

Estudo morfométrico da distorção do forame mandibular em radiografias panorâmicas como auxiliar na osteotomia vertical intrabucal do ramo mandibular

Morphometric study of the distortion of the mandibular foramen in panoramic radiographs as an aid in intraoral vertical mandibular ramus osteotomy

Lilian Cristina Vessoni Iwaki*
Liogi Iwaki Filho**
Mariliani Chicarelli da Silva***
Graciela Cristina Candido****
Hélio de Jesus Kiyochi Junior*****
Tiago Gai Aita*****

Resumo

Introdução: Pacientes portadores de deformidades esqueléticas, cuja magnitude é excessiva para ser resolvida com ortodontia, em alguns casos necessitam ser submetidos a procedimentos cirúrgicos, como a osteotomia vertical intrabucal do ramo mandibular (OVRM). Para a sua realização há necessidade de um adequado planejamento, que, por sua vez, é conseguido com o auxílio da radiografia panorâmica. *Objetivo:* Baseado nos fatores de distorção desta radiografia, o objetivo do trabalho foi calcular o grau de distorção na região de forame mandibular (FM) e sua localização. *Material e métodos:* Para isso realizou-se a mensuração da menor distância da borda posterior do ramo mandibular ao FM e a menor distância da borda anterior à borda posterior do ramo mandibular em mandíbulas maceradas humanas e de suas imagens projetadas em radiografias. *Resultados:* Observou-se que não há diferença nas mensurações dos lados direito e esquerdo, ou seja, entre a distância do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular, e que a prevalência da localização

da entrada do forame é na região de terço médio do ramo mandibular. *Conclusão:* Pode-se concluir que a radiografia panorâmica é uma técnica prática e adequada, possibilitando calcular a distorção e a localização do FM, podendo, assim, ser utilizada no planejamento de OVRM.

Palavras-chave: Arcada osseodentária. Radiografia panorâmica. Osteotomia. Complicações pós-operatórias.

Introdução

Atualmente, um maior número de pessoas tem acesso aos tratamentos cirúrgicos para correção das deformidades faciais, dos quais uma das técnicas utilizadas é a osteotomia vertical do ramo mandibular (OVRM), que tem como uma das complicações a parestesia pós-operatória do nervo alveolar inferior. A OVRM por via intrabucal é uma alternativa para os casos de prognatismo mandibular quando se pla-

* Doutora em Radiologia Odontológica, professora Adjunto de Radiologia Odontológica e Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

** Doutor em Diagnóstico Bucal, professor Associado de Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

*** Doutora em Radiologia Odontológica, professora Adjunto de Radiologia Odontológica e Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

**** Mestranda em Odontologia na Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

***** Cirurgião-dentista graduado pela Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

***** Cirurgião-dentista graduado pela Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

neja o recuo da mandíbula^{1,2,3}. Tem como vantagens uma cicatriz quase imperceptível; facilidade e rapidez do procedimento; ausência de sínteses ósseas; mínimo torque condilar; permite reposicionamento inferior do côndilo, aumentando o espaço articular nos casos com deslocamento anterior do disco; diminuição do edema e morbidade pós-operatória e, principalmente, o risco minimizado de trauma ao feixe vasculonervoso alveolar inferior^{1,2,3,4}.

A técnica da OVRM é realizada por meio de serra oscilatória, que se estende da chanfradura sigmoide até a base da mandíbula, passando posteriormente ao forame mandibular^{5,6}. Assim, o posicionamento do forame é fundamental para o sucesso do procedimento^{7,8}. Segundo Ylikontiola et al.⁹ (2002), a localização do forame encontra-se na face medial do ramo da mandíbula, entre a borda anterior e posterior do ramo e chanfradura sigmoide e borda inferior do ramo.

De acordo com Fontoura et al.⁴ (2002), os dois melhores meios de estimar a posição do forame mandibular são: relacionar a sua localização com as estruturas anatômicas visualizadas no momento da cirurgia (chanfradura sigmoide, borda mandibular inferior e borda mandibular posterior) e comparar o forame mandibular com a radiografia panorâmica pré-operatória.

Estudos morfométricos em imagens de radiografias panorâmicas têm sido realizados com a finalidade de determinar as relações entre os diversos pontos anatômicos de importância na localização do forame mandibular para a realização da OVRM^{4,8,10}. A eleição deste tipo de radiografia confere a esses trabalhos uma grande aplicabilidade clínica, visto que esta técnica radiográfica é amplamente utilizada em razão das vantagens que apresenta.

A radiografia panorâmica é um exame auxiliar importante para o profissional em todas as fases do tratamento, principalmente na inicial, subsidiando o correto diagnóstico e planejamento dos casos clínicos¹¹. Entretanto, esse exame de imagem possui desvantagens, uma vez que é bidimensional e apresenta distorções, que interferem no planejamento cirúrgico^{11,12,13,14,15} e cujos valores variam de acordo com a marca do aparelho, em virtude da diferença na projeção geométrica utilizada^{11,12}. Logo, é de fundamental importância o conhecimento do grau de distorção para cada equipamento¹⁶, com o intuito de minimizar os erros no planejamento do caso clínico, diminuindo as morbidades. Assim, cirurgias com maior segurança e menores danos podem ser realizadas, uma vez que o grau de distorção promovido na área de ramo mandibular passa a ser conhecido^{4,7,8,10}.

Em razão do grande número de cirurgias estéticas funcionais realizadas por cirurgões bucomaxilofaciais, dentre as quais está a OVRM em cirurgias ortognáticas, esta pesquisa teve como objetivo analisar a localização do forame mandibular e sua relação com estruturas anatômicas da mandíbula e

comparar essas estruturas e mensurações com suas representações na radiografia panorâmica, obtidas em um aparelho que utiliza o princípio da ortopantomografia.

Materiais e método

O presente estudo foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinki e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Estadual de Maringá (UEM) por meio do parecer nº 440/2008.

No experimento foram utilizadas vinte mandíbulas humanas maceradas, edêntulas ou parcialmente edêntulas, com características radiográficas compatíveis com a idade adulta e seus respectivos crânios, pertencentes ao acervo da disciplina de Anatomia da Universidade Estadual de Maringá, as quais possuíram os pontos de referências demarcados com esferas de aço de 3,00 mm de diâmetro e fios de amarrilhos ortodônticos fixados com cera utilidade. As mandíbulas foram demarcadas de ambos os lados, direito e esquerdo, totalizando uma amostra de quarenta ramos mandibulares e vinte radiografias panorâmicas.

Após a demarcação, cada mandíbula, com seu crânio correspondente, foi posicionada no aparelho com o auxílio de um suporte de madeira¹², que foi introduzido no forame magno até encontrar apoio na calota craniana, dando firmeza e apoio ao crânio. Para estabilizar a oclusão em máxima intercuspidação habitual foram colocadas ceras na fossa mandibular e nos dentes, assim como fita autoadesiva ao redor do arco zigomático e da mandíbula, padronizando, dessa forma, o relacionamento entre maxila e mandíbula durante a obtenção de todas as radiografias panorâmicas. Com o auxílio do feixe de luz triplo de orientação do aparelho, cada crânio foi posicionado com o plano sagital mediano (PSM) perpendicular ao solo, plano horizontal de Frankfurt (PHF) paralelo ao plano horizontal (PH), feixe luminoso lateral vertical localizado no centro da coroa do canino, quando este estava presente, e o mento apoiado no suporte do aparelho. Para evitar inclinações e/ou rotações dos crânios, os planos de referência foram conferidos com auxílio de um dispositivo acrílico. Os guias laterais foram acionados para manter os crânios imóveis.

As radiografias foram obtidas em um aparelho modelo Orthoralix 9200, utilizando-se filmes radiográficos T-Mat G/RA da Kodak, tamanho 15 x 30 cm para radiografias panorâmicas, com seus respectivos chassis portas-filme metálicos com placas intensificadoras, Kodak Lanex Médiun Extraoral Imaging Screens X-Omat, com os fatores técnicos de exposição programados em 60 kVp, 3 mA, durante 12s. Para definir o padrão de ampliação das radiografias panorâmicas foi utilizada a magnificação de 25%, que, segundo o fabricante, corresponde

ao grau de ampliação do aparelho Orthoralix 9200, sempre utilizando o mesmo observador.

Para atenuar a radiação, em virtude da espessura do osso e da ausência de tecidos moles e sobreposições, foi colocada junto ao diafragma uma lâmina de alumínio com espessura de 7 mm.

Terminada a técnica radiográfica, as películas foram processadas em processadora automática Revell com tempo de trabalho de 150s, operando com soluções da Kodak RP X-Omat.

De posse das radiografias e com o auxílio de um paquímetro digital, fabricado pela Messer, com precisão de 0,01 mm, realizaram-se mensurações nas radiografias com e sem demarcações, bem como nas mandíbulas maceradas, a fim de comparar os resultados para observar se as entradas do canal mandibular em ambas as radiografias eram coincidentes e obter a localização do forame mandibular quanto à divisão em terços. As mensurações no lado direito foram identificadas com a letra D seguida do número que representa a distância. O mesmo procedimento foi realizado com o lado esquerdo, o qual foi identificado com a letra E.

As mensurações realizadas foram divididas em distâncias: distância 1 (menor distância entre a borda anterior e posterior do ramo mandibular nas mandíbulas maceradas); distância 2 (menor distância entre a borda posterior do forame mandibular até a borda posterior do ramo mandibular; distância 3 (menor distância entre a borda posterior do forame mandibular até a borda posterior do ramo mandibular); distância 4 (menor distância entre a borda posterior do forame mandibular até a borda posterior do ramo mandibular nas radiografias com demarcações) (Fig. 1 e 2).

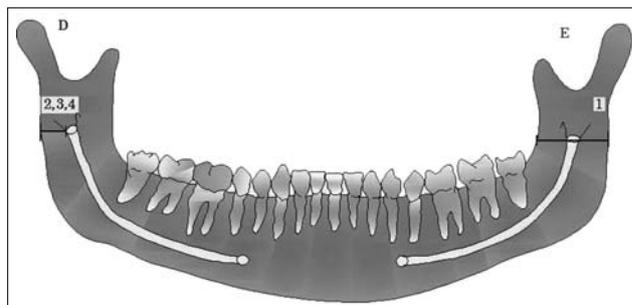


Figura 1 - Representação esquemática das mensurações realizadas nos crânios macerados e nas radiografias com e sem demarcações



Figura 2 - Mensuração realizada na menor distância entre a borda posterior do forame mandibular até a borda posterior do ramo mandibular. A) radiografia panorâmica com esfera metálica e fio de amarelo; B) sem demarcações

Os dados obtidos foram ordenados em tabelas e submetidos à análise estatística para avaliar sua relevância. Os testes escolhidos foram o teste de Wilcoxon, que permitiu observar se as diferenças nos tamanhos dos lados direito e esquerdo eram relevantes, tanto nas mensurações das mandíbulas maceradas quanto das radiografias; e teste de Friedman, por meio do qual foi possível verificar se as distorções foram significativas entre as imagens radiográficas e as mandíbulas maceradas e, também, entre as radiografias com e sem a demarcação com os fios metálicos, nos quais foram utilizados para todos os testes estatísticos 5% de significância; logo,

foi considerado significativo quando p -valor $< 0,05$. Para identificar quais grupos diferem significativamente, foi realizado o *post-hoc*, ou seja, o teste de comparação múltipla, o qual identifica onde a diferença foi significativa, identificando essas diferenças por letras distintas sobrescritas (“a” e “b”).

Resultados

Para observar se houve significância estatística nas assimetrias encontradas no momento das mensurações da mandíbula macerada realizaram-se as mensurações da borda anterior à borda posterior do

ramo mandibular para os lados direito e esquerdo, como pode ser observado na Tabela 1, na qual, por meio do teste de Wilcoxon, observou-se que não há diferença estatisticamente significativa nas mensurações dos dois lados. Assim, a assimetria encontrada ao comparar as mensurações é insignificante.

Tabela 1 - Teste de Wilcoxon, avaliação da assimetria entre os lados direito e esquerdo do ramo mandibular nas mandíbulas maceradas

Comparação mandíbula	p-valor
Lado direito X Lado esquerdo	0,5755

Na análise estatística da distância do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre as mensurações dos lados direito e esquerdo (Tab. 2).

Tabela 3 - Distâncias médias da entrada do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular

	Crânio macerado		Radiografia com marcação		Radiografia sem marcação	
	Lado direito	Lado esquerdo	Lado direito	Lado esquerdo	Lado direito	Lado esquerdo
média	11,81	11,41	13,41	12,93	14,46	13,74

No que se refere à média e ao desvio-padrão para as distâncias entre a borda posterior e o forame mandibular encontradas nas mandíbulas maceradas, obtiveram-se como resultado $11,81 \pm 2,55$ mm para o lado direito e $11,40 \pm 2,38$ mm para o lado esquerdo (Tab. 4 e 5).

Tabela 4 - Teste de Friedman para a comparação da distância do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular do lado direito

Lado direito	Média	Desvio-padrão
Mandíbula (Crânio macerado) ^a	11,81	2,55
Radiografia com marcação ^b	13,10	3,42
Radiografia sem marcação ^b	14,45	3,66

Friedman p-valor < 0,0001.

*Letras distintas diferem significativamente

Tabela 5 - Teste de Friedman para a comparação da distância do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular do lado esquerdo

Lado esquerdo	Média	Desvio-padrão
Mandíbula (Crânio macerado) ^a	11,40	2,38
Radiografia com marcação ^b	12,98	2,81
Radiografia sem marcação ^b	13,74	3,59

Friedman p-valor < 0,0001

*Letras distintas diferem significativamente

Tabela 2 - Avaliação das mensurações dos lados direito e esquerdo por meio do Teste de Wilcoxon

Comparação (lado direito x lado esquerdo)	p-valor
Mandíbula (crânio macerado)	0,4115
Radiografia com marcação	0,9405
Radiografia sem marcação	0,3905

Com base nos dados das Tabelas 1 e 2, realizou-se a divisão em terços da mensuração da borda anterior à borda posterior do ramo mandibular. Os resultados encontram-se na Tabela 3, podendo-se observar a prevalência da localização da entrada do forame mandibular na região de terço médio do ramo mandibular.

Na Tabela 4 pode-se observar a comparação das distâncias da entrada do forame mandibular à borda posterior do ramo mandibular do lado direito obtidas a partir das radiografias com e sem marcação e do crânio macerado, e na Tabela 5 os mesmos dados, porém do lado esquerdo. Portanto, as mensurações que foram calculadas pela radiografia com e sem marcação, tanto para o lado direito quanto para o esquerdo, não diferem entre si significativamente, mas diferem das observadas no crânio macerado.

Na Tabela 6 calculou-se a diferença em percentual entre as mensurações realizadas nas radiografias com e sem marcação com relação ao calculado pelo crânio macerado. Nota-se que as mensurações obtidas pelas radiografias com marcações apresentaram menor diferença em percentual do que as sem marcações, porém essa diferença não é significativa pelo teste de Friedman já realizado.

Tabela 6 - Percentual de distorção do ramo mandibular em radiografias com e sem marcação

Observação	Radiografia com marcação		Radiografia sem marcação	
	Lado direito	Lado esquerdo	Lado direito	Lado Esquerdo
Média	10,55%	13,85%	22,43%	20,02%
Desvio-padrão	10,37%	7,76%	21,86%	19,84%

Discussão

Inúmeras pesquisas esclareceram que para se obter uma boa imagem de radiografia panorâmica deve-se posicionar corretamente o paciente; caso contrário, a radiografia obtida tornar-se-á ainda mais distorcida, visto que o lado que se encontra mais próximo da fonte de raios X, portanto mais longe do filme ou receptor de imagem, ficará maior¹¹.

Optou-se por demarcar as estruturas anatômicas de maior importância para a técnica de OVRM, como o forame mandibular, borda anterior e posterior do ramo mandibular, com esferas metálicas de 3,0 mm de diâmetros e fios ortodônticos de 0,30 mm, para melhor identificação radiográfica, conforme os trabalhos de Iwaki e Iwaki Filho¹² (2005) e Freitas et al.¹⁶ (2007).

Apesar das desvantagens e limitações da radiografia panorâmica descrita na literatura¹², as radiografias obtidas neste estudo apresentaram uma boa qualidade, permitindo a visualização de toda a mandíbula, livre de superposições de imagens de outras estruturas anatômicas, favorecendo, assim, uma adequada forma de obtenção das mensurações do local, assim como nos estudos de Carvalho et al.¹¹ (2000).

As alterações na imagem nem sempre estão relacionadas à distorção ou ao mau posicionamento do paciente, mas, sim, à presença de assimetria. De acordo com Ono et al.⁷ (2005), variações anatômicas podem determinar diferentes imagens radiográficas e, segundo Gianni et al.¹⁷ (2002), o profissional deve ter este conhecimento e levar em consideração tais alterações para realizar um planejamento correto, aliado à habilidade, aos conhecimentos técnicos e à experiência do cirurgião bucomaxilofacial para o sucesso do tratamento. A análise estatística quanto à assimetria entre os lados direito e esquerdo do ramo mandibular nas mandíbulas maceradas mostrou que não há uma diferença estatisticamente significativa nas mensurações de ambos os lados, corroborando com os estudos de Kaffe et al.⁸ (1994) e Carvalho et al.¹¹ (2000), que explicam esse fato a partir da sugestão de que houve o mesmo índice de ampliação em todas as técnicas radiográficas.

Ao contrário dos dados de Mendoza et al.¹⁰ (2004), que encontraram em seu trabalho diferenças estatisticamente significantes para as mensurações do forame mandibular à borda posterior dos ramos mandibulares dos lados direito e esquerdo, neste trabalho pôde-se observar que não houve essa diferença (Tab. 2).

Como observado na Tabela 3, a localização do forame mandibular prevaleceu na região de terço médio do ramo mandibular, estando esses resultados de acordo com os achados de Fontoura et al.⁴ (2002), Ylikontiola et al.⁹ (2002) e Ono et al.⁷ (2005), que também relataram essa mesma prevalência.

Ao se analisarem as Tabelas 3 e 4, verifica-se que os dados encontrados apresentaram menor desvio-padrão quando comparados com os estudos de Mendoza et al.¹⁰ (2004), que encontraram como média e desvio-padrão os seguintes resultados: $1,20 \pm 0,23$ cm para o lado direito e $1,13 \pm 0,25$ cm para o lado esquerdo.

A distorção ocorrida nas radiografias panorâmicas é variável de acordo com cada aparelho, em razão das diferentes geometrias de projeção; logo, é de fundamental importância que para a realização de um estudo longitudinal seja utilizado o mesmo aparelho. Sabendo qual foi a máquina utilizada para as técnicas radiográficas e utilizando a técnica adequada, este estudo concorda com o de Kaffe et al.⁸ (1994) no sentido de que as radiografias panorâmicas obtidas podem fornecer informações numéricas essenciais à localização exata do forame mandibular antes da cirurgia.

Na Tabela 4 calculou-se a diferença em percentual entre as mensurações realizadas nas radiografias com e sem marcação com relação ao calculado pelo crânio macerado. Nota-se que as mensurações obtidas pelas radiografias com marcações apresentaram menor diferença em percentual (10,55% e 13,85%) do que as sem marcações (22,43% e 20,2%), porém essa diferença não é significativa pelo teste de Friedman já realizado (Tab. 4 e 5).

Com a análise dos dados de ampliações, pode-se observar que essas distorções nas radiografias sem marcações são próximas das distorções fornecidas pelo fabricante, o que corrobora com os estudos de Iwaki e Iwaki Filho¹² (2005) e Freitas et al.¹⁶ (2007). Por sua vez a média de percentual de distorção ocorrida nas radiografias sem marcação possui uma taxa reduzida quando comparada com a fornecida pelo fabricante, o que se pode sugerir estar relacionado a aferições mais exatas, uma vez que a localização correta da entrada do forame mandibular estava demarcada pela esfera metálica. Entretanto, de acordo com o teste de Friedman, a diferença de percentual de distorção entre as radiografias com e sem marcação não foi estatisticamente significativa (Tab. 4 e 5), sendo também clinicamente insignificante, uma vez que essa média de distorção está abaixo da fornecida pelo fabricante, mantendo, as-

sim, uma margem de segurança, o que condiz com Iwaki e Iwaki Filho¹² (2005). Logo, o fato de o fabricante do aparelho trabalhar com média de magnificação de 25%, superior aos dados obtidos nesta pesquisa, implica que pode estar trabalhando com margem de segurança.

Esta pesquisa concorda com Carvalho et al.¹¹ (2000) ao reconhecer que o conhecimento da anatomia radiográfica e de suas possíveis variações é imprescindível para a correta interpretação radiográfica e correto planejamento cirúrgico.

Com base nessa breve revisão da literatura e por meio da realização deste estudo, pôde-se observar que a presença de distorções ocorridas nas radiografias panorâmicas é de conhecimento há muito tempo e ainda existe atualmente, mesmo com a modernização que os aparelhos de radiografias panorâmicas sofreram^{8,12}. Portanto, o trabalho concorda com Kaffe et al.⁸ (1994) ao sugerirem que, conhecendo o aparelho panorâmico utilizado para a tomada radiográfica e utilizando a técnica correta, essas radiografias podem fornecer informações essenciais relativas à localização do forame mandibular. Também é de fundamental importância o conhecimento da magnitude das distorções ao se examinar uma radiografia panorâmica, pois dessa maneira podem-se planejar melhor os procedimentos, propiciando uma cirurgia mais precisa.

Outro detalhe importante a ser ressaltado é a necessidade de o profissional que está avaliando a radiografia saber identificar erros de posicionamento, que podem comprometer os padrões de distorção fornecidos pelo fabricante e, conseqüentemente, ocasionar erros nas mensurações. Resumindo, o cirurgião que utiliza a radiografia panorâmica para realização da OVRM deve saber avaliar se está dentro dos padrões de normalidade, realizar a mensuração linear da imagem radiográfica do forame mandibular e descontar dessa medida o percentual de ampliação do aparelho utilizado para obter o valor real.

Nas situações clínicas em que existem poucos parâmetros que possam auxiliar o cirurgião na localização do forame mandibular para a realização da osteotomia vertical, o exame radiográfico é fundamental para essa identificação.

Conclusão

Por meio do presente estudo concluiu-se que a entrada do forame mandibular está localizada, em geral, na região de terço médio do ramo mandibular e que a distorção ocorrida na radiografia panorâmica é próxima ao descrito pelo fabricante, permitindo, assim, a utilização deste método radiográfico, prático e adequado, no planejamento de cirurgias como a osteotomia vertical intrabucal do ramo mandibular, desde que o profissional esteja consciente da presença dessa distorção.

Abstract

Introduction: Patients with skeletal deformities whose magnitude is excessive solving with Orthodontics treatment, may be submitted to surgical procedures like: intraoral vertical osteotomy of the mandibular ramus (VOMR). For implementation, there is a necessity of suitable planning, achieved with exams, such as panoramic radiography. Objective: Based on distortion factors of the radiographies, the aim of the present work was to calculate the location and degree of distortion of this technique in the region of mandibular foramen (MF). Materials e Methods: For the study, was realized the measure of the shortest distance from the posterior border of the mandibular ramus to the MF as well as the smallest distance of the anterior to the posterior border of mandibular ramus in macerated human jaws and their projected images on the radiographs. Results: Was observed no statistically significant difference in measurements of the right and left sides, the distance between the mandibular foramen to the posterior border of the ramus and the prevalence, location and entrance of the mandibular foramen is at third middle mandibular ramus region. Conclusions: Therefore, the panoramic radiography is a handy and proper technique, which allows to calculate the distortion and location of the MF, and used to plan VOMR.

Key words: Jaw. Panoramic radiography. Osteotomy. Postoperative complications.

Referências

1. Hwang S, Chung CJ, Choi YJ, Huh JK, Kim KH. Changes of hyoid, tongue and pharyngeal airway after mandibular setback surgery by intraoral vertical ramus osteotomy. *Angle Orthod* 2010; 80:302-8.
2. Ghali GE, Sikes JW. Intraoral vertical ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58(3):313-5.
3. Kitahara T, Nakasimab A, Kuraharac S, Shiratsuchid Y. Hard and soft tissue stability of orthognathic surgery. Sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy. *Angle Orthod* 2009; 79:158-65.
4. Fontoura RA, Vasconcellos HA, Campos AES. Morphologic basis for the intraoral vertical ramus osteotomy: Anatomic and radiographic localization of the mandibular foramen. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60:660-6.
5. Caldwell JB, Lettermann GS. Vertical osteotomy in the mandibular rami for correction of prognathism. *J Oral Surg* 1954; 12(2):185-202.
6. Wistanley RP. Subcondylar osteotomy of the mandible and the intra-oral approach. *Br J Oral Surg* 1968; 6(2):134-8.
7. Ono E, Médici Filho E, Moraes LC, Castilho JCM, Moraes MEL. Localização ântero-posterior do forame mandibular em crianças na faixa etária de 7-12 anos por meio de radiografias panorâmicas. *Cienc Odontol Brás* 2005; 8(2):6-12.
8. Kaffe I, Ardekian L, Gelerenter I, Taicher S. Location os the mandibular foramen in panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78 (5):662-9.
9. Ylikontiola L, Moberg K, Huumonem S, Soikkonen K, Oikarinen K. Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93(6):736-42.

10. Mendoza CC, Vasconcelos BCE, Sampaio G, Caiuás M, Batista JEM. Localização topográfica do forame mandibular: estudo comparativo em mandíbulas humanas secas. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial* 2004; 4(2):137-42.
11. Carvalho AAF. Avaliação da simetria da imagem do ramo mandibular em radiografias panorâmicas. *Pesqui Odontol Brás* 2000; 14(3):245-55.
12. Iwaki LCV, Iwaki Filho L. Exames radiográficos utilizados em implantodontia. Parte II: verificação dos graus de magnificações em radiografias panorâmicas e tomografias convencionais. *Revista da ABRO* 2005; 6(1):58-66.
13. Gomes A CA, Vasconcelos BCE, Silva EDO, Caldas AFJr, Neto ICP. Sensitivity and specificity of pantomography to predict inferior alveolar nerve damage during extraction of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66:256-9.
14. Atieh MA. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68:74-82.
15. Jhamb A, Dolas RS, Pandilwar PK, Mohanty S. Comparative efficacy of spiral computed tomography and orthopantomography in preoperative detection of relation of inferior alveolar neurovascular bundle to the impacted mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67:58-66.
16. Freitas DQ, Martines MS, Moraes M, Cordeiro-Junior EG, Almeida SM. Avaliação da ampliação da imagem obtida em quatro aparelhos panorâmicos. *RBO* 2007; 64:38-41.
17. Gianni AB, Biglioli F, Bozzetti A, Brusati R. Neurosensory alterations of the inferior alveolar and mental nerve after genioplasty alone or associated with sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *Journal of CranioMaxillofac Surg* 2002; 30:295-303.

Endereço para correspondência

Mariliani Chicarelli da Silva
Avenida Mandacaru, 1550
87080-000 Maringá - PR
Fone: (44) 3011-9051
E-mail: mariliani@yahoo.com

Recebido: 07.06.2010 Aceito: 14.03.2011