

MEDIDAS DA SIMETRIA DA IMAGEM DA MANDÍBULA EM RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS OBTIDAS EM APARELHO ROTOGRAFH PLUS^{MR}

MEASUREMENTS OF THE MANDIBULAR RAMUS FROM ROTOGRAFH PANORAMIC RADIOGRAPHS

Antonio Augusto Ferreira **CARVALHO**¹

RESUMO

O propósito deste trabalho foi o de avaliar medidas dimensionais das imagens do ramo da mandíbula, lados direito e esquerdo, em radiografias panorâmicas de crianças cuja idade cronológica variou entre 8-10 anos. Medimos área, perímetro e comprimento máximo das imagens do ramo bilateralmente e as radiografias foram feitas no Rotograph Plus, que usa um sistema pseudo elíptico. Com ajuda de *scanner* as imagens desenhadas foram capturadas e analisadas em *software* específico para medidas de imagens digitalizadas. Os resultados mostraram que as imagens dos dois lados foram simétricas, com significativos coeficientes de correlação entre os lados, nos dois sexos.

UNITERMOS: Mandíbula, radiografias panorâmica, mandíbula- simetria

INTRODUÇÃO

A mandíbula, em especial, é responsabilizada como fator etiológico principal ou secundário da maioria das desarmonias dento-esqueléticas, sendo um osso incomum em virtude de sua estrutura relativamente livre, sem articulações rígidas. Através da articulação temporomandibular se relaciona com o osso temporal bilateralmente e, por meio das superfícies oclusais dentárias, à face média. Está relacionada com o crescimento do restante do complexo crânio-face, adaptando-se, às mudanças no comportamento espacial das estruturas vizinhas (URSI,¹⁵ 1996).

Em termos biomecânicos, a mandíbula é uma estrutura complexa possuindo duas articulações separadas, com os músculos da mastigação adaptados largamente sobre o ramo onde forças são transmitidas, a partir dos dentes, por todo o osso alveolar (HOBSON,⁸ 1998). Na opinião de ENLOW⁶ (1968) a mandíbula passa por remodelações regionais, associadas a forma e tamanho, que fornecem um ajuste necessário à sua forma e estrutura, servindo para manter uma configuração constante durante seu crescimento.

A ortopantomografia é uma técnica bastante popular para obtenção de radiografia panorâmica, largamente aceita e de uso variado, produzindo, em uma única tomada, imagens da maxila e mandíbula.

Medidas dimensionais realizadas sobre ela podem envolver erros metodológicos e um dos fatores que mais limitam seu uso clínico é a inabilidade para confirmar a correspondência na dimensão real das imagens das estruturas observadas (LARHEIM e SVANAES,¹² 1986; ALMEIDA et al.,¹ 1995; OLIVEIRA et al.,¹³ 1997; CATIC et al.,⁵ 1998; CARVALHO,³ 2000).

Movimento do filme, relação fonte de radiação/zona tomográfica, direção do feixe e distância objeto/filme, são fatores que influenciam na distorção por ampliação das imagens das estruturas anatômicas da face. Assim, a distorção, o deslocamento e, de forma especial, a ampliação nos diversos sistemas usados para a obtenção das radiografias panorâmicas podem causar mudanças nas imagens dessas estruturas, quando comparadas às suas dimensões reais (CARVALHO,⁴ 1993; OLIVEIRA et al.,¹³ 1997; CATIC et al.,⁵ 1998).

Anteriormente (CARVALHO,³ 2000), trabalhamos em imagens do ramo da mandíbula em elipsopantomografias e constatamos que essas podem ser observadas sem superposição de outras imagens de estruturas anatômicas. As formas de divisão da imagem do ramo mostraram-se efetivas e concluímos que, apesar da ampliação inerente à técnica/aparelho radiográfico utilizado, os lados direito e esquerdo apresentaram-se

1 - Professor Assistente Doutor da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

simétricos, quando medimos área e perímetro. Sugerimos então, que o índice de ampliação deveria ser o mesmo para todas as tomadas, feitas no mesmo aparelho, apesar das diferenças de forma nas imagens.

Assim, considerando os dados relacionados à forma e às dimensões da mandíbula, bem como as informações a respeito da utilização das radiografias panorâmicas para medidas, a partir das imagens das estruturas faciais, foi propósito deste trabalho avaliar a simetria das imagens do ramo da mandíbula obtidas em aparelho que usa um sistema de rotação pseudo-elíptico, utilizando medidas de superfície plana delimitada e uma medida vertical.

MATERIAL E MÉTODO

Foram objetos deste estudo 120 escolares brasileiros, dos dois sexos, com idade cronológica entre 8-10 anos, dentre os matriculados para tratamento na Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP. Eles foram divididos em 3 Grupos, conforme a idade cronológica: G I= 8 anos, G II= 9 anos e G III= 10 anos.

Para o exame radiográfico utilizamos a panorâmica obtida em aparelho Rotograph Plus (Villa Sistemi Medicali, Italia), chassi metálico curvo montado com placas intensificadoras e filmes Kodak (Kodak Brasileira Com. e Ind., Brasil), medindo 12,7 x 30,5 cm.

Com os filmes processados e secos, sobre as radiografias em negatoscópio desenhamos as imagens do ramo da mandíbula (lados direito e esquerdo) em papel vegetal, de duas formas (Figura 1): 1. dividindo-o no ângulo goníaco (**corte gônio**), na bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular e por uma tangente ao bordo posterior do ramo; 2. traçando uma tangente ao ponto mais profundo da concavidade anterior do ramo até a base da mandíbula (**corte bordo anterior**). Os desenhos foram transferidos a microcomputador, através de um 'scanner' (ScanJet Ilcx, Hewlett Packard, U. S. A.). Com um aplicativo para análise e mensuração de imagens digitais (Jandel Sigma Scan, U. S. A.) medimos área, perímetro e comprimento máximo das imagens do ramo da mandíbula.

Uma cuidadosa calibração do aplicativo foi executada, para efetivarmos sua confiabilidade, pois a forma da tela do monitor pode interferir significativamente nas medidas de superfície. Para diminuirmos ainda mais os fatores relacionados à distorção, medimos cada imagem duas vezes e exprimimos os resultados como a média aritmética. Após sua tabulação, foram submetidos a tratamento estatístico, quando utilizamos o teste *t* de Student para dados não pareados e obtivemos os coeficientes de correlação entre os valores dos lados direito e esquerdo de cada parâmetro.

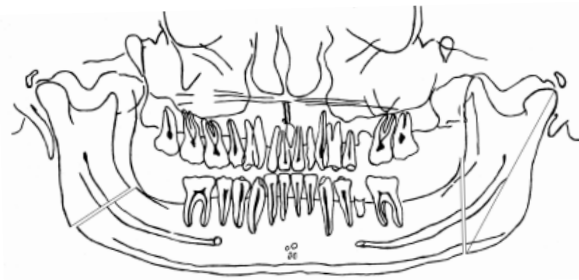


FIGURA 1 - Desenho esquemático de uma radiografia panorâmica contendo as formas de divisão da mandíbula no gônio e no bordo anterior (com a forma de medida do comprimento máximo).

RESULTADO

Podemos observar que ao medirmos a imagem do ramo da mandíbula, através do corte no **gônio**: não houve diferença estatística entre os valores de área, nem entre os de perímetro, entre os lados, nos dois sexos nos três Grupos (Tabelas 1 e 3). Os coeficientes de correlação obtidos entre os valores de área e entre os de perímetro, dos dois lados, nos dois sexos, foram estatisticamente significativos (Quadros 1 e 3).

Quando medimos a imagem do ramo da mandíbula através do corte no **bordo anterior** observamos: que não houve diferença estatística entre os valores de área, de perímetro, nem entre os de comprimento máximo, nos dois lados, nos dois sexos nos três Grupos (Tabelas 2, 4, 5 e 6). Os valores de comprimento máximo somente foram obtidos nesta forma de medida, pois o aplicativo padronizava-a como uma reta que se estendia do condílio até a intersecção do contorno da base da mandíbula com a tangente à borda anterior da concavidade anterior do ramo (Figura 1). Os coeficientes de correlação obtidos entre os valores de área, perímetro (à exceção do Grupo II, nos dois sexos) e entre os de comprimento máximo, nos dois lados, nos dois sexos, foram estatisticamente significativos (Quadros 2, 4 e 5).

Tabela 1 – Média e erro padrão da média das medidas de **área** (corte gônio) das imagens do ramo da mandíbula (n=20, D= lado direito, E= lado esquerdo).

Corte Gônio - Sexo Masculino						Sexo Feminino					
Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo I		Grupo II		Grupo III	
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
1296,6	1306,5	1302,7	1351,2	1279,0	1296,2	1263,6	1250,0	1285,0	1313,7	1409,0	1417,4
35,0	27,7	28,5	30,0	34,2	32,4	31,0	30,7	30,7	34,2	39,7	40,5

Tabela 2 – Média e erro padrão da média das medidas de **área** (corte bordo anterior) das imagens do ramo da mandíbula (n=20, D= lado direito, E= lado esquerdo).

Corte Bordo Anterior - Sexo Masculino						Sexo Feminino					
Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo I		Grupo II		Grupo III	
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
1778,3	1825,9	1762,5	1838,3	1806,4	1826,7	1776,9	1797,6	1820,3	1846,9	1999,1	2022,1
54,8	47,0	35,9	43,4	36,4	39,0	41,4	40,5	55,9	58,7	67,0	74,1

Tabela 3 – Média e erro padrão da média das medidas de **perímetro** (corte gônio) das imagens do ramo da mandíbula (D= lado direito, E= lado esquerdo).

Corte Gônio - Sexo Masculino						Sexo Feminino					
Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo I		Grupo II		Grupo III	
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
190,1	189,7	196,3	196,2	198,8	195,6	187,4	187,4	190,2	198,2	197,8	196,1
2,8	2,9	4,1	2,8	4,5	2,5	3,04	4,5	2,4	6,9	2,7	2,3

Tabela 4 – Média e erro padrão da média das medidas de **perímetro** (corte bordo anterior) das imagens do ramo da mandíbula (D= lado direito, E= lado esquerdo).

Corte Bordo Anterior - Sexo Masculino						Sexo Feminino					
Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo I		Grupo II		Grupo III	
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
227,3	227,4	223,1	225,5	224,4	227,9	223,3	228,7	231,9	235,7	237,9	240,1
5,4	3,4	2,8	2,6	3,0	3,2	3,3	4,3	5,4	6,8	4,0	4,2

Tabela 5 – Média e erro padrão da média das medidas de **comprimento máximo** (corte bordo anterior) das imagens do ramo da mandíbula (D= lado direito, E= lado esquerdo).

Corte Bordo Anterior - Sexo Masculino						Sexo Feminino					
Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo I		Grupo II		Grupo III	
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
78,2	78,6	78,1	79,3	78,7	80,3	76,4	77,2	77,9	78,5	80,3	81,6
1,3	1,2	0,8	0,9	0,9	1,1	0,9	0,9	1,4	1,3	1,1	1,3

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
SM	SF	SM	SF	SM	SF
D x E	D x E	D x E	D x E	D x E	D x E
r= 0,8109	r=0,8495	r=0,8873	r=0,7495	r=0,8266	r=0,8598
p< 0,0001	p< 0,0001	p< 0,0001	p< 0,0001	p< 0,0001	p< 0,0001

Quadro 1 – Coeficientes de correlação (r) entre os valores de **área**, corte gônio (SM= sexo masculino, SF= sexo feminino, D= lado direito, E= lado esquerdo).

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
SM	SF	SM	SF	SM	SF
D x E	D x E	D x E	D x E	D x E	D x E
r=0,7193	r=0,7191	r= 0,7890	r=0,7197	r=0,9854	r=0,8720
p=0,0004	p=0,0004	p< 0,0001	p=0,0003	p< 0,0001	p< 0,0001

Quadro 2 – Coeficientes de correlação (r) entre os valores de **área**, corte bordo anterior (SM= sexo masculino, SF= sexo feminino, D= lado direito, E= lado esquerdo).

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
SM	SF	SM	SF	SM	SF
D x E	D x E	D x E	D x E	D x E	D x E
r= 0,6418	r=0,8447	r= 0,3106	r=0,4260	r=0,6514	r=0,6788
p=0,002	p< 0,0001			p=0,0019	p=0,001

Quadro 3 – Coeficientes de correlação (r) entre os valores de **perímetro**, corte gônio (SM= sexo masculino, SF= sexo feminino, D= lado direito, E= lado esquerdo).

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
SM	SF	SM	SF	SM	SF
D x E	D x E	D x E	D x E	D x E	D x E
r=0,8017	r=0,5223	r=0,6484	r=0,8780	r=0,7330	r=0,8524
p<0,0001	p=0,018	p=0,002	p<0,0001	p=0,0002	p<0,0001

Quadro 4 – Coeficientes de correlação (r) entre os valores de **perímetro**, corte bordo anterior (SM= sexo masculino, SF= sexo feminino, D= lado direito, E= lado esquerdo).

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
SM	SF	SM	SF	SM	SF
D x E	D x E	D x E	D x E	D x E	D x E
r=0,9155	r=0,7943	r=0,8750	r=0,9363	r=0,8891	r=0,9023
p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001

Quadro 5 – Coeficientes de correlação (r) entre os valores de **comprimento máximo**, corte bordo anterior (SM= sexo masculino, SF= sexo feminino, D= lado direito, E= lado esquerdo).

DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento dos aparelhos panorâmicos e considerando-se suas indiscutíveis vantagens, novas linhas de pesquisa têm surgido pela amplitude de uso de suas imagens. No entanto, ALMEIDA et al.¹ (1995) observaram que as imagens em radiografia panorâmica rotacional, obtidas em orto e elipsopantomógrafo, apresentaram uma distorção multidirecional e que a imagem radiográfica é sempre maior do que o real. Apesar disso, a antropologia física tem lançado mão de mensurações lineares nessas radiografias, para o estudo de grupos étnicos e medidas lineares/angulares têm possibilitado analisar indivíduos (TÜRPEL et al.,¹⁴ 1996; OLIVEIRA et al.,¹³ 1997).

A utilização do mesmo aparelho pelo mesmo operador e os cuidados técnicos no posicionamento dos indivíduos, permitiu encontrarmos uniformidade em nossos resultados, sendo componentes muito importantes na obtenção de radiografias com boa qualidade. No entanto, MATHEUS et al.¹¹ (2002) avaliando simetria mandibular, observaram que a utilização de radiografias panorâmicas na determinação de assimetria faciais pode apresentar certas restrições devido à distorção da imagem, o que pode ser exacerbado por posicionamento incorreto do paciente.

Existe grande variedade de aparelhos panorâmicos e a ampliação pode variar, com os diferentes sistemas utilizados em sua construção. Isso resulta em diferenças no deslocamento, quantidade de distorção e índices de ampliação nas diversas regiões da face, que influem na imagem das estruturas registradas (OLIVEIRA et al.,¹³ 1997; CATIC et al.,⁵ 1998; CARVALHO,³ 2000). De acordo com CATIC et al.⁵ (1998) medidas na radiografia panorâmica nunca devem ultrapassar a linha média e, medindo-se em um dos lados, os resultados apresentam-se bastante confiáveis, o que também evidenciamos.

Nossas medidas de área, perímetro e comprimento máximo das imagens do ramo mostraram que não há diferenças estatísticas significativas entre os lados. Tais resultados estão de acordo com observação anterior, sendo muito semelhantes aos obtidos quando utilizamos a mesma metodologia em elipsopantomografias (CARVALHO,³ 2000). A constituição do osso mandibular, irregular no que diz respeito à morfologia e diferente espessura nas suas partes constituintes, como côndilo, ramo, corpo e alvéolo dental (HANS, et al.,⁷ 1995), proporcionou, ainda assim, imagens de superfície muito bem delimitadas, permitindo medidas uniformes do ramo, na faixa etária escolhida. Nossos resultados, por outro lado, não concordam com os de MATHEUS et al.¹¹ (2002), que afirmaram ser a radiografia panorâmica um método impreciso na determinação

da assimetria mandibular, embora tendo usado metodologia diferente da nossa.

As imagens do Rotograph Plus apresentaram-se menores, em relação às ortopantomografias, com mais detalhes e com contornos melhor definidos, o que pode ter influenciado no registro da simetria numérica das imagens do ramo, nos dois sexos, mesmo em idades onde há intenso crescimento. As pequenas diferenças numéricas entre as medidas podem ser atribuídas: 1. a uma assimetria própria da face, devido a diferentes demandas funcionais do aparelho mastigatório e de seu sistema músculo-esquelético (WOO,¹⁶ 1931); 2. a uma ampliação que depende da posição da mandíbula em relação à zona tomográfica (LARHEIM e SVANAES,¹² 1986); 3. aos diferentes índices de ampliação nas diversas regiões da face, inerentes à técnica/aparelho radiográfico utilizado (CATIC et al.,⁵ 1998). De acordo com MADEIRA¹⁰ (1997) não há face verdadeiramente simétrica; o que existe é uma assimetria normal, com as metades direita e esquerda ligeiramente diferentes. Há quem diga que uma face perfeita é monótona e inexpressiva.

A simetria observada em nossos resultados está de acordo com os resultados de LARHEIM e SVANAES¹² (1986), que relaciona-a com um correto posicionamento dos indivíduos no aparelho, com os de CAHALI et al.² (1991) que não observaram diferenças nas variações dimensionais das imagens bilaterais do seio maxilar em elipso e ortopantomografias e com os de CATIC et al.⁵ (1998), que realizaram medidas verticais, horizontais, oblíquas e angulares nos dois lados das imagens da mandíbula, em ortopantomógrafo, também não observando diferença estatística.

Os coeficientes de correlação obtidos foram muito importantes para a associação do ponto de vista quantitativo, medindo a correlação das variáveis, nos três grupos nos dois sexos (Quadros 1-5), os quais foram estatisticamente significativos (com uma exceção - Quadro 3). Estes resultados reforçam observações anteriores (CARVALHO,³ 2000), mostrando que é possível medir com bastante precisão, tanto a forma (área e perímetro), quanto uma distância linear (comprimento máximo) nas imagens do ramo, em qualquer dos lados. Sugerimos assim, também de acordo com os resultados de CATIC et al.⁵ (1998), que o índice de ampliação foi o mesmo, nos dois lados, para as imagens desta região da mandíbula, nas condições propostas pela nossa metodologia.

CONCLUSÃO

Os resultados da análise das medidas de superfície plana (área e perímetro) e vertical (comprimento máximo), realizadas nas imagens do

ramo da mandíbula, em computador com um 'software' específico, levaram-nos a concluir que os lados direito e esquerdo foram simétricos, nas radiografias panorâmicas obtidas no aparelho Rotograph Plus.

ABSTRACT

The purpose of this study was evaluate dimensional measurements of the mandibular ramus from images obtained on panoramic radiographs of males and females children with chronological age between 8-10 years old. Measurements of their area, perimeter and maximum diameter were made bilaterally. Rotograph Plus were the machine utilized and the images of the mandibular ramus were drawing and captured with the aid of scanner coupled to a computer with especific measurement software. The results showed that the images measurements of right and left side were simetrically observed, with significant correlation coefficient of the values, in both sexes.

UNITERMS: *Mandible; mandibular simetry; panoramic radiography.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALMEIDA, S. M., BOSCOLO, F. N., 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**, v. 9, n. 2, p. 91-99, abr./jun. 1995.
- 2 - CAHALI, J. B., FREITAS, A., ARAÚJO, V. C. Estudo das variações dimensionais lineares horizontais e verticais dos seios maxilares, com o emprego das radiografias panorâmicas (elipso e ortopantomografias). **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 5, n. 1, p. 47-54, jan./jun. 1991.
- 3 - CARVALHO, A. A. F. Avaliação da simetria da imagem do ramo da mandíbula em radiografias panorâmicas. **Pesqui Odontol Bras**, v. 14, n. 3, p. 248-255, jul./set. 2000.
- 4 - CARVALHO, P. L. **Estudo radiográfico comparativo das ampliações de segmentos ósseos crânio-faciais, em crânios, nas ortopantomografias e elipsopantomografias**. São Paulo. 121 p. Tese (Doutorado), Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 1993.
- 5 - CATIC, A. et al. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible

- on panoramic radiographs. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 86, n. 2, p. 242-248, Jul. 1998.
- 6 - ENLOW, D. H. **The human face: an account of the postnatal growth and development of craniofacial skeleton**. New York: Harper & Row, 1968.
- 7 - HANS, M. G.; ENLOW, D. C.; NOACHTAR, R. Age-related differences in mandibular ramus growth: a histologic study. **Angle Orthod**, v. 65, n. 5, p. 335-340, 1995.
- 8 - HOBSON, R. S. A pilot study of mineralization distribution in the cortical bone of the human mandible. **Arch Oral Biol**, v. 43, n. 8, p. 633-639, Aug. 1998.
- 9 - MADEIRA, M. C. **Anatomia da face**. São Paulo: Sarvier, 1997.
- 10 - MATHEUS, R. A. et al. Relação entre as variações de posicionamento do plano sagital mediano e a assimetria mandibular em radiografias panorâmicas. **Ortodontia**, v. 35, p. 70-7, 2002.
- 11 - LARHEIM, T. A.; SVANAES, D. B. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 90, p. 45-51, 1986.
- 12 - OLIVEIRA, J. X. et al. Elipsopantomografia: avaliação das ampliações das imagens radiográficas obtidas de dois grupos étnicos. **Rev Odontol UNICID**, v. 9, p. 87-96, 1997.
- 13 - TÜRKP, J. C. et al. Determining mandibular condyle and ramus height with the help of an Orthopantomogram - a valid method?. **J Oral Rehabil**, v. 23, p. 395-400, 1996.
- 14 - URSI, W. Crescimento e alterações nas relações mandibulares dos 6 aos 18 anos de idade. **Ortodontia**, v. 29, p. 4-12, 1996.
- 15 - WOO, T. L. On the asymmetry of human skull. **Biometrika**, v. 22, p. 324-52, 1931 apud **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 101, p. 355-66, 1992.

Endereço para correspondência:

Antonio Augusto Ferreira Carvalho
 Faculdade de Odontologia de Araçatuba
 Rua José Bonifácio, 1193 - Vila Mendonça
 CEP: 16015-050 - Araçatuba-SP
 Fone: (18) 3636-3310
 E-mail: aafc@foa.unesp.br

Recebido para publicar em 14/02/2004
 Enviado para análise em 02/03/2004
 Aprovado para publicação em 05/05/2004