

Anatomia radiográfica do canal mandibular e suas variações em radiografias panorâmicas

Radiographic anatomy of the mandibular canal and its variations in panoramic radiographs

Josiane Furini SALVADOR¹, Paulo Leal MEDEIROS², Osny FERREIRA JUNIOR³, Ana Lúcia Alvares CAPELOZZA⁴

RESUMO

Neste estudo avaliamos a prevalência das diferentes variações anatômicas do canal mandibular e a visualização do forame mental em radiografias panorâmicas, utilizando a classificação proposta por Nortjé. Em relação aos canais bifidos, utilizamos a classificação proposta por Langlais. A amostra foi composta por 915 radiografias, sendo 583 de mulheres e 332 de homens, brancos e negros. Para a descrição das proporções foi utilizado Intervalo de Confiança a 95%. Para comparação das proporções entre grupos foi utilizado o teste do qui-quadrado, sendo adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As diferenças morfológicas do canal mandibular não foram influenciadas pelo sexo e nem pela etnia, na amostra estudada; quando comparamos a amostra estudada com amostras obtidas por outros autores, houve diferença. Em relação à altura do canal mandibular, a maior ocorrência foi do Tipo 2 em mulheres e do Tipo 4 em homens; a menor ocorrência foi para o Tipo 3 em ambos os sexos; para os canais que apresentaram bifurcação o Tipo 0 foi mais prevalente em ambos os sexos. A curva mesial do canal mandibular estava presente na maioria das radiografias interpretadas, porém essa diferença não é estatisticamente significativa; o forame mental não pode ser visualizado em 0,4% das radiografias, todas de homens.

Palavras-chave: Radiografia panorâmica. Nervo mandibular. Mandíbula.

ABSTRACT

In this study, the prevalence of the different anatomical variations of the mandibular canal and the view of the mental foramen in panoramic radiographs, using the classification proposed by Nortjé was evaluated. Regarding channels bifid, we use the classification proposed by Langlais. The sample comprised 915 radiographs, 583 were women and 332 men, whites and blacks. For the description of proportions was used Confidence Interval 95%. For comparison of proportions between groups was used the chi-square, with the level of significance of 5% ($p < 0.05$). The morphological differences of the mandibular canal were not influenced by gender or by ethnicity, the sample studied, when comparing the sample with samples obtained by other authors, there were differences, relative to the height of the mandibular canal, the most prevalent was the Type II in women and Type IV in males and the lowest prevalence was for Type III in both sexes, for the channels that showed the bifurcation Type 0 was more prevalent in both sexes; curve mesial of the mandibular canal was present in most interpreted the radiographs, but this difference was not statistically significant, the mental foramen can not be viewed in 0.4% of the radiographs, all men.

Key words: Radiography, panoramic. Mandibular nerve. Mandible.

Endereço para correspondência:

Ana Lúcia Alvares Capelozza
Al. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75
Vila Universitária
17012-901 - Bauru - São Paulo - Brasil
E-mail: anacapel@fob.usp.br

Recebido: 04/05/2010

Aceito: 26/07/2010

1. Cirurgiã-dentista.

2. Cirurgiã-dentista.

3. Doutor em Odontologia (Estomatologia). Professor Doutor do Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

4. Doutora em Diagnóstico Bucal. Professora Associada do Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O canal mandibular localiza-se no interior do corpo da mandíbula, que se origina no forame mandibular e termina no forame mental dando passagem ao nervo, artéria e veia alveolares inferiores. O nervo alveolar inferior, ramo da terceira divisão do nervo trigêmeo, emite ramos que inervam os dentes inferiores, papilas interdentes, periodonto, tecido ósseo circunvizinho aos dentes, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores, e lábio inferior, áreas de atuação do cirurgião-dentista^{3,11,16}. Na maioria das imagens panorâmicas, visualizamos um único conduto no canal mandibular, entretanto, a presença de um segundo canal pode ser visualizada em alguns casos.

O primeiro caso relatado de bifurcação do canal mandibular em radiografia panorâmica foi publicado em 1973¹¹ e a duplicação era unilateral. Também em 1973, ocorreu a descrição na literatura de um caso de canal mandibular bifido unilateral com duas foraminas mentuais²⁰.

O cirurgião-dentista deve ser capaz de identificar este conduto ósseo e de reconhecer suas variações. A radiografia panorâmica é um método auxiliar de diagnóstico e está comprovada a sua importância no diagnóstico e plano de tratamento, especialmente na mandíbula onde a interpretação radiográfica é facilitada por dois fatores: a não sobreposição de estruturas anatômicas como acontece na maxila e pela técnica radiográfica, pois os aparelhos panorâmicos colocam a mandíbula como a estrutura que permanece no plano de corte do aparelho. Contudo, sua interpretação deve ser feita baseada no reconhecimento de suas limitações já conhecidas como: distorção, ampliação e pela visualização de uma estrutura tridimensional em apenas dois planos^{1-2,6,19,25,27}.

Muitos cirurgiões-dentistas desconhecem a existência de variantes anatômicas desse canal e, assim, não conseguem visualizá-las nas radiografias panorâmicas⁵.

A interpretação da imagem radiográfica panorâmica é fundamental no planejamento e na diminuição dos riscos cirúrgicos de insucessos na região posterior da mandíbula. Dentre os procedimentos nesta região estão: a anestesia para bloqueio do nervo alveolar inferior, planejamento pré-operatório para colocação de implantes, extrações de terceiros molares inferiores, osteotomias e outras cirurgias maxilofaciais, identificação de fraturas mandibulares e avaliação de traumas que causam danos ao nervo alveolar inferior como as parestesias, e diagnóstico de lesões^{3-4,7-9,11-19,21-24,26}.

A mandíbula é o corpo mais nítido e isento de sobreposições numa radiografia panorâmica. O canal mandibular, na maioria das vezes, apresenta-se como uma linha radiolúcida delimitada por duas linhas radiopacas^{13,17}.

Em estudo feito em radiografias panorâmicas Nortjé classificou o canal mandibular quanto à localização para observar a localização em três posições: 1 - simples (único), bilateral e alto quando canal mandibular toca ou fica, no máximo, a 2 mm dos ápices do primeiro e segundo molares permanentes;

2 - simples (único), bilateral e intermediário quando o canal está entre os canais altos e baixos; 3 - simples (único), bilateral e baixo quando toca ou fica próximo, no máximo, a 2 mm da cortical da borda inferior da mandíbula¹⁷.

A presença e o tipo de bifurcações foram pesquisadas por Langlais e classificadas em: Tipo 0 – para identificar os canais sem bifurcação, com o propósito de permitir a análise percentual da amostra estudada; Tipo 1 – bifurcação em “braço” uni ou bilateral; Tipo 2 – bifurcação em “ilha”, uni ou bilateral, limitada ao ramo ou estendendo-se ao corpo da mandíbula; Tipo 3 – combinação dos Tipos 1 e 2; Tipo 4 – canal originário de dois forames da mandíbula (uni ou bilateral). Os resultados mostraram que em 12,75% das imagens observadas, havia algum tipo de divisão no canal mandibular. Quanto à posição do canal mandibular em relação à base mandibular e aos ápices radiculares dos dentes inferiores, os autores encontraram em 32,5% das imagens canais bilaterais altos, 28,25% de canais intermediários, 0,25% de canais bilaterais baixos e, 27,25% com alguma variação¹³.

Quinhentas radiografias panorâmicas de pacientes dos gêneros masculino e feminino também foram analisadas utilizando a classificação de Langlais. As autoras obtiveram os seguintes resultados: canais mandibulares bifurcados, em 43 radiografias (8,6%); deste total, 18 (41,9%) foram classificadas como Tipo 1, dez (23,3%) como Tipo 2, 15 (34,9%) como Tipo 4 e nenhuma como Tipo 3. Os canais bifurcados apareceram tanto unilateralmente quanto bilateralmente, sem diferença significativa quanto aos lados direito ou esquerdo. Também não houve prevalência significativa de canais bifurcados em nenhum dos tipos utilizados para classificação, assim como entre os gêneros masculino e feminino²¹.

A prevalência de bifurcações e o posicionamento do canal mandibular foram avaliadas em 400 radiografias panorâmicas baseados na classificação feita por Nortjé e Langlais. Os resultados mostraram que em 12,75% das imagens observadas, havia algum tipo de divisão no canal mandibular²⁷.

Quanto à posição do canal mandibular em relação à base mandibular e aos ápices radiculares dos dentes inferiores, foram encontrados em 32,5% das imagens canais bilaterais altos, 28,25% de canais intermediários, 0,25% de canais bilaterais baixos e, 27,25% com alguma variação. Das 400 radiografias panorâmicas interpretadas, 37,50% eram de homens e 62,50% de mulheres. Os canais mandibulares bífidos totalizaram 12,75% da amostra deste total, 25,50% em homens e 74,50% em mulheres. Foram classificadas 32,5% radiografias como Tipo 1, 28,25% como do Tipo 2, e apenas uma radiografia, 0,25% radiografia como do Tipo 3, e as imagens como Tipo 4, em 27,25% da amostra.

Em nosso trabalho nos propusemos avaliar a prevalência das variações anatômicas do canal mandibular e do forame mental em radiografias panorâmicas de indivíduos brasileiros que foram atendidos na clínica de cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, protocolo nº 71/2005.

Este estudo foi desenvolvido em 3 etapas:

Etapa 1 - Seleção das radiografias panorâmicas, obtidas do acervo de radiografias do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. O critério para seleção utilizado baseou-se na qualidade da imagem radiográfica que deveria apresentar boa nitidez, contraste e densidade adequados, permitindo identificar com clareza o trajeto do canal mandibular totalizando uma amostra com 1000 radiografias.

Etapa 2 - Interpretação radiográfica, realizada com o auxílio de um negatoscópio da marca Fabinject em ambiente tranquilo e com luminosidade adequada. As radiografias foram colocadas em uma moldura de EVA (Mistura de alta tecnologia de Etil, Vinil e Acetato) preto com abertura para colocação das radiografias, medindo 15x30 cm.

A imagem radiográfica da mandíbula incluiu côndilo, ápices dos dentes na região posterior, canal mandibular, forame mental e base da mandíbula, estas estruturas foram decalcadas em uma folha de papel vegetal.

Etapa 3 - Neste estudo utilizamos a classificação de Nortjé¹⁸ em relação à altura do canal mandibular, classificada em: Tipo 1 - canal da mandibular simples (único), bilateral e alto quando a imagem do canal mandibular toca ou fica, no máximo, a 2 mm dos ápices do primeiro e segundo molares permanentes; Tipo 2 - canal mandibular simples (único), bilateral e intermediário, nesta classificação o canal está entre os canais altos e baixos; Tipo 3 - canal mandibular simples (único), bilateral e baixo quando toca ou fica próximo, no máximo, à 2 mm da cortical da borda inferior da mandíbula; Tipo 4 - outras variações como duplicações ou divisões do canal, ausência aparente parcial ou completa do canal ou falta de simetria. Em relação aos canais bifidos, utilizamos a classificação proposta por Langlais¹³: Tipo 0 - canais sem bifurcação (Figura 1); Tipo 1 - bifurcação em "braço" uni ou bilateral (Figura 2); Tipo 2 - bifurcação em "ilha", uni ou bilateral, limitada ao ramo ou estendendo-se ao corpo da mandíbula; Tipo 3 - combinação dos Tipos 1 e 2 (Figura 3); Tipo 4 - canal originário de dois forames da mandíbula uni ou bilateralmente (Figura 4).

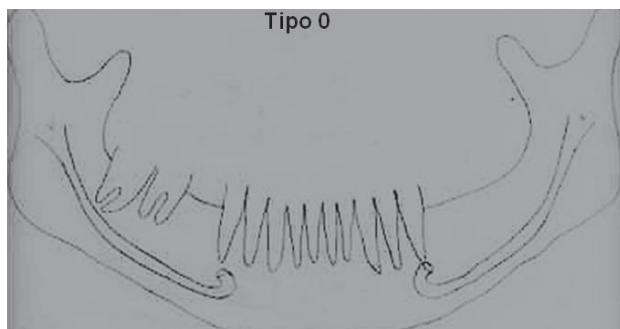


Figura 1 - Traçado da imagem do canal mandibular: Tipo 0.



Figura 2 - Traçado da imagem do canal mandibular: Tipo 1.

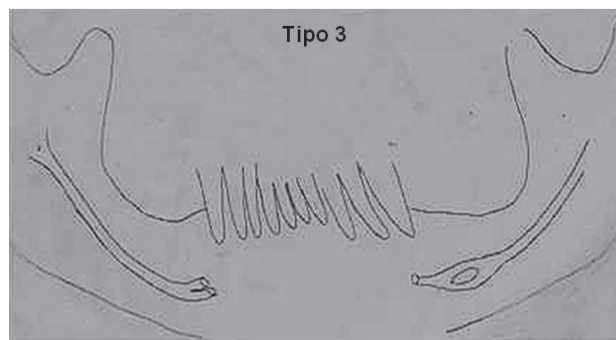


Figura 3 - Traçado da imagem do canal mandibular: Tipo 3.

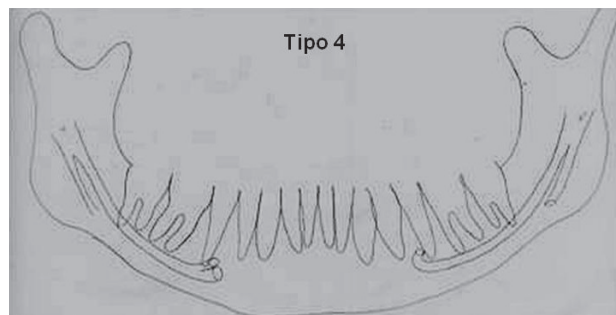


Figura 4 - Traçado da imagem do canal mandibular: Tipo 4.

RESULTADOS

Para a descrição das proporções foi utilizado Intervalo de Confiança a 95%. Para comparação das proporções entre grupos foi utilizado o teste do qui-quadrado, sendo adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Após uma primeira seleção de radiografias foram interpretadas e posteriormente decalcadas 1.000 radiografias panorâmicas. Deste total, foram descartadas 85 radiografias por falta de informação de dados quanto à etnia e sexo, e as de indivíduos desdentados totais. A amostra considerada foi, portanto de 915 radiografias, sendo 583 de mulheres e 332 de homens. Os dados foram anotados em uma planilha Excel versão 2007 para posterior análise estatística. A comparação

entre os grupos foi feita através do teste do qui-quadrado.

Na comparação entre negros e brancos homens e posteriormente entre as mulheres, o teste mostrou que não há diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos grupos. Foi feita então o agrupamento dos brancos com os negros e comparados homens e mulheres, e novamente não houve diferença estatisticamente significativa entre as etnias.

Os canais originários de dois forames foram encontrados em 50,2% das radiográficas panorâmicas examinadas, uni ou bilateral.

Quando comparados homens e mulheres houve diferença significativa quanto à classificação de Nortjé¹⁸, pois o grupo dos homens apresentou proporcionalmente mais imagens do Tipo 4, duplicações ou divisões do canal, ausência aparente parcial ou completa do canal ou falta de simetria e menos imagens do Tipo 2, canal mandibular único, bilateral e intermediário quando comparados ao grupo de mulheres.

Embora pequena, houve diferença na visualização do forame que foi menos visualizado nos homens, apenas em quatro casos. A curva mesial do canal mandibular foi identificada na maioria dos casos, tanto em homens quanto em mulheres, apesar não ter apresentado diferença estatisticamente significativa.

DISCUSSÃO

Quando comparados os resultados de nossa pesquisa com os encontrados em trabalho publicado¹⁸, quanto à variação da altura do canal mandibular, houve discrepância em relação à porcentagem de todos os tipos.

Da população avaliada, 31,7% apresentou canais do Tipo 1, canal mandibular único, bilateral e alto, enquanto na literatura¹⁸ o encontrado foi 46,7%.

Valores muito próximos a estes, 30,9%, foram encontrados nos canais Tipo 2, canal mandibular único, bilateral e intermediário, resultado este que se distancia do encontrado em pesquisa¹⁸, que foi de 3,3%.

A variação do Tipo 3, canal mandibular único, bilateral e baixo, com 2,7%, também se distancia dos achados publicados¹⁸, que foram de 48,9%.

As outras variações encontradas foram classificadas como canais do Tipo 4, que correspondem a 34,6%, diferindo com resultados de 0,9%¹⁸.

Se comparados com os resultados obtidos¹⁰, constatamos discrepância com relação à porcentagem de canais Tipo 1 (15,6%), canais Tipo 2 (67,7%), canais Tipo 3 (5,2%) e canais Tipo 4 (11,5%). As discrepâncias desses resultados podem estar relacionadas às diferenças raciais.

Para análise dos canais bifidos, foi usada a classificação de Langlais¹³.

Para identificar os canais onde não havia nenhuma bifurcação, com o propósito de permitir a análise percentual

da amostra estudada, esses canais foram classificados como Tipo 0, e correspondem a 69,4% do total analisado.

Os canais que apresentam bifurcação são os canais Tipos 1, 2 e 3, sendo estes encontrados em 30,6% do total da amostra. Tipo 3, bifurcação em “braço” uni ou bilateral, esteve presente em 25,7%, resultado este que difere do encontrado¹³, de 38,6%. Tipo 2, bifurcação em “ilha”, uni ou bilateral, limitada ao ramo ou estendendo-se ao corpo da mandíbula, esteve presente em 3,6%, resultado este que difere do encontrado¹³, de 54,5%. Tipo 3, combinação dos Tipos 1 e 2, esteve presente em 1,3%, resultado este que difere do encontrado¹³, de 3,5%. Tipo 4, canal originário de dois forames da mandíbula uni ou bilateralmente, por ser encontrado junto a outras classificações, teve sua análise estatística feita separadamente, obtendo-se 50,2% do total analisado.

Quando comparamos os nossos resultados com os obtidos por autores que utilizaram amostra de radiografias de brasileiros, notamos que os resultados se aproximam especialmente no Tipo 1: 41,9%²¹, 32,5%²⁷ e o nosso estudo com 31,7%, para o Tipo 2 23%²¹, 28,25%²⁷ e 30,9% neste trabalho. Para o Tipo 3, quando comparados os resultados as diferenças são maiores, pois nenhum caso foi descrito²¹ e apenas 0,25%²⁷, e de 2,7% em nosso estudo, mesmo assim fica clara a diminuição da prevalência canais mandibulares Tipo 3. Para os canais classificados como Tipo 4 os resultados obtidos²¹, foram bem menores do que os resultados por nós obtidos, 27,25% e obtidos²⁷, de 34,6%. Devemos considerar, que os resultados obtidos neste estudo aproximam-se mais dos obtidos²⁷, pois os dois trabalhos foram realizados em amostras de Bauru, enquanto o trabalho²¹ utilizou amostra de indivíduos do sul do país.

As discrepâncias com relação aos resultados obtidos por outros autores em estudos semelhantes podem ser explicadas pela característica de amostras obtidas no Brasil, pois a população é composta por indivíduos oriundos de grande miscigenação racial.

CONCLUSÃO

1. A imagem radiográfica panorâmica pode auxiliar o cirurgião-dentista na identificação da grande variação da morfologia do canal mandibular, contribuindo assim para a diminuição dos riscos de acidente e erros das técnicas anestésicas.
2. Os resultados obtidos em nosso estudo demonstram que essas diferenças não são influenciadas pelo sexo e nem pela etnia do paciente. Mas quando comparamos à amostra da população brasileira com amostras obtidas de autores estrangeiros, houve diferença.
3. Baseado na classificação de Nortjé houve maior

prevalência no grupo do Tipo 2 em mulheres e do tipo 4 em homens e a menor prevalência foi do Tipo 3, para homens e mulheres

4. Na classificação de Langlais, não houve diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres, a maior prevalência para canais sem bifurcação.
5. A curva mesial do canal mandibular está presente na maioria dos casos, porém essa diferença não é estatisticamente significativa.
6. O forame mentoniano não foi visualizado em 0,4% das radiografias, sendo estas apenas de pacientes do sexo masculino.
7. Existem diferenças quanto ao tipo de bifurcação no canal mandibular entre as amostras brasileiras e as obtidas por autores em outros países.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi desenvolvida com suporte financeiro da FAPESP - Processo nº 04/14514-7.

REFERÊNCIAS

1. Alattar MM, Baughman RA, Collett WK. A survey of panoramic radiographs for evaluation of normal and pathologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980;50:472-8.
2. Barclay JK. Enlarged mandibular canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;32(4):665-6.
3. Berberi A, Mani J, Nasseh I. Duplicated mandibular canal: report of a case. *Quintessence Int.* 1994;25(4):277-81.
4. Carter RB, Keen EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971;108(3):433-40.
5. Claeys V, Wackens G. Bifid mandibular canal: literature review and case report. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005;34(1):55-8.
6. Driscoll CF. Bifid mandibular canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;70(6):807.
7. Farman AG, Nortjé CJ, Grotepass FW. Pathological conditions of the mandible: their effect on the radiographic appearance of the inferior dental (mandibular) canal. *Br J Oral Surg.* 1977;15(1):64-74.
8. Grondahl K, Ekestubbe A, Grondahl HG, Johnsson T. Reliability of hypocycloidal tomography for the evaluation of the distance from the alveolar crest to the mandibular canal. *Dentomaxillofac Radiol.* 1991;20(4):200-4.
9. Grover PS, Lorton L. Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983;41(3):177-9.
10. Heasman PA. Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry. *J Dent.* 1988;16(1):36-9.
11. Kiersch TA, Jordan JE. Duplication of the mandibular canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1973;35(1):133-4.
12. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989;4(4):327-32.
13. Langlais RP, Broadus R, Glass BJ. Bifid mandibular canals in panoramic radiographs. *J Amer Dent Assoc.* 1985;110(6):923-6.
14. Langland OE, Langlais RP, McDavid WD, Delbalso A. *Panoramic radiology.* 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1989.
15. Lindh C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989;4(3):249-53.
16. Madeira MC. *Anatomia da face.* São Paulo: Sarvier; 1995.
17. Nortjé CJ, Farman AG, de V Joubert JJ, et al. The radiographic appearance of the inferior dental canal: an additional variation. *Br J Oral Surg.* 1977;15(2):171-2.
18. Nortjé CJ, Farman AG, Grotepass FW. Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3,612 routine dental patients. *Br J Oral Surg.* 1977;15(1):55-63.
19. Oliver, E. Le canal dentaire inférieur et son nerf chez l'adulte. *Ann Anat Path Anat Norm Méd-chir.* 1927;4(9):975-87.
20. Patterson JE, Funke FW. Bifid inferior alveolar canal. *Oral Surg Oral*

- Méd Oral Pathol. 1973;36(2):287-8.
21. Rossi PM, Brückner MR. Canais mandibulares bifurcados: análise em radiografias panorâmicas. Rev. Ciênc. Méd. 2009;18(2):99-104.
 22. Rouas P, Nancy J, Bar D. Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol. 2007; 36(1):34-8.
 23. Schwarz MS, Rothman SL, Rhodes ML, Chafetz N. Computed tomography: part I. Preoperative assessment of the mandible for endosseous implant surgery. Int J Oral Maxillofac Implants. 1987;2(3):137-41.
 24. Sonick M, Abrahams J, Faiella RA. A comparison of the accuracy of periapical, panoramic, and computerized tomographic radiographs in locating the mandibular canal [text on the Internet]. [cited 2010 June 6]. Available from: <http://www.sonickdmd.com/publications/index.php>
 25. Starkie C, Stewart D. The intra-mandibular course of the inferior dental nerve. J Anat. 1931;65(3):319-23.
 26. Stella JP, Tharanon W. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part 1: technique. Int J Oral Maxillofac Implants. 1990;5(1):15-22.
 27. Valarelli TP, Capelozza ALA, Marzola C, Toledo-Filho JL, Silva MJV. Interpretação radiográfica do canal mandibular em radiografias panorâmicas [monograph on the Internet]. Bauru: Colégio Brasileiro de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial; 2007 [cited 2010 July 15]. Available from: <http://www.actiradentes.com.br/revista/2007/textos/2RevistaATO-Interpretacao_radiografica_canal_mandibular-2007.pdf>