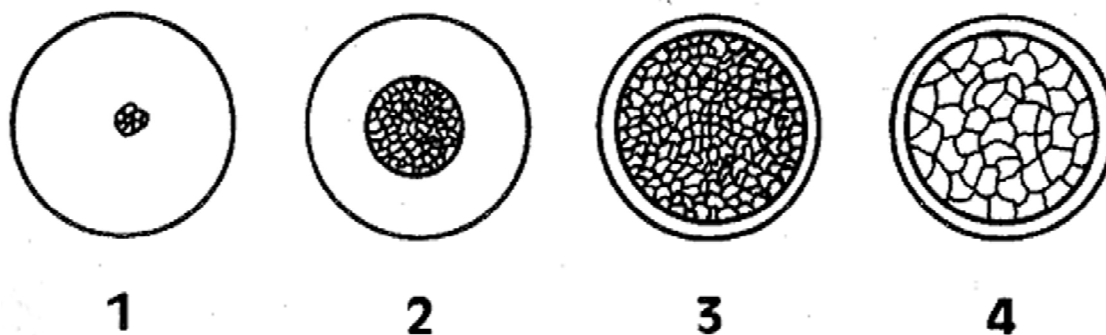


Figura 4- Índice de qualidade óssea (BQI, do inglês “bone quality index”). 1- Quase toda a mandíbula é composta por osso cortical homogêneo; 2- Camada espessa de osso cortical circunda um núcleo de osso trabecular denso; 3- Camada fina de osso cortical circunda um núcleo de osso trabecular denso; 4- Camada fina de osso cortical circunda um núcleo de osso trabecular de baixa densidade. (Fonte: Lindh et al., 1996).

Ledgerton et al (1999) avaliaram cinco índices radiomorfométricos da mandíbula em radiografia panorâmica de 500 mulheres Inglesas para verificar suas variações e a sua relação com idade, dentição e classe social. Os índices foram: 1) índice goníaco (GI, do inglês “Gonion index”- medida da espessura da cortical mandibular no ponto gônio, Figura 5); 2) o MCW aqui denominado de índice mental (MI, do inglês “mental index”, Figura 5); 3) MIC/MCI, 4) índice antegoníaco (AI do inglês “antegonion index”- medida da espessura da cortical mandibular feita no ponto da borda inferior mandibular que é cortado por uma linha reta extrapolada a partir de um melhor ajuste da linha traçada ao longo da borda anterior do ramo ascendente da mandíbula, Figura 5) e 3) índice mandibular panorâmico (PMI, do inglês “panoramic mandibular index”- razão da medida da espessura da cortical mandibular abaixo do forame mental pela distância entre o forame mental e a borda inferior mandibular, Figura 6), e foram analisados por um observador treinado. Os índices

quantitativos demonstraram uma correlação negativa e significativa com a idade. MIC/MCI mostrou uma distribuição relacionada com a idade. A repetibilidade intra-observador do MIC/MCI foi excelente, do MI, PMI e AI razoável; e do GI foi fraca. Os autores concluíram que as alterações dos índices radiomorfométricos mandibulares relacionadas com a idade e variações dentro da cada faixa etária demonstram seu potencial na identificação de osteopenia. Porém, problemas na reprodutibilidade, principalmente do GI, devem ser consideradas como um problema quando do uso na prática clínica.

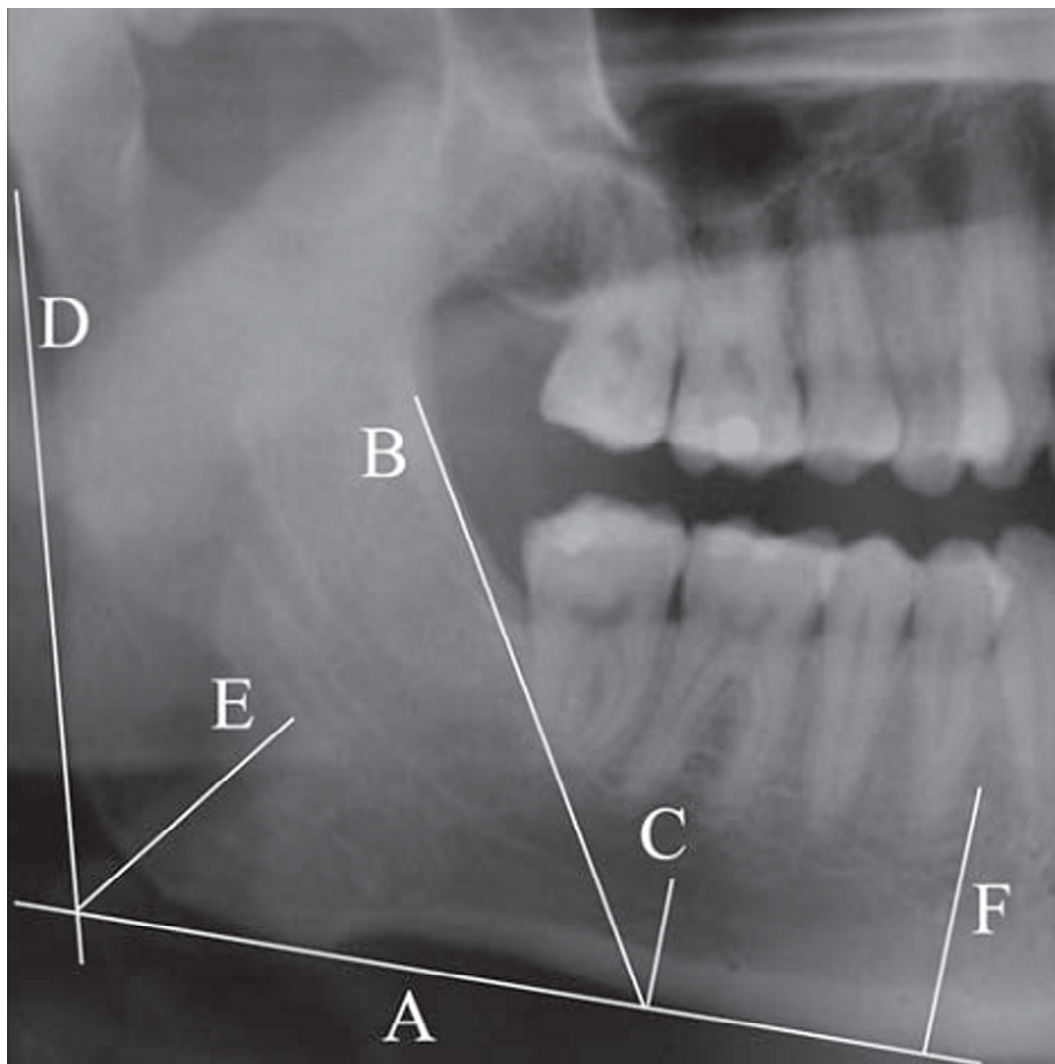


Figura 5- Linhas e pontos de referencias para determinar índices radiométricos utilizados em radiografias panorâmicas. A- Linha tangente à borda inferior da mandibular; B- Linha tangente ao bordo anterior do ramo da mandíbula; C-Linha perpendicular a A no ponto de intersecção de B com a borda inferior da mandíbula; D- Linha tangente ao bordo posterior do ramo da mandíbula; E- Linha da bissetriz do ângulo formado pela linha A e D; F- Linha perpendicular a linha A passando pelo meio do forame mental. O GI é a medida da espessura da cortical mandibular sobre a linha E; MCW/MI é a medida da espessura da cortical mandibular sobre a linha F; e AI é a medida da espessura da cortical mandibular sobre a linha C. (Fonte: Mahl et al., 2008).

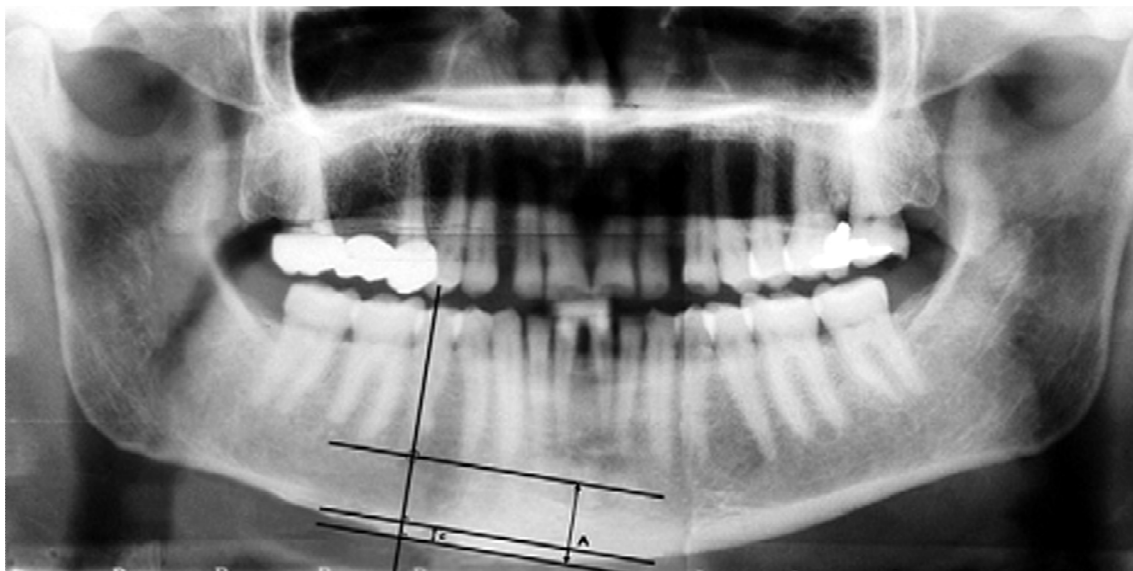


Figura 6- Índice mandibular panorâmico (PMI, do inglês “panoramic mandibular index”). PMI representa a razão da espessura da cortical mandíbula abaixo do forame mental (C) pela distância entre o forame mental e a borda inferior mandibular (A).

Devlin et al. (2001) verificaram uma alta variabilidade entre 9 dentistas clínicos e 1 especialista na avaliação dos índices GI, AI, MCW/MI e MIC/MCI, determinados em 10 radiografias panorâmicas. Os autores demonstram dúvidas consideráveis sobre o potencial valor da utilização dos índices radiomorfométricos devido a sua falta de precisão.

Em 2002, Devlin & Horner, com o objetivo de verificar a validade do MCW/MI, AI e GI em radiografia panorâmica para o diagnóstico de BMD baixa, avaliaram 74 mulheres Inglesas pós-menopausa. A BMD foi avaliada por DXA na cabeça do fêmur e vértebras lombares (L1-L4), por SPA do antebraço e as pacientes classificadas como normal ($T > -1$), osteopenia (T de -1 a $-2,5$) e osteoporose ($T < -2,5$). O MCW/MI teve uma significativa correlação com valores de T do fêmur,

vértebras e antebraço e contribuiu significativamente para o diagnóstico de BMD esquelética baixa. Os autores demonstraram que um valor de MCW/MI $\leq 3,0$ mm é sugestivo para o encaminhamento do paciente para realização de densitometria óssea. Entretanto, os resultados do estudo demonstram uso limitado dos índices radiomorfológicos panorâmicos no diagnóstico de BMD esquelética baixa, mas podem ser usados como parte de métodos de avaliação de risco para a osteoporose.

Nakamoto et al. (2003) verificaram a concordância intra e inter-observadores e a eficácia diagnóstica do MIC/MCI na detecção da BMD baixa medida nas vértebras lombares (L2-L4) e cabeça do fêmur por DXA de 100 mulheres Japonesas pós-menopausa. A sensibilidade e especificidade do MIC/MCI foram de 77% e 40% respectivamente quando vértebras lombares foram utilizadas com padrão para BMD e de 75% e 39% respectivamente quando a cabeça do fêmur foi utilizada. Concordância intra-observador foi de 70%. Os autores concluem que a radiografia pode ser usada na prática clínica para identificar mulheres pós-menopausa que tem BMD baixa não detectável e devem ser submetidas a outros testes com densitometria óssea.

Taguchi et al. (2004) utilizaram-se do MCW/MI e MIC/MCI para verificar se estes índices são comparados com o questionário de auto avaliação para osteoporose (OST, do inglês "osteoporosis self-assessment tool"), e se poderiam ser usados em mulheres pós-menopausa com história de histerectomia, ovariectomia ou uso de estrogênio. Avaliaram 159 mulheres Japonesas pós-menopausa saudáveis e 157 mulheres pós-menopausa com história de histerectomia, ovariectomia ou uso de estrogênio. Osteoporose vertebral foi definida como T igual ou menor -2,5 das vértebras lombares (L2-L4) e determinado por DXA. A sensibilidade e especificidade

para identificar osteoporose vertebral foram de 89,5% e 33,9% respectivamente para MCW/MI; 86,5% e 57,8% respectivamente para OST; e 86,8% e 63,6% respectivamente para MIC/MCI em mulheres pós-menopausa saudáveis. Para o outro grupo de mulheres, a sensibilidade e especificidade para identificar osteoporose vertebral foram de 92,5% e 35,0% respectivamente para MCW/MI; 72,5% e 58,1% respectivamente para OST; e 80,0% e 64,1% respectivamente para MIC/MCI. Dentistas são capazes de referendar mulheres pós-menopausa com suspeita de osteoporose vertebral para densitometria óssea de acordo com radiografia panorâmica tendo atuação similar a triagem de osteoporose baseada em questionários.

Na análise de 211 pacientes da Suécia (102 homens e 109 mulheres), com idade de 60 a 96 anos Halling et al. (2005) verificaram a validade do MIC/MCI para o diagnóstico de osteopenia/osteoporose. A BMD foi verificada em ambos calcâneos por DXA. Pacientes foram classificados com BMD esquelética reduzida quando $BMD \leq 0,27 \text{ g/cm}^2$. Os padrões C1 e C2 foram agrupados e os pacientes designados como “normal” e para o padrão C3 os pacientes designados de “osteopênico”. Vinte e oito pacientes (13%, 3 homens e 25 mulheres) foram classificados como BMD esquelética reduzida e todos tiveram o padrão C2. A chance de apresentar BMD reduzida foi de 8,04 vezes mais no grupo osteopênico do que no grupo normal. A sensibilidade foi de 50,0% e especificidade de 89,0% para o critério C2 em prever BMD reduzida. O estudo demonstrou que avaliação dos padrões da cortical mandibular é um instrumento confiável para excluir osteopenia/osteoporose. Os resultados indicaram também os dentistas devem considerar este instrumento como uma oportunidade de triagem dos pacientes, e submeter aqueles com achados positivos a uma avaliação para o potencial diagnóstico de osteopenia/osteoporose.

Lee et al. (2005) realizaram um estudo em radiografia panorâmica de 100 mulheres Japonesas pós-menopausa com idade acima de 50 anos e sem diagnóstico prévio de osteoporose e tiveram como objetivo verificar se uma estimativa visual simples da espessura da cortical mandibular é eficiente para identificar mulheres pós-menopausa com BMD esquelética baixa. A BMD foi determinada nas vértebras lombares (L2-L4) e na cabeça do fêmur através de DXA. As radiografias panorâmicas foram avaliadas por 3 radiologistas orais e 1 dentista clínico geral e o MIC/MCI foi descrito como cortical fina e não-fina. O MCW/MI também foi calculado. Concordância intra-observador variou de moderada a quase perfeita e inter-observador foi de boa a quase perfeita. A sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo para identificar mulheres com BMD baixa nas vértebras lombares foram 54,7%, 82,0% e 72,5% e de 51,8%, 82,2% e 75,7% na cabeça do fêmur, respectivamente. Para o MCW/MI os valores limiares que tiveram alta validade foi de 4,0 mm para vértebras lombares e 3,9 mm para cabeça do fêmur. Quando BMD baixa das vértebras lombares foi utilizada, a sensibilidade foi de 65,2%, a especificidade de 72,2% e o valor preditivo positivo de 66,7%; para BMD baixa da cabeça do fêmur a sensibilidade foi de 72,9%, a especificidade de 70,2% e o valor preditivo positivo de 71,4%. Os resultados sugerem que estimativa visual simples da cortical mandibular, em radiografias panorâmicas, pode ser útil para identificar mulheres pós-menopausa com BMD baixa.

White et al. (2005) avaliaram 227 mulheres Japonesas pós-menopausa com o objetivo de avaliar a eficácia de fatores de riscos clínicos e na radiografia panorâmica para identificar indivíduos com BMD baixa. A BMD foi determinada na cabeça do fêmur e os pacientes classificados como normal, osteopênico ou osteoporótico de acordo com valores de T. MCW/MI e estrutura do osso trabecular

foram determinados em radiografias panorâmicas. A análise da média do MCW/MCI (4,78 mm) e estrutura do osso alveolar (33,44 mm/cm²) foram significativamente diferentes nos três grupos de BMD e identificaram 83% (sensibilidade) de indivíduos com osteopenia ou osteoporose e 66% (especificidade) de indivíduos normais. Os resultados sugerem que informações clínicas assim como informações de radiografia panorâmica podem ser úteis para identificar pessoas com BMD baixa e que os dentistas têm informações suficientes para desenvolver um papel na triagem de indivíduos com osteoporose.

O valor diagnóstico do MIC/MCI e MCW/MI, avaliados em radiografias panorâmicas, para identificar BMD baixa ou osteoporose em 158 mulheres Japonesas pós-menopausa e acima de 60 anos foi determinado e comparado a OST no estudo de Taguchi et al. (2006). A BMD foi realizada nas vértebras lombares e cabeça do fêmur por DXA, osteoporose definida pelo valor de T (T igual ou menor que -2,5) e BMD baixa com valor de T igual ou menor -2,0. A sensibilidade e especificidade para MCW/MI em prever BMD baixa foi de 79,0% e 50,0%, respectivamente, e para MIC/MCI 72,6% e 74,0%. Quando na osteoporose, a sensibilidade e especificidade foram de 90,0% e 45,3% para MCW/MI, e de 86,7% e 65,6% para MIC/MCI, respectivamente. Os valores de sensibilidade e especificidade do MCW/MI e MIC/MCI foram semelhantes aos de OST. A probabilidade de identificar mulheres com BMD baixa e osteoporose foi de 13,0 e 6,4 para MCW/MI < 3,0 mm, respectivamente; e 10,8 e 7,11 para cortical mandibular C3. Os dentistas são capazes de referendar mulheres pós-menopausa acima de 65 anos para densitometria óssea coma base nos achados radiográficos.

A relação entre osteoporose, índices mandibulares em radiografias panorâmicas, índice da massa corporal e idade foi avaliada no estudo de 48

mulheres Turcas pós-menopausa por Yasar & Akgünlü (2006). A BMD foi avaliada por DXA. O MIC/MCI demonstrou diferença estatisticamente significativa entre pacientes com ou sem osteoporose com sensibilidade e especificidade de 96,0% e 38,0% respectivamente. A idade foi um importante fator de risco para a osteoporose. Os resultados demonstram que pacientes com osteoporose têm maior possibilidade de apresentar alteração da morfologia da cortical mandibular e que a idade é um fator de risco para a osteoporose.

Em 2007, Devlin et al. (2007a) avaliaram 671 mulheres pós-menopausa recrutadas em centros das cidades de Atenas (Grécia), Leuven (Bélgica), Manchester (Inglaterra) e Malmo (Suécia) para verificar eficiência do MCI/MIC e MCW/MI em detectar a osteoporose e determinar um limite da espessura da cortical mandibular como referência para investigação da osteoporose. DXA foi realizada nas vértebras lombares (L1-L4) e no quadril esquerdo. Os resultados demonstraram que a porosidade da cortical mandibular (MCI/MIC) foi pobre em prever a osteoporose. O MCW/MI < 3,0 mm demonstrou uma probabilidade de diagnóstico de osteoporose de 6, 51, 6,09 e 8,04 para os 3 observadores que participaram do estudo. Os autores concluem que quando na análise de radiografias panorâmicas, somente pacientes com cortical mandibular mais fina, ou seja, < 3, 0 mm devem ser referidos para investigação da osteoporose.

No mesmo ano de 2007, os autores Devlin et al. (2007b) desenvolveram um programa de computador e a avaliaram sua capacidade técnica de medir automaticamente a espessura da cortical mandibular (MCW/MI) em radiografia panorâmica e sua capacidade para detecção da osteoporose do quadril, vértebras e cabeça do fêmur. O valor médio do MCW/MI em pacientes com osteoporose foi de 3,031 mm e 3,117 mm respectivamente quando avaliados com os métodos manual e

automático. Os autores concluíram que o MCW/MI determinado automaticamente é capaz de diagnosticar a osteoporose esquelética com habilidade diagnóstica boa e repetibilidade.

Vlasiadis et al. (2007) avaliaram 133 mulheres Gregas pós-menopausa com idade de 38 a 80 anos. Radiografia panorâmica foi utilizada para verificar o número de dentes perdidos, MCW/MI, PMI, MIC/MCI e grau de reabsorção da crista alveolar (relação M/M, do inglês "M/M ratio" - valor determinado pela divisão da altura total da mandíbula pela altura da mandíbula do centro do forame mentual ao bordo inferior da mandíbula, Figura 7) e os autores tiveram com objetivo avaliar a eficácia diagnóstica destes índices radiomorfométricos para osteoporose e verificar a frequência de dentes perdidos. BMD foi determinada nas vértebras lombares por DXA e as pacientes avaliadas de acordo com valores de T. Quando o valor de T é diminuído, a idade de menopausa é aumentada e o MCW/MI é diminuído ao nível de diferença estatística. A diminuição do MCW/MI de 1 mm aumentou a possibilidade de osteopenia ou osteoporose para 43%. Quando o MIC/MCI é de C2 ou C3, a idade e tempo de menopausa estão aumentados e o MCW/MI esta diminuído. Considerando a perda de dentes, um aumento de 1 dente perdido, aumentou da possibilidade de C2 ou C3 para 6%. Foi também verificado que as mulheres pós-menopausa tendem a perder seus dentes com idade acima de 50 anos. A conclusão dos autores é que a radiografia panorâmica constitui uma parte integral todas as avaliações odontológicas de rotinas e podem ser os úteis no diagnóstico precoce da osteoporose em mulheres pós-menopausa. Também, os dentistas têm informação clinica e radiográfica suficiente para triagem de pacientes para a osteoporose.

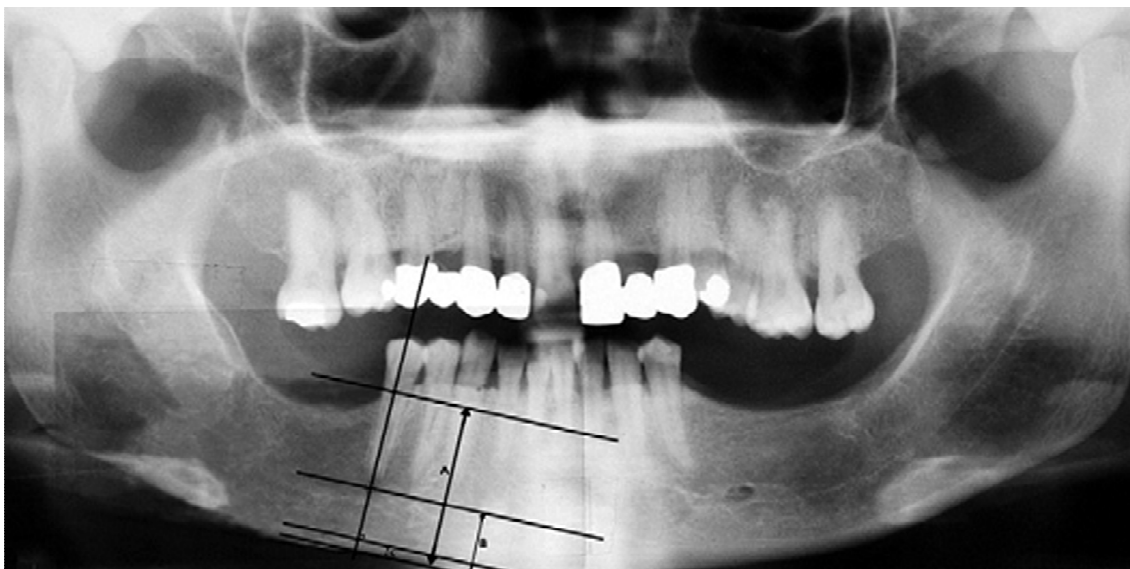


Figura 7- Relação M/M (relação M/M, do inglês “M/M ratio”). A relação M/M é determinada pela divisão da medida da altura total da mandíbula (A) pela altura da mandíbula do centro do forame mental ao bordo inferior da mandíbula (B).

A BMD da coluna vertebral (L2-L4) foi comparada com quartil do MCW/MI e com MIC/MCI (C1, C2 e C3) em 450 mulheres Japonesas no estudo de Taguchi et al. (2007). A probabilidade de BMD baixa foi semelhante a da osteoporose e teve valores de 1,71, 2,30 e 5,40 para o segundo, terceiro e menor quartil do MCW/MI. A probabilidade de BMD baixa foi de 3,85 e 7,84 para C2 e C3, respectivamente; e para osteoporose foi de 4,73 e 14,73, respectivamente. Mulheres pós-menopausa com alterações na radiografia panorâmica podem ter um risco aumentado para BMD vertebral baixa ou osteoporose.

Amorim et al. (2007) avaliaram 39 mulheres Brasileiras, sendo 19 com diagnóstico de osteoporose nas vértebras lombares e cabeça do fêmur e 20 controles com BMD normal. A BMD foi avaliada por DXA; a qualidade óssea mandibular por MIC/MCI e osso trabecular em radiografia panorâmica e por análise histomorfométrica de biopsia óssea mandibular. Pacientes com C2/C3 tiveram BMD

baixa na cabeça do fêmur quando comparados com C1 ($P < 0,012$). Os autores concluíram que existe uma associação entre BMD baixa na cabeça do fêmur com qualidade óssea mandibular pobre avaliada pela radiografia panorâmica.

Em 49 mulheres Brasileiras pós-menopausa com idade acima de 40 anos de idade, Mahl et al. (2008) avaliaram índices radiomorfométricos (MIC/MCI, PMI, MCW/MI, AI e GI) em radiografia panorâmica com finalidade de comparar estes índices com a densitometria óssea na identificação de indivíduos com osteopenia/osteoporose. Os índices radiomorfométricos foram comparados aos resultados da BMD densitometria óssea realizada nas vértebras e fêmur, por um observador, duas vezes, e por outro observador uma vez. A análise de variância demonstrou diferenças significativas entre os grupos (normal, osteopenia e osteoporose) para todos os índices. PMI e MCW/MI apresentaram diferenças entre os três grupos; e GI e AI houve diferença entre o grupo normal e os demais (osteopenia e osteoporose). Os índices avaliados foram reprodutíveis; o PMI e MCW/MI apresentaram maiores valores de sensibilidade (100% e 87% respectivamente) para detectar osteopenia/osteoporose, porém a especificidade do PMI foi baixa (47%). Todos os índices avaliados foram capazes de identificar BMD baixa, contudo, apenas o PMI e MCW/MI permitiram diferenciar pacientes com osteopenia/osteoporose.

Okabe et al. (2008) avaliaram índices radiomorfométricos em 659 radiografias panorâmicas (262 de homens e 397 de mulheres) de indivíduos Japoneses com 80 anos de idade, para prever fraturas ósseas e os riscos de doenças vasculares. O MCW/MI, MIC/MCI, BMD calcâneo; e fraturas e doença vascular que ocorreram dentro de 5 anos após o exame inicial foram determinados. Houve correlações significativas entre a BMD do calcâneo e MCW/MI ($r = 0,435$, $P < ,001$) e MIC/MCI

($r=0,231$, $P <,001$). Os autores concluíram que entre os idosos, o MCW/MI e MIC/MCI podem ser associados com a BMD, mas não são marcadores úteis para determinar a ocorrência posterior de fraturas e doenças vasculares.

Em 2008, Taguchi et al. realizaram um estudo para aferir a precisão na identificação de mulheres com risco de osteoporose em um grupo mundial de observadores através de radiografias panorâmicas. Um site na internet foi construído contendo informações sobre a osteoporose e instruções quanto à interpretação do MIC/MCI. Radiografia panorâmica de 100 mulheres Japonesas pós-menopausa com 50 anos ou mais de idade e que tiveram BMD medida por DXA nas vértebras lombares e cabeça do fêmur, foram digitalizadas e exibidas no site. Sessenta observadores com idade entre 25-66 anos, recrutados a partir de 16 países participaram do estudo. A eficácia do diagnóstico do OST foi calculada e comparada com o MIC/MCI. A sensibilidade média global, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo dos 60 observadores na identificação de mulheres com osteoporose pelo MIC/MIC foram de 82,5, 46,2, 46,7 e 84,0%, respectivamente. Esses mesmos valores para OST foram 82,9, 43,1, 43,9 e 82,4%, respectivamente. A concordância intra-observador na classificação do MIC/MCI foi suficiente em 36 (60%) observadores. Esta foi significativamente maior em radiologistas orais ($P <0,05$). Os autores concluem que seus resultados reafirmam a eficácia do MIC/MCI na identificação de mulheres pós-menopausa com risco para osteoporose e que as informações obtidas a partir da radiografia panorâmica são tão úteis como as reunidas a partir do OST.

Também em 2008, Miliuniene et al. com o objetivo de verificar a associação entre a BMD, MCW/MI e GI avaliaram 130 mulheres da Lituânia. A BMD foi medida nas vértebras lombares (L2-L4) por DXA. Os resultados demonstraram uma

tendência de alta probabilidade de osteoporose nos casos em que os parâmetros radiomorfométricos foram baixos. Houve uma diferença significativa entre a BMD e MCW/MI e GI ($P < 0,01$).

Verificando a possibilidade da osteoporose poder ser diagnóstica em uma população de mulheres (25) da Turquia que se submeteram à radiografia panorâmica, Cakur et al. (2008) analisaram o MIC/MCI e um novo método de medição da BMD mandibular (m-RD, do inglês “mandibular radiographic density”). Este novo método utilizou-se da radiografia panorâmica na qual incorporou uma cunha de alumínio. O MIC/MCI e m-RD foram comparados com a BMD das vértebras lombares medida por DXA. Houve apenas uma fraca correlação entre m-RD e BMD das vértebras lombares, porém, foi encontrada uma correlação significativa com MIC/MCI ($r = - 0,562$; $P < 0,003$). O m-RD e MCI podem ser úteis na prática clínica odontológica para identificar as mulheres com osteoporose não detectadas previamente BMD baixa.

Este mesmo autor, Cakur et al. (2009) buscaram determinar as relações entre m-RD, MIC/MCI, BMD fêmur e vértebras lombares em 80 mulheres da Turquia com osteoporose determinada por DXA em conformidade com os limites de T. Não houve correlação entre a BMD (fêmur e vértebras lombares), MIC/MCI e m-RD. Concluiu-se que não foram encontradas correlações significativas entre as medidas da mandíbula e não-mandibular em mulheres com osteoporose.

Gulsahi et al. em 2009 tiveram como objetivos determinar a eficácia relativa dos índices radiomorfométricos na detecção de osteoporose, e os limiares ideal para encaminhamento para a investigação da osteoporose em pacientes desdentados da Turquia. Quarenta e nove pacientes desdentados, com idade de 41 a 78 anos, foram divididos em normais e osteopênicos/osteoporóticos segundo a BMD do fêmur.

MIC/MCI, MCW/MI e PMI foram determinados em radiografia panorâmica. C1 e C3 foram mais frequentes em pacientes do grupo normal e osteopênico/osteoporótico, respectivamente ($P = 0,007$). A média do MCW/MI e valores do PMI foram significativamente menor no grupo osteopênico/osteoporótico ($P = 0,002$ e $P = 0,019$, respectivamente). A sensibilidade e especificidade foram de 71,4% para o MIC/MCI. O MIC/MCI e o MCW/MI são melhores do que o PMI na identificação de pacientes com osteoporose. Dentro dos limites deste estudo, pacientes desdentados masculino ou feminino na categoria C3 com um MCW/MI < que 3,5 mm devem ser encaminhados para investigação de osteoporose.

Em 2010, Leite et al. avaliaram mulheres Brasileiras com objetivo de testar a correlação de 7 índices radiomorfométricos com a BMD das vértebras lombares (L1-L4) e do quadril para verificar a precisão destes índices para predizer osteoporose e um valor de $T \leq -2.0$. MIC/MCI, estimativa visual simples da espessura da cortical mandibular (normal, intermediária e muito fina), MCW/MI, AI, profundidade antegoníaca, ângulo goníaco, ângulo antegoníaco e BMD foram medidos em radiografias panorâmicas de 351 mulheres pós-menopáusicas. Associações foram demonstradas entre BMD e os índices radiomorfométricos. C3 teve uma probabilidade de 4,82 para a osteoporose e de 10,87 para $T \leq -2.0$. A cortical mandibular muito fina apresentou probabilidade de 8,02 e 5,46 para a osteoporose e um $T \leq -2.0$, respectivamente. O ponto de corte do MCW/MI para a osteoporose foi de 3,15 mm. AI e ângulos não podem ser utilizados como indicadores de osteoporose. Os índices mais precisos foram o MCW/MI, o MIC/MCI e a estimativa visual da espessura cortical.

5. DISCUSSÃO

A população idosa em todo o mundo, inclusive no Brasil, está aumentando e isto irá causar um aumento em fraturas osteoporóticas. As fraturas osteoporóticas além de associar-se a maior morbimortalidade, apresentam também impactos socioeconômicos relevantes. A triagem de indivíduos com BMD baixa, o principal fator de para fratura associada à osteoporose e a criação de estratégias específicas de prevenção de fraturas são importantes nos programa preventivos de osteoporose (Leite e al., 2008; Taguchi, 2010).

A DXA é a técnica mais confiável para determinar a BMD. O Colégio Americano de Medicina Preventiva (ACPM, do inglês “American College of Preventive Medicine”) recomenda a BMD para triagem da osteoporose em mulheres com 65 anos ou mais, em homens com 70 anos ou mais e para as mulheres mais jovens na pós-menopausa ou homens com idades entre 50-69 anos que tiverem pelo menos um ou dois fatores de risco para a osteoporose. No entanto, a avaliação de população geral para BMD não é prática em muitos países, pois a disposição de equipamentos para a avaliação da BMD, especialmente DXA, nem sempre está disponível, e o custo do exame é elevado. Assim, a busca de testes de triagem para avaliação de pacientes que devem ser submetidos à BMD tem sido feita (Leite e al., 2008; Taguchi , 2010).

Radiografias odontológicas são frequentemente realizadas em um grande numero de pessoas por dentista para a análise de doenças dos maxilares, são de baixo custo e facilmente acessível à população geral. Seria um benefício econômico a utilização de radiografias odontológicas como uma ferramenta de triagem de indivíduos com BMD baixa não-detectada; e os dentistas poderiam então ter um papel importante e capacidade de encaminhar os pacientes para profissionais

médicos para realização de DXA ou outros exames. Considerando que para a análise de radiografias intra-oral para esta finalidade existem 1) necessidade de equipamentos especiais- a premissa básica para a triagem da osteoporose em clínicas odontológicas é que os dentistas, especialmente clinico geral, não sejam obrigados a ter ou usar equipamentos especiais; 2) que a análise osso trabecular dos maxilares não é adequado para triagem de indivíduos com possibilidade de um diagnóstico de osteoporose; e 3) que radiografias panorâmicas são muito importantes na rotina de pacientes idosos; vários investigadores têm centrado no desenvolvimento, validação e aplicação de índices radiomorfométricos da cortical mandibular avaliados em radiografia panorâmica com a finalidade verificar o valor destes índices na triagem de indivíduos com BMD baixa não-detectada em várias populações de mundo. Também os estudos têm sido realizados em pacientes do sexo feminino, que se justifica pela alta freqüência de osteoporose nestes pacientes (Klementti et al., 1994; Taguchi et al., 1996; Ledgerton et al., 1999; Nakamoto et al., 2003; Taguchi et al., 2004; Halling et al., 2005; Lee et al., 2005; Taguchi et al., 2006; Yasar & Akgünlü, 2006; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Vlasiadis et al., 2007; Taguchi et al., 2007; Amorim et al., 2007; Mahl et al., 2008; Okabe et al., 2008; Taguchi et al., 2008; Cakur et al., 2008; Cakur et al., 2009; Gulsahi et al., 2009; Leite et al., 2010).

Ledgerton et al. em 1999 foram o primeiros a utilizarem o GI para verificar suas variações em relação a idade, dentição e classe social, quando o GI demonstrou problemas de reprodutibilidade. Posteriormente, Devlin et al. (2001), e Devlin & Horner (2002) alta variabilidade e uso limitado do GI para diagnóstico de BMD esquelética baixa. Porém, Mahl et al. (2008) e Miliuniene et al. (2008) demonstraram que GI é capaz de identificar BMD esquelética, porém sem a

capacidade de diferenciar pacientes com osteopenia/osteoporose. Assim, devido aos poucos estudos e controversas sobre GI, o seu uso na triagem de pacientes com BMD baixa não-detectada parece inconclusivo.

Também na avaliação de AI, Ledgerton et al. (1999), Devlin et al. (2001) Devlin & Horner (2002) e Leite et al. (2010) demonstraram problemas de reprodutibilidade, alta variabilidade, uso limitado e baixa precisão, respectivamente. Porém, Mahl et al. (2008) demonstraram que AI foi capaz de identificar BMD baixa. Assim, também parece que o uso do AI na triagem de pacientes com BMD baixa não-detectada parece inconclusivo.

PMI apresentou uma reprodutibilidade intra-observador razoável no estudo de Ledgerton et al. (1999). Vlasidis et al. (2007) não chegaram a conclusão sobre este índice. No estudo de Mahl et al. (2008) a sensibilidade do PMI para detectar osteopenia/osteoporose foi de 100%, porém teve sensibilidade baixa; e Gulsahi et al. (2009) demonstrou que o PMI foi significativamente menor em pacientes osteopênico/osteoporótico. Considerando, do ponto de vista da triagem de pacientes com BMD baixa, e que uma alta sensibilidade (em torno de 90%) e especificidade relativamente baixa (cerca de 40-60%) são geralmente consideradas aceitáveis na rotina médica (Taguchi, 2010), o PMI pode representar um índice radiomorfométrico para a triagem de pacientes com BMD baixa não-detectada. Entretanto, estudos adicionais utilizando-se deste índice são necessários para verificar sua validação.

Como uma das premissas dos índices radiomorfométricos é que eles sejam simples, Lee et al. (2005) e Leite et al. (2010) realizaram a avaliação da espessura da cortical através de uma estimativa visual simples, e como este método apresentou boa concordância intra-observadores e precisão, pode-se sugerir que seja útil para identificar mulheres com BMD baixa não-detectada. Entretanto,

estudos adicionais são necessários para confirmar o resultados demonstrados por Lee et al. (2005) e Leite et al. (2010).

Estudos foram realizados avaliando-se os índices radiomorfométricos: relação M/M (Vlasiadis et al., 2007), número de dentes perdidos (Vlasiadis et al., 2007), m-RD (Cakur et al., 2008, Cakur et al., 2009), profundidade antegoníaca, ângulo goníaco e ângulo antegoníaco (Leite et al. 2010). Considerando os resultados destes autores e o pouco número de estudos, parece que estes índices não têm indicação para a triagem de mulheres com BMD baixa não-detectada.

Desde o início da década de 90, e principalmente a partir do trabalho de Klementti et al. (1994), maior número de estudo sobre os índices radiomorfométricos relacionados com BMD recaí sobre o MIC/MCI (Klementti et al., 1994; Taguchi et al., 1996; Horner & Devlin, 1998; Ledgerton et al., 1999; Nakamoto et al., 2003; Taguchi et al., 2004; Halling et al., 2005; Lee et al., 2005; White et al. 2005; Taguchi et al., 2006; Yasar & Akgünlü, 2006; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Vlasiadis et al., 2007; Taguchi et al., 2007; Amorim et al., 2007; Mahl et al., 2008; Okabe et al., 2008; Taguchi et al., 2008; Cakur et al., 2008; Cakur et al., 2009; Gulsahi et al., 2009; Leite et al., 2010) e MCW/MI (Taguchi et al., 1996, Ledgerton et al. 1999, Devlin & Horner, 2002 mm; Taguchi et al., 2004; Lee et al., 2005; White et al., 2005; Taguchi et al., 2006; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Vlasiadis et al., 2007; Taguchi et al., 2007; Mahl et al., 2008; Okabe et al., 2008; Miliuniene et al., 2008; Gulsahi et al., 2009; Leite et al., 2010).

O MIC/MCI é um índice subjetivo e morfológico, com isto os estudos têm realizado avaliações intra e inter-observadores. Alguns estudos (Taguchi et al., 1996, Ledgerton et al., 1999; Nakamoto et al., 2003; Halling et al., 2005; Yasar e Akgünlü, 2006, Taguchi et al., 2008) encontraram um consenso suficiente, no

entanto, poucos não conseguiram chegar a acordo suficientes (Horner & Devlin, 1998; Devlin et al., 2001). Estas diferenças de resultados podem ser devido aos tamanhos de amostras e às diferenças na capacidade dos observadores no que diz respeito ao diagnóstico exato usando para MIC/MCI. Especialistas em radiologista podem ser mais capazes de realizar diagnósticos mais precisos do que outros dentistas. Taguchi et al. (2008), contando com a participação voluntária de 60 pesquisadores de 16 países, verificaram que a concordância intra-observador do MCI/MIC foi muito melhor para o radiologista oral do que para outros dentistas.

A grande maioria dos estudos demonstra valores de sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo satisfatório; e correlação significativa do MIC/MCI para a determinação de pacientes com BMD baixa (Klementti et al., 1994; Taguchi et al., 1996; Horner & Devlin, 1998; Ledgerton et al., 1999; Nakamoto et al., 2003; Taguchi et al., 2004; Halling et al., 2005; Lee et al., 2005; White et al., 2005; Taguchi et al., 2006; Yasar & Akgünlü, 2006; Vlasiadis et al., 2007; Taguchi et al., 2007; Amorim et al. 2007; Mahl et al., 2008; Okabe et al., 2008; Taguchi et al., 2008; Cakur et al., 2008; Cakur et al., 2009; Gulsahi et al., 2009; Leite et al., 2010). Ao contrário, Devlin et al., (2007a) e Devlin et al., (2007b) não verificaram estes resultados. Considerando os resultados satisfatórios da grande maioria dos trabalhos, parece que o MIC/MCI é um índice adequado indicado para a triagem de indivíduos com BMD baixa não-detectada.

O MCW/MI é um morfométrico, objetivo e todos os autores tem demonstrado a sua utilização para a triagem de pacientes com BMD baixa não-detectada (Taguchi et al., 1996; Ledgerton et al. 1999; Devlin & Horner, 2002; Taguchi et al., 2004; Lee et al., 2005; White et al., 2005; Taguchi et al., 2006; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Vlasiadis et al., 2007; Taguchi et al. 2007; Mahl et al., 2008; Okabe et al.,

2008; Miliuniene et al., 2008; Gulsahi et al., 2009; Leite et al., 2010). Mahl et al. também afirma que MCW/MI pode ser utilizado para diferenciar pacientes com osteopenia/osteoporose, ou seja, poderia ser utilizado como diagnóstico para osteopenia/osteoporose a semelhança da DXA.

Alguns autores têm descrito valores de limiar (valor de corte) para MCW/MI para a distinção entre pacientes com BMD normal e BMD baixa, os quais seriam indicados para avaliação com DXA (Devlin & Horner, 2002; Lee et al., 2005; White et al., 2005; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Gulsahi et al., 2009). Os valores de MCW/MI apresentam variações de < 3,0 mm a 4,78 mm, porém o valor de < 3,0 mm é o mais descrito (Devlin & Horner, 2002; Devlin et al., 2007a; Devlin et al., 2007b; Gulsahi et al., 2009). Devlin & Horner, 2002 e Devlin et al., 2007a afirmam a utilização do valor de corte do MCW/MI de < 3,0 mm de modo manual ou automático, respectivamente.

Até o presente, existem muitas evidências para a utilização dos índices radiomorfométricos para triagem de pacientes com BMD baixa não detectada, e esta avaliação pode ser feita por dentistas clínicos em suas próprias clínicas e usando a radiografia panorâmica. Entretanto, estudos de ensaios clínicos bem elaborados são necessários para esclarecer se dentistas clínicos podem identificar indivíduos com BMD baixa em clínicas odontológicas. Também, estudos com sistemas automáticos com base na radiografia panorâmica digital ou avaliação dos índices radiomorfométricos em tomografia computadorizada podem ser realizados e se tornarem disponíveis no futuro. Adicionalmente, estudos que esclareçam se a triagem da osteoporose em consultórios odontológicos pode reduzir a incidência de fraturas osteoporóticas, antes de concluir se devem oferecer outro caminho de triagem dos pacientes, são igualmente importantes.

6. CONCLUSÃO

6.1. Os índices MIC/MCI e MCW/MI são indicados; o GI, AI são inconclusivos; a estimativa visual simples da cortical mandibular e PMI necessitam de mais estudos; a relação M/M, número de dentes, m-RD e ângulos na região do gônio não são indicados; para a triagem de indivíduos de BMD baixa não-detectada;

6.2. O índice MCW/MI pode ser utilizado para o diagnóstico da osteopenia/osteoporose.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Amorim MA, Takayama L, Jorgetti V, Pereira RM. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. *Osteoporos Int.* 2007 May;18(5):703-9.
2. Bulgarelli, Alexandre Fávero; Silva, Andréa Belline Monteiro da; Arita, Emiko Saito; Pardini, Luiz Carlos; Watanabe, Plauto Christopher Aranha. Osteoporose: um foco de estudo na Odontologia / Osteoporosis: a focus of study in dentistry. *RPG rev. pos-grad*;9(4):379-382, out.-dez. 2002.
3. Cakur B, Dagistan S, Sahin A, Harorli A, Yilmaz A. Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009 Jul;38(5):255-61.
4. Cakur B, Sahin A, Dagistan S, Altun O, Caglayan F, Miloglu O, Harorli A. Dental panoramic radiography in the diagnosis of osteoporosis. *J Int Med Res.* 2008 Jul-Aug;36(4):792-9.
5. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Sep;100(3):349-56.
6. Devlin & Horner. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2002 May;13(5):373-8.
7. Devlin CV, Horner K, Devlin H. Variability in measurement of radiomorphometric indices by general dental practitioners. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 Mar;30(2):120-5.
8. Devlin H, Allen PD, Graham J, Jacobs R, Karayianni K, Lindh C, van der Stelt PF, Harrison E, Adams JE, Pavitt S, Horner K. Automated osteoporosis risk assessment by dentists: a new pathway to diagnosis. *Bone.* 2007a Apr;40(4):835-42. Epub 2006 Dec 22.
9. Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2002 May;13(5):373-8.
10. Devlin H, Karayianni K, Mitsea A, Jacobs R, Lindh C, van der Stelt P, Marjanovic E, Adams J, Pavitt S, Horner K. Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs: the OSTEODENT project. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007b Dec;104(6):821-8. Epub 2007 Apr 11.

11. Gulsahi A, Özden, S, Cebeci AI, Kucuk NO, Paksoy, CS, Genc Y. The relationship between panoramic radiomorphometric indices and the femoral bone mineral density of edentulous patients. *Oral Radiol* 2009 Mya;25:47–52.
12. 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 Aug;16(8):999-1003. Epub 2004 Dec 17.
13. Horner & Devlin. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998 Jan;27(1):17-21.
14. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por Sexo e Idade – 1980 2050 [acessado em: 19/06/2010]; IBGE: Diretoria de pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais, disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2005>.
15. Klemetti E, Kolmakov S, Kröger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res*. 1994 Feb;102(1):68-72.
16. Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999 May;28(3):173-81.
17. Lee K, Taguchi A, Ishii K, Suei Y, Fujita M, Nakamoto T, Ohtsuka M, Sanada M, Tsuda M, Ohama K, Tanimoto K, White SC. Visual assessment of the mandibular cortex on panoramic radiographs to identify postmenopausal women with low bone mineral densities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Aug;100(2):226-31.
18. Leite AF, Figueiredo PT, 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 Mar;109(3):449-56.
19. Leite AF, Figueiredo PTS, Guia CM; Melo NS, Paula AP. Radiografia Panorâmica – Instrumento Auxiliar no Diagnóstico da Osteoporose. *Rev Bras Reumatol*. 2008 July/Aug;48(4)226-233.
20. Mahl CRW; Licks R; Fontanella VRC. Comparison of morphometric indices obtained from dental panoramic radiography for identifying individuals with osteoporosis/osteopenia. *Radiol Bras*. 2008 May/June; 41(3): 183-7.

21. Miliuniene E, Alekna V, Peciuliene V, Tamulaitiene M, Maneliene R. Relationship between mandibular cortical bone height and bone mineral density of lumbar spine. *Stomatologija*. 2008;10(2):72-5.
22. Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tanimoto K, Tsuda M, Sanada M, Ohama K, Takahashi J, Rohlin M. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. *Osteoporos Int*. 2003 Aug;14(8):659-64. Epub 2003 Jun 24.
23. Okabe S, Morimoto Y, Ansai T, Yoshioka I, Tanaka T, Taguchi A, Kito S, Wakasugi-Sato N, Oda M, Kuroiwa H, Ohba T, Awano S, Takata Y, Takehara T. Assessment of the relationship between the mandibular cortex on panoramic radiographs and the risk of bone fracture and vascular disease in 80-year-olds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Sep;106(3):433-42. Epub 2008 Mar 4.
24. Oliveira LS, Neves FS, Torres MG, Rebello IMC, Campos PSF. Características radiográficas dos portadores de osteoporose e o papel do cirurgião-dentista no diagnóstico/Radiographic characteristics of osteoporosis and the dentist's role in diagnosis. *R. Ci. méd. biol*;8(1):85-90, jan.-abr. 2009.
25. Taguchi A, Asano A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Suei Y, Tsuda M, Kudo Y, Inagaki K, Noguchi T, Tanimoto K, Jacobs R, Klemetti E, White SC, Horner K; OSPD International Collaborative Group. Observer performance in diagnosing osteoporosis by dental panoramic radiographs: results from the osteoporosis screening project in dentistry (OSPD). *Bone*. 2008 Jul;43(1):209-13. Epub 2008 Apr 8.
26. Taguchi A, Ohtsuka M, Tsuda M, Nakamoto T, Kodama I, Inagaki K, Noguchi T, Kudo Y, Suei Y, Tanimoto K. Risk of vertebral osteoporosis in post-menopausal women with alterations of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007 Mar;36(3):143-8.
27. Taguchi A, Suei Y, Ohtsuka M, Otani K, Tanimoto K, Ohtaki M. Usefulness of panoramic radiography in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in women. Width and morphology of inferior cortex of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996 Nov;25(5):263-7.
28. Taguchi A, Suei Y, Sanada M, Ohtsuka M, Nakamoto T, Sumida H, Ohama K, Tanimoto K. Validation of dental panoramic radiography measures for identifying

postmenopausal women with spinal osteoporosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2004 Dec;183(6):1755-60.

29. Taguchi A, Tanimoto K, Suei Y, Wada T. Tooth loss and mandibular osteopenia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995 Jan;79(1):127-32.

30. Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, Nakamoto T, Inagaki K, Noguchi T, Kudo Y, Suei Y, Tanimoto K, Bollen AM. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):387-94. Epub 2005 Dec 6.

31. Taguchi A. Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs. *Oral Dis.* 2010 May;16(4):316-27. Epub 2009 Aug 7.

32. Vlasidis KZ, Skouteris CA, Velegrakis GA, Fragouli I, Neratzoulakis JM, Damilakis J, Koumantakis EE. Mandibular radiomorphometric measurements as indicators of possible osteoporosis in postmenopausal women. *Maturitas.* 2007 Nov 20;58(3):226-35. Epub 2007 Oct 17.

33. White SC, Taguchi A, Kao D, Wu S, Service SK, Yoon D, Suei Y, Nakamoto T, Tanimoto K. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2005 Mar;16(3):339-46. Epub 2004 Jul 27.

34. World Health Organisation. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1994;843:1-129.

35. Yasar & Akgünlü. The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006 Jan;35(1):1-9.