

Avaliação da proporção divina craniofacial antes e após tratamento ortodôntico, em fotografias e radiografias cefalométricas laterais

Evaluation of the craniofacial divine proportion before and after the orthodontic treatment, with photographs and radiographies cephalometrics laterals

Marcos André dos Santos da SILVA

Professor Titular- Disciplina de Diagnóstico por Imagem II- UNICEUMA- São Luís- MA-Brasil

Edmundo MEDICI FILHO

Professor Titular- Departamento de Cirurgia e Diagnóstico-Faculdade de Odontologia de São José dos Campos- UNESP- São José dos Campos-SP- Brasil

Júlio César de Melo CASTILHO

Professor Adjunto- Departamento de Cirurgia e Diagnóstico-Faculdade de Odontologia de São José dos Campos- UNESP- São José dos Campos-SP- Brasil

Cássia Terezinha Lopes de Alcântara GIL

Doutora em Radiologia- Faculdade de Odontologia de São José dos Campos- UNESP- São José dos Campos-SP- Brasil

RESUMO

Buscando a melhora e a individualização da análise cefalométrica na avaliação de indivíduos submetidos a tratamento ortodôntico, propôs-se, neste trabalho, avaliar a proporção divina em quatro razões cefalométricas e duas fotométricas. A amostra foi composta por 42 indivíduos adultos, na faixa etária de 18 a 45 anos, sendo 21 de cada gênero, antes e após o tratamento ortodôntico, utilizando-se radiografia cefalométrica lateral e fotografia lateral. As imagens radiográficas e as fotografias foram digitalizadas em 75 dpi com o auxílio de scanner conforme especificações da empresa que desenvolveu o software para cefalometria Radiocef Studio (Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). Os pontos anatômicos foram marcados duas vezes sobre a imagem digital radiográfica e fotográfica na tela do computador. A fim de verificar o erro intraexaminador, os dados foram submetidos à análise de regressão. Após a submissão dos dados aos testes estatísticos concluiu-se que as quatro razões cefalométricas, antes e após o tratamento ortodôntico, não estavam, em média, em proporção divina. Porém, houve uma aproximação, em média, da proporção divina com o tratamento em Ena-Enp/VIS-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr e Me-Ena/Ena-N. As duas razões nas fotografias, antes e após o tratamento ortodôntico, estavam em proporção divina; uma delas, B-C/A-B, aproximou-se em média ainda mais da proporção divina após o tratamento. Houve diferença estatística entre B-C/A-B e MdOr-POOr/POOr-MxOr; A-C/A-D e Me-Ena/Ena-N, estando as duas razões nas fotografias mais próximas da proporção divina antes do tratamento. Após o tratamento, somente a razão da fotografia A-C/A-D estava próxima da proporção divina.

UNITERMOS

Ortodontia; proporção divina; cefalometria; fotografia; estética.

INTRODUÇÃO

No decorrer da história humana, em todos os setores da sociedade e dentro da maioria das culturas e etnias, sempre houve uma busca pelas formas e medidas equilibradas, harmônicas, agradáveis e belas. O homem, nos dias atuais, não é diferente dos seus

antepassados. Continua cada vez mais preocupado com a estética, beleza e harmonia de suas formas, destacando-se, principalmente, as faciais. Esta preocupação que se dá desde a pré-história, passou pela era paleolítica, e chegou aos dias atuais.

Mack[1], destacando o valor da perspectiva da estética facial no plano de tratamento, afirmou que o conceito de um

do moderno valoriza dentes bonitos e um sorriso agradável.

Deste modo, profissionais que atuam tratando destas áreas precisam analisar tais estruturas levando em consideração a proporção de suas dimensões.

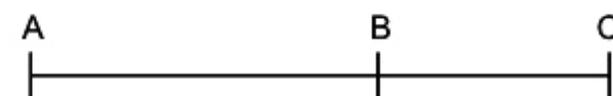
O corpo humano tem na sua formação e crescimento seqüências e regras específicas que vêm sendo estudadas e observadas sob vários aspectos. O crescimento enfatiza as mudanças dimensionais normais durante o desenvolvimento. Há uma proporção constante, a qual pode ser vista não só no corpo humano, mas também na natureza de maneira geral.

A proporção divina é observada por todo o nosso corpo: na distância que vai do alto da cabeça até o chão dividida pela distância do umbigo até o chão; na distância de um ombro até a ponta do dedo médio dividida pela distância do cotovelo até o mesmo dedo; ou mesmo na distância dos quadris até o chão dividida pelo joelho até o chão. A Proporção Divina é um dos mais eficientes recursos existentes de proporcionalidade estética e foi amplamente utilizada ao longo de toda a História da Arte.

O estudo da Proporção Divina foi iniciado pelos gregos, tendo como seus principais estudiosos o matemático Pitágoras e o escultor Phidias. Como forma de homenagem, as iniciais do nome do escultor grego, “Phi”, simbolizada pela letra grega “φ”, representa a Proporção Divina. Torres [2] afirmou que em certos estudos outros nomes foram sugeridos, como “Seção Áurea” por Leonardo da Vinci, “Secção Divina” por Kepler, “Divina Proporção” por Pacioli. No presente estudo, será chamada de Proporção Divina.

De modo simplificado, podemos dizer que a Proporção Divina é explicada da seguinte forma: ao se dividir uma reta de forma assimétrica, mantém-se uma proporção tal, que o segmento maior está para o menor assim como a soma de ambos está para o maior (KNOTT[3]) (Figura 1).

Figura 1 – Segmento de reta dividido em média e extrema razão:



$AB=1$; $BC=0,618$; $AC=1,618$. Sendo $AB/BC=AC/AB=1,618$.

Algumas especialidades médicas e odontológicas como Cirurgia Plástica, Estética, Ortodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial, Dentística e Prótese dentária estudaram este assunto. Ao realizarem análises cefalométricas, alguns autores como Ricketts[1], Amorim[5], Zietsman et al.[6], Gil[7], Gil e Medici Filho[8] e Silva[9] comprovaram a existência da Proporção Divina em medidas do crânio humano. Segundo Bak-

er e Woods[10], apenas poucos estudos sobre Proporção Divina presentes em medidas de estruturas do crânio humano têm sido publicados. Esta afirmativa aponta para a relevância do presente trabalho e nos exige busca mais apurada da presença ou ausência da Proporção Divina nas medidas das estruturas faciais e cranianas dos indivíduos de nossa amostra.

Neste trabalho, procurou-se avaliar a variação das proporções de partes craniofaciais entre si, em relação à Proporção Divina. Foi realizada análise em duas proporções em tecido mole nas fotografias faciais laterais, além de quatro proporções em tecido ósseo, nas radiografias cefalométricas laterais de indivíduos adultos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para iniciarmos a coleta dos dados, o projeto de pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com o Protocolo n°. 088/2003 PH/CEP, emitido em 11/11/2003. O estudo foi desenvolvido com uma amostra proveniente de um arquivo de radiografias de um consultório particular. Foram selecionadas 84 radiografias cefalométricas laterais com as respectivas fotografias de perfil, sendo 42 antes e 42 após a finalização do tratamento ortodôntico, de 42 indivíduos adultos, na faixa etária entre 18 a 45 anos, sendo 21 de cada gênero, com ausência de outras deformidades craniofaciais, síndromes ou fissuras palatais.

Análise e digitalização das radiografias e das fotografias

As imagens radiográficas e as fotografias foram digitalizadas com o auxílio de um scanner Scanjet HP 4C com leitor de transparência (Hewlett Packard, Palo Alto, Califórnia, Estados Unidos da América) e posteriormente as imagens foram gravadas em CD (compact disk – SONY, Tóquio, Tóquio, Japão). Todas as radiografias foram digitalizadas de acordo com as especificações da empresa que desenvolveu o programa Radiocef Studio (Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), ou seja, 75 dpi (pontos por polegada), com ausência de ampliação e salvas no formato .pcx (PC Paintbrush). Os dados foram tratados em computador com programa Radiocef Studio (Radiomemory, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). Esse programa permite que se desenvolva análise individualizada, utilizando o recurso de análise chamado “MIXCEF”. Na construção desta análise é possível utilizar fatores das análises já existentes, ou criar novos fatores. Para a criação de novos fatores podem ser empregados os pontos anatômicos pré-determinados

pelo programa ou também criar novos pontos.

Para proceder às análises, nas fotografias laterais e nas radiografias cefalométricas laterais, foram utilizados os pontos existentes no programa, outros pontos específicos para este estudo (fotográficos) e também alguns criados por Gil [7] e Gil e Medici Filho[8]. A nomenclatura das análises foi Análise Divina Radiográfica Lateral 1 (ADRL 1), Análise Divina Radiográfica Lateral 2 (ADRL 2), Análise Divina Fotográfica Lateral 1 (ADFL 1) e Análise Divina Fotográfica Lateral 2 (ADFL 2) utilizadas para cada paciente antes e após o tratamento ortodôntico e mostrados nos Quadro 1 e Quadro 2, e nas Figura 2 e Figura 3. É importante afirmar que os pontos A, B e C nas fotografias foram marcados na vertical descendente do ponto D.

As marcações e análises foram feitas individualmente, empregando análises cefalométricas e análise em fotografias, especialmente desenvolvidas para este trabalho, utilizadas para cada paciente antes e após o tratamento ortodôntico, conforme se observa nos Quadros 3, 4, 5 e 6.

As análises ADRL1 e ADRL2 foram compostas, cada uma, por quatro fatores ou medidas; as análises ADFL1 e ADFL2 foram compostas, cada uma, por dois fatores.

Com intuito de eliminar possíveis erros de marcação intraexaminador, ou seja, erro do método, para cada radiografia e fotografia da amostra foram marcados duas vezes os pontos cefalométricos e fotométricos em ocasiões distintas, com intervalo de 15 dias da primeira para a segunda marcação. Os valores obtidos nas duas marcações foram submetidos à análise de regressão.

QUADRO 1 – PONTOS CEFALOMÉTRICOS QUE COMPÕEM AS ANÁLISES ADRL1 E ADRL2.

Nº.	Abreviatura	Descrição
01	Ena	Ponto mais anterior da maxila (Espinha nasal anterior).
02	MdOr	Ponto na cortical inferior da mandíbula, na altura de Or.
03	N	Ponto mais anterior da sutura frontonasal (Nasio).
04	Enp	Ponto mais posterior da maxila (Espinha nasal posterior).
05	POOr	Ponto no plano oclusal, na altura Or.
06	V1S	Ponto na vestibular do incisivo superior.
07	MxOr	Ponto na porção superior da maxila, na altura de Or.
08	C1MS	Ponto no centro do primeiro molar superior.
09	DM16	Ponto na distal da mandíbula, na altura da linha C1MS-V1S.
10	Me	Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular (Mentoniano).

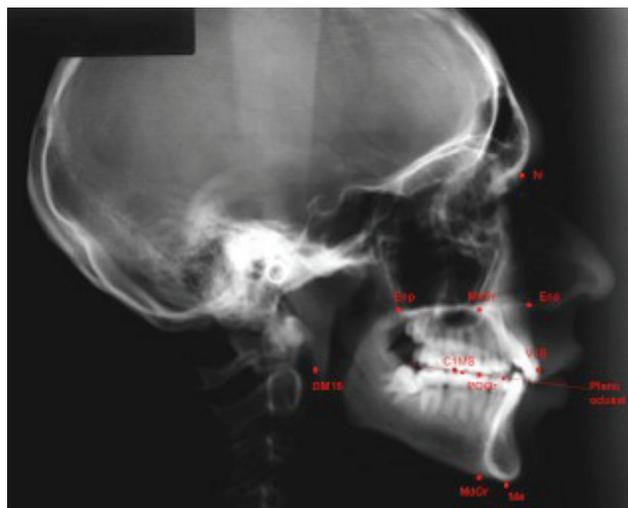


Figura 2 – Pontos cefalométricos que compõem as análises ADRL1 e ADRL2.

QUADRO 2 – PONTOS FOTOMÉTRICOS QUE COMPÕEM AS ANÁLISES ADFL1 E ADFL2.

Nº.	Abreviatura	Descrição
01	A	Ponto na asa do nariz por onde passa uma reta paralela ao plano horizontal.
02	B	Ponto na comissura labial por onde passa uma reta paralela ao plano horizontal.
03	C	Ponto no mento por onde passa uma reta paralela ao plano horizontal.
04	D	Ponto no canto externo do olho por onde passa uma reta paralela ao plano horizontal.

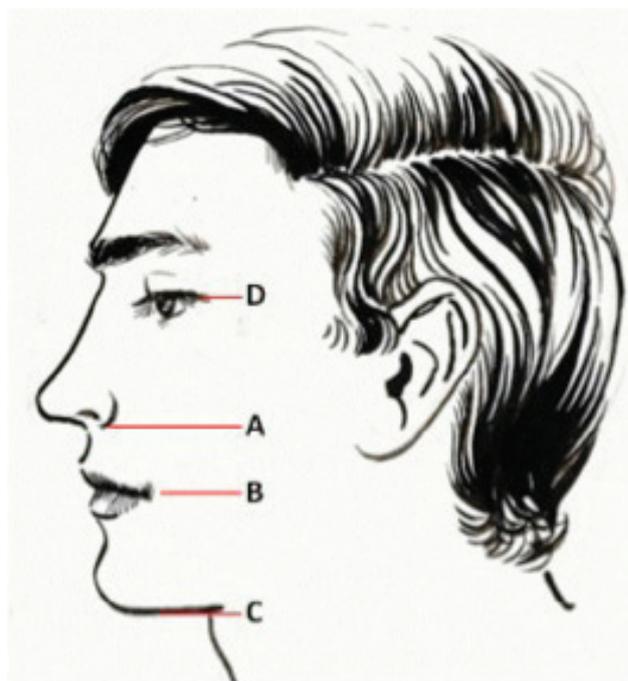


Figura 3 – Pontos na fotografia que compõem as análises ADFL1 e ADFL2.

QUADRO 3 - ANÁLISE DIVINA RADIOGRÁFICA LATERAL 1.

Cefalometria computadorizada				
Análise Divina Radiográfica Lateral 1				
Paciente:		Idade:		
Sexo:				
Ortodontista:			Data:	
	Fatores	Ponto de referência 1	Valor obtido	Ponto de referência 2
1	Ena-Enp	Ena	0,00	Enp
2	MdOr-POOr	MdOr	0,00	POOr
3	V1S-DM16	V1S	0,00	DM16
4	Me-Ena	Me	0,00	Ena

QUADRO 4 - ANÁLISE DIVINA RADIOGRÁFICA LATERAL 2.

Cefalometria computadorizada				
Análise Divina Radiográfica Lateral 2				
Paciente:		Idade:		
Sexo:				
Ortodontista:			Data:	
	Fatores	Ponto de referência 1	Valor obtido	Ponto de referência 2
1	V1S-C1MS Mxor-Poor	V1S	0,00	C1MS
2	POOr-MxOr	POOr	0,00	MxOr
3	Ena-Enp	Ena	0,00	Enp
4	Ena-N	Ena	0,00	N

QUADRO 5 - ANÁLISE DIVINA FOTOGRÁFICA LATERAL 1.

Cefalometria computadorizada				
Análise Divina Fotográfica Lateral 1				
Paciente:		Idade:		
Sexo:				
Ortodontista:			Data:	
	Fatores	Ponto de referência 1	Valor obtido	Ponto de referência 2
1	B-C	B	0,00	C
2	A-C	A	0,00	C

QUADRO 6 - ANÁLISE DIVINA FOTOGRÁFICA LATERAL 2.

Cefalometria computadorizada				
Análise Divina Fotográfica Lateral 2				
Paciente:		Idade:		
Sexo:				
Ortodontista:			Data:	
	Fatores	Ponto de referência 1	Valor obtido	Ponto de referência 2
1	A-B	A	0,00	B
2	A-D	A	0,00	D

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Teste da hipótese de erro do método intraexaminador

Com o objetivo de avaliar o erro do método intraexaminador, as razões obtidas antes e após o tratamento nos dois tempos foram submetidas à análise de regressão do tipo $Y = aX + b$, onde X e Y representam as medidas realizadas nos dois tempos respectivamente, e “a” e “b” são coeficientes dessa regressão. Para se verificar a ausência de erros aleatórios e sistemáticos, o coeficiente “a” deve ser igual a 1, e o coeficiente “b” deve ser igual a 0, assim $Y = X$. A verificação dessa condição é feita utilizando o teste t de Student. Uma vez que a diferença entre essas não seja significativa, as médias dos valores das duas marcações em cada radiografia e em cada fotografia podem ser utilizadas para a análise estatística.

Teste da hipótese da presença da proporção divina

Para avaliar a presença da proporção divina nas quatro proporções cefalométricas e nas duas proporções fotométricas antes e após o tratamento ortodôntico, estes dados foram tabulados no programa Excel for Windows (2002) (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA). A análise estatística dos dados foi baseada no seguinte conceito de proporção divina: “Um par de medidas (A, B) está em Proporção Divina se $A/B = 1,618$, onde $A > B$ ”.

Neste caso, cada fator dos quatro da ADRL1 foi dividido pelo seu correspondente da ADRL2; similarmente, as análises ADFL1 e ADFL2 foram compostas, cada uma, por dois fatores, sendo cada fator da ADFL1 dividido pelo seu correspondente da ADFL2. Por exemplo, o fator de número um da ADRL1 dividido pelo fator número um da ADRL2, o fator de número dois da ADRL1 dividido pelo fator número dois da ADRL2, e assim até o fator número 4 e 2, respectivamente, em se tratando de ADRL e ADFL, para verificar a presença ou ausência da Proporção Divina em cada radiografia e em cada fotografia antes e após o tratamento. Vale ressaltar que para facilitar o cálculo estatístico foi sempre dividido o fator de maior valor pelo fator de menor valor.

Para que as médias das razões dos indivíduos da amostra pudessem ser consideradas em proporção divina foram submetidas ao teste t de Student. Assim, foi testada a hipótese de que a média de cada razão cefalométrica e fotométrica antes e após o tratamento

ortodôntico é 1,618. Adotamos, para este teste, nível de significância de 5%.

Teste da hipótese de correlação de medidas cefalométricas e fotométricas

Para pesquisar a correlação entre as razões cefalométricas e as razões nas fotografias, isto é, MdOr-POOr/POOr-MxOr com B-C/A-B e Me-Ena/Ena-N com A-C/A-D, antes e após o tratamento, foi utilizado o teste de Correlação Spearman com nível de significância de 5%.

Teste da hipótese de diferença da proporção divina entre medidas cefalométricas e fotométricas

Os dados ainda foram submetidos ao teste de Wilcoxon, com nível de significância de 5%, para avaliar entre as razões correspondentes, cefalométricas e fotométricas, ou seja, MdOr-POOr/POOr-MxOr com B-C/A-B e Me-Ena/Ena-N com A-C/A-D, quais estavam mais próximas da proporção divina, antes e após o tratamento ortodôntico.

RESULTADOS

Observou-se que as medidas estavam relacionadas, pois houve uma tendência dos pontos se juntarem à mesma reta ideal, que passa pela origem ($X=0$; $Y=0$) apresentando ainda inclinação de 45° . Logo, a hipótese de que não houve erro significativo do método é aceita.

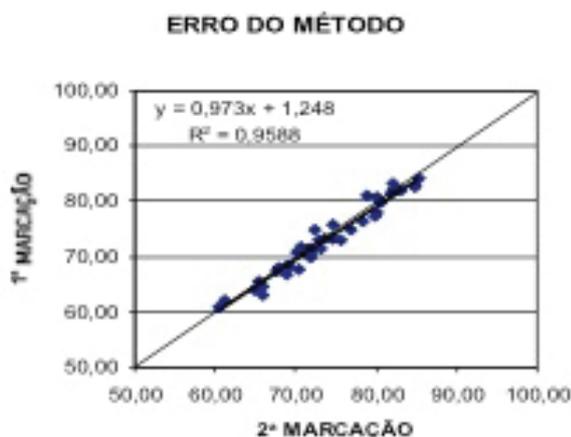
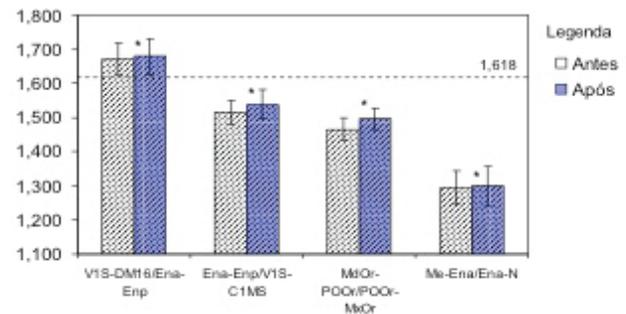


FIGURA 4 – Gráfico da avaliação do erro intraexaminador para comparação da primeira marcação com a segunda marcação.

Avaliação da proporção divina nas razões cefalométricas antes e após o tratamento ortodôntico

Apresentamos a análise descritiva dos indivíduos da amostra antes e após o tratamento ortodôntico, assim como o resultado do teste t de Student para as quatro razões cefalométricas Ena-Enp/VIS-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr, VIS-DM16/Ena-Enp e Me-Ena/Ena-N na Figura 5.



* valores significativos a 5%

FIGURA 5 – Gráfico (média e desvio-padrão) da avaliação da proporção divina nas razões cefalométricas antes e após o tratamento ortodôntico.

Apesar de, em média, haver uma aproximação dos valores das razões cefalométricas Ena-Enp/VIS-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr e Me-Ena/Ena-N aos da proporção divina com o tratamento ortodôntico, segundo o teste t de Student, houve uma variação significativa em relação à proporção divina, ou seja, não foram considerados em proporção divina antes e após o tratamento ortodôntico. A razão cefalométrica VIS-DM16/Ena-Enp não foi considerada em proporção divina antes do tratamento e não houve aproximação após o tratamento.

Avaliação da proporção divina nas razões fotométricas antes e após o tratamento ortodôntico

Apresentamos a análise descritiva dos indivíduos da amostra antes e após o tratamento ortodôntico, assim como o resultado do teste t de Student para as duas razões fotométricas B-C/A-B e A-C/A-D na Figura 6.

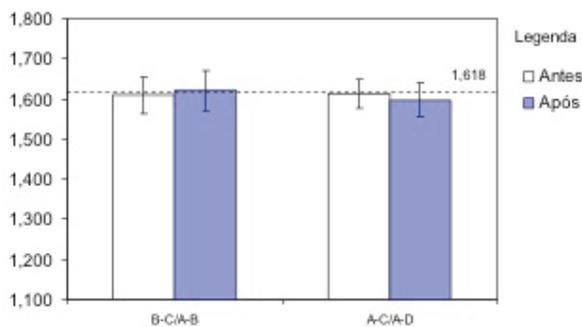


FIGURA 6 – Gráfico (média e desvio-padrão) da avaliação da proporção divina das razões nas fotografias antes e após o tratamento ortodôntico.

As razões fotométricas B-C/A-B e A-C/A-D foram consideradas, em média, em proporção divina antes e após o tratamento ortodôntico, pois o teste mostrou resultado não significativo a 5%. Observamos aproximação, em média, da proporção divina após o tratamento ortodôntico na razão fotométrica B-C/A-B.

Avaliação da correlação entre as razões cefalométricas e as razões nas fotografias

Para pesquisar a correlação entre as razões cefalométricas e as razões fotométricas, isto é, MdOr-POOr/POOr-MxOr com B-C/A-B e Me-Ena/Ena-N com A-C/A-D, antes e após o tratamento, utilizamos o teste de Correlação Spearman com nível de significância de 5%; constatamos que houve correlação entre Me-Ena/Ena-N e A-C/A-D antes do tratamento ortodôntico e não houve correlação nos demais casos (Tabela 3).

TABELA 3 - RESULTADO DA CORRELAÇÃO ENTRE AS RAZÕES CEFALOMÉTRICAS E AS RAZÕES FOTOMÉTRICAS.

	Antes			Após		
	razões	t	Valor-P	razões	t	Valor-P
MdOr-POOr/ POOr-MxOr						
X	0,1524	0,98	0,1676	-0,0753	-0,48	0,3178
B-C/A-B						
Me-Ena/ Ena-N						
X	0,3428*	2,31	0,0131	0,2070	1,34	0,0942
A-C/A-D						

* valor significante a 5%

Avaliação da proximidade entre as razões cefalométricas e as razões fotométricas da proporção divina

Os dados foram submetidos ao teste de Wilcoxon, com nível de significância de 5%, para avaliar entre as razões correspondentes, cefalométricas e fotométricas, ou seja, MdOr-POOr/POOr-MxOr com B-C/A-B e Me-Ena/Ena-N com A-C/A-D, quais estavam mais próximas da proporção divina, antes e após o tratamento ortodôntico. Este teste revelou que houve diferença estatística entre B-C/A-B e MdOr-POOr/POOr-MxOr; A-C/A-D e Me-Ena/Ena-N, estando as duas razões fotométricas mais próximas da proporção divina antes do tratamento. Após o tratamento, somente a razão fotométrica A-C/A-D estava mais próxima da proporção divina (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultado da avaliação entre as razões cefalométricas e as razões fotométricas da proporção divina.

	Antes		Após	
	W	Valor-P	W	Valor-P
MdOr-POOr/ POOr-MxOr				
X	1,67*	0,0475	-0,07	0,4726
B-C/A-B				
Me-Ena/Ena-N A-C/A-D				
X	5,63*	0,0000	5,51*	0,0000
A-C/A-D				

* valores significantes a 5%; valores positivos de W indicam que a razão das medidas na fotografia é mais próxima de 1,618.

DISCUSSÃO

Muitos processos patológicos e disfunções levam a população, de modo geral, a buscar tratamento odontológico, porém uma em especial tem relação direta com esta pesquisa, a maloclusão e sua correção. Esse distúrbio traz ao seu portador uma série de problemas, desde simples limitação funcional até, talvez, exclusão do meio social do qual essa pessoa faz parte [11].

O cirurgião-dentista responsável pela terapêutica desses indivíduos deve perceber a importância e a profundidade de sua conduta ante a saúde dos seus pacientes. O seu desempenho deverá resultar da somatória de conhecimento científico, observação cri-

teriosa e sistemática, aplicação das regras de beleza, treino e esforço diário, levando em consideração normas artísticas e científicas, percebendo que os dentes interagem e devem se harmonizar com outras estruturas da face [4,12].

Mais especificamente no tratamento das maloclusões, o ortodontista precisa, para correção da desordem oclusal particular, possuir qualidades que muitas vezes não fazem parte de sua formação acadêmica. Esse profissional deve ter, além de todos os conhecimentos intrínsecos à sua atividade, sensibilidade para avaliar harmonia, proporções, estética e até mesmo beleza facial [13]. Desde o primeiro contato com os seus pacientes é necessário uma visão integrada do diagnóstico, do plano de tratamento, da técnica terapêutica e do resultado da intervenção [12] para que haja não somente a solução do problema principal, mas, fundamentalmente, resultado estético ao paciente [14] – ou seja, bem estar físico, mental e social completo e não meramente ausência da doença ou da enfermidade.

A radiografia cefalométrica lateral e a fotografia são, respectivamente, métodos consagrados [4,15] e em ascensão [16] para observações e mensurações das estruturas craniofaciais, usados em Odontologia. Todavia, necessitam de alguns cuidados, padronizações e controle do erro.

O controle do erro do método de mensurações tanto nas medidas cefalométricas como nas fotométricas faz-se necessário nas avaliações como as efetuadas neste trabalho [9,17]. Parte-se do princípio de que as medidas realizadas estão sujeitas a vários fatores, por este motivo podem resultar medidas não precisas. Os possíveis erros por ocasião da obtenção das medidas cefalométricas e fotométricas podem ser separados em dois tipos: o erro sistemático e o erro aleatório (ou casual). A fim de se avaliar os dois tipos de erros na abordagem intraexaminador, as razões antes e após o tratamento ortodôntico, obtidas nos dois tempos, foram submetidas à análise de regressão e a hipótese de que não houve erro significativo do método foi aceita.

Neste trabalho, quatro razões cefalométricas (Ena-Enp/V1S-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr, V1S-DM16/ Ena-Enp e Me-Ena/Ena-N) e duas razões fotométricas (B-C/A-B e A-C/A-D) foram avaliadas. Observamos que as razões fotométricas B-C/A-B e A-C/A-D, em média, foram consideradas em proporção divina antes e após o tratamento ortodôntico. Nos trabalhos de Ricketts[4] e Kawakami et al.[18] que usaram pacientes com oclusão normal foram observados resultados concordantes com os nossos.

A razão B-C/A-B além de ser considerada, em média, em proporção divina antes do tratamento ortodôntico, aproximou-se ainda mais do número áureo após o tratamento. Já a razão A-C/A-D foi considerada, em média, em proporção divina antes e após o tratamento; contudo houve um pequeno distanciamento, em média, do número 1,618 após o tratamento. Baker e Woods [10] testaram a hipótese de mudanças nos valores das medidas e conseqüentemente nas proporções faciais, aproximando-as da proporção divina, como resultado do tratamento cirúrgico ortognático e ortodôntico combinado, utilizando fotografias coloridas de perfil pré e pós-tratamento. Essa hipótese não foi confirmada pelos autores do presente estudo. Kawakami et al. [18] avaliaram medidas da face de japoneses livres de anomalias nos ossos faciais e no tecido mole e observaram a proporção divina em várias razões e em outras não. Do mesmo modo, Piccin[19] verificou cinco razões em relação à proporção divina e constatou esta relação em duas.

A presença da proporção divina antes e após o tratamento ortodôntico foi observada nas razões fotométricas e algumas afirmações em relação ao tecido mole foram propostas. Spyropoulos e Halazoneitis [14] chamaram a atenção sobre a significância do tecido mole da face em relação à estética facial. A partir desta significância, sugeriu-se a atuação do tecido mole como um fator de compensação, levando a um equilíbrio e a uma proporção agradável, que permanece após a correção da maloclusão.

As quatro razões cefalométricas Ena-Enp/V1S-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr, V1S-DM16/Ena-Enp e Me-Ena/Ena-N não foram consideradas em proporção divina pela análise estatística. Alguns autores [10, 20, 23], quando avaliaram indivíduos com maloclusão, obtiveram resultados semelhantes aos do presente estudo. Esses pesquisadores afirmaram que não existiu relação entre as mudanças ocorridas após o tratamento cirúrgico/ortodôntico e a melhoria estética do paciente com a proporção divina. Neste trabalho não foi abordada a quantificação estética dos indivíduos. Entretanto, foi observada aproximação, em média, da proporção divina nas razões Ena-Enp/V1S-C1MS, MdOr-Poor/Poor-Mxor, e Me-Ena/Ena-N após o tratamento ortodôntico. Estes achados vão ao encontro dos obtidos por Garbin [21] e Takeshita [22], que fizeram seus trabalhos com pacientes submetidos a tratamento conjugado cirúrgico-ortodôntico e ortodôntico, respectivamente.

Diante dos dados observados neste trabalho, verificou-se que, quando um tratamento ortodôntico não é conduzido objetivando a proporção divina, a cura

da maloclusão não significaria a melhoria das razões cefalométricas em relação à proporção divina, concordando com as conclusões de [10,23].

CONCLUSÃO

Baseado nos procedimentos metodológicos de realização do presente estudo, e depois de avaliar os resultados tratados estatisticamente, concluiu-se:

1. Das quatro razões cefalométricas avaliadas neste estudo, antes e após o tratamento ortodôntico, nenhuma apresentava a média em proporção divina. Porém, observamos que houve uma aproximação, em média, da proporção divina com o tratamento em Ena-Enp/VIS-C1MS, MdOr-POOr/POOr-MxOr, e

Me-Ena/Ena-N;

2. As duas razões fotométricas avaliadas neste estudo, antes e após o tratamento ortodôntico, estavam em proporção divina, e uma delas, B-C/A-B, aproximou-se, em média, ainda mais da proporção divina após o tratamento;

3. Houve correlação entre Me-Ena/Ena-N e A-C/A-D antes do tratamento ortodôntico e não houve correlação nos demais casos;

4. Houve diferença estatística entre B-C/A-B e MdOr-POOr/POOr-MxOr; A-C/A-D e Me-Ena/Ena-N, estando as duas razões fotométricas mais próximas da proporção divina antes do tratamento. Após o tratamento, somente a razão fotométrica A-C/A-D estava próxima da proporção divina.

ABSTRACT

The aim of this work is to search for better individualised analyses of the cephalometric evolution on individuals submitted to orthodontic treatment. To evaluate the divine proportion in four cephalometric and two photometric reasons. Samples of 42 individual adults, age between 18 and 45, consisting of 21 from each gender, analysed before and after the orthodontic treatment, used cephalometric and photometric lateral radiographies. The radiographic and photometric images digitalized in 75dpi and scanned according to the company, Radiocef Studio, which developed the software. The anatomic features were marked twice on digital radiographic and photographic images on a computer. In order to verify intra examination errors, the data was submitted for regression analyses. After submitting the data to the statistic testes, the conclusion was that the four cephalometric reasons, before and after the orthodontic treatment, was not, on average, in the divine proportion. However, it was closer, on average, to the divine proportion with the Ena-Enp/VIS-C1MS, MdOr/POOr-MxOr, e Me-Ena/Ena-N. The two reasons in the photographs, before and after the orthodontic treatment, were of divine proportion and one of them B-C/A-B got even closer, on average to the divine proportion after the treatment. There were statistic differences between B-C/A-B and MdOr-POOr/POOr-MxOr; A-C/A-D and Me-Ena/Ena-N, the two reasons were closer to the divine proportion in the photographs before the treatment. After the treatment, only photograph A-C/A-D was close to the divine proportion.

UNITERMS

Orthodontic; Divine proportion; radiographic; photographic; aesthetics.

REFERÊNCIAS

- Mack MR. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. *J Prosthet Dent.* 1996;75(2):169-76.
- Torres R. Crecimiento armonioso y la divina proporción. *Divulg Cult Odont.* 1970;162:3-13.
- Knott R. Fibonacci number and golden section – Department of Mathematical and Computing Science at the University of Surrey. [cited 2001 Jul 07]. Available from: <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fib.html>.
- Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod.* 1982;81(5):351-70.
- Amoric M. The golden number: applications to cranio-facial evaluation. *Funct Orthod.* 1995; 12(1):18-25.
- Zietsman ST, Wiltshire WA, Coetzee CE. The Divine Proportion and the Cranial Base [abstract 20]. *J Dent Res.* 1997;76(5):1202.
- Gil CTLA. *Proporção áurea craniofacial.* São Paulo: Santos; 2001.
- Gil CTLA. Estudo da proporção áurea na arquitetura craniofacial de indivíduos adultos com oclusão normal, a partir de telerradiografias axiais, frontais e laterais. *Ortodontia.* 2002;35(2):69-85.
- Silva MAS. Estudo da proporção divina na arquitetura do crânio de indivíduos com oclusão em classe II de Angle, a partir de radiografias cefalométricas laterais. [dissertação] São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos(SP): Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP; São José dos Campos; 2003.
- Baker BW, Woods MG. The role of the divine proportion in the esthetic improvement of patients undergoing combined orthodontic/orthognathic surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001;16(2):108-20.
- Mew J. Suggestions for forecasting and monitoring facial growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993;104(2):105-20.
- Riedel RA. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod.* 1950;20(3):168-78.
- Patnaik VVG, Singla Rajan K, Bala Sanju. Anatomy of ‘A Beautiful Face & Smile’. *J Anat Soc India.* 2003; 52(1):74-80.

14. Spyropoulos MN, Halazonetis DJ. Significance of the soft tissue profile on facial esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):464-71.
15. Ricketts RM. The golden divider. *J Clin Orthod.* 1981;15(11):752-9.
16. Bittencourt MAV. Fotografia clínica na prática ortodôntica - Parte I: noções básicas e equipamento. *Rev SOB.* 1999; 3(7):281-4.
17. Kamoen A, Dermaut L, Verbeeck R. The clinical significance of error measurement in the interpretation of treatment results. *Eur J Orthod.* 2001;23(5):569-78.
18. Kawakami S, Tsukada S, Hayashi H, Takada Y, Koubayashi S. Golden proportion for maxillofacial surgery in orientals. *Ann Plast Surg.* 1989;23(5):417-25.
19. Piccin MR. Verificação da proporção divina da face de pacientes totalmente dentados. [dissertação] Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba(SP):Universidade Estadual de Campinas; 1997.
20. Araujo MM, Passer LA, Araujo A. Análise cefalométrica pré e pós-operatória das proporções divinas de Fibinacci em pacientes submetidos a avanço mandibular. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2001;6(6):29-36.
21. Garbin AJI. Análise das proporções divinas em telerradiografias de perfil de pacientes submetidos à cirurgia de reposicionamento mandibular. [tese] Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba(SP):Universidade Estadual de Campinas; 1999.
22. Takeshita WM. Verificação da proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais, de pacientes portadores de classe II de angle, antes e depois do tratamento ortodôntico. [dissertação] São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos(SP): Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP; São José dos Campos; 2004.
23. Piselli LGO. Aplicação da proporção áurea na avaliação vertical e horizontal de pacientes com Classe II, 1a. divisão, submetidos a tratamento ortodôntico. [dissertação] Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba(SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.

Recebido em: 23/03/2009

Aprovado em:01/12/2011

Correspondência:

Marcos André dos Santos da Silva
Endereço: UniCEUMA
Rua Josué Montello, n.1, Renascença II
São Luis-MA- Brasil
CEP: 65075-120
e-mail: profdrmarcos@hotmail.com