

ESTUDO DE ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS DA MANDÍBULA MEDIDAS EM RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

STUDY OF MANDIBULAR DIMENSIONAL CHANGES MEASURED ON PANORAMIC RADIOGRAPHS

Antonio Augusto Ferreira **CARVALHO**¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar alterações dimensionais da mandíbula a partir das imagens de radiografias panorâmicas obtidas de aparelho Rotograph. Pontos craniométricos foram marcados nas imagens da mandíbula e medidas lineares foram obtidas de radiografias de crianças dos dois sexos, com idade cronológica entre 7 e 10 anos. As medidas realizadas mostraram que houve aumento significativo do comprimento do corpo e da altura do ramo da mandíbula. Houve significativa correlação entre o comprimento total da mandíbula (medido entre o condílio e um ponto na região inferior do mento) e comprimento do corpo (medido entre gônio e mento), tanto no sexo masculino quanto no feminino.

UNITERMOS: Radiografia panorâmica; mandíbula.

INTRODUÇÃO

As características do crescimento físico geral também estão presentes na face, mesmo de forma diferente do restante do corpo devido ao seu complexo aspecto morfológico e estrutural. As proporções da face humana diferem notavelmente entre pessoas, tanto na aparência quanto na morfologia do esqueleto craniofacial sendo que cada pessoa possui uma série própria de sinais que a diferencia do coletivo e a identificação é um processo mediante o qual se estabelece sua individualidade¹². O crescimento facial e craniano, com formas e proporções constantes, constitui um crescimento equilibrado em todas as suas partes enquanto que desequilíbrios levam a mudanças na forma e contorno facial até a idade adulta, com evidente distinção quanto ao sexo^{2,11,17,18}.

A mandíbula não é um elemento funcional único, por possuir duas partes, o corpo e o ramo, que devem ser consideradas separadamente, tendo suas próprias contrapartes em diferentes regiões do complexo craniofacial. O crescimento da mandíbula não somente é influenciado por fatores genéticos, mas também pode ser significativamente alterado por fatores ambientais como nutrição, atividade física e doenças sistêmicas ou localizadas, ocorrendo em uma variedade de direções com tendência predominante superior e posterior^{9,11,12}.

A radiografia panorâmica é um dos exames mais prescritos na Odontologia, bastante acessível e que fornece uma significativa quantidade de informações por permitir observar os dois maxilares

e medidas tem sido feitas em suas imagens^{4,5,12,16,20}. Os fatores relacionados às ampliações verticais e horizontais são inerentes

à técnica e o movimento do filme em relação ao objeto torna-se um fator determinante na ampliação e, conseqüentemente, no detalhe das imagens^{1,7,8,13,15}.

Avaliando a precisão de mensurações dimensionais na mandíbula feitas em ortopantomógrafo, Catic et al.⁴ determinaram certa confiabilidade da técnica, concluindo que é possível usar as imagens obtidas neste aparelho para medidas verticais, horizontais e angulares, quando feitas em um dos lados da mandíbula. Almeida et al.¹ encontraram uma equivalência entre os resultados de medidas feitas no lado direito e esquerdo, devido a correta centralização do plano sagital mediano dos indivíduos no aparelho utilizado. Por outro lado, Van Elslande et al.²⁰ afirmaram que pesquisas tem mostrado que tanto a radiografia panorâmica convencional quanto a digital exibem erros de ampliação desproporcionais. Assim, foi propósito deste trabalho comparar resultados de medidas lineares, verticais e oblíquas, feitas nas imagens da mandíbula de crianças dos dois sexos, em radiografias panorâmicas obtidas com o aparelho Rotograph Plus.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas neste trabalho 160 radiografias de escolares brasileiros com idade cronológica entre 7–10 anos, de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente nos arquivos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

¹ Professor da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

De cada um foi feita uma radiografia panorâmica, no mesmo aparelho (pelo mesmo operador) Rotograph Plus (com filme Kodak 12,7x30,5 cm montado em chassi metálico). Os grupos (n=20 para cada sexo e para cada idade) foram constituídos de acordo com suas idades: 7, 8, 9 e 10 anos. Com as radiografias processadas e secas, marcamos pontos no contorno da imagem da mandíbula, bilateralmente, de acordo com metodologia anteriormente proposta¹⁸.

Para medirmos altura do ramo da mandíbula unimos um ponto na parte mais superior do contorno condilar (condílio-**Co**) ao gônio (**Go**, marcado no contorno ósseo do ângulo mandibular, na bissetriz do ângulo formado por uma tangente à imagem da base da mandíbula e por uma tangente à imagem do bordo posterior do ramo da mandíbula). Para medirmos o comprimento total da mandíbula, a partir do condílio, usamos uma marcação feita no ponto mais inferior da imagem do contorno da base da mandíbula (mental-**Me**) no plano sagital mediano. Para o comprimento em profundidade da mandíbula unimos os pontos **Go-Me**.

Os resultados foram expressos pela média e desvio padrão da média. Para análise estatística (usando software InStat), as distâncias bilaterais foram expressas como a média aritmética dos dois lados e submetidas ao teste Anova (one way com pós-teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer). Além disso, obtivemos os coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as medidas lineares. Na opinião de Carvalho⁷, a utilização da média aritmética compensaria posicionamentos assimétricos de alguns crânios e essas médias de distâncias homólogas corrigiriam possíveis distorções de lateralidade.

RESULTADOS

Pela Tabela 1 observamos que não houve diferença estatística entre as medidas realizadas em idades imediatamente subsequentes, nos dois sexos.

Também não houve diferença estatística entre as três medidas quando comparamos os dois sexos nas mesmas faixas etárias. Por outro lado, existiu diferença significativa quando comparamos medidas nos dois sexos em faixas etárias diversas (Tabela 1). Com relação aos coeficientes de correlação (Tabela 2), os valores foram significativos nos dois sexos, nos quatro Grupos, quando correlacionamos, na mesma faixa etária, as medidas Co-Me com as medidas Go-Me e quando confrontamos a medida Co-Go no sexo masculino entre 8-10 anos.

DISCUSSÃO

A importância das características métricas em biometria é verificar os significados, através de expressões numéricas, capazes de interpretar um fenômeno biológico, principalmente quando necessitamos de descrição e/ou comparação entre grupos. O aumento de medidas craniofaciais pode ser

verificado a partir da identificação de determinados pontos sobre radiografias, mesmo existindo variação na quantidade de crescimento em direções ou partes diferentes, evidenciando uma mistura complexa de atividades em desenvolvimento^{2,17}. Espina-Ferreira et al.¹² consideram o ramo mandibular uma das estruturas que pode resistir a ação de forças muito fortes, devido a sua constituição e proteção dos músculos mastigatórios, proporcionando informações relevantes nos processos de identificação médico-legal.

Tabela 1- Medidas lineares (cm) obtidas da imagem mandíbula em radiografias panorâmicas (SF=sexo feminino, SM=sexo masculino, Co=condílio, Go=gônio, Me=mentoniano)

	SF			SM		
	Co-Go	Co-Me	Go-Me	Co-Go	Co-Me	Go-Me
7 anos	5,29 (0,27)	12,82 (0,55)	9,48 (0,56)	5,20 (0,26)	12,96 (0,68)	9,72 (0,54)
8 anos	5,32 (0,32)	13,06 (0,51)	9,72 (0,47)	5,38 (0,38)	13,28 (0,60)	9,94 (0,43)
9 anos	5,49 (0,35)	13,22 (0,58)	9,11 (0,58)	5,56 (0,34)*	13,46 (0,57)*	9,94 (0,49)**
10 anos	5,51 (0,30)*	13,51 (0,68)*	9,47 (0,58)	5,60 (0,43)*	13,41 (0,63)*#	9,90 (0,55)

* p<0,05 vs. SF 7 anos; * p<0,05 vs SF 7 anos; * p<0,05 vs. SF 7 anos; *# p<0,05 vs SF 9 anos

Tabela 2- Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as medidas da imagem da mandíbula obtidas de radiografias panorâmicas (SF=sexo feminino, SM=sexo masculino, Co=condílio, Go=gônio, Me=mentoniano)

	SF			SM		
	Co-Gox	Co-Me	Co-Mex	Co-Gox	Co-Me	Co-Mex
7 anos	0,0783	0,8933 (p<0,0001)	0,0890	0,2336	0,7805 (p<0,0001)	-0,1533
8 anos	0,6568 (p=0,001)	0,7435 (p=0,0002)	0,3396	0,8125 (p<0,0001)	0,6772 (p=0,001)	0,3948
9 anos	0,4073	0,8758 (p<0,0001)	0,1814	0,6030 (p=0,0049)	0,8348 (p<0,0001)	0,2634
10 anos	0,3096	0,8810 (p<0,0001)	0,0312	0,7047 (p=0,0005)	0,7966 (p<0,0001)	0,3118

Para SILVA et al.¹⁹, na radiografia panorâmica obtida por sistema rotacional, onde feixe de raios X e filme movimentam-se sincronizadamente, a distorção (ampliação) da imagem é inevitável. Para que as estruturas de uma camada de foco sejam projetadas com a menor distorção possível, atenção especial deve ser dada ao posicionamento da pessoa no aparelho. Medindo imagens obtidas no Rotograph, observamos que a ampliação, tanto na mandíbula quanto na maxila, foi sempre menor para medidas horizontais. De acordo com Nohadani e Ruf¹⁸ as maiores distorções verticais e horizontais na radiografia panorâmica foram localizadas nos bordos do filme sendo maior na sua parte superior, área do ramo e dos côndilos.

Isso explicaria a maior variabilidade de parâmetros esqueléticos em relação aos dentais.

Gandini et al.¹⁴ afirmaram que o condílio deve ser marcado no ponto mais superior e posterior do côndilo mandibular e que o ponto gnático deve ser o mais anterior e inferior da sínfise mentoniana. Estes autores estabeleceram ainda que a distância condílio-gnático representa o comprimento efetivo da mandíbula. Bhatia e Leighton³ trabalhando com medidas lineares em teleradiografias em norma lateral estabeleceram que o comprimento total da mandíbula também pode ser medido entre condílio e um ponto na imagem no topo mais externo do incisivo inferior, entre condílio e

pogônio e também entre condílio e o ponto mais inferior da base da mandíbula. Neste último parâmetro, neste trabalho foram obtidos os maiores valores numéricos nos dois sexos, na faixa etária que estudamos.

Analisando os resultados de comprimento efetivo ou total da mandíbula (Co-Me e Go-Me), observamos que os valores médios mostraram maior intensidade de incremento ósseo no sexo feminino. Isto pode ser devido à antecipação do surto de crescimento no sexo feminino, imediatamente antes da adolescência, em relação ao masculino. Estes resultados estão de acordo com os de Arita², ao observar que essas medidas evidenciaram o crescimento da mandíbula em profundidade (principalmente Go-Me), sendo este crescimento explicado por um alongamento do corpo mandibular associado ao movimento de desenvolvimento de toda a mandíbula para frente e para baixo com alongamento vertical do ramo.

Encontramos crescimento da mandíbula para frente e para baixo pelo significativo e constante aumento observado na medida Co-Me, confirmando observações de Duthie et al.⁹ e Espina-Ferreira et al.¹² com respeito às influências da remodelação e transformação do ramo da mandíbula. Esses resultados também estão de acordo com Enlow^{10,11} ao afirmar que durante o crescimento o corpo mandibular se alonga primeiramente em direção posterior havendo remodelação e transformação; o que era ramo se torna incremento do arco mandibular (corpo).

Toda a mandíbula desloca-se anteriormente ao mesmo tempo em que cresce posteriormente. O crescimento oblíquo do côndilo produz necessariamente sua projeção para cima e para trás com um deslocamento correspondente da mandíbula dirigido para baixo e para frente. Evidente, portanto, que na mandíbula as direções de crescimento e deslocamento sejam opostas.

Da mesma maneira, a correlação de nossas medidas oblíquas e horizontais foi significativa, nos dois sexos nas quatro faixas etárias, quando observamos o crescimento total da mandíbula (Co-Me) como o crescimento do corpo mandibular (Go-Me). Isto evidenciou a mesma direção de crescimento nos dois sexos, ainda que exista um aumento em altura da região anterior da mandíbula, relacionado com o crescimento do processo alveolar que, por sua vez, está associado ao desenvolvimento da dentição¹⁶.

No entanto, com relação à altura do ramo, embora tenha sido verificado crescimento significativo entre 7-10 anos nos dois sexos, não foi possível demonstrar a correlação entre o crescimento total (Co-Me) e o crescimento do ramo (Co-Go), nos dois sexos. Somente o sexo masculino apresentou correlação positiva entre 8-10 anos. Tais resultados podem estar relacionados a um desequilíbrio entre as alterações dimensionais da mandíbula, onde cada sexo pode

apresentar crescimento independente ou velocidade de crescimento diferente, uma vez que a face no sexo masculino cresce de forma diferente do sexo feminino^{10,11,16}. Outra possibilidade é a relativa independência do crescimento de partes da mandíbula (que sofrem influências diversas de partes correspondentes do crânio durante o crescimento), o que confirma os resultados de Espina-Ferreira et al.¹², ao mostrarem que entre 6-12 anos se produziram fundamentalmente mudanças harmônicas, mas interdependentes, da altura e largura do ramo mandibular medidas em radiografias panorâmicas.

Nossos resultados fortalecem as observações de Espina-Ferreira et al.¹² quando afirmaram que o potencial de crescimento mandibular está relacionado com a maturação somática, mas que o crescimento da mandíbula não segue um padrão uniforme através da vida. A forma mandibular adulta é obtida sob influência de fatores como erupção dental, atividade muscular e adaptações biomecânicas que influem no desenvolvimento.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e resultados obtidos, podemos concluir que: as radiografias panorâmicas permitiram a clara identificação de pontos na mandíbula que facilitam medidas lineares; houve diferença significativa de medidas verticais e oblíquas, no crescimento da mandíbula, quando comparamos as idades diversas, entre 7 e 10 anos nos dois sexos; houve significativa correlação entre as medidas de comprimento total da mandíbula e comprimento do corpo da mandíbula, nos dois sexos na faixa etária estudada; as medidas de alterações dimensionais da mandíbula feitas em radiografias panorâmicas devem ser analisadas com restrições, devido à ampliação das imagens do ramo.

ABSTRACT

Rotational panoramic radiography is a widely used procedure for examination of the jaws. Then, the aim of this study was analyse the mandibular growth from images obtained on panoramic radiographs of male and female children with chronological age between 7-10 years old. Craniometrics points were identified and linear measurements obtained from mandibular body and ramus. The results showed an increase in mandibular body length and mandibular ramus height in both sexes. Statistically significant correlation was found between the total mandibular length (from condilion to mental) and mandibular body length (from gonion to mental), in male and female children.

UNITERMS: *Panoramic radiography; mandible.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Almeida SM, Boscolo FN, Montebelo Filho A. Estudo das distorções da imagem radiográfica produzida em aparelhos panorâmicos que se utilizam dos princípios ortopantomográficos e elipsopantomográficos. Rev Odontol Univ São Paulo. 1995; 9: 91-9.
- 2-Arita ES. Estudo radiográfico dos incrementos ósseos mandíbulo-faciais, em quinquênios, de pacientes descendentes de japoneses, nas elipsopantomografias. São Paulo, 1990. [Tese Doutorado – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo].
- 3-Bhatia SN, Leighton BC. A manual of facial growth. Oxford: Oxford Univ. Press; 1993.
- 4-Catic A, Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Catovic A, Jerolimov V, Muretic I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 1998; 86:242-8.
- 5-Carvalho AAF. Avaliação da simetria da imagem do ramo da mandíbula em radiografias panorâmicas. Pesqui Odontol Brás. 2000;14: 248-55.
- 6-Carvalho AAF. Medidas da simetria da imagem da mandíbula em radiografias panorâmicas obtidas em aparelho Rotograph Plus. Rev Odontol Araçatuba, 2004; 25: 39-43.
- 7-Carvalho PL. Estudo radiográfico comparativo das ampliações de segmentos ósseos crânio-faciais, em crânios, nas ortopantomografias e elipsopantomografias. São Paulo, 1993. [Tese Doutorado – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo].
- 8-Cavalcanti MPG. et al. Estudo radiográfico comparativo de grandezas lineares maxilo-mandibulares por meio de elipsopantomografias e teleradiografias frontais em leucodermas e descendentes de japoneses. Rev Odontol Univ São Paulo 1993; 7: 115-9.
- 9-Duthie J, Bharwani D, Tallents RH, Bellohussen R, Fishman L. A longitudinal study of normal asymmetric mandibular growth and its relationship to skeletal maturation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132:179-84.
- 10-Enlow DH. The human face: an account of the postnatal growth and development of craniofacial skeleton. New York: Harper & Row; 1968.
- 11-Enlow DH. Crescimento facial. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1993.
- 12-Espina-Ferreira A, Ortega AI, Barrios FA, Maldonado YJ, Ferreira JL. Variables métricas y angulares de la rama mandibular em radiografias panorâmicas como indicadores de la edade cronológica. Invest Clin 2007; 48:403-18.
- 13-Freitas A, Torres FA. Radiografias panorâmicas. In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. Radiologia odontológica, 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.
- 14-Gandini LG, Santos-Pinto A, Raveli DB, Sakima MT, Martins LP, Sakima T, Gonçalves JR, Barreto CS. Análise cefalométrica Padrão UNESP Araraquara. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2005; 10:139-57.
- 15-Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kirkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymetry. Angle Orthod 2006; 76: 388-93.
- 16-Linden FPGM. Crescimento e ortopedia facial. São Paulo: Quintessence; 1990.
- 17-Moyers R. Ortodontia. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
- 18-Nohadani N, Ruf S. Assessment of vertical facial and dentoalveolar changes using panoramic radiography. Eur J Orthod 2008; 30:262-8.
- 19-Silva AL; Ferrão Junior JP; Silva PG; Tavano O. Avaliação das radiografias panorâmicas quanto à reprodução correta das imagens radiográficas. Revista da ABRO 2004; 5: 56-62.
- 20 - Van Elslande DC, Russet SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:183- 92.

Endereço para correspondência

Antonio Augusto Ferreira Carvalho
Disciplina de Radiologia

Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP
 Rua José Bonifácio, 1193
 16015- 050 – Araçatuba (SP)
 E-mail: aafc@foa.unesp.br