

Relação entre alterações ósseas detectadas na panorâmica e osteoporose

- **Bruna Akinaga Moreira** Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil
- **Eduardo Massaharu Aoki** Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil
- **Luciana Munhoz** Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil • **Emiko Saito Arita** Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil

RESUMO | *Objetivos:* Como o rastreio da baixa densidade mineral óssea (DMO) sistêmica pode ser realizado por meio da radiografia panorâmica (RP), a procura por outros sinais detectáveis na RP que possam aumentar a taxa de pacientes indicados corretamente para o exame de densitometria óssea (DXA) ainda é necessária. Este estudo tem como objetivo correlacionar a baixa densidade DMO com o Índice de Massa Corpórea (IMC) e as alterações visíveis na RP: processo estiloide alongado, índice cortical mandibular (ICM) e número de dentes. *Material e métodos:* Foram utilizadas RPs de 23 pacientes que possuíam exame de DXA, para cada um, três examinadores com níveis diferentes de expertise (iniciante, experiente e expert) os classificaram de acordo com o ICM; o processo estiloide, como normal ou alongado; o número de dentes; e o IMC. *Resultados:* Foi observada correlação significativa entre o ICM e o DXA apenas para o observador expert ($r=-0,47$). Para as outras variáveis (processo estiloide alongado, número de dentes e IMC) não houve correlações significativas. A concordância inter examinador foi de 0,50 para o observador expert e iniciante, 0,27 para experiente e expert e de 0,58 entre experiente e iniciante. A correlação intraexaminador foi de 0,77 para o expert, 0,48 para o iniciante e de 0,28 para o observador experiente. *Conclusão:* O ICM apresentou correlação significativa com a baixa densidade mineral óssea, porém não foram encontradas evidências da relação de baixa densidade óssea com outros sinais detectáveis na RP.

DESCRITORES | Osteoporose; Radiografia Panorâmica; Processo Estiloide; Densidade Mineral Óssea.

ABSTRACT | **Relationship between bone alterations detected in panoramic radiographs and osteoporosis** • *Objectives:* Since the screening for low systemic bone mineral density (BMD) can be performed using panoramic radiography (PR), the use of other detectable signs in PR that could increase the rate of patients correctly indicated for dual bone densitometry (DXA) is still needed. Hence, this study aims to correlate low BMD with Body Mass Index (BMI) and visible changes on PR: elongated styloid process, mandibular cortical index (MCI), and number of teeth. *Material and methods:* PRs of 23 patients who had a DXA exam were used. Each patient was classified by three examiners with different levels of expertise (beginner, experienced, and expert) according to the MCI; the styloid process, as normal or elongated; the number of teeth; and the BMI. *Results:* A significant correlation was observed between the MCI and the DXA only for the expert observer ($r=-0.47$). For the other variables (elongated styloid process, number of teeth, and BMI) no significant correlations were observed. The inter-examiner agreement was 0.50 for the expert observer and the beginner, 0.27 for the experienced and the expert, and 0.58 for the experienced and beginner. The intra-examiner correlation was 0.77 for the expert, 0.48 for the beginner, and 0.28 for the experienced observer. *Conclusion:* The MCI showed a significant correlation with low bone mineral density; however, no evidence was found of a relationship between low bone mineral density and other detectable signs in RP.

DESCRIPTORS | Osteoporosis; Panoramic Radiograph; Styloid Process; Bone Mineral Density.

AUTOR CORRESPONDENTE | **Luciana Munhoz** Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo • Avenida Professor Lineu Prestes, 2227 Butantã, São Paulo, SP, Brasil • 05508-000 E-mail: dra.lucimunhoz@gmail.com

• Received 05 05, 2022 • Accepted 29 05, 2022

• DOI <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2357-8041.clrd.2022.195656>

INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma doença que atinge, em sua maioria, mulheres pós-menopausa. Ela se caracteriza pela perda progressiva de massa óssea e pela deterioração da microarquitetura esquelética, na qual os ossos tornam-se frágeis, aumentando o risco de fraturas.^{1,2} O método padrão para se quantificar a densidade mineral óssea (DMO) é a absorciometria de raios-X com dupla energia (DXA), com esse exame, o diagnóstico é feito a partir da análise do T-score. As medidas, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS),¹ são de T-score maior ou igual a 1 para indivíduos saudáveis; menor ou igual a -2 para osteopenia; e menor ou igual a -2,5 para osteoporose. Porém, este é um método com acesso restrito,³ tornando as técnicas de rastreamento muito úteis em regiões menos favorecidas socioeconomicamente.

Uma técnica de rastreamento eficiente deve se basear em metodologias simples e de baixo custo⁴ para, assim, atingir um grande número de pessoas e prevenir doenças importantes. Deste modo, dados de Índice de Massa Corpórea (IMC),⁵ índices radiomorfométricos e contagem de dentes,⁶ derivados da radiografia panorâmica, já se mostraram úteis para identificar possíveis pacientes com densidade mineral óssea diminuída, e podem ser considerados potenciais ferramentas de rastreamento. No Brasil, a osteoporose acomete especialmente mulheres na pós-menopausa, até 40% com idade de 70 anos ou mais apresentam a doença; em homens, essa presença é menor. Sua ocorrência é maior em áreas mais desenvolvidas do país; dado esse que deve ser observado com a ressalva de que são estes locais que possuem amplo acesso a serviços de saúde.⁷

Uma das consequências da osteoporose é o aumento da concentração sérica de cálcio no plasma,⁸ também podendo estar relacionada a calcificações ectópicas, conforme relatos prévios.⁹ Dentro dos sítios acometidos por calcificações ectópicas na região maxilomandibular, o ligamento

estilo-mandibular aparece com grande frequência,⁹ tornando-se, assim, um possível parâmetro para se avaliar pacientes com osteoporose.

Porém, na literatura, não foram encontrados estudos relacionando conjuntamente as alterações anteriormente citadas com a baixa densidade mineral óssea. Desta forma, este estudo tem como objetivo avaliar a correlação do IMC e da baixa densidade mineral óssea, em alterações ósseas visíveis em radiografia panorâmica (RP), que são: processo estiloide alongado, ICM e número de dentes.

MATERIAIS E MÉTODO

Amostra

Neste estudo foram incluídos 23 pacientes, provenientes do arquivo do departamento de radiologia, que realizaram exames de radiografia panorâmica e DXA na Clínica de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo entre os anos 2002 e 2005. Os dados incluem: RP, DXA e questionário de saúde. Destes pacientes, todas eram mulheres com idades entre 41 e 64 anos.

Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os pacientes portadores de doenças metabólicas sistêmicas, como diabetes e problemas hormonais; assim como aqueles que fizeram o uso de corticoides. Também foram excluídos pacientes cuja radiografia panorâmica apresentava artefatos que comprometessem sua correta análise.

Exame de densitometria

Foi utilizado o aparelho de densitometria óssea por absorção de raios-x de dupla energia, LUNAR® (GE Healthcare, Madison, EUA) (fonte de potencial constante de 76kV, filtro K-edge dose eficiente, corrente do tubo: 0,05-1,50 mA, tubo detector NaI PM e alta frequência de pulso), que determina a densidade mineral óssea.

Os sítios analisados foram fêmur (colo, triângulo de Ward e trocânter) e coluna lombar (L1 a L4).

Radiografia panorâmica

Todas as panorâmicas foram obtidas no aparelho Veraview IC5 (J Morita), seguindo o protocolo de 60 kV, 4 mA, tempo de aquisição 5,5 segundos/192 μ m, com 0.5mm de espessura do filtro de cobre.

Avaliação do processo estiloide

Todas as radiografias utilizadas neste estudo são analógicas e foram analisadas com negatoscópio em ambiente com iluminação controlada e uso de lupa.

Foi aplicada a metodologia de Cumali Gokce et al.¹⁰ para avaliação do processo estiloide, sendo considerado alongado o processo que apresentar

mais de 30mm.¹⁰ Os pacientes foram classificados em alongados e normais. Caso o paciente apresentasse apenas um lado alongado, seria classificado como tal. Os avaliadores receberam informações sobre a classificação mencionada e diversos exemplos.

Todas as medições foram feitas com régua milimetrada transparente e seus dados foram tabulados. Foi considerada a extensão do processo estiloide como sendo até o limite do poro acústico externo e sua sutura escamo-mastóidea, como demonstrado na Figura 1.

Para se verificar a reprodutibilidade da mensuração do processo estiloide, 10 radiografias foram escolhidas aleatoriamente para nova mensuração, feita pelo mesmo avaliador.

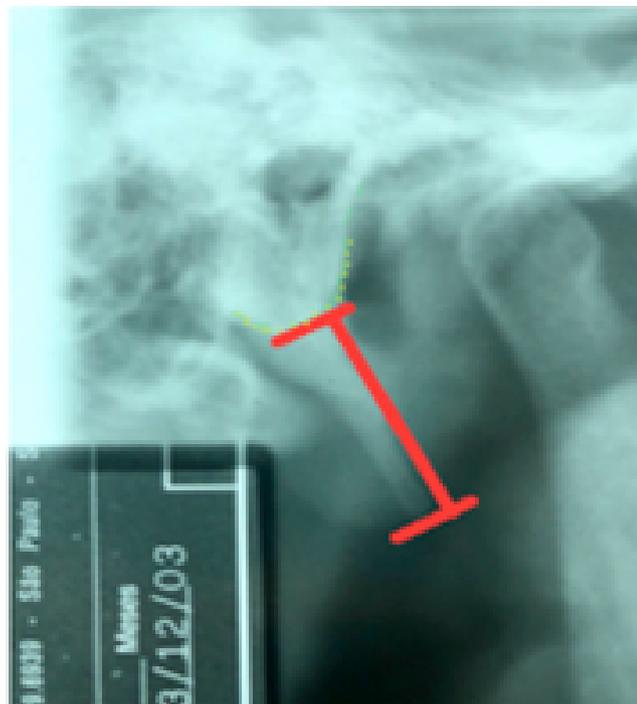


FIGURA 1 | Extensão do processo estiloide delimitado em vermelho.

Índice de massa corpórea

O IMC foi obtido pelo cálculo de peso/(altura)², a partir de dados obtidos em um questionário preenchido pelo próprio paciente. Segundo a OMS,

o IMC é um índice utilizado para calcular o baixo peso, peso normal e sobrepeso. Pessoas com IMC menor do que 18,50 estão abaixo do peso, entre 18,50 e 24,99 têm peso normal e acima de 25,00 estão

acima do peso. Assim, classificamos os pacientes entre: normal, abaixo do peso e sobrepeso.¹¹

Número de dentes

O número de dentes foi contabilizado a partir da análise do exame de radiografia panorâmica de cada paciente e os resultados foram tabulados.

Índice mandibular cortical

Utilizamos a metodologia desenvolvida por Klemetti et al.,¹² em que se classifica o ICM em C1, C2 e C3. Este índice classifica qualitativamente a margem endosteal do córtex mandibular inferior em três níveis, mais especificamente a área compreendida entre o forame mentual e a raiz distal do primeiro molar inferior. Sendo: C1, com a margem endosteal com aparência lisa, uniforme e bem definida; C2, margem endosteal mandibular apresentando algumas irregularidades, reabsorção e resíduos em pelo menos em um dos lados da mandíbula; e C3 com cortical se apresentando irregular, claramente porosa e com resíduo da cortical encosteal.

A análise do ICM

Primeiramente os observadores foram treinados para análise do ICM. As avaliações foram feitas por três observadores com níveis diferentes

de experiência (expert, experiente e iniciante). A segunda análise foi realizada em toda amostra, com intervalo de uma semana.

Análise de dados

A correlação entre as variáveis foi verificada pelo teste de Spearman. Os dados foram tabulados no software Excel (Microsoft®, EUA) e o programa SPSS VERSION 23 (IBM Corporation) foi utilizado para análise estatística. Para análise de reprodutibilidade foi utilizado o teste kappa ponderado.

RESULTADOS

Um total de 23 pacientes do sexo feminino foi incluído neste estudo, sendo 23 excluídas por apresentarem exames incompletos. Os dados descritivos encontram-se na Tabela 1. A média de idade foi de 49,35. A média do T-score lombar foi -0,96 e a DMO lombar foi 1,05. A média do número de dentes foi de 22,74, e o IMC 25,33. Em relação à DMO, 52,17% eram normais, 43,47% osteopênicos e 4,34% osteoporóticos. Foi observada correlação entre o ICM e a baixa DMO para o observador expert e com experiência, com significância de $p=0.02$ e $p=0.05$ respectivamente. A análise feita pelo observador iniciante não apresentou correlação ($p=0.21$) (Tabela 2).

TABELA 1 | Estatística descritiva, dados da amostra: idade, T-score da coluna lombar, densidade mineral óssea da coluna lombar, Índice da Cortical Mandibular e número de dentes presentes.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	41	64	49.35	5.82
T-score lombar	-2.5	0.7	-0.96	1.04
DMO lombar	0.82	1.28	1.05	0.13
IMC	20.34	34.11	25.33	3.34
N° de dentes	15	30	22.74	3.75

Abreviações: DMO: densidade mineral óssea; IMC: índice de massa corporal.

TABELA 2 | Correlações entre a densidade mineral óssea da densitometria de coluna lombar e as variáveis analisadas em radiografia panorâmica, de acordo com os observadores.

		Estiloide alongado	IMC	N° de dentes	ICM iniciante	ICM experiente	ICM expert
DMO Lombar	r=	0.028	0.016	-0.113	-0.272	-0.412	-0.474
	p=	0.901	0.943	0.608	0.21	0.051	0.022

Abreviações: DMO: densidade mineral óssea; IMC: índice de massa corporal; ICM: índice da cortical mandibular.

Para as outras variáveis (processo estiloide alongado, número de dentes e IMC), não foi observada correlação estatisticamente significativa com nenhum observador. O índice Kappa mostrou reprodutibilidade

inter e intraobservador moderada com os observadores menos experientes, e boa com os experts. As avaliações de concordância intra e interobservadores encontram-se ilustradas na Figura 2.

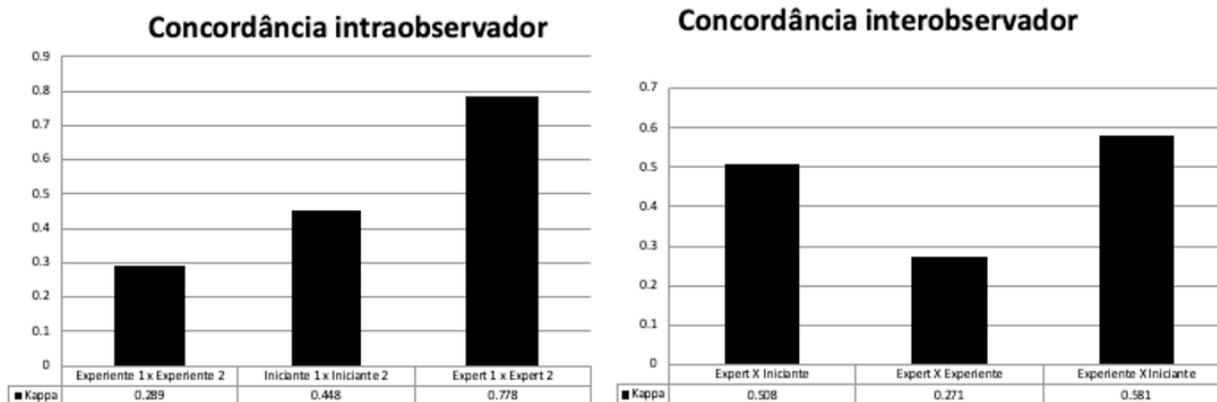


FIGURA 2 | Concordância intra e interobservadores.

DISCUSSÃO

É de grande importância o desenvolvimento de métodos para identificar o risco de fraturas, visto que a osteoporose é uma doença silenciosa e seu principal responsável. O diagnóstico precoce permite que se inicie um tratamento adequado, prevenindo acidentes comumente observados em pacientes idosos, como quedas causadas por fraturas de fragilidade e vice e versa.^{13,14}

Mesmo que em menores quantidades, em relação aos exames solicitados na medicina, a RP também se utiliza da radiação ionizante para formar as imagens do complexo maxilofacial. Por isso, devemos aproveitar ao máximo todas as informações disponíveis neste exame. Assim, além do número de dentes, que podemos observar facilmente na RP, calcificações ectópicas como a calcificação do processo estiloide, também podem ser detectadas.⁹ Estes sinais, junto ao IMC, já foram associados à baixa densidade mineral óssea sistêmica (REF).

Foi utilizada a RP como base para a análise do ICM, perda dentária e comprimento do estiloide, pois é um exame acessível para a população em geral, além de ser comumente solicitado por cirurgiões dentistas;

além disso, oferece a visualização não só dos dentes mas também de regiões circunvizinhas, como seios maxilares, articulação temporomandibular e processo estiloide. Este estudo utilizou como forma de diagnóstico para a baixa densidade mineral óssea, o exame de densitometria óssea DXA, definida como padrão ouro segundo a OMS.¹

O fato de que a análise feita pelo observador iniciante não apresentou correlação indica que a habilidade e experiência na classificação do ICM são cruciais para um diagnóstico adequado.^{15,16} A importância da capacitação dos observadores do estudo foi mostrada por Yasar et al.,¹⁷ afirmando que, quanto menor a experiência com este tipo de classificação, menor a coerência interobservador e sua relação com a baixa densidade mineral óssea.

No presente estudo, algumas limitações podem ter influenciado o resultado, dentre elas a subjetividade da classificação do ICM, já que em diversos estudos foi relatada a sua baixa sensibilidade e acurácia.^{6,14} Porém, cabe ressaltar que o ICM foi criado a partir da observação de RP analógica, para minimizar estes vieses, foi utilizado o mesmo negatoscópio, próprio para avaliação de radiografias analógicas

em ambiente de luz controlada, com o auxílio de uma lupa. Este estudo foi realizado a partir de uma amostra de conveniência. Adicionalmente, os dados utilizados para o cálculo do IMC foram obtidos a partir de um questionário preenchido pelo próprio paciente, estando vulnerável a sua subjetividade.

Apesar deste estudo ter identificado correlação apenas entre baixa densidade mineral óssea e ICM pelo examinador expert, outros estudos indicam uma relação entre as outras variáveis aplicadas no presente estudo e a baixa densidade mineral óssea e, por isso, acreditamos que mais pesquisas utilizando todo potencial da RP ainda devem ser desenvolvidas, para que o rastreio da osteoporose se torne mais eficiente.

CONCLUSÃO

Considerando os limites deste estudo, apenas o índice cortical mandibular apresentou correlação significativa com a baixa densidade mineral óssea. Não foram encontradas evidências da relação de baixa densidade óssea com outros sinais detectáveis na RP.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO Study Group. Geneva: WHO; 1994.
2. White SC, Atchison KA, Gornbein JA, Nattiv A, Paganini-Hill A, Service SK, et al. Change in mandibular trabecular pattern and hip fracture rate in elderly women. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005;34(3):168-74. Doi: <https://doi.org/10.1259/dmfr/32120028>
3. Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporosis Int.* 2006;17(3):387-94. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00198-005-2029-7>
4. Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Tanimoto K. [Screening for osteoporosis by dental panoramic radiographs]. *Clin Calcium.* 2006;16(2):291-7
5. Nagi R, Devi B K Y, Rakesh N, Reddy SS, Santana N, Shetty N. Relationship between femur bone mineral density, body mass index and dental panoramic mandibular cortical width in diagnosis of elderly postmenopausal women with osteoporosis. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(8):ZC36-40. Doi: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/9210.4748>
6. Calciolari E, Donos N, Park JC, Petrie A, Mardas N. Panoramic measures for oral bone mass in detecting osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2015;94(Suppl 3):17S-27S. Doi: <https://doi.org/10.1177/0022034514554949>
7. Frazão P, Naveira M. Prevalência da osteoporose: uma revisão crítica. *Rev Bras Epidemiol.* 2006;9(2):2006. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2006000200007>
8. Russell RG, Espina B, Hulley P. Bone biology and the pathogenesis of osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol.* 2006;18(Suppl 1):S3-10. Doi: <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000229521.95384.7d>
9. Gokce C, Sisman Y, Sipahioglu M. Styloid Process Elongation or Eagle's Syndrome: Is There Any Role for Ectopic Calcification? *Eur J Dent.* 2008;2(3):224-8
10. Kim YM, Kim SH, Kim S, Yoo JS, Choe EY, Won YJ. Variations in fat mass contribution to bone mineral density by gender, age, and body mass index: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008-2011. *Osteoporos Int.* 2016;27(8):2543-54. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3566-y>
11. Klemetti E, Kolmakov S, Kröger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res.* 1994;102(1):68-72. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1994.tb01156.x>
12. Munhoz L, Abdala R Jr, Choi IGG, Arita ES. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of mandibular bone marrow: do apparent diffusion coefficient values of the cervical vertebrae and mandible correlate with age? *Oral Radiol.* 2022;38(1):72-9. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11282-021-00528-4>
13. Munhoz L, Aoki EM, Cortes ARG, de Freitas CF, Arita ES. Osteoporotic alterations in a group of different ethnicity Brazilian postmenopausal women: An observational study. *Gerodontology.* 2018;35(2):101-9. Doi: <https://doi.org/10.1111/ger.12322>
14. Watanabe PC, Dias FC, Issa JP, Monteiro SA, de Paula FJ, Tioosi R. Elongated styloid process and atheroma in panoramic radiography and its relationship with systemic osteoporosis and osteopenia. *Osteoporos Int.* 2010;21(5):831-6. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00198-009-1022-y>
15. Taguchi A, Asano A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Suei Y, Tsuda M, et al. Observer performance in diagnosing osteoporosis by

dental panoramic radiographs: results from the osteoporosis screening project in dentistry (OSPD). *Bone*. 2008;43(1):209-13.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2008.03.014>

16. Munhoz L, Kim JH, Park M, Aoki EM, Reinaldo Abdala Júnior R, Arita ES. Performance evaluation of different ob-

servers in the interpretation of panoramic radiographs by the mandibular cortical index. *Rev Odonto Ciência*. 2018;33(1):5-9.

Doi: <https://doi.org/10.15448/1980-6523.2018.1.29202>

17. Yasar F, Akgunlu F. Evaluating mandibular cortical index quantitatively. *Eur J Dent*. 2008;2(4):283-90.