

Estudo radiográfico da assimetria condilar por meio de elipsopantomografias de indivíduos descendentes de japoneses*

Radiographic study of condylar asymmetry through ellipsopantomographs of individuals of Japanese descent

Felipe Paes Varoli**
Claudio Frões de Freitas***
Jurandy Panella****
Cláudio Costa*****

Resumo

Introdução – O objetivo da presente pesquisa foi determinar a assimetria condilar por meio de traçados cefalométricos denominados pantomogramas. **Métodos** – Neste estudo foram utilizadas elipsopantomografias de 160 indivíduos descendentes de japoneses, subdivididos em grupos quinquenais. **Resultados** – Após a análise de dados estatísticos obtidos, não houve diferenças estatisticamente significantes quanto ao índice de assimetria condilar, entre os intervalos etários e os sexos. **Conclusões** – Pode-se afirmar que, por meio do índice de assimetria condilar, não é possível incluir o indivíduo descendente de japonês no intervalo etário ao qual ele pertence.

Palavras-chave: Côndilo mandibular – Radiografia panorâmica

Abstract

Introduction – This research aims to determine the condylar asymmetry using cephalometric tracings called pantomograms. **Methods** – In this work were utilized ellipsopantomographies of 160 individuals of Japanese descent, subdivided into quinquennial groups. **Results** – After the analysis of the statistical data, there weren't statistically significant differences as to the condylar asymmetry index, between genders and age groups. **Conclusions** – We can affirm that by means of the condylar asymmetry index it's not possible to insert the individual of Japanese descent into the age group and gender which he/she belongs to.

Key words: Mandibular condyle – Radiography, panoramic

Introdução

Na área da Saúde, considera-se, dentro dos padrões da normalidade, a simetria como constituinte do contexto organizacional do ser humano, ou seja, visível no fenótipo humano, graças às informações genéticas.

A assimetria no corpo humano, particularmente de seus componentes ósseos, em grau discreto ou não, pode estar presente, como por exemplo em nível dos côndilos mandibulares.

O estudo da ocorrência ou não da assimetria, é possível de ser realizado, utilizando-se de diferentes recursos, dentre eles o exame radiográfico. A aplicação de incidências radiográficas convencionais para auferir valores, os quais permitam caracterizar a assimetria, em grupos populacionais, tem sido relatada na literatura; o que despertou interesse em estudar a

presença ou não da assimetria condilar mandibular em indivíduos descendentes de japoneses, por meio de traçados executados sobre as elipsopantomografias.

Radiografia panorâmica

Conceitos

De acordo com Ishikawa *et al.*⁴ (1968); Perrelet¹² (1968); Manson-Hing³ (1973) e Schiff *et al.*¹⁸ (1986), a radiografia panorâmica exhibe, além dos elementos dentários e os respectivos maxilares, estruturas contíguas, tais como os seios maxilares, fossas nasais, as articulações têmporo-mandibulares, processos estilóides e osso hióide.

A elipsopantomografia é uma radiografia panorâmica obtida em um aparelho onde se utiliza um feixe de raios

* Resumo do trabalho de Dissertação para obtenção do título de Mestre em Odontologia, apresentado no Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP).

** Professor Doutor das Disciplinas de Imaginologia Dento-Maxilofacial da Universidade Paulista (UNIP) – Campus São Paulo e Sorocaba e Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: fvaroli@usp.br

*** Professor Associado da Disciplina de Radiologia da FOUSP.

**** Professor Titular da Disciplina de Radiologia da FOUSP.

***** Professor Titular das Disciplinas de Imaginologia Dento-Maxilofacial da UNIP Campus São Paulo e Sorocaba e UNICSUL.

X, cujo centro de rotação se caracteriza por ter um movimento contínuo (Manson-Hing⁹, 1972).

Limitações e aplicações da pantomografia

A pantomografia possui uma distorção linear relacionada com fatores de projeção, os quais são determinados pelas distâncias entre área focal, objeto e filme (Welander *et al.*²⁵, 1982).

Devido ao efeito da distorção, as mensurações horizontais nas pantomografias não são muito confiáveis (Langland *et al.*⁷, 1982).

Varoli²⁴ (1986), estudando os incrementos ósseos, concluiu que as medidas em cefalogramas de elipsopantomografias de indivíduos leucodermas possibilitaram enquadrá-los no grupo quinquenal ósseo ao qual pertencem, além de observar o sentido de incremento no qual ele apresenta crescimento máximo ou mínimo, em relação à média de normalidade; o que também foi realizado por Freitas¹ (1991) usando uma amostra de indivíduos descendentes de japoneses.

Assimetria condilar

A assimetria entre os antímeros direito e esquerdo do corpo humano tem sido tema de inúmeros estudos.

Para Thompson²¹ (1943), "a assimetria normal não é muito evidente, considerando que a assimetria anormal é óbvia".

Em estudos realizados por Yale *et al.*²⁶ (1963) 21,5% das mandíbulas examinadas apresentaram côndilos mandibulares assimétricos.

Em 286 radiografias panorâmicas de rotina, 572 côndilos e ramos mandibulares foram examinados por Sheppard¹⁹ em 1982. O autor constatou que a maior parte dos pares de côndilo mandibular (60,1%) foi simétrica em tamanho e contorno, enquanto 39,9% apresentaram assimetrias. Uma comparação entre as alturas dos pares de côndilo mandibular indicou que 24,5% exibiram discrepância maior que 4 milímetros entre os lados direito e esquerdo.

As imagens do contorno do côndilo mandibular foram analisadas em ortopantomografias por Scheffer¹⁷ em 1984. O autor concluiu que pequenas rotações da mandíbula não prejudicavam severamente a imagem do contorno do côndilo mandibular.

Durante a execução de uma radiografia panorâmica, mudanças na posição da cabeça do paciente, lateralmente no plano horizontal, provocam uma discrepância entre as imagens dos lados esquerdo e direito. Portanto, a cabeça do paciente deve estar bem centralizada e imóvel por meio do cefalostato do aparelho panorâmico. As assimetrias condilares de até 6% de diferença em tamanho vertical, observadas em ortopantomografias, podem ser aceitáveis devido às variações de 10 milímetros na posição da cabeça do paciente lateralmente no plano horizontal. Por conseguinte, uma diferença maior que 6% entre os côndilos mandibulares direito e esquerdo indica assimetria condilar (Habets *et al.*², 1987).

Habets *et al.*³ (1988) realizaram mensurações verticais

em ortopantomografias para determinar a altura do ramo e côndilo mandibular. Os resultados mostraram diferenças entre os lados direito e esquerdo, principalmente em relação à altura dos côndilos mandibulares maiores nos pacientes portadores de desordens crânio-mandibulares. Os autores concluíram então que os métodos e fórmulas utilizados são adequados para a análise de assimetrias mandibulares em radiografias panorâmicas.

Pierrakou¹⁴ (1990), investigando assimetrias em 386 mandíbulas secas, concluiu que 82,26% dos ramos mandibulares apresentaram assimetrias entre os lados direito e esquerdo.

Segundo Melnik¹¹ (1992), é possível que a tendência de assimetria mandibular do lado direito sobre o esquerdo esteja relacionada com pessoas destras, como consequência do domínio do lado direito do hemisfério cerebral. Para o autor, futuros trabalhos sobre assimetria mandibular com amostras distintas, poderão revelar a presença ou ausência de variabilidade étnica.

Kjellberg *et al.*⁵ (1994) concluíram que o posicionamento do crânio durante a execução da radiografia panorâmica não contribui na variação das medidas, enquanto que o tipo de aparelho tem alguma influência.

Em 1995, Piedra¹³ analisou radiografias panorâmicas de pacientes de 8 a 20 anos. Em seu estudo, o comprimento do côndilo mandibular mostrou uma pequena tendência de ser maior no lado direito. Ao contrário do que esperava a autora, o processo coronóide da mandíbula apresentou valores médios de assimetria maiores que os referentes ao côndilo mandibular.

Mattila *et al.*¹⁰ (1995) estabeleceram um novo método para determinar as alturas do côndilo e ramo mandibulares em radiografias panorâmicas. Embora tenham se baseado na fórmula proposta por Habets *et al.*³ (1988), a altura do côndilo foi mensurada em pontos ósseos diferentes. Verificaram uma diminuição da assimetria em homens com o aumento da idade. Os autores afirmam que a ortopantomografia somente é confiável para a determinação de assimetrias quando não houver distorção e a morfologia do côndilo for visível.

Segundo Ruf e Pancherz¹⁵ (1995), a ortopantomografia apresentou limitações do ponto de vista de diagnóstico da região da articulação temporomandibular. Salientaram que mudanças no posicionamento da cabeça do paciente durante a execução da radiografia panorâmica poderiam afetar as imagens do côndilo mandibular, simulando assimetria condilar.

Utilizando o método de Habets *et al.*³ (1988) em ortopantomografias, Türp *et al.*²³ (1996) compararam assimetrias de altura de côndilo mandibular de crânios macerados, com valores reais obtidos diretamente nestes crânios. A correlação entre as mensurações diretas e radiográficas foi pequena. Os autores concluíram que o diagnóstico de assimetria condilar baseado em medidas em ortopantomografias provavelmente proporciona uma alta soma de resultados falso positivo e falso negativo. De acordo com esses autores, a validade em detectar assimetrias verticais de côndilo e ramo mandibulares em ortopantomografias é baixa.

Para se determinar o índice de assimetria condilar em radiografias panorâmicas, em relação ao posicionamento da cabeça do paciente, é primordial que esta esteja centralizada com relação ao Plano Sagital Mediano (Scheen¹⁶, 1997). Segundo o mesmo autor, as mensurações de dimensões verticais sobre o traçado ortopantomográfico são de boa confiabilidade.

Segundo Steed²⁰ (1997), deformações na região da articulação temporomandibular provocam alterações faciais, resultando em assimetria facial, especialmente assimetria mandibular. Esta assimetria não é detectada somente clinicamente, pois freqüentemente pode ser notada por meio da radiografia panorâmica.

Türp *et al.*²² (1998) determinaram o grau de assimetria condilar entre os lados direito e esquerdo em 25 crânios secos. Encontraram um índice de assimetria de altura condilar de 11,06%, concluindo que estas assimetrias de côndilo mandibular fazem parte das variações biológicas dos seres humanos.

Segundo Kolesnikov e An⁶ (1999), todas as regiões do complexo crânio-facial são claramente assimétricas se julgadas separadamente.

Métodos

A amostra foi constituída de 160 traçados executados sobre elipsopantomografias referentes a indivíduos, descendentes de japoneses, na faixa etária de 5 a 24 anos de idade cronológica, separados em sexo masculino e feminino, divididos em quinquênios, com aquiescência do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

As radiografias panorâmicas foram executadas no aparelho panorâmico da marca Panex-E (J. Morita Corporation, Japão), com regime de trabalho caracterizado por 7 a 10 mA e 80 a 90 kVp.

Os filmes panorâmicos utilizados eram da marca Kodak, tipo X-Omat NXX1 e tamanho 15 x 30 cm, acondicionados em chassi porta-filmes plástico e flexível, contendo placas intensificadoras de velocidade média, da marca Kodak X-Omat regular.

Os filmes foram processados em processadora automática, da marca Kodak e modelo MP7, com produtos químicos da mesma procedência e tempo operacional de 2 minutos.

Traçados cefalométricos

Os traçados cefalométricos denominados de pantomogramas foram constituídos pelo desenho dos acidentes anatômicos relacionados à pesquisa, demarcação de pontos e traçados de linhas.

No pantomograma foram representados o contorno dos côndilos mandibulares, regiões posteriores e inferiores dos ramos ascendentes da mandíbula, bases da mandíbula, incluindo-se a região do mento.

Obtenção das medidas

No pantomograma, traçou-se uma reta referente a ca-

da lado, a qual tangencia os ângulos e côndilos mandibulares (ponto mais posterior da imagem radiográfica do côndilo mandibular).

Uma segunda reta foi traçada perpendicularmente à primeira, passando pelo ponto de maior convexidade do côndilo mandibular, para ambos os lados.

A distância, mensurada em milímetros, por meio de régua milimetrada, entre a intersecção das duas retas e o ponto mais posterior da imagem radiográfica do côndilo mandibular, determinou a denominada altura condilar, específica para cada lado da mandíbula.

O índice de assimetria condilar foi definido baseando-se no método proposto por Habets *et al.*³ (1988), o qual se utiliza da fórmula $(R-L) / (R+L) \times 100$; onde R representa a altura do côndilo mandibular direito, e L a altura do côndilo mandibular esquerdo (Figura 1).

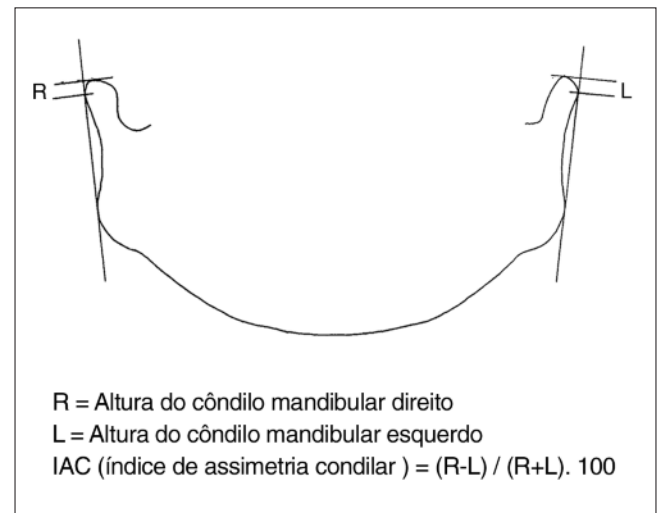


Figura 1. Traçado cefalométrico baseado no método proposto por Habets *et al.*³ (1988)

Tratamento estatístico

Os valores auferidos nos pantomogramas foram submetidos à análise estatística com o auxílio do "software" Programa G. M. C. (Pesquisa Biológica) – versão 7.7 de autoria do Prof. Dr. Geraldo Maia Campos, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP.

Resultados

Os dados originais consistiram de 160 valores referentes ao índice de assimetria condilar, representado por uma grandeza linear, proveniente do cruzamento dos dois lados (direito e esquerdo), dois sexos, em 4 intervalos etários, com 20 pacientes para cada sexo, resultando no produto fatorial referente aos 160 valores.

No teste de aderência à curva normal (Tabela 1), obteve-se o valor do Qui-quadrado igual a 2,45, o que vem expressar que a distribuição passou a ser considerada normal após a transformação dos dados (raiz quadrada do dado + 1/2).

Tabela 1. Teste de aderência à curva normal: Raiz quadrada (dado + 1/2). Freqüência de classe

Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	0.00	5.62	25.62	36.88	23.13	8.75	0.00

Cálculo do Qui-quadrado	Interpretação
Grau de liberdade: 4	A distribuição amostral
Valor do Qui-quadrado: 2.45	Testada
Probabilidade de Ho: 65.4100%	É normal
Número de variâncias testadas	8
Número de graus de liberdade	19
Variância maior	3.2630
Soma das variâncias	18.0455
Valor calculado pelo teste	0.1808

O teste de homogeneidade de Cochran apresentou valor de 0,1808, o qual foi comparado ao valor crítico de 0,2694, demonstrando que a distribuição se mantinha homogênea.

Tendo-se estes resultados previamente obtidos nos testes acima citados, executou-se a análise de variância com os dados transformados (Raiz quadrada dos dados + 1/2), objetivando-se comparar os grupos entre si (Tabela 2).

Pela interpretação dos resultados referentes à análise de variância, constatou-se não haver diferenças estatisticamente significantes em nenhum dos fatores principais, como também entre a interação pesquisada.

Tabela 2. Análise de variância aplicada no estudo entre os grupos

Análise de variância: Raiz quadrada (dado + 1/2)					
Fonte de variação	Soma de quadrados	G.L.	Quadrados médios	(F)	Prob. (HO)
Entre sexos	0.0055	1	0.005	0.0024	ns
Entre idades	17.1799	3	5.7266	2.54	ns
Interação C x L	9.7554	3	3.2518	1.44	ns
Resíduo	342.8652	152	2.2557		
Varição total	369.8059	159			

Discussão

Dentre as incidências radiográficas convencionais, destaca-se a radiografia panorâmica, por possibilitar uma visão panorâmica do complexo maxilo-facial, o que estão de acordo os autores Ishikawa *et al.*⁴ (1968); Perrelet¹² (1968); Manson-Hing⁹ (1973) e Schiff *et al.*¹⁸ (1986).

Baseada nos princípios de cintigrafia e tomografia, em uma crescente evolução tecnológica, a radiografia

panorâmica recebeu novas denominações técnicas, referentes aos diferentes aparelhos panorâmicos idealizados; surgindo a nomenclatura de pantomografia, ortopantomografia e elipsopantomografia, o que vem estar de acordo Manson-Hing⁹ (1972).

Com a finalidade de se estudar o crescimento ósseo em amostras populacionais, as quais caracterizassem grupos étnicos, sobre a elipsopantomografia foi executado um cefalograma, o qual possibilitou observar o sentido de incremento, como também a ocorrência ou não do dimorfismo sexual, conforme os trabalhos de Varoli²⁴ (1986) e Freitas¹ (1991).

O complexo crânio-facial é campo para muitas pesquisas, dentre elas na avaliação da presença ou não de assimetria entre os antímeros direito e esquerdo, o que foi citado nos trabalhos de Thompson²¹ (1943).

O estudo da assimetria óssea, particularmente do côndilo mandibular, passou a ser avaliada nas radiografias panorâmicas, as quais possibilitaram estudos epidemiológicos, respaldados por uma correta elaboração técnica, no que diz respeito ao posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato do aparelho panorâmico, o que vem concordar Sheppard¹⁹ (1982), Scheffer¹⁷ (1984) e Habets *et al.*² (1987).

Baseando-se na metodologia de Habets *et al.*³ (1988), pôde-se neste trabalho, analisar a assimetria condilar sobre pantogramas referentes a indivíduos descendentes de japoneses.

Levando-se em consideração o sexo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, contrariando os resultados de Mattila *et al.*¹⁰ (1995), nos quais se caracterizou uma diminuição da assimetria condilar no sexo masculino com o aumento da idade, o que também não se pôde confirmar neste trabalho, pois na interação estudada (sexo e fator etário) não se expressaram diferenças significativas.

Conclusões

Pela interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se constatar:

1. Não existe diferença estatisticamente significativa, entre os valores pertinentes ao índice de assimetria condilar, levando-se em consideração o intervalo etário.
2. Não existe diferença estatisticamente significativa, entre os índices de assimetria condilar, em relação ao sexo.
3. É lícito afirmar que o índice de assimetria condilar não pode ser utilizado como critério para a auferição do dimorfismo sexual, como também na classificação no intervalo etário a qual o indivíduo descendente de japonês poderia ser incluído, na amostra estudada.

Referências

1. Freitas C. *Estudo radiográfico do dimorfismo sexual, por meio de medidas lineares de incrementos ósseos mandíbulo-faciais, em quinquênios, de pacientes descendentes de japoneses, nas elipsopantomografias* [tese de doutorado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1991.
2. Habets LLMH, Bezuur JN, Van Ooij CP, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. *J Oral Rehabil* 1987 Sep; 14(5): 475-80.
3. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil* 1988 Sep; 15(5): 465-71.
4. Ishikawa F, Endo T, Kamegai T. Orthodontic applications of panoramic radiography with panorex. *J Jap Orthod Soc* 1968 Jun; 27(1): 151-6.
5. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs – a methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand* 1994 Feb; 52(1): 43-50.
6. Kolesnikov LL, An SV. Asymmetry of the facial skeleton in negroid skulls. *Stomatologija (Mosk)* 1999; 78(4): 39-41.
7. Langland OE, Langlais RP, Morris CR. *Principles and practice of panoramic radiology*. Philadelphia: Saunders; 1982.
8. Manson-Hing LR. Evaluation of radiographic techniques, including pantomography. *J Am Dent Assoc* 1973 Jul; 87(1): 145-54.
9. Manson-Hing LR. Pantomography today. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972 Nov; 34(5): 832-7.
10. Mattila M, Könönen M, Mattila K. Vertical asymmetry of the mandibular ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil* 1995 Oct; 22(10): 741-5.
11. Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992 Apr; 101(4): 355-66.
12. Perrelet L. Possibilités et limites des radiographies panoramiques. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1968 Dec; 78(12): 1190-4.
13. Piedra I. The Levandoski Panoramic Analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. *J Clin Pediatr Dent* 1995; 20(1): 15-21.
14. Pierrakou ED. Asymmetry of the mandible. Study of 386 mandibles *in vitro*. *Hell Period Stomat Gnathopathoprosopike Cheir* 1990 Mar; 5(1): 13-6.
15. Ruf S, Pancherz H. Is orthopantomography reliable for TMJ diagnosis? An experimental study on a dry skull. *J Orofac Pain* 1995; 9(4): 365-74.
16. Scheen P. Ortopantomograma e diagnóstico das assimetrias condilianas. *Ortodontia* 1997 maio-ago; 30(2): 77-83.
17. Scheffer MK. The image projection of the mandibular condyle in orthopantomograms. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1984 Oct; 91(10): 397-401.
18. Schiff T, D'Ambrosio J, Glass BJ, Langlais R, McDavid WD. Common positioning and technical errors in panoramic radiography. *J Am Dent Assoc* 1986 Sep; 113(3): 422-6.
19. Sheppard SM. Asymptomatic morphologic variations in the mandibular condyle-ramus region. *J Prosthet Dent* 1982 May; 47(5): 539-44.
20. Steed PA. Facial asymmetry: recognition of TMD. *Funct Orthod* 1997 Nov-Dec; 14(5): 5-12.
21. Thompson JR. Asymmetry of the face. *J Am Dent Assoc* 1943 Dec; 30(23): 1859-71.
22. Türp JC, Alt KW, Vach W, Harbich K. Mandibular condyles and rami are asymmetric structures. *Cranio* 1998 Jan; 16(1): 51-6.

23. Türp JC, Vach W, Harbich K, Alt KW, Strub JR. Determining mandibular condyle and ramus height with the help of an Orthopantomogram - a valid method? *J Oral Rehabil* 1996 Jun; 23(6): 395-400.
24. Varoli OJ. *Estudo radiográfico dos incrementos ósseos mandíbulo-faciais, em quinquênios, de pacientes leucodermas, através de elipsopantomografias* [tese de doutorado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1986.
25. Welander U, McDavid W, Tronje G. Theory of rotational panoramic radiography. In: Langland OE, Langlais RP, Morris CR. *Principles and practice of panoramic radiology*. Philadelphia : Saunders; 1982. p. 1-36.
26. Yale SH, Ceballos M, Krasnoff CS, Hauptfuehrer JD. Some observations on the classification of mandibular condyle types. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963 May; 16(5): 572.

Recebido em 01/3/2004

Aceito em 30/4/2004

Radiographic study of condylar asymmetry through ellipsopantomographs of individuals of Japanese descent*

Felipe Paes Varoli**
Claudio Frôes de Freitas***
Jurandy Panella****
Cláudio Costa*****

Abstract

Introduction – This research aims to determine the condylar asymmetry using cephalometric tracings called pantomographs. **Methods** – In this work were utilized ellipsopantomographies of 160 individuals of Japanese descent, subdivided into quinquennial groups. **Results** – After the analysis of the statistical data, there weren't statistically significant differences as to the condylar asymmetry index, between genders and age groups. **Conclusions** – We can affirm that by means of the condylar asymmetry index it's not possible to insert the individual of Japanese descent into the age group and gender which he/she belongs to.

Key words: Mandibular condyle – Radiography, panoramic

Introduction

In the medical science area, symmetry, within normal patterns, is considered a constituent of the organizational context of the human being, i.e., visible in the human phenotype, thanks to the genetic code.

Asymmetry in human body, particularly in its bone components, in a slight degree or not, may be present in the mandibular condyles.

The study of occurrence or not of asymmetry can be made using different resources, such as the radiographic investigation. Application of conventional radiographic incidences for obtaining values which allow characterizing the asymmetry within population groups has been referred in literature. That made us interested in studying the presence or not of mandibular condyle asymmetry in individuals of Japanese descent by means of tracings performed over ellipsopantomographs.

Panoramic radiography

Concepts

According to Ishikawa *et al.*⁴ (1968); Perrelet¹² (1968); Manson-Hing⁸ (1973) and Schiff *et al.*¹⁸ (1986), the panoramic radiograph shows, besides the dental elements and the respective maxillaries, contiguous structures, such as the maxillary sinuses, nasal cavities, the temporomandibular joints, styloid processes of the temporal bone and hyoid bone.

Ellipsopantomography is a panoramic radiograph

obtained in a machine that uses a x-ray beam whose rotation center is distinguished by having a continuous movement (Manson-Hing⁸, 1972).

Limitations and applications of pantomographs

Pantomography has a linear distortion related to projection factors which are determined by the distances between the focal area, object and film (Welander *et al.*²⁵, 1982).

Due to the effect of distortion, the horizontal measurements on the pantomographs aren't reliable (Langland *et al.*⁷, 1982).

Varoli²⁴ (1986), when studying bone increments, concluded that the measurements on ellipsopantomograph cephalograms of leukodermic individuals enabled the insertion of those individuals into the bone quinquennial group which they belong to. It also enabled the observation of the direction of increment where it shows maximum and minimum growth rate in relation to the normality average, what was also carried out by Freitas¹ (1991) using a sample of individuals of Japanese descent.

Condylar asymmetry

Asymmetry between right and left antimeres of human body has been the theme of a number of studies.

In the opinion of Thompson²¹ (1943), "normal asymmetry isn't too evident, when we consider that abnormal asymmetry is obvious".

In studies carried out by Yale *et al.*²⁶ (1963), 21.5% of

* Part of Dissertation for the obtainment of Master's Degree, School of Dentistry, Universidade de São Paulo.

** PhD, Professor of Dental Radiology, Course of Dentistry, Universidade Paulista, Campus São Paulo and Sorocaba and Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: fvaroli@usp.br

*** Associate Professor of Dental Radiology, School of Dentistry, Universidade de São Paulo.

**** Chairman, Professor of Dental Radiology, School of Dentistry, Universidade de São Paulo.

***** Chairman, Professor of Dental Radiology, Course of Dentistry, Universidade Paulista, Campus São Paulo and Campinas and Universidade Cruzeiro do Sul.

the mandibles investigated showed asymmetric mandibular condyles.

On 286 routine panoramic radiographs, 572 mandibular condyles and rami were investigated by Sheppard¹⁹ in 1982. The author noted that most pairs of mandibular condyles (60.1%) were symmetrical in size and outline, whereas 39.9% showed asymmetries. A comparison between the heights of condilomandibular rami on both sides showed that 24.5% of them expressed discrepancies larger than 4 millimeters.

As stated by Scheffer¹⁷ (1984), small rotations of the mandible don't impair severely the outline image of the mandibular condyle.

During the making of the panoramic radiograph, changes in patient's head-positioning, laterally in the horizontal plane, cause a discrepancy between left and right-sided images. Therefore, the head of the patient should be well centralized and fixed in position by means of the cephalostat of the panoramic machine. Condylar asymmetry with an up to 6% difference in vertical size, seen on orthopantomographs, can be acceptable due to the 10 millimeter variation in the patient's head-positioning in the horizontal plane. Therefore, a difference bigger than 6% between right and left condyles indicates condylar asymmetry (Habets *et al.*², 1987).

Habets *et al.*³ (1988) took vertical measurements on orthopantomographs to determine the height of the mandibular ramus and condyle. The result showed differences between right and left sides, principally in relation to the height of the mandibular condyles. The authors concluded that the methods and formula used are appropriate for the analysis of mandibular asymmetries on panoramic radiographs.

Pierrakou¹⁴ (1990), when investigating asymmetry in 386 dry mandibles, concluded that 82.26% of the mandibular rami showed asymmetries between right and left sides.

According to Melnik¹¹ (1992), a tendency towards a right-sided mandibular asymmetry prevalence in relation to the left-sided one may be connected in some way to right-handed people as a result of the dominance of the right hemisphere of the brain. In the author's opinion, future works on mandibular asymmetry using distinct samples will be able to reveal the presence or not of ethnic variability.

Kjellberg *et al.*⁵ (1994) stated that the skull-positioning during the making of the panoramic radiograph doesn't contribute to measurement variation whereas the type of the machine has some influence.

In 1995, Piedra¹³ analysed panoramic radiographs of 8 to 20 year old patients. In her study, the length of the mandibular condyle showed a slight tendency to be longer on the the right side. Contrary to the author's expectations, the mandibular coronoid process showed larger mean asymmetry values in relation to the related mandibular condyle.

Mattila *et al.*¹⁰ (1995) established a new method for determining the heights of the mandibular condyle and ramus on panoramic radiographs. Based on the formula proposed by Habets *et al.*³ (1988), but using different points in the bone, they verified a decrease in

the asymmetry degree in men with age. The authors state that orthopantomography is reliable for determining the asymmetries only if there is no distortion and the condyle morphology is visible.

In the opinion of Ruf and Pancherz¹⁵ (1995), orthopantomography shows limitations regarding the aid in diagnosis in the temporomandibular joint region. They still emphasize that changes in the patient's head-positioning during the making of the panoramic radiograph may affect the images of the mandibular condyle, what simulates a condylar asymmetry.

Using the method of Habets *et al.*³ (1988) on orthopantomographs, Türp *et al.*²³ (1996) compared height asymmetries of mandibular condyle of macerated skulls with actual values obtained directly from those skulls. The correlation between the direct and radiographic measurements was low. The authors concluded that the diagnosis of condylar asymmetry based on measurements on orthopantomographs is likely to provide a high amount of false positive and false negative results. According to those authors, the detection of the vertical asymmetries of mandibular condyle and ramus on orthopantomographs has little value.

For determining the condylar asymmetry index on panoramic radiographs related to the patient's head-positioning, it's fundamental to centre that same head in relation to the Middle Sagittal Plane (Scheen¹⁶, 1997). According to the same author, the measurements of vertical dimensions on the orthopantomographic tracing are quite reliable.

As stated by Steed²⁰ (1997), deformations in the temporomandibular joint region cause facial changes that result in facial asymmetry, especially mandibular asymmetry. Such asymmetry isn't detected only clinically since it can often be seen on panoramic radiograph.

Türp *et al.*²² (1998) determined the degree of condylar asymmetry between right and left sides in 25 dry skulls. They found out an index of condyle height asymmetry of 11.06%. Hence they concluded that those asymmetries of mandibular condyles are part of biological variations of human beings.

According to Kolesnikov and An⁶ (1999), all regions of the cranio-facial complex are clearly asymmetric if considered separately.

Methods

The sample was constituted by 160 tracings performed over ellipsopantomographs referred to individuals of Japanese descent between 5 and 24 years of chronological age separated into males and females, divided into quinquennia, with the acquiescence of the Ethical Committee on Research of the Dental School of the University of São Paulo.

The panoramic radiographs were made in the Panex-E panoramic machine (J. Morita Corporation, Japan) with a work regimen characterized by 7 to 10 mA and 80 to 90 kVp.

It was used Kodak panoramic films type X-Omat NXX1 and size 15x30 cm, packed in plastic and flexible film cassette which contains mean speed intensifier pla-

tes Kodak X-Omat regular.

The films were processed in a Kodak automatic processor MP7 model using chemical products from the same source and 2 minute operational time.

Cephalometric tracings

The cephalometric tracings called pantomograms were constituted by the drawing of the anatomical accidents related to the research, demarcation of points and line tracings.

On the pantomogram, it was represented the outline of the mandibular condyles, posterior and inferior regions of ascendant rami of mandible, mandibular bases, including the mental region.

Obtainment of measurements

On the pantomogram, it was traced a straight line referred to each side which is tangent to the mandibular angles and condyles (the most posterior point on the radiographic image of the mandibular condyle).

A second straight line, passing through the point of largest convexity in the mandibular condyle, was traced perpendicularly to the first one on both sides.

The distance measured in millimeters, by means of a ruler with a millimetric scale, between the intersection of 2 straight lines and the most posterior point on the radiographic image of the mandibular condyle determined the so-called condylar height, specific for each side of the mandible.

The definition of the condylar asymmetry index was based on the method proposed by Habets *et al.*³ (1988) which uses the formula $(R-L)/(R+L) \times 100$, where R represents the height of the right mandibular condyle and L is the height of the left mandibular condyle (Figure 1).

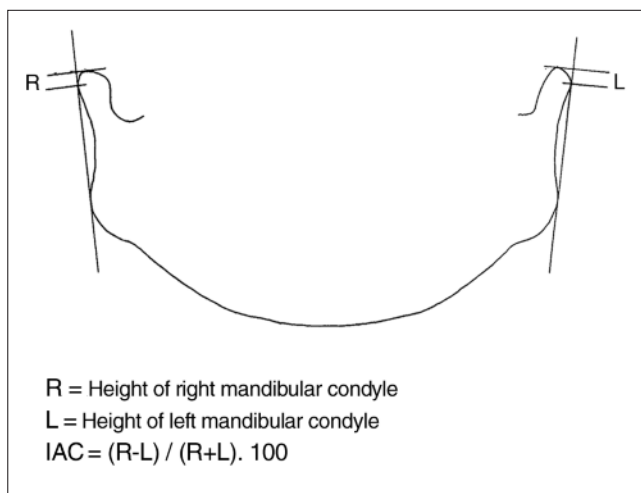


Figure 1. Cephalometric tracing based on the method proposed by Habets *et al.*³ (1988)

Statistical analysis

The values obtained on the pantomograms were submitted to the statistical analysis with the aid of the "soft-

ware" Program G. M. C. (Biological Research) – version 7.7 created by Prof. Dr. Geraldo Maia Campos, of Dental School of Ribeirão Preto-USP.

Results

The original data consisted of 160 values referred to the index of condylar asymmetry, represented by a linear quantity, derived from the crossing of both sides (right and left), both genders, in 4 age brackets, with 20 patients for each gender, which resulted in the factorial product referred to the 160 values.

In the test of adherence to the normal curve (Table 1), it was obtained the Qui-square value of 2.45 which means that the distribution was then considered normal after the data transformation (square root of the data + 1/2).

Table 1. Test of adherence to the normal curve: Square root (datum + 1/2). Frequency of class

Intervals of class	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Normal curve	0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Experimental curve	0.00	5.62	25.62	36.88	23.13	8.75	0.00

Calculation of Qui-square	Interpretation
Degree of freedom: 4	The sample distribution
Value of Qui-square: 2.45	Tested
Probability of Ho: 65.4100%	Normal
Number of variances tested	8
Number of freedom degree	19
Major variance	3.2630
Sum of variances	18.0455
Value calculated by the test	0.1808

The Cochran homogeneity test showed the value of 0.1808 which was compared to the critical value of 0.2694 and demonstrated that the distribution was maintained homogeneous.

With the results obtained previously from the test mentioned above, it was performed the variance analysis using the transformed data (square root of the data + 1/2) towards comparing the groups to each other (Table 2).

Through the interpretation of results referred to the variance analysis, it was found out that there weren't statistically significant differences in any of the main factors as well as in the interaction researched.

Table 2. Variance analysis applicable to study among the groups

Variance analysis: Square root (datum + 1/2)					
Source of variation	Sum of the squares	G.L.	Mean squares	(F)	Prob. (HO)
Between genders	0.0055	1	0.005	0.0024	ns
Among age groups	17.1799	3	5.7266	2.54	ns
Interaction C x L	9.7554	3	3.2518	1.44	ns
Residue	342.8652	152	2.2557		
Total variation	369.8059	159			

Discussion

Among the conventional radiographic incidences, the panoramic radiograph stands out as the one that enables a panoramic view of the maxillary-facial complex which are in accordance with the authors Ishikawa *et al.*⁴ (1968); Perrelet¹² (1968); Manson-Hing⁸ (1973) and Schiff *et al.*¹⁸ (1986).

Based on the principles of scintigraphy and tomography and at a rapid pace of technological change, the panoramic radiography received new technical designations referred to the different panoramic machines devised. Hence the nomenclature: pantomography, orthopantomography and ellipsopantomography. Those designations are in accordance with Manson-Hing⁹ (1972).

For studying bone growth in population samples which characterize ethnic groups, it was performed a cephalogram over the ellipsopantomography which enabled the noticing of the increment direction as well as the occurrence or not of gender differentiation according to the works of Varoli²⁴ (1986) and Freitas¹ (1991).

The cranio-facial complex is a field for many researches including the evaluation of the presence or not of asymmetry between right and left antimeres which was cited in the works of Thompson²¹ (1943).

The study of bone asymmetry, particularly of the mandibular condyle, began to be evaluated on panoramic radiographs which enabled epidemiological studies aided by a correct technical elaboration regarding the patient's head-positioning in the cephalostat of the

panoramic machine which accords with Sheppard¹⁹ (1982), Scheffer¹⁷ (1984) and Habets *et al.*² (1987).

Based on the methodology of Habets *et al.*³ (1988), we were able, on pantomograms referred to individuals of Japanese descent, to analyse the condylar asymmetry.

When taking account of the gender, we didn't find out any significant statistical differences, what contradicts the results of Mattila *et al.*¹⁰ (1995) where it was characterized a diminution in the degree of condylar asymmetry in the male gender with age which we weren't able to confirm in our work either, since no significant differences were expressed in the interaction studied (gender and age).

Conclusions

Through the interpretation of the results obtained from this work, we can verify:

1. There isn't any statistically significant difference among the values pertinent to the index of condylar asymmetry when taking account of the age bracket.
2. There isn't any statistically significant difference among the indexes of condylar asymmetry regarding the gender.
3. It's allowed affirming that the index of condylar asymmetry cannot be a criterium to be used to obtain the gender differentiation as well as to classify the age group where the individual of Japanese descent could be included to in the sample studied.

References

1. Freitas C. *Estudo radiográfico do dimorfismo sexual, por meio de medidas lineares de incrementos ósseos mandíbulo-faciais, em quinquênios, de pacientes descendentes de japoneses, nas elipsopantomografias* [tese de doutorado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1991.
2. Habets LLMH, Bezuur JN, Van Ooij CP, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. *J Oral Rehabil* 1987 Sep; 14(5): 475-80.
3. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil* 1988 Sep; 15(5): 465-71.
4. Ishikawa F, Endo T, Kamegai T. Orthodontic applications of panoramic radiography with panorex. *J Jap Orthod Soc* 1968 Jun; 27(1): 151-6.
5. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs - a methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand* 1994 Feb; 52(1): 43-50.
6. Kolesnikov LL, An SV. Asymmetry of the facial skeleton in negroid skulls. *Stomatologiya (Mosk)* 1999; 78(4): 39-41.
7. Langland OE, Langlais RP, Morris CR. *Principles and practice of panoramic radiology*. Philadelphia: Saunders; 1982.
8. Manson-Hing LR. Evaluation of radiographic techniques, including pantomography. *J Am Dent Assoc* 1973 Jul; 87(1): 145-54.

9. Manson-Hing LR. Pantomography today. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972 Nov; 34(5): 832-7.
10. Mattila M, Könönen M, Mattila K. Vertical asymmetry of the mandibular ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil* 1995 Oct; 22(10): 741-5.
11. Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992 Apr; 101(4): 355-66.
12. Perrelet L. Possibilités et limites des radiographies panoramiques. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1968 Dec; 78(12): 1190-4.
13. Piedra I. The Levandoski Panoramic Analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. *J Clin Pediatr Dent* 1995; 20(1): 15-21.
14. Pierrakou ED. Asymmetry of the mandible. Study of 386 mandibles *in vitro*. *Hell Period Stomat Gnathopathoprosopike Cheir* 1990 Mar; 5(1): 13-6.
15. Ruf S, Pancherz H. Is orthopantomography reliable for TMJ diagnosis? An experimental study on a dry skull. *J Orofac Pain* 1995; 9(4): 365-74.
16. Scheen P. Ortopantomograma e diagnóstico das assimetrias condilianas. *Ortodontia* 1997 maio-ago; 30(2): 77-83.
17. Scheffer MK. The image projection of the mandibular condyle in orthopantomograms. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1984 Oct; 91(10): 397-401.
18. Schiff T, D'Ambrosio J, Glass BJ, Langlais R, McDavid WD. Common positioning and technical errors in panoramic radiography. *J Am Dent Assoc* 1986 Sep; 113(3): 422-6.
19. Sheppard SM. Asymptomatic morphologic variations in the mandibular condyle-ramus region. *J Prosthet Dent* 1982 May; 47(5): 539-44.
20. Steed PA. Facial asymmetry: recognition of TMD. *Funct Orthod* 1997 Nov-Dec; 14(5): 5-12.
21. Thompson JR. Asymmetry of the face. *J Am Dent Assoc* 1943 Dec; 30(23): 1859-71.
22. Türp JC, Alt KW, Vach W, Harbich K. Mandibular condyles and rami are asymmetric structures. *Cranio* 1998 Jan; 16(1): 51-6.
23. Türp JC, Vach W, Harbich K, Alt KW, Strub JR. Determining mandibular condyle and ramus height with the help of an Orthopantomogram – a valid method? *J Oral Rehabil* 1996 Jun; 23(6): 395-400.
24. Varoli OJ. *Estudo radiográfico dos incrementos ósseos mandíbulo-faciais, em quinquênios, de pacientes leucodermas, através de elipsopantomografias* [tese de doutorado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1986.
25. Welander U, McDavid W, Tronje G. Theory of rotational panoramic radiography. In: Langland OE, Langlais RP, Morris CR. *Principles and practice of panoramic radiology*. Philadelphia: Saunders; 1982. p. 1-36.
26. Yale SH, Ceballos M, Krasnoff CS, Hauptfuehrer JD. Some observations on the classification of mandibular condyle types. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963 May; 16(5): 572.

Received in 01/3/2004

Accepted in 30/4/2004