

Influência da proporção entre as alturas do ramo mandibular e dentoalveolar posterior na inclinação do plano mandibular

Rivail Almeida Brandão Filho*, Marcos Alan Vieira Bittencourt**, Paulo Sérgio Flores Campos***

Resumo

Objetivo: avaliar a existência de correlação entre a proporção da altura do ramo mandibular (AR) com a altura dentoalveolar posterior total (ADAPT) e a inclinação do plano mandibular (PM). **Métodos:** dois examinadores avaliaram 81 telerradiografias laterais de pacientes, com idades a partir de 18 anos, do arquivo do curso de especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da Faculdade de Odontologia da UFBA. As radiografias foram digitalizadas, os pontos marcados e as medidas obtidas através do programa Radiocef 1.0. Mediu-se a inclinação do plano mandibular para caracterizar o padrão vertical da face e dividir as radiografias em três grupos: grupo de face normal (GN), de 22° a 28°, de face curta (GC), menor que 22°, e de face longa (GL), maior que 28°. A inclinação do plano palatino serviu como critério de exclusão, sendo que valores abaixo de -2,5° ou acima de 3,5° foram excluídos. Desta forma, 46 telerradiografias laterais totalizaram a amostra. **Resultados:** a AR diferiu entre GC e GL, porém não houve diferença estatisticamente significativa para as alturas dentoalveolares posteriores. Houve baixa correlação entre a AR e a ADAPT nos grupos, no entanto, a correlação da proporção entre essas alturas com a inclinação do PM mostrou-se estatisticamente significativa e negativa. **Conclusão:** este é um fator a ser levado em consideração na avaliação do PM, quando do diagnóstico e tratamento das displasias verticais dentofaciais.

Palavras-chave: Mandíbula. Radiografia. Processo alveolar.

INTRODUÇÃO

O padrão vertical da face e suas mudanças decorrentes dos crescimentos craniofacial e dentoalveolar ou de tratamentos ortodônticos são assuntos extremamente discutidos na literatura especializada. Isso se deve à grande influência que as dimensões verticais da face exercem sobre as relações maxilomandibulares, incluindo a ante-

ro-posterior²⁷. A diferença básica entre as duas displasias esqueléticas verticais, a hipo e a hiperdivergência, é a relação entre quatro planos craniofaciais: o da base do crânio, o palatino, o oclusal e o mandibular. O hiperdivergente caracteriza-se por face longa e tendência à mordida aberta anterior, enquanto o hipodivergente por face curta e tendência à sobremordida profunda²². Diante da

* Mestre em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professor do curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia. Professor auxiliar do Curso de Fonoaudiologia da Universidade do Estado da Bahia.

** Doutor em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor adjunto da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia.

*** Doutor em Diagnóstico Bucal, sub-área Radiologia pela USP/São Paulo. Professor adjunto da disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia.

variedade de regiões e tecidos envolvidos, diversas condutas terapêuticas são propostas, desde as interceptadoras até as corretivas, objetivando impedir modificações dentoalveolares, controlar o crescimento vertical da face, redirecionar o padrão de crescimento ou mesmo compensar a má oclusão através de movimentação dentária com extrações ou por meio de cirurgias³.

Em relação ao diagnóstico, apesar de não haver unanimidade entre os autores quanto à forma mais correta de avaliar o padrão vertical da face, a inclinação do plano mandibular (PM) é apontada como fator determinante deste padrão vertical^{15,18,27}. Das medidas utilizadas para o diagnóstico vertical da face, as mais indicadas são as do plano mandibular e do índice da altura facial anterior⁴. A inclinação do plano mandibular, por sua vez, sofre influência de outras estruturas dentocraniofaciais, além das mandibulares. Sendo assim, não se pode dizer, apenas pelo seu valor, se o problema é na mandíbula, na base do crânio ou na maxila^{2,3,5,16,26}.

As alturas dentoalveolares posteriores e do ramo mandibular têm sido apontadas, por diversos estudos, como responsáveis pelo tipo de rotação da mandíbula e, conseqüentemente, pelo padrão facial^{1,3,5,10,12,25-28}. Porém, há aqueles que concluíram não haver tal relação^{6,8}. As principais causas para o aumento da altura facial ântero-inferior (AFAI) são o crescimento dentoalveolar posterior excessivo, a extrusão de dentes posteriores e a deficiência do crescimento vertical do ramo. Por isso, o grau de inclinação do PM está fortemente associado à quantidade de irrupção dos molares, bem como ao crescimento da cabeça da mandíbula³. Contrariamente, alguns autores não encontraram diferenças nas medidas dessas duas estruturas, ao compararem indivíduos com padrões verticais da face distintos^{6,8}.

Parece clara a necessidade de equilíbrio entre os incrementos nas alturas do ramo e dentoalveolar posterior, do corpo maxilar e da sutura frontonasal, para um bom padrão de crescimento do terço

inferior da face. Qualquer crescimento excessivo ou deficiente em uma dessas regiões pode levar a um desequilíbrio facial, mesmo que em outras regiões este crescimento se dê de forma equilibrada². No tratamento do excesso vertical da face, os aparelhos utilizados para prevenir ou corrigir a hiperdivergência devem atuar através de forças extrabucais que visem conter ou redirecionar o crescimento vertical; ou intrabucais na tentativa de evitar o crescimento dentoalveolar posterior¹⁴. Associado a isso, alguns autores sugerem também a possibilidade de estimular o crescimento vertical do ramo¹⁷. Isso denota a importância clínica da relação entre essas duas estruturas na determinação das faces longa ou curta.

Sendo assim, a proposta do presente estudo foi a avaliar o efeito da proporção entre as alturas do ramo mandibular e dentoalveolar posterior sobre a inclinação do PM.

MATERIAL E MÉTODOS

As radiografias avaliadas neste estudo foram disponibilizadas pelo curso de especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia. Inicialmente, foram selecionadas todas as radiografias do arquivo cujos indivíduos, com idades de 18 anos ou mais e de ambos os gêneros, apresentavam todos os dentes permanentes irrompidos, à exceção dos terceiros molares – que poderiam estar presentes ou não – e que não haviam sido submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Foram excluídos, com base nos dados das fichas clínicas, os portadores de más oclusões de Classes II ou III, de mordida cruzada posterior e sobressaliência em topo ou negativa, tanto as de origem dentária quanto as esqueléticas. Ao final, foram obtidas 81 radiografias cefalométricas. O coordenador do curso autorizou a utilização das radiografias através de um termo de consentimento, haja vista que todos os pacientes assinaram termo autorizando a utilização dos dados para pesquisa, desde que mantido o sigilo a respeito de

suas identidades.

Para a o armazenamento das imagens, foi utilizado um microcomputador com sistema operacional Windows XP Professional SP2 (Microsoft Corporation, USA), AMD Sempron™ 2300, 1.58GHz, memória RAM de 256Mb, resolução de tela de 800 x 600 pixels, com qualidade de cor de 32bits e monitor tipo CRT, marca IBM, modelo 6546. As imagens radiográficas foram digitalizadas através de scanner com leitor de transparências modelo Microtek Scan Maker X12 USL® (Microtek System), em 75dpi, com 100% de resolução, e transferidas para o programa Radiocef Studio 1.0 release 14® (Radio Memory Ltda., Belo Horizonte/MG, Brasil).

A primeira fase, de seleção da amostra e digitalização das radiografias, foi executada por um dos pesquisadores. Na segunda fase, de acordo com os objetivos do estudo, além deste pesquisador, que marcou os pontos em dois momentos distintos, com intervalo superior a 20 dias, outro examinador que desconhecia os objetivos da pesquisa, seguindo-se um padrão unicego de avaliação, marcou, separadamente, os pontos cefalométricos apresentados a seguir, utilizando o programa Radiocef do Radiocef Studio 1.0 release 14® (Radio Memory Ltda., Belo Horizonte/MG, Brasil):

- gônio (Go): ponto médio entre os pontos mais posterior e mais anterior do ângulo da mandíbula;
- mento (Me): ponto mais inferior do contorno

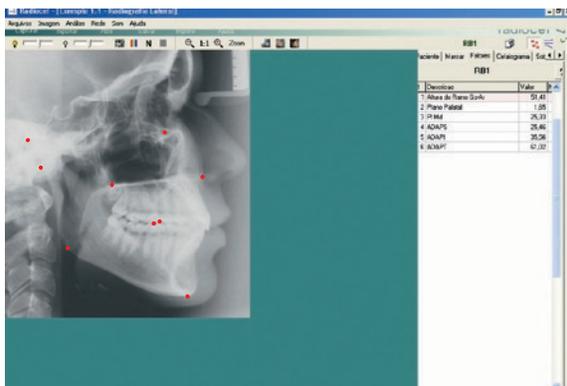


FIGURA 1 - Imagem dos pontos marcados e das medidas geradas através do Radiocef.

da sínfise mandibular;

- espinha nasal anterior (Ena): ponto situado na extremidade da espinha nasal anterior;
- espinha nasal posterior (Enp): ponto situado na extremidade da espinha nasal posterior;
- pório anatômico (Po): ponto mais superior do meato acústico externo;
- infraorbitário (Or): ponto mais inferior do contorno inferior da órbita;
- articulare (Ar): ponto de interseção entre o clivus e o bordo posterior do ramo;
- cúspide mesial do molar superior (CMS): ponto mais inferior da cúspide mesial do primeiro molar permanente superior;
- cúspide mesial do molar inferior (CMI): ponto mais superior da cúspide mesial do primeiro molar permanente inferior.

Depois de marcados os pontos, através de uma ferramenta do Radiocef (Mixcef), personalizou-se uma análise (Fig. 1) para a pesquisa. Após isso, o programa realizou automaticamente as seguintes medições:

- inclinação do Plano Palatino (PP): ângulo formado entre o PP (Ena-Enp) e o plano de Frankfurt (Po-Or);
- inclinação do Plano Mandibular (PM): ângulo entre o PM (Go-Me) e o plano de Frankfurt (Po-Or);
- altura do ramo (AR): distância em milímetros entre os pontos Ar e Go¹⁹ (Fig. 2A);

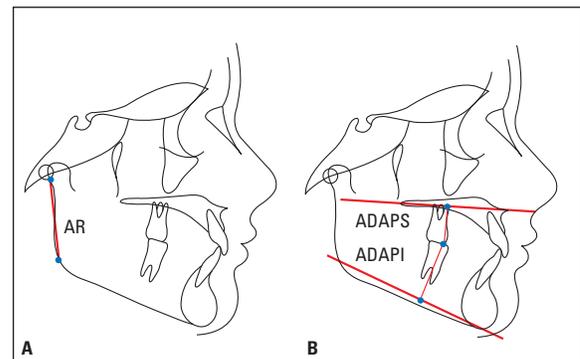


FIGURA 2 - **A)** AR (distância entre os pontos Ar e Go). **B)** ADAPS (distância entre o ponto CMS e a linha Ena-Enp) e ADAMI (distância entre o ponto CMI e a linha Go-Me).

- altura dentoalveolar posterior superior (ADAPS): distância em milímetros entre o ponto CMS e sua projeção ortogonal ao PP¹¹ (Fig. 2B);
- altura dentoalveolar posterior inferior (ADAPI): distância em milímetros entre o ponto CMI e sua projeção ortogonal ao PM¹¹ (Fig. 2B);
- altura dentoalveolar posterior total (ADAPT): somatório da ADAPS com a ADAPI.

A inclinação do PP serviu como critério de exclusão para avaliação da influência da proporção entre as alturas do ramo mandibular e dentoalveolares posteriores. Só foram utilizadas as radiografias cujos valores para essa medida encontravam-se entre $-2,5^\circ$ e $3,5^\circ$, valores considerados normais por Ricketts²⁴.

Com base na inclinação do PM, foram criados três grupos. Os que apresentaram o ângulo do PM entre 22° e 28° foram classificados como normais (Grupo Normal - GN). Os que apresentaram o ângulo acima de 28° como aumentados (Grupo Longo - GL). E aqueles cujos valores estavam abaixo de 22° como diminuídos (Grupo Curto - GC)⁹. Determinados os grupos, foram avaliadas as medidas das alturas do ramo mandibular e dentoalveolares posteriores superior e inferior.

Para a análise dos dados, as medidas do examinador A (pesquisador), nos dois momentos distintos, foram confrontadas, separadamente, com as do examinador B (externo), através de testes de correlação t de Student e Kappa, para avaliação da concordância entre as medidas realizadas pelos dois examinadores. Realizou-se os mesmos testes para as medidas do examinador A nos dois momentos distintos, para avaliação da concordância intra-examinador. Depois de obtidos os valores das medidas, cada uma foi avaliada através dos dados descritivos. Também analisou-se a variância entre os grupos, através da análise de variância ANOVA e do procedimento de comparação múltipla de Tukey. Para avaliar a correlação entre as alturas do ramo mandibular e dentoalveolar posterior em cada grupo, utilizou-se o teste de correlação de Pearson. Para todas essas análises, o p foi menor que 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se por analisar os valores das segundas medidas do examinador A, pois ao avaliar as correlações intra e interexaminadores, dos momentos 1 e 2 do examinador A com as do examinador B, os menores valores foram, respectivamente, de $p = 0,190$, $p = 0,335$ e $p = 0,45$. Sendo assim, não houve diferença estatisticamente significativa para todas as medidas avaliadas, mostrando alto grau de concordância intra e interexaminadores.

O gráfico 1 apresenta, em número de indivíduos, a distribuição da população estudada nos três grupos após a exclusão das radiografias com valores do ângulo do PP fora do intervalo de $-2,5^\circ$ a $3,5^\circ$. Houve predomínio dos indivíduos de face normal (45%), seguidos pelos de face longa (33%) e de face curta (22%). Na tabela 1 pode-se verificar médias dos PMs nos grupos de faces curta e longa similares às apresentadas por Haralabakis e Sifakakis⁹, que encontraram valores de $19,8^\circ$ e $32,7^\circ$, respectivamente. Além disso, a tabela 1 também mostra os valores descritivos de cada medida analisada, por grupos, e o gráfico 2 representa as variâncias, ambos após a exclusão das radiografias com inclinações do PP fora do padrão sugerido por Ricketts²⁴.

O GC apresentou a maior média para o valor

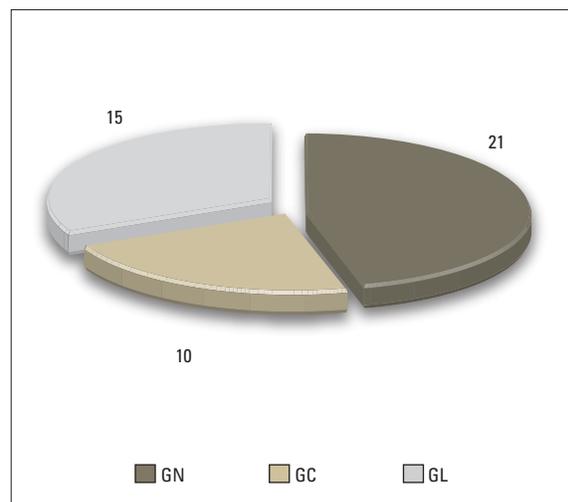


GRÁFICO 1 - Distribuição da população nos grupos, por número de indivíduos, após critério de inclusão.

da AR, seguido pelos GN e GL, respectivamente. O teste de ANOVA demonstrou que há diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ($p = 0,042$ e $F = 3,42$). O teste de Tukey apontou para a diferença entre o GC e o GL. Tsai²⁹ também encontrou valores de AR menores nos indivíduos de face longa, quando comparados aos de face

curta, sendo esta a principal diferença, do ponto de vista esquelético, avaliada entre os grupos. Os resultados de Karlsen¹⁵ demonstraram boa correlação negativa entre a AR e a inclinação do PM, podendo-se concluir que quanto maior a primeira menor a última, e vice-versa. Buschang e Gandini¹ encontraram diminuição da inclinação do PM,

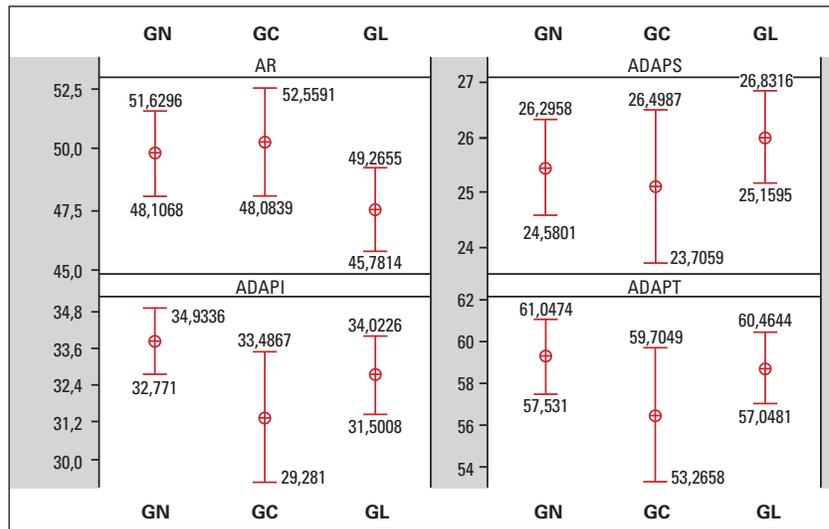


GRÁFICO 2 - Média e intervalo de confiança de 95% para as medidas das variáveis AR, ADAPS, ADAPI e ADAPT.

Tabela 1 - Valores descritivos das medidas avaliadas nos três grupos.

medidas	grupo	média	d.p.	máx.	mín.	Q1	mediana	Q3
PM	GN	25,17	1,47	27,43	22,7	20,09	25,52	26,4
	GC	19,86	1,04	21,55	18,43	18,97	20	20,49
	GL	32,61	3,24	39,42	28,9	30,03	31,59	34,09
PP	GN	0,45	2,17	4,33	-2,42	-1,52	0,69	2,29
	GC	-0,3	1,32	2,57	-2,42	-0,8	-0,64	0,15
	GL	-0,59	1,14	1,57	-2,49	-1,44	-0,53	-0,02
AR	GN	48,43	6,02	59,46	35,24	44,29	48,89	51,62
	GC	51,77	4,41	56,94	45,23	49,16	51,88	55,93
	GL	45,86	5,46	57,19	37,2	42,74	46,66	48,3
ADAPS	GN	24,83	2,88	29	18,95	22,66	25,4	26,64
	GC	24,7	2,23	28,58	21,01	23,66	24,03	26,09
	GL	26,67	1,77	30,51	23,91	25,66	26,42	27,46
ADAPI	GN	33,4	3,23	38,49	26,38	30,37	33,75	35,77
	GC	32,32	3,03	38,98	28,69	30,19	32,42	33,33
	GL	33,76	2,91	41,35	30,53	31,99	32,85	33,9
ADAPT	GN	58,24	5,32	66,18	45,34	54,95	57,45	62,75
	GC	57,03	4,21	65,52	52,34	53,59	56,8	59,44
	GL	60,43	3,31	67,76	56,3	57,98	59,77	62,1

ao avaliarem as mudanças por crescimento, sendo o aumento da AR o fator mais relacionado à diminuição desta inclinação. Neste trabalho, os valores médios se aproximaram dos de Fields et al.⁷, que encontraram, para indivíduos de face normal e longa, médias de 51,2mm e 46,4mm, respectivamente.

Ao avaliar a ADAPS, notou-se valores maiores para o GL, havendo proximidade entre os valores do GC e do GN. Porém, estatisticamente, não houve diferença significativa entre os três grupos ($p = 0,06$ e $F = 3,01$). Já na análise das ADAPIs, verificou-se valores muito semelhantes entre os três grupos. O ANOVA também demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa ($p = 0,516$ e $F = 0,67$). Janson, Metaxas e Woodside¹² encontraram médias menores para essas duas variáveis nos três tipos de face, porém em indivíduos com 12 anos de idade. Fields et al.⁷ observaram, para as ADAPS e ADAPI, respectivamente, valores médios de 24,6mm e 32,5mm – para indivíduos adultos de face normal – e 26,5mm e 43,2mm para os de face longa. Os valores da ADAPS apresentam-se muito próximos aos encontrados no presente estudo, porém os valores encontrados pelos referidos autores para a ADAPI, nos indivíduos de face longa, são significativamente maiores, chegando a uma média de quase 10mm maior do que a aqui encontrada.

Os valores descritivos para as ADAPTs mostram que o GL apresentou a maior média para o valor dessa variável, seguido pelos GN e GC, respectivamente. No entanto, também não houve diferença com significância estatística ($p = 0,164$ e $F = 1,88$).

Os resultados do teste de Pearson para a correlação entre AR e ADAPT por grupo podem ser observados no gráfico 3. As análises apontam para correlação positiva entre as duas variáveis no GN ($r = 0,801$) e no GC ($r = 0,885$), e ausência de correlação no GL ($r = 0,35$). Nota-se que a correlação no GC é um pouco maior que no GN. Disso, pode-se deduzir que os incrementos na AR são propor-

cionalmente maiores em relação aos da ADAPT, quando comparados aos do GN. Schudy²⁷ apontou a importância dessa correlação na determinação da inclinação do PM, porém não descartou a influência do PP sobre esta medida.

Ao se analisar a proporção entre AR e ADAPT, por grupo, através da razão AR/ADAPT, verificou-se maior valor para o GC (0,9), seguido pelo GN (0,83) e pelo GL (0,75), respectivamente. Isso demonstra que, proporcionalmente, quanto maior a AR em relação à ADAPT, maiores as chances de uma face curta ($PM < 22^\circ$). O inverso também é verdadeiro para a face longa, ou seja, quanto menor a AR, em relação à ADAPT, maiores as chances do indivíduo apresentar a inclinação do PM maior que 28° . Sobre essa proporção, Enlow, Kuroda e Lewis⁵ afirmaram que, quando o crescimento vertical da maxila e dos processos dentoalveolares posteriores ultrapassa o do ramo, o fulcro de rotação mandibular encontra-se na cabeça da mandíbula, ocasionando giro pósterio-inferior. Quando o contrário ocorre, o fulcro localiza-se na região dos dentes posteriores, ocorrendo giro ântero-superior. Patel, Moseley e Noar²³, ao avaliarem mudanças decorrentes do tratamento com blocos de mordida para correção do padrão vertical excessivo da face, encontraram como principais modificações o aumento na AR e menor incremento da ADAPS nos indivíduos tratados, em comparação ao grupo controle.

Os testes de ANOVA e Tukey apontam diferença estatisticamente significativa para a proporção entre AR e ADAPT no três grupos ($p = 0,000$ e $F = 15,16$), sendo a maior entre o GC e o GL (Gráf. 4). Apesar de alguns autores terem encontrado diferenças significantes entre as ADAPS e ADAPI^{7,12}, o presente trabalho não confirmou tais achados. Diante disso e da diferença significativa da AR entre os três grupos, os resultados indicam que foi esta altura que, efetivamente, exerceu influência nos valores das médias das proporções entre as alturas do ramo e dentoalveolares posteriores.

Mesmo diante do fato de os resultados esta-

tísticos demonstrarem que a ADAPT não varia significativamente entre os grupos ($r = 0,164$), ao comparar-se a variância da AR ($p = 0,042$) com a da proporção entre esta e a ADAPT ($p = 0,00$) nos grupos, notou-se que a proporção entre essas duas alturas influencia muito mais na determinação da inclinação do PM do que a AR isoladamente. Por isso, deve-se dar importância à ADAPT durante a avaliação do PM. Além disso, clinicamente, parece haver influência da ADAPT sobre a inclinação do PM. Sassouni, Nanda²⁶ e Schudy²⁷ já sugeriam o controle do crescimento dentoalveolar posterior para prevenir displasias verticais. Em pacientes

que apresentam tendência a padrão mais vertical de crescimento (face longa), deve-se inibir o crescimento vertical dentoalveolar posterior, enquanto nos de padrão mais horizontal (face curta), o objetivo principal deve ser liberar tal crescimento. Diversos outros autores, mais recentemente, também demonstraram a efetividade do controle sobre o crescimento vertical dos processos dentoalveolares posteriores no tratamento das displasias verticais^{3,17,20,21,28,30}. Sherwood, Burch e Thompson²⁸ encontraram diminuição na inclinação do PM de $2,62^\circ$ a cada 1,99mm de intrusão dos molares superiores.

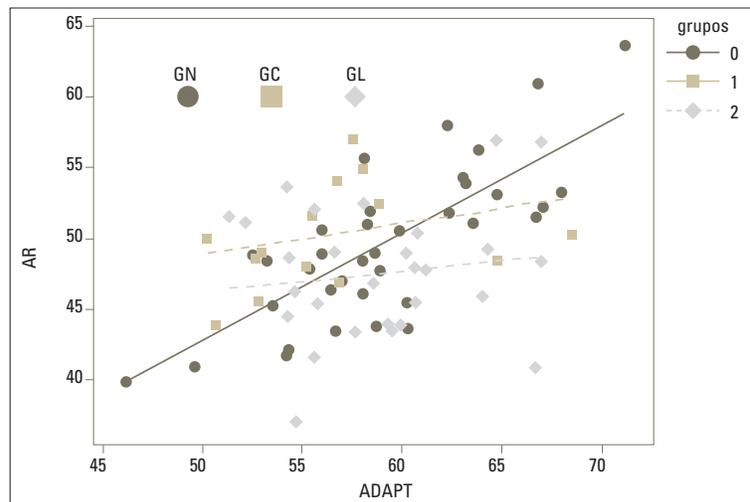


GRÁFICO 3 - Correlação entre AR e ADAPT por grupo.

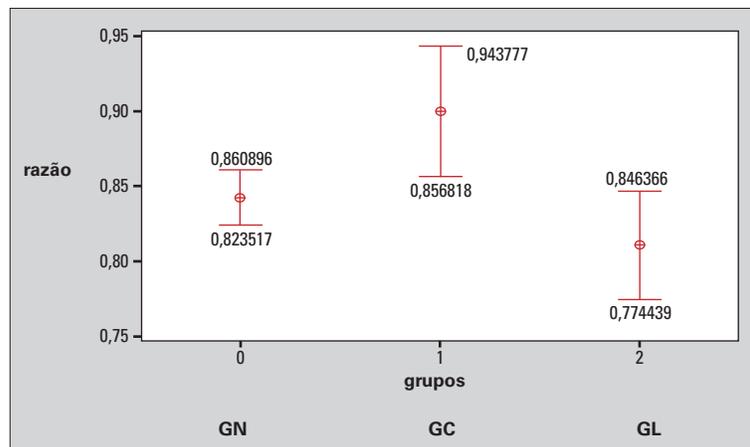


GRÁFICO 4 - Média e intervalo de confiança de 95% da razão entre AR e ADAPT por grupo.

A importância clínica de haver correlação entre a proporção AR/ADAPT e a inclinação do PM está no fato de a intervenção ortodôntica e/ou ortopédica poder ocorrer tanto pelo controle do crescimento dentoalveolar posterior quanto através do redirecionamento do crescimento da cabeça da mandíbula. Vários trabalhos demonstram a efetividade de um ou outro desses procedimentos em busca da prevenção ou correção das displasias verticais da face^{3,17,20,30}. Também parece clara a necessidade de se intervir tão logo surja a suspeita de um padrão de crescimento vertical da face alterado, principalmente em indivíduos que apresentem desvios funcionais que favoreçam o desequilíbrio no crescimento dentofacial²⁰, pois, como afirmado por Nanda²², o padrão vertical da face é estabelecido aos 13 anos de idade nas mulheres e aos 15 anos nos homens.

CONCLUSÕES

Finalizando, e respaldados nos resultados obti-

dos, conclui-se que:

- A AR variou entre os três grupos, sendo consideravelmente maior no GC, quando comparado ao GL.

- As ADAPS, ADAPI e ADAPT não variaram entre os grupos.

- Houve diferença estatisticamente significativa da proporção altura do ramo mandibular/altura dentoalveolar posterior total entre os grupos. Assim, é possível afirmar que esta proporção exerceu influência efetiva sobre a inclinação do PM.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à grande contribuição da Semp Toshiba ao setor de informática do Curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da Faculdade de Odontologia da UFBA.

Enviado em: julho de 2006
Revisado e aceito: janeiro de 2007

Relationship between the mandibular ramus height/posterior alveolar bone height index and the mandibular plane angle

Abstract

Aim: This study evaluated the relationship between two cephalometric variables: the mandibular ramus height/posterior alveolar bone height index (MRH/ABH) and the mandibular plane angle (MP). **Methods:** Two examiners assessed 81 lateral cephalometric radiographs of at least 18 years old patients, retrieved from the archives of the Orthodontic Department from Federal University of Bahia (Salvador, BA, Brazil). The data input from the cephalogram was accomplished by using Radiocef Studio 1.0 software. The mandibular plane angle was used to assess the vertical growth pattern, in order to divide the sample into three groups: the normal face group (NG, 22° - 28°), the short face group (SG, less than 22°) and the long face group (LG, more than 28°). The palatal plane angle was evaluated as a criterion to exclude radiographs that presented values below -2.5° and above 3.5°. Thus, the final sample consisted of 46 lateral cephalometric radiographs. **Results:** The ramus height differed between the SG and LG groups; however, there was no significant statistical difference for the posterior alveolar bone height among the three groups. No strong correlation between the mandibular ramus height (MRH) and the posterior alveolar bone height (ABH) was found; nevertheless, the correlation between the mandibular ramus height/posterior alveolar bone height index (MRH/ABH) and the mandibular plane angle (MP) was statistically significant and negative. **Conclusion:** Therefore, we concluded that this index (MRH/ABH) should be considered by orthodontists when evaluating the mandibular plane angle of patients with vertical dysplasias.

Key words: Mandible. Radiography. Alveolar process.

REFERÊNCIAS

- BUSCHANG, P. H.; GANDINI, L. G. Mandibular skeletal growth and modeling between 10 and 15 years of age. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 24, no. 1 p. 69-79, Feb. 2002.
- CHUNG, C. H.; MONGIOVI, V. D. Craniofacial growth in untreated skeletal Class I subjects with low, average, and high MP-SN angles: a longitudinal study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 124, no. 6, p. 670-678, Dec. 2003.
- DeBERARDINIS, M. et al. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 117, no. 6, p. 700-705, June 2000.
- DUNG, J. D.; SMITH, R. J. Cephalometric and clinical diagnoses of open bite tendency. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 94, no. 6, p. 484-490, Dec. 1988.
- ENLOW, D. H.; KURODA, T.; LEWIS, A. B. Intrinsic craniofacial compensations. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 41, no. 4, p. 271-285, Oct. 1971.
- ENOKI, C.; TELLES, C. S.; MATSUMOTO, M. A. N. Dental-skeletal dimension in growing individuals with variations in the lower facial height. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 15, no. 1, p. 68-74, Jan./Mar. 2004.
- FIELDS, H. W. et al. Facial patterns differences in long-faced children an adults. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 85, no. 3, p. 217-223, Mar. 1984.
- FUJIKI, T. et al. Relationship between maxillofacial morphology and deglutive tongue movement in patients with anterior open bite. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 125, no. 2, p. 125-160, Feb. 2004.
- HARALABAKIS, N. B.; SIFAKAKIS, I. B. The effect of cervical headgear on patients with high or low mandibular plane angles and the "myth" of posterior mandibular rotation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 126, no. 3, p. 310-317, Sept. 2004.
- ISCAN, H. N. et al. Effects of vertical chin cap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 122, no. 5, p. 506-511, Nov. 2002.
- ISCAN, H. N.; SARISOY, L. Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 112, no. 2, p. 171-178, Aug. 1997.
- JANSON, G. R. P.; METAXAS, A.; WOODSIDE, D. G. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 106, no. 4, p. 409-418, Oct. 1994.
- JANSON, G. R. P. et al. Class II treatment effects of Fränkel appliance. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 25, no. 3, p. 301-309, June. 2003.
- JERYL, D. E. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 121, no. 6, p. 563-565, June 2002.
- KARLSEN, A. T. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, no. 2, p. 103-110, Apr. 1997.
- KLOCKE, A.; NANDA, R. S.; KAHL-NIEKE, B. Anterior open bite in the deciduous dentition: longitudinal follow-up and craniofacial growth considerations. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 122, no. 4, p. 353-358, Oct. 2002.
- KUSTER, R.; INGERVALL, B. The effect of treatment of skeletal open bite with two types of bite blocks. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 14, no. 6, p. 489-499, Dec. 1992.
- LESSA, F. C. R. et al. Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 156-160, mar./abr. 2005.
- MERAL, O.; YÜKSEL, S. Skeletal and dental effects during observation and treatment with a magnetic device. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 73, no. 6, p. 716-722, Dec. 2003.
- McNAMARA, J. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, no. 4, p. 269-300, Oct. 1981.
- MILLS, C. M.; McCULLOCH, K. J. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 114, no. 1, p. 15-24, July 1998.
- NANDA, S. K. Growth patterns in subjects with long and short faces. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 98, no. 3, p. 247-258, Sept. 1990.
- PATEL, H. P.; MOSELEY, H. C.; NOAR, J. H. Cephalometric determinants of successful functional appliance therapy. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 72, no. 5, p. 410-417, Oct. 2002.
- RICKETTS, R. M. An exercise in stating objectives and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 46, no. 9, p. 647-673, Sept. 1960.
- RYAN, M. J. et al. Opening rotations of the mandible during and after treatment. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 114, no. 2, p. 142-149, Aug. 1998.
- SASSOUNI, V.; NANDA, S. Analysis of dentofacial vertical proportions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 50, no. 11, p. 801-823, Nov. 1964.
- SCHUDY, F. F. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontics treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 35, no. 1, p. 36-50, Jan. 1965.
- SHERWOOD, K. H.; BURCH, J. G.; THOMPSON, W. J. Closing anterior open bite by intruding molars with titanium miniplate anchorage. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 122, no. 6, p. 593-600, Dec. 2002.
- TSAL, H. Cephalometric studies of children with long and short faces. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 25, no. 1, p. 23-28, Spring 2000.
- WEINBACH, J. R.; SMITH, R. J. Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 101, no. 4, p. 367-374, Apr. 1992.

Endereço para correspondência

Rivail Almeida Brandão Filho
 Av. ACM, n. 2487, sala 610, Cidadela
 CEP: 41.280-000 - Salvador/BA
 E-mail: rivail.ortodontia@oi.com.br