Crescimento da base craniana nos diferentes tipos faciais nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III. Parte 2 (Crescimento médio de Ba-Na, CC-Na e CC-Ba)

Lucelma Vilela Pieri*, Kurt Faltin Junior**, Cristina Lúcia Feijó Ortolani***, Rolf Marçon Faltin****, Márcia Aparecida Alves de Almeida*****

Resumo

Objetivo: este estudo retrospectivo avaliou o crescimento médio da base craniana nos diferentes tipos faciais e de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos. **Metodologia:** uma amostra aleatória de 300 pacientes brasileiros leucodermas (131 do gênero masculino, 169 do gênero feminino), com idade média inicial de 10 anos e 2 meses (dentadura mista) e final de 14 anos e 8 meses (segundos molares em oclusão) e tempo médio de observação de 4 anos e 5 meses, foi selecionada em uma clínica particular, em São Paulo, Brasil. Havia 118 Classe I, 151 Classe II e 31 Classe III. Todas as 600 radiografias cefalométricas laterais foram obtidas no mesmo aparelho de raios-x. As análises de Ricketts e Schwarz modificadas por Faltin foram usadas. As medidas lineares (Ba-Na, CC-Na e CC-Ba) foram feitas manualmente pelo mesmo examinador em T1 e T2. Os relacionamentos foram estudados juntos e separadamente, considerando tipo facial e gênero. O teste t-pareado e ANOVA foram aplicados. **Resultados e Conclusões:** o tipo facial retrovertido cresceu significativamente mais em CC-Na na Classe II, sendo a sua correção desfavorável no gênero feminino; com tendência favorável na Classe III e crescimento dentro do esperado na Classe I. O neutrovertido cresceu significativamente mais em CC-Na nas Classes I e II, sendo desfavorável na Classe II; com crescimento equitativo de CC-Na e CC-Ba na Classe III e levemente acima do esperado na Classe I. O provertido teve crescimento equitativo em todas as Classes, sendo significativamente favorável na Classe II mandibular; com tendência favorável na Classe III e crescimento médio acima do esperado na Classe I.

Palavras-chave: Base craniana, crescimento. Tipos faciais. Relacionamento maxilomandibular ortopédico.

* Especialista em Ortodontia-Ortopedia Facial (APCD S.J. Rio Preto). Mestre em Ortodontia (UNIP-SP).

** Especialista em Ortodontia-Ortopedia Facial. Pós-graduado e Doutorado em Ortopedia Maxilar pela Universidade de Bonn, Alemanha. Professor Titular do Curso de Especialização e Mestrado em Ortodontia-Ortopedia Facial (UNIP-SP). Professor convidado do Departamento de Ortopedia Facial da Universidade de Ulm, Alemanha.

*** Especialista em Ortodontia-Ortopedia Facial (UNIP-SP). Mestre e Doutora em Diagnóstico Bucal (FOUSP-SP). Professora de Graduação, Especialização e Mestrado em Ortodontia-Ortopedia Facial da UNIP (Campinas/São Paulo).

**** Especialista em Ortodontia-Ortopedia Facial. Mestre em Biologia Celular e Tecidual pela FOUSP-SP. Doutor em Ortopedia Maxilar pela Universidade de Ulm-Alemanha. Professor Adjunto do Departamento de Ortodontia-Ortopedia Facial (UNIP-SP).

***** Especialista e Mestranda em Ortodontia-Ortopedia Facial (UNIP-SP). Professora Assistente do Curso de Especialização em Ortodontia-Ortopedia Facial (UNIP-SP).

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A base craniana, no seu crescimento, afeta ambas as regiões da cabeça, o crânio e a face, com a sincondrose esfenoccipital sendo um centro importante de crescimento, exercendo influência no crescimento da maxila e da mandíbula. Tem influência, portanto, sobre o grau de prognatismo total da face, no estabelecimento da relação ântero-posterior da maxila com a mandíbula e sobre a oclusão.

Uma vez que o crescimento e o desenvolvimento da base craniana e da face estão intimamente relacionados, a base craniana tem sido de interesse para muitos pesquisadores.

Segundo Björk¹, a base craniana é essencialmente desenvolvida do condrocrânio e a sua forma durante o período de desenvolvimento tardio do estágio pré-natal pode variar consideravelmente, com uma tendência para tornar-se plana, que vai até a época do nascimento. Depois, durante os primeiros anos da infância, ocorre uma flexão gradual, que continua até aproximadamente os 10 anos de idade, quando normalmente ela já alcançou sua forma definitiva e a abóbada craniana já atingiu praticamente o seu volume total. Em 1958, Scott²⁵ afirmou que ela cresce mais rapidamente da décima quarta à trigésima segunda semana de vida fetal, com um período de crescimento menos rápido durante os últimos dois meses, com um segundo surto durante os primeiros anos após o nascimento e uma queda gradual após o sétimo ano. Segundo Ford⁶, a base craniana tem, como um todo, uma taxa de crescimento intermediária entre as taxas esquelética geral e neural, porém, regionalmente, do násio ao forame cego e da sela túrsica ao bázio, tem uma taxa de crescimento esquelética geral. Enquanto, do forame cego à sela e da margem anterior à margem posterior do forame magno, tem uma taxa de crescimento neural. Stramrud²⁶ relatou que, o crescimento da base craniana anterior em comprimento, na sua porção externa da sela ao násio, mostra um aumento relativamente marcado até 7 anos de idade e depois

um aumento quase linear até a idade adulta, com o násio se movendo para anterior. Porém, individualmente, o násio pode subir ou descer durante o crescimento, movendo-se para cima quando há deflexão extensiva da base craniana interna e para baixo quando ela se torna plana.

Já em 1955, Ricketts¹⁸ relatou que a área da base craniana tem uma influência importante sobre o prognatismo facial total e no estabelecimento da relação ântero-posterior da maxila com a mandíbula.

James¹⁰ e Hopkin et al.⁹ afirmaram haver um aumento significativo e progressivo para todas as dimensões da base craniana da má oclusão de Classe III para a de Classe I (controle) e para a de Classe II.

Segundo Melsen¹³; Thilander, Ingervall²⁷ e Nakamura et al.^{16,17}, o fechamento da sincondrose occipital ocorre até os 20 anos de idade. Segundo Krogman (1930, apud MENSEN¹³, 1969), no período entre a erupção dos segundos e terceiros molares permanentes. Para Melsen¹³, após a erupção de todos os caninos permanentes, pré-molares e segundos molares permanentes.

Roche e Lewis²³ acharam que o alongamento total médio de Ba-Na dos 9,5 aos 17,5 anos de idade foi maior para indivíduos do gênero masculino do que para o feminino. Henneberke e Prah-Andersen⁸ afirmaram que as médias para o gênero masculino foram significativamente maiores que as para o feminino. Segundo Lewis et al.¹², o primeiro pico da puberdade tendeu a ocorrer aproximadamente um ano e meio antes para indivíduos do gênero feminino do que para os do gênero masculino. Uma vez que, segundo Ricketts²⁰, a Classe II piora com a idade, Franchi et al.⁷ mostraram que mudanças maiores no crescimento mandibular em correspondência de um estágio específico de maturação vertebral cervical (estágio 3 ao 4) representam o período mais favorável para a correção de deficiências mandibulares, porque ele inclui a porção ascendente da aceleração do crescimento da puberdade com maior resposta biológica da cartilagem mandibular.

Em 1991, Moyers¹⁵ afirmou que o crescimento da base craniana é obtido por meio de um equilíbrio complexo entre o crescimento sutural, o alongamento das sincondroses, um extensivo deslizamento cortical e remodelação com o crescimento do assoalho craniano, tendo efeito direto no posicionamento da mandíbula e região média da face, sendo esta a mais estável de todas as partes do esqueleto craniofacial e a menos afetada por influências externas, tais como função neuromuscular alterada e tratamento ortodôntico. Portanto, dispondo do menor crescimento compensatório relativo ao crânio visceral do que outras estruturas craniofaciais.

Em 1975, Ricketts¹⁹ admitiu que seu grande erro foi ter aceitado a base craniana anterior como referência para ambos, descrição morfológica e crescimento, uma vez que a mandíbula não é diretamente relacionada com a base craniana anterior (S-Na). Depois, voltou para o plano Horizontal de Frankfurt e plano Básio-Násio para orientação interpretativa mais sensata. Posteriormente, em 1989, Ricketts²¹ afirmou que o plano Básio-Násio era confiável, já que o crescimento da base craniana continuava praticamente normal, mantendo suas proporções, mesmo naqueles casos de síndromes. Em 2000, Jünger et al.¹¹ mostraram que a base craniana relacionada com parâmetros ântero-posteriores não reflete necessariamente a anomalia dentofacial, pois os ângulos SNA e SNB nunca descrevem com certeza a relação entre as bases da maxila e mandíbula, representando um espectro de variações do normal. Assim, o plano horizontal de Frankfurt (FH) não pode ser substituído pela base craniana anterior (S-Na) como uma linha de referência nas medidas ântero-posteriores. Em 2001, Rothstein e Phan²⁴ acharam que medidas angulares envolvendo S, Na, ponto A, ponto B e Pg (pogônio) são úteis somente quando a posição de Na é conhecida.

Em 1993, Enlow³ afirmou que o que acontece na base do crânio afeta, e muito, a estrutura,

a dimensão, os ângulos e o posicionamento das várias partes da face, isto devido ao crânio ser a base sobre a qual a face se desenvolve. Assim, a natureza básica entre (1) a forma do cérebro, (2) o perfil facial, e (3) o tipo oclusal causa uma predisposição para os tipos faciais e para as más oclusões características entre diferentes tipos de populações.

Segundo Faltin Jr.⁴, no sentido vertical, a harmonia facial individual, respeitando os tipos faciais básicos de Ricketts, é realizada através da relação inversa existente entre o ângulo do eixo facial ($90 \pm 3^\circ$) e os ângulos da altura facial total ($60 \pm 3^\circ$) e da altura da dentição ($45 \pm 3^\circ$). A Ortodontia-Ortopedia Facial atual não aceita mais valores absolutos de normalidade ou padrões considerados normais, já que cada indivíduo apresenta uma arquitetura facial própria, sendo estes procedimentos especialmente necessários na população brasileira, em que existe uma grande miscigenação racial. Ainda, segundo Faltin Jr.⁴, a harmonia facial é expressa por uma combinação de normas flutuantes de ângulos e proporções. Cotrim-Ferreira², avaliando S-Na em pacientes de 5 a 9 anos, achou que o tipo facial braquifacial tem maior potencial de crescimento que o tipo facial dolicofacial. As médias dos dolicofaciais foram menores do que as dos normofaciais e estas menores que as dos braquifaciais, sendo estatisticamente significantes somente para indivíduos do gênero feminino.

James¹⁰ e Hopkin et al.⁹ afirmaram haver um aumento significativo e progressivo para todas as dimensões da base craniana da má oclusão Classe III para a Classe I (controle) e para a Classe II. Wilhelm et al.²⁸ afirmaram que os padrões de crescimento da base craniana são similares para indivíduos com más oclusões esqueléticas de Classe I e Classe II.

Este estudo retrospectivo teve como objetivo avaliar o crescimento médio da base craniana nos diferentes tipos faciais nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II

FIGURA 1 - Linhas e planos:

Análise de Ricketts modificada por Faltin

- 1) Plano Horizontal de Frankfurt (FH)
 - 2) Plano Pterigoideo Vertical (PTV)
 - 3) Plano Ba-Na ou Plano da Base do Crânio
 - 4) Plano Facial (Na-Pg)
 - 5) Plano Mandibular (Go-Me)
 - 6) Eixo Facial (Pt-Gn)
 - 7) Eixo do Corpo Mandibular (Xi-Pm);
 - 8) Prolongamento de Xi-Pm
 - 9) Linha ENA - Xi
- Análise de Schwarz modificada por Faltin
- 5) Plano Mandibular (Goi-Me)
 - 10) Plano Palatino (ENA-ENP)
 - 11) Linha A - Pm
 - 12) Linha A - Pm (DEVE)

FIGURA 2 - Tipo facial de Ricketts.

- 1) Ângulo do Eixo Facial ($90 \pm 3^\circ$)
- 2) Altura Facial Total ($60 \pm 3^\circ$)
- 3) Altura da Dentição ($45 \pm 3^\circ$)

e III através das medidas lineares Ba-Na, CC-Na e CC-Ba com a amostragem total e subdividida por gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra de 300 pacientes leucodermas brasileiros (131 do gênero masculino, 169 do gênero feminino), com relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos (118 Classe I, 151 Classe II e 31 Classe III), idade média inicial de 10 anos e 2 meses e final de 14 anos e 8 meses, com tempo médio de observação de 4 anos e 5 meses, os quais se apresentavam em T1 na dentadura mista, período esse visualizado na radiografia panorâmica, e em T2 na dentadura permanente com os segundos molares permanentes em oclusão, visua-

lizado na telerradiografia obtida em norma lateral na posição de máxima intercuspidação dentária, foi selecionada aleatoriamente de 1.400 pacientes, que fazem parte do arquivo da clínica particular de um dos autores na cidade de São Paulo-Brasil (Tab. 1).

Todas as 600 radiografias cefalométricas laterais foram obtidas a partir do mesmo aparelho de raios-x e com magnificação de 10%. As análises cefalométricas de Ricketts²² e Schwarz, as quais foram modificadas por Faltin, Faltin et al.⁵, através de suas linhas e planos (Fig. 1), determinaram os tipos faciais (Retrovertido, neutrovertido e provertido) (Fig. 2) e de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos no sentido ântero-posterior (Classe I, II e III) (Fig. 3), respectivamente.

A determinação dos tipos faciais e de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos, assim como as medidas lineares Ba-Na, CC-Na e CC-Ba (Fig. 4) foram feitas, manualmente, pelo mesmo examinador uma única vez, em T1 e T2. Depois, estas medidas lineares foram submetidas a um tratamento estatístico.

FIGURA 3 - Análise Schwarz modificada por Faltin.

- 1) Ângulo Basal ($20 \pm 10^\circ$)
- 2) Ângulo Pm-A-Pl. Palatino ($90 \pm 7^\circ$)
- 3) Ângulo DEVE (calculado)

FIGURA 4 - Medidas lineares.

- 1) Ba-Na
- 2) CC-Na
- 3) CC-Ba

Análise estatística

Para verificar a diferença entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba por tipo facial e de relacionamento maxilomandibular ortopédico, as médias e os desvios-padrão foram feitos para as duas medidas e também para a diferença entre elas, utilizando-se um Intervalo de Confiança (IC) com 95% para as médias. Foi verificado se existia diferença significativa entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba pelo teste t-pareado, o qual leva em consideração que as duas medidas (T2 e T1) foram feitas no mesmo paciente.

Nas demais análises, o teste de Levene foi utilizado para testar a homogeneidade das variâncias dos grupos.

Existiu homogeneidade quanto à idade média inicial e final dos grupos: 10 anos e 2 meses e 14 anos e 7 meses para o gênero masculino, respectivamente, e 10 anos e 3 meses e 14 anos e 8 meses para o feminino, respectivamente. O mesmo ocorreu com o tempo médio de observação, que foi de 4 anos e 4 meses e de 4 anos e 7 meses, respectivamente, para os gêneros masculino e feminino.

Depois utilizou-se a ANOVA para verificar se

existia diferença significativa entre as médias (crescimento médio) de Ba-Na, CC-Na e CC-Ba. As Comparações Múltiplas pelo Método de Tukey foram usadas para verificar se existia diferença significativa entre os tipos faciais e gênero.

RESULTADOS

Diferença entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba por tipo facial e de relacionamento maxilomandibular ortopédico

No tipo facial retrovertido, apenas no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II, pelo teste t-pareado ($p = 0,009$), existiu diferença significativa entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba, no qual CC-Na cresceu $1 \pm 2,5\text{mm}$ mais que CC-Ba; o que não ocorreu nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I ($p = 0,110$) e III ($p = 0,115$) (Tab. 2, Gráf. 1, 2, 3).

No tipo facial neutrovertido, apenas nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I ($p = 0,048$) e II ($p = 0,009$), pelo teste t-pareado, existiu diferença significativa entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba, nos quais

Tabela 1 - Distribuição da amostra.

gênero	tipo facial	Classe			total
		I	II	III	
feminino	retrovertido	19	29	4	52
	neutrovertido	34	35	3	72
	provertido	17	25	3	45
masculino	retrovertido	16	18	7	41
	neutrovertido	20	24	11	55
	provertido	12	20	3	35
total		118	151	31	300

GRÁFICO 1 - CC-Na-CC-Ba - Classe I (Retrovertido).

GRÁFICO 2 - CC-Na-CC-Ba - Classe II (Retrovertido).

GRÁFICO 3 - CC-Na-CC-Ba - Classe III (Retrovertido).

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba (Classe II – retrovertido).

medida	média	desvio-padrão	IC
CC-Na	3,15	2,60	(2,39 ; 3,91)
CC-Ba	2,15	1,59	(1,68 ; 2,62)
CC-Na – CC-Ba	1,00	2,52	(0,26 ; 1,74)

Tabela 3 - Médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba (Classe I – neutrovertido).

medida	média	desvio-padrão	IC
CC-Na	3,00	1,78	(2,51 ; 3,49)
CC-Ba	2,31	2,02	(1,76 ; 2,86)
CC-Na – CC-Ba	0,69	2,53	(0,01 ; 1,38)

Tabela 4 - Médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba (Classe II – neutrovertido).

medida	média	desvio-padrão	IC
CC-Na	3,40	1,74	(2,95 ; 3,85)
CC-Ba	2,47	1,49	(2,08 ; 2,86)
CC-Na – CC-Ba	0,93	2,28	(0,34 ; 1,53)

GRÁFICO 4 - CC-Na-CC-Ba - Classe I (Neutrovertido).

GRÁFICO 5 - CC-Na-CC-Ba - Classe II (Neutrovertido).

GRÁFICO 6 - CC-Na-CC-Ba - Classe III (Neutrovertido).

GRÁFICO 7 - CC-Na-CC-Ba - Classe I (Provertido).

GRÁFICO 8 - CC-Na-CC-Ba - Classe II (Provertido).

GRÁFICO 9 - CC-Na-CC-Ba Classe III (Provertido).

CC-Na cresceu $0,7 \pm 2,5\text{mm}$ e $0,9 \pm 2,3\text{mm}$ mais que CC-Ba, respectivamente. O relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe III obteve $p = 0,965$ (Tab. 3, 4, Gráf. 4, 5, 6).

Para o tipo facial provertido, nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I ($p = 1$, ou seja, médias de CC-Na e CC-Ba foram

Tabela 5 - Comparações múltiplas pelo método de Tukey (Ba-Na – Classe I).

tipo facial	retro	neutro	pro
retro		0,8667	0,0248*
neutro	0,8667		0,0497*
pro	0,0248*	0,0497*	

* Diferenças estatisticamente significantes.

Tabela 6 - Comparações múltiplas pelo método de Tukey (Ba-Na - Classe II).

gênero	tipo facial	feminino			masculino		
		retro	neutro	pro	retro	neutro	pro
feminino	retro		0,1511	0,9295	0,3465	0,3470	0,0005*
	neutro	0,1511		0,7654	1,0000	0,9999	0,2314
	pro	0,9295	0,7654		0,8827	0,9124	0,0178*
masculino	retro	0,3465	1,0000	0,8827		1,0000	0,3728
	neutro	0,3470	0,9999	0,9124	1,0000		0,2178
	pro	0,0005*	0,2314	0,0178*	0,3728	0,2178	

* Diferenças estatisticamente significantes.

exatamente iguais), Classe II ($p = 0,054$) e Classe III ($p = 0,533$) não houve diferença significativa entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba pelo teste t-pareado. (Gráf. 7, 8, 9).

Análise dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos junto com a amostragem subdividida em tipos faciais

Para Ba-Na, CC-Na e CC-Ba, pelo teste de Levene, o nível descritivo foi 0,057; 0,747 e 0,372, respectivamente. Portanto, não existiu diferença significativa entre a variabilidade (desvios-padrão) dos diversos grupos.

Para Ba-Na, CC-Na e CC-Ba, pela Análise de Variância, não existiram diferenças significantes entre os tipos de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos e nem entre os tipos faciais. Não existiu interação significativa entre os fatores Classe e Tipo Facial, ou seja, a diferença entre a média das três Classes de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos foi igual nos três tipos faciais.

Análise por Classe de relacionamento maxilomandibular ortopédico com a amostragem subdividida em tipos faciais

Não existiram diferenças significantes entre as variabilidades (desvios-padrão) dos diversos grupos, para o nível descritivo de Ba-Na (Classe

I = 0,300, Classe II = 0,613 e Classe III = 0,080); CC-Na (Classe I = 0,479, Classe II = 0,701 e Classe III = 0,227) e CC-Ba (Classe I = 0,944, Classe II = 0,943 e Classe III = 0,083).

Não existiram diferenças significantes entre as médias dos tipos faciais em nenhum relacionamento maxilomandibular ortopédico para as medidas lineares Ba-Na na Classe I ($p = 0,096$), Classe II ($p = 0,075$) e Classe III ($p = 0,302$); CC-Na na Classe I ($p = 0,132$), Classe II ($p = 0,724$) e Classe III ($p = 0,832$); e CC-Ba na Classe I ($p = 0,121$), Classe II ($p = 0,195$) e Classe III ($p = 0,105$).

Análise por Classe de relacionamento maxilomandibular ortopédico correlacionando gênero e tipo facial

No nível descritivo para Ba-Na (Classe I = 0,346, Classe II = 0,020 e Classe III = 0,443); CC-Na (Classe I = 0,508, Classe II = 0,093 e Classe III = 0,583) e CC-Ba (Classe I = 0,221, Classe II = 0,597 e Classe III = 0,180) não existiram diferenças significantes entre as variabilidades (desvios-padrão) dos diversos grupos, ou seja, a diferença entre as médias dos dois gêneros foi igual nos três tipos faciais, isto em cada relacionamento maxilomandibular ortopédico (Classe I, II e III).

Ba-Na (Base craniana total)

Tipo facial - existiu diferença significativa entre os

Tabela 7 - Comparações múltiplas pelo método de Tukey (CC-Ba – Classe II).

gênero	tipo facial	feminino			masculino		
		retro	neutro	pro	retro	neutro	pro
feminino	retro		0,2810	0,9438	0,4299	0,9270	0,0057*
	neutro	0,2810		0,8848	1,0000	0,9162	0,4484
	pro	0,9438	0,8848		0,9156	1,0000	0,0892
masculino	retro	0,4299	1,0000	0,9156		0,9370	0,6630
	neutro	0,9270	0,9162	1,0000	0,9370		0,1102
	pro	0,0057*	0,4484	0,0892	0,6630	0,1102	

* Diferenças estatisticamente significantes.

GRÁFICO 10 - Médias para Ba-Na (Classe II).

GRÁFICO 11 - Médias para CC-Ba (Classe II).

tipos faciais somente no relacionamento maxilo-mandibular ortopédico de Classe I, neste a média do grupo provertido ($6,8 \pm 3,8\text{mm}$) foi significativamente maior que as dos grupos neutrovertido ($5,3 \pm 2,9\text{mm}$) e retrovertido ($5,2 \pm 2,8\text{mm}$), isto comprovado pelas Comparações Múltiplas pelo método de Tukey ao nível descritivo de 0,0497 e 0,0248, respectivamente (Tab. 5).

Gênero e tipo facial - existiu interação destes fatores somente no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II, neste a média do grupo masculino/provertido ($7,7 \pm 2,5\text{mm}$) foi significativamente maior que as dos grupos feminino/retrovertido ($4,3 \pm 1,7\text{mm}$) ao nível descritivo de 0,0005 e feminino/provertido ($5,1 \pm 1,9\text{mm}$) de 0,0178 pelas Comparações Múltiplas pelo método de Tukey (Tab. 6, Gráf. 10).

Gênero - pela Análise de Variância, existiu diferença significativa entre os gêneros somente nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classes I e II, nestes as médias para o gênero masculino ($7,3 \pm 3,3\text{mm}$; $4,6 \pm 2,5\text{mm}$) foram significativamente maiores que as do feminino ($6,6 \pm 3,1\text{mm}$; $5,1 \pm 2,0\text{mm}$) ao nível descritivo de 0,000 e 0,003, $p < 0,05$, respectivamente.

CC-Na (Base craniana anterior)

Tipo facial - não existiu diferença significativa entre as médias dos tipos faciais em nenhum dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos. No relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe I, a média de CC-Na para o tipo facial provertido ($3,2 \pm 2,1\text{mm}$) foi maior que a do retrovertido ($2,3 \pm 1,7\text{mm}$), porém não foi uma diferença significativa ($p = 0,0537$).

FIGURA 5 - Superposições do Crescimento Médio CC-Na e CC-Ba no Plano Ba-Na (CC) das Classes em cada Tipo Facial.

FIGURA 6 - Superposições do Crescimento Médio de CC-Na e CC-Ba no Plano Ba-Na (CC) das Classes em cada Tipo Facial (Gênero).

Tabela 8 - Médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba em cada tipo facial nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classes I, II e III.

tipo facial	Classe	médias e desvios-padrão CC-Ba (mm)	médias e desvios-padrão CC-Na (mm)
retrovertido	I	2,9 (1,8)	2,3 (1,7)
	II	2,1 (1,6)	3,1 (2,6)
	III	2,0 (0,9)	2,9 (1,5)
neutrovertido	I	2,3 (2,0)	3,0 (1,8)
	II	2,5 (1,5)	3,4 (1,7)
	III	3,4 (1,8)	3,4 (2,6)
provertido	I	3,2 (1,8)	3,2 (2,1)
	II	2,7 (1,6)	3,5 (2,0)
	III	2,3 (2,0)	3,2 (1,9)

Tabela 9 - Médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba em cada Tipo Facial (Gênero) nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III.

tipo facial	Classe	médias e desvios-padrão CC-Ba (mm)		médias e desvios-padrão CC-Na (mm)	
		feminino	masculino	feminino	masculino
retrovertido	I	2,5 (1,8)	3,3 (1,6)	1,7 (1,5)	3,1 (1,5)
	II	1,8 (1,3)	2,7 (1,9)	2,5 (1,2)	4,3 (3,7)
	III	2,4 (1,3)	1,8 (0,7)	2,4 (0,8)	3,1 (1,8)
neutrovertido	I	2,1 (1,6)	2,7 (2,5)	2,5 (1,5)	3,9 (1,9)
	II	2,6 (1,4)	2,2 (1,6)	3,2 (1,9)	3,6 (1,6)
	III	2,2 (0,8)	3,7 (1,9)	3,2 (5,1)	3,5 (1,9)
provertido	I	2,7 (1,4)	3,8 (2,2)	2,2 (1,6)	4,5 (2,0)
	II	2,2 (1,6)	3,4 (1,3)	2,9 (1,6)	4,3 (2,2)
	III	1,5 (2,8)	3,0 (0,9)	4,2 (1,4)	2,2 (2,1)

Gênero e tipo facial - não existiu interação destes fatores em nenhum dos relacionamentos maxilo-mandibulares ortopédicos.

Gênero - existiu diferença significativa entre os gêneros somente nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II, nestes as médias para o gênero masculino ($3,8 \pm 1,9\text{mm}$; $4 \pm 2,5\text{mm}$) foram significativamente maiores que as para o feminino ($2,2 \pm 1,5\text{mm}$; $2,9 \pm 1,6\text{mm}$) ao nível descritivo de 0,000 e 0,007, $p < 0,05$, respectivamente.

CC-Ba (Base craniana posterior)

Tipo facial - não existiu diferença significativa entre as médias de CC-Ba para os tipos faciais em nenhum dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos quando este fator foi considerado sozinho.

Gênero e tipo facial - existiu interação significativa destes fatores somente no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II, neste o grupo masculino/provertido ($3,4 \pm 1,3\text{mm}$) obteve média significativamente maior que o grupo feminino/retrovertido ($1,8 \pm 1,3\text{mm}$), ao nível descritivo de 0,0057, $p < 0,05$ (Tab. 7, Gráf. 11).

Gênero - existiu diferença significativa entre os gêneros somente nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II, nestes as médias para o gênero masculino ($3,2 \pm 2,2\text{mm}$; $2,7 \pm 1,6\text{mm}$) foram significativamente maiores que para o feminino ($2,4 \pm 1,6\text{mm}$; $2,2 \pm 1,5\text{mm}$) ao nível descritivo de 0,025 e 0,031, $p < 0,05$, respectivamente.

O crescimento médio da base craniana (T2-T1) pode ser observado nas superposições dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III em cada tipo facial sobre o plano Ba-Na em CC (Fig. 5) e também considerando-se o gênero (Fig. 6). As médias e desvios-padrão para CC-Na e CC-Ba encontram-se nas tabelas 8 e 9.

O crescimento médio esperado (médias de crescimento esperadas) no tempo médio de observação de 4 anos e 5 meses, baseado no crescimento médio anual (média de variação anual para CC-Na, CC-Ba e Ba-Na) para os 300 pacientes foi:

1) CC-Na (2,3mm total, 4mm para o gênero masculino e 2,7mm para o feminino).

2) CC-Ba (2,9mm total, 3,4mm para o gênero masculino e 2,4mm para o feminino).

3) Ba-Na (6,3mm total, 7,8mm para o gênero masculino e 5,1mm para o feminino).

Estas médias de crescimento esperadas podem ser comparadas com os valores medidos apresentados nas tabelas 8 e 9.

DISCUSSÃO

A idade mínima em T1 foi de 7,1 anos para os dois gêneros. Na segunda observação desta pesquisa, T2, a idade média final dos pacientes foi de 14 anos e 8 meses, tendo idade máxima de 17,8 para o gênero feminino e 17,9 anos para o masculino, com os segundos molares permanentes em oclusão. Portanto, segundo Melsen¹⁴; Thilander, Ingervall²⁷; Nakamura et al.^{16,17}; Krogman (1930, apud MELSEN¹³, 1969) e Melsen¹³, significa que o crescimento craniofacial destes pacientes, na sua maior parte, já tinha ocorrido.

Segundo Ricketts²², o plano Básio-Násio era confiável, já que o crescimento da base craniana continuava praticamente normal, mantendo suas proporções, mesmo naqueles casos de síndromes. Daí a razão para o uso do plano Básio-Násio como representação da base craniana nesta pesquisa.

Moyers¹⁵ afirmou que a base craniana era a mais estável de todas as partes do esqueleto craniofacial e a menos afetada por influências externas, tais como função neuromuscular alterada e tratamento ortodôntico. Por isto, na seleção da amostra desta pesquisa não importava o tipo de tratamento dos pacientes, uma vez que o tratamento não interfere no crescimento da mesma.

Esta pesquisa investigou o crescimento médio da base craniana nos diferentes tipos faciais nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III.

Diferença entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba por tipo facial e de relacionamento maxilomandibular ortopédico

O tipo facial retrovertido mostrou-se significativamente desfavorável à correção do relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II (retrognatismo mandibular e/ou prognatismo da maxila); tendência favorável para a correção do relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe III e crescimento equitativo e dentro do esperado no de Classe I.

O tipo facial neutrovertido mostrou-se desfavorável à correção do relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II; com crescimento equitativo de CC-Na e CC-Ba na Classe III, com tendência favorável à correção de retrognatismo da maxila e crescimento levemente acima do esperado na Classe I.

No tipo facial provertido, nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III, não existiram diferenças significativas entre o crescimento médio de CC-Na e CC-Ba, chegando a ser exatamente iguais no de Classe III, portanto, tendo bom potencial de crescimento.

Análise dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos junto com a amostragem subdividida em tipos faciais

Para Ba-Na, CC-Na e CC-Ba não existiu diferença significativa entre os tipos de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos e nem entre os tipos faciais. Este achado discorda de James¹⁰ e Hopkin et al.⁹, que afirmaram haver um aumento significativo e progressivo para todas as dimensões da base craniana da má oclusão de Classe III para a de Classe I (controle) e para a de Classe II.

Análise por Classe de relacionamento maxilomandibular ortopédico com a amostragem subdividida em tipos faciais

Para Ba-Na, CC-Na e CC-Ba não existiu diferença significativa entre os tipos de relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos e nem entre os tipos faciais.

Análise por Classe de relacionamento maxilomandibular ortopédico correlacionando gênero e tipo facial

Ba-Na (Base craniana total)

Tipo facial - o provertido cresceu significativamente mais que os grupos neutrovertido e retrovertido no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe I, mostrando o grande potencial de crescimento deste tipo facial no relacionamento de Classe I.

Os relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II, considerando os três tipos faciais juntos, cresceram exatamente iguais (5,7mm), portanto, concorda com Wilhelm et al.²⁸, que afirmaram que os padrões de crescimento da base craniana são similares para indivíduos com más oclusões esqueléticas de Classe I e Classe II.

Tipo facial e gênero - o grupo masculino/provertido cresceu significativamente mais que os grupos feminino/provertido e feminino/retrovertido no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II. Concorda com Cotrim-Ferreira², avaliando S-Na, que o tipo facial braquifacial tem maior potencial de crescimento que o tipo facial dolicofacial. Portanto, os indivíduos do gênero masculino com o tipo facial provertido tendo um bom potencial de crescimento têm um prognóstico favorável à correção do relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II mandibular e de Classe III maxilar, o inverso é válido para os do gênero feminino com o tipo facial retrovertido.

Gênero - indivíduos do gênero masculino obtiveram médias significativamente maiores que o feminino nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II. Concorda com os achados de Roche e Lewis²³, que afirmaram que o alongamento total médio de Ba-Na dos 9,5 aos 17,5 anos de idade foi maior para o gênero masculino do que para o feminino. Também concorda com Henneberke e Pahl-Andersen⁸, cujas médias para o gênero masculino foram significativamente maiores que as para o feminino.

CC-Na (Base craniana anterior)

Tipo facial - no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe I, o provertido mostrou o seu maior potencial de crescimento em relação ao retrovertido, embora a diferença não seja significativa.

Gênero e tipo facial - em nenhum relacionamento maxilomandibular ortopédico existiu interação dos fatores gênero e tipo facial, ou seja não houve diferenças significativas entre o crescimento médio considerando o gênero e tipo facial quando os grupos foram comparados dois a dois em cada tipo de relacionamento maxilomandibular ortopédico.

Gênero - indivíduos do gênero masculino obtiveram médias significativamente maiores que o feminino nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II. Similarmente, Roche e Lewis²², Henneberke e Pahl-Andersen⁸, usando S-Na como base craniana anterior, também encontraram médias maiores para o gênero masculino. Discorda de Cotrim-Ferreira² que, medindo similarmente S-Na em telerradiografias em norma lateral, em pacientes de 5 a 9 anos, achou que as médias dos doliofaciais foram menores que as dos normofaciais e estes menores que as dos braquifaciais, sendo estatisticamente significantes somente para indivíduos do gênero feminino. Sugere que o gênero feminino está mais propenso ao relacionamento maxilomandibular de Classe II maxilar,

que concorda com Cotrim-Ferreira².

Embora, não existisse diferença significativa entre os gêneros no relacionamento maxilomandibular de Classe III, este mostrou tendência favorável à correção do relacionamento maxilomandibular de Classe III maxilar apenas para indivíduos do gênero feminino, que crescem menos por menos tempo.

CC-Ba (Base craniana posterior)

Tipo facial - não existiu diferença significativa entre os tipos faciais em nenhum dos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos quando este fator foi considerado sozinho.

Gênero e tipo facial - o grupo masculino/provertido cresceu significativamente mais que o grupo feminino/retrovertido no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II, porém o feminino/retrovertido teve seu crescimento médio esperado. É preocupante para o grupo feminino/retrovertido com retrognatismo mandibular, uma vez que indivíduos do gênero feminino crescem menos e por um período de tempo menor, pois segundo Lewis et al.¹² o primeiro pico da puberdade tendeu a ocorrer aproximadamente um ano e meio antes para os indivíduos do gênero feminino do que para os do masculino. Segundo Ricketts²⁰ a Classe II piora com a idade. Mas Franchi et al.⁷ mostraram que mudanças maiores no crescimento mandibular em correspondência de um estágio específico de maturação vertebral cervical (estágio 3 ao 4) representam o período mais favorável para a correção de deficiências mandibulares, porque ele inclui a porção ascendente da aceleração do crescimento da puberdade com maior resposta biológica da cartilagem mandibular. Portanto, é necessário fazer um bom diagnóstico e tratar as deficiências mandibulares na curva ascendente para a puberdade, e estar atento aos pacientes do gênero feminino com tipo facial retrovertido, para não perderem este período precioso e único para a sua correção. Contrariamente, o masculino/provertido tem um bom prognóstico para a correção de relacionamento maxilomandi-

bular ortopédico de Classe II mandibular.

Gênero - indivíduos do gênero masculino obtiveram médias significativamente maiores que o feminino nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II, que concorda com os achados de Roche, Lewis²³; Henneberke e Prah-Andersen⁸, usando S-Ba como base craniana posterior.

CONCLUSÕES

1) O tipo facial retrovertido cresceu significativamente mais em CC-Na no relacionamento maxilomandibular ortopédico de Classe II, mostrou-se significativamente desfavorável à correção de Classe II maxilar e mandibular, principalmente para o gênero feminino. Porém, neste gênero, obteve o crescimento médio de CC-Ba praticamente dentro do esperado. No de Classe III, mostrou tendência favorável à correção de Classe III maxilar e mandibular apenas para o feminino. No de Classe I, obteve o crescimento médio dentro do esperado.

2) O tipo facial neutrovertido, cresceu significativamente mais em CC-Na nos relacionamentos

maxilomandibulares ortopédicos de Classe I e II, mostrou-se significativamente desfavorável à correção de Classe II, tendência desfavorável à correção de Classe II maxilar e favorável à de Classe II mandibular somente para o gênero feminino. No de Classe III, mostrou crescimento equitativo de CC-Na e CC-Ba e tendência favorável à correção de Classe III maxilar apenas para o feminino. No de Classe I, obteve crescimento médio levemente superior ao esperado.

3) O tipo facial provertido mostrou crescimento equitativo de CC-Na e CC-Ba. Mostrou-se significativamente favorável à correção da Classe II mandibular para o gênero masculino e tendência favorável para o feminino. No de Classe III, mostrou tendência favorável à correção de Classe III mandibular. Ainda, mostrou tendência favorável à correção de Classe III maxilar apenas para o gênero feminino. No de Classe I, obteve o crescimento médio superior ao esperado.

Enviado em: setembro de 2004
Revisado e aceito: maio de 2005

Cranial base growth in different facial types in Class I, II and III orthopedic maxillomandibular relationship. Part 2 (Mean growth of Ba-Na, CC-Na and CC-Ba)

Aim: This retrospective study evaluated the cranial base mean growth in different facial types and orthopedic maxillomandibular relationship. **Methods:** A random sample of 300 Brazilian Caucasian patients (131 males, 169 females), initial and final mean age (10 years 2 months-mixed dentition; 14 years 8 months-second molar occlusion) and mean observation time (4 years 5 months) was selected at a private clinic in São Paulo. There were 118 Class I; 151 Class II and 31 Class III. All 600 lateral cephalometric radiographs were taken using the same x-rays equipment. Ricketts and Schwarz analyses modified by Faltin were used. The same examiner performed manually the linear measures (Ba-Na, CC-Na and CC-Ba) in T1 and T2. All Classes were studied together and separately considering facial type and gender. Paired t-test and ANOVA were carried out. **Results and Conclusions:** The retroversion facial type grew significantly more in CC-Na in Class II, being unfavorable to Class II correction in females; with favorable tendency in Class III and an expecting growth in Class I. Neutroversion grew significantly more in CC-Na in Class I and II, being unfavorable in Class II; it had equitable growth of CC-Na and CC-Ba in Class III and it had considerably greater mean growth than the retroversion in Class I. Proversion had CC-Na and CC-Ba equitable growth in all Classes, it was significantly favorable in mandibular Class II; favorable tendency in mandibular Class III and it had the greatest mean growth in Class I.

Key words: Cranial base, growth. Facial types. Orthopedic maxillomandibular relationship.

REFERÊNCIAS

1. BJÖRK, A. Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 41, p. 198-225, 1953.
2. COTRIM-FERREIRA, F. A. **Estudo cefalométrico radiográfico longitudinal de algumas medidas angulares e lineares da base craniana, dos tipos morfológicos faciais e suas possíveis correlações**. 1999. Tese (Doutorado em diagnóstico bucal)-Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 1999.
3. ENLOW, D. **Crescimento craniofacial**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993.
4. FALTIN JÚNIOR, K. A individualização do diagnóstico e consequentes opções de tratamento. In: GRUPO brasileiro de professores de Ortodontia e Odontopediatria. São Paulo: G. B. P. O. O., 1997. p. 166-172. 7. Livro anual do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria.
5. FALTIN JÚNIOR, K.; MACHADO, C. R.; REBECCHI, M. C. V. C. Valores médios da análise cefalométrica de Schwarz-Faltin para jovens brasileiros, leucodermas com oclusão normal. **Rev Soc Paranaense Orton**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 31-42, nov./fev. 1997.
6. FORD, E. H. R. Growth of the human cranial base. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 44, p. 498-506, 1958.
7. FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; McNAMARA JR., J. A. Thin-Plate Spline analysis of mandibular growth. **Angle Orthod**, Appleton, v. 71, no. 2, p. 83-92, 2001.
8. HENNEBERKE, M.; PRAHL-ANDERSEN, B. Cranial base growth for dutch boys and girls: a multilevel approach. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 106, p. 503-512, 1994.
9. HOPKIN, G. B.; HOUSTON, W. J. B.; JAMES, G. A. The cranial base as an a etiological factor in malocclusion. **Angle Orthod**, Appleton, v. 38, p. 250-255, 1968.
10. JAMES, G. Cephalometric analysis of 100 Class II, Div. 1 malocclusions with special reference to the cranial base. **Dent Pract**, Ewell, v. 14, p. 35-46, 1963.
11. JÜNGER, T. H.; RUF, S.; EISFELD, J.; HOWALDT, H. P. Cephalometric assessment of sagittal jaw base relationship prior to orthognathic surgery: the role of anterior cranial base inclination. **Int J Adult Orthognath Surg**, Chicago, v. 15, p. 290-298, 2000.
12. LEWIS, A. B.; ROCHE, A. F.; WAGNER, B. Pubertal spurts in cranial base and mandible. **Angle Orthod**, Appleton, v. 55, no. 1, p. 17-30, Jan. 1985.
13. MELSEN, B. Time of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on dry skulls: a radiographic craniometric study. **Acta Odontol Scand**, Stockholm, v. 27, no. 1, p. 73-90, 1969.
14. MELSEN, B. Time and mode of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on human autopsy material. **Acta Anat**, Atlanta, v. 83, p. 112-118, 1972.
15. MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.
16. NAKAMURA, Y.; KAWASAKI, K.; SEKYA, T.; KUWAHARA, Y.; KOBAYASHI, K. Observation of human spheno-occipital synchondrosis with magnetic resonance imaging. **J Japan Orthod Soc**, Tokyo, v. 55, no. 4, p. 282-286, 1996.
17. NAKAMURA, Y.; NODA, K.; KUWAHARA, Y.; MINYEONG, L.; TANAKA, S.; KAWASAKI, K.; KOBAYASHI, K. Magnetic resonance images and histology of the spheno-occipital synchondrosis in young monkeys (Macaca Fuscata). **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 155, no. 2, p. 138-142, 1999.
18. RICKETTS, R. M. Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 41, p. 163-179, 1955.
19. _____. Dr. Robert M. Ricketts on growth prediction. **J Clin Orthod**, Boulder, p. 277-296, May 1975.
20. _____. Dr. Robert M. Ricketts on growth prediction. **J Clin Orthod**, Boulder, p. 420-434, July 1975.
21. _____. **Provocations and perceptions in cranio-facial orthopedics**. [S.l.]: Rocky Mountain, 1989. 2 v.
22. RICKETTS, R. M.; ROTH, R. H.; CHACONAS, S. J. **Orthodontic Diagnosis and Planning**. [S.l.]: Rock Mountain, 1982. v. 1.
23. ROCHE, A. F.; LEWIS, A. B. Sex differences in the elongation of cranial base during pubescence. **Angle Orthod**, Stockholm, v. 44, no. 4, p. 279-294, 1974.
24. ROTHSTEIN, T.; PHAN, X. L. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 120, no. 5, p. 542-555, 2001.
25. SCOTT, J. H. The cranial base. **Am J Phys Antrop**, Columbus, v. 16, p. 319-348, 1958.
26. STRAMRUD, L. External and internal cranial base: a cross sectional study of growth and of association in form. **Acta Odontol Scand**, Stockholm, v. 17, p. 239-266, 1959.
27. THILANDER, B.; INGERVALL, B. The human spheno-occipital synchondrosis. ii. a histological and microradiographic study of its growth. **Acta Scand**, Stockholm, v. 31, p. 323-336, 1973.
28. WILHELM, B. M.; BECK, M.; LIDRAL, A. C.; VIG, K. W. L. A Comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 119, no. 4, p. 401-405, 2001.

Endereço de correspondência

Lucelma Vilela Pieri
 Rua Franklin Martins, 1643
 CEP: 14.400-210 - Franca/SP
 E-mail: lucelmapieri@ortodontista.com.br