

Estudo da Recidiva em Pacientes com Maloclusão de Classe II, Tratados pela Técnica do Arco de Canto com Extrações de Pré-Molares Pertencentes às Categorias de Crescimento de Petrovic. Parte 2 – Análise de Johnston Jr¹

Relapse study in class II Malocclusion Patients, Treated with Edgewise Appliance and Bicuspids Extractions Belonging to Petrovic Growth Categories. Part 2 – Johnston Jr's Analysis

Alexandre Moro*
Marcos Roberto de Freitas**
José Fernando Castanha Henriques***
Guilherme R. P. Janson****

Moro A, Freitas MR de, Henriques JFC, Janson GRP. Estudo da recidiva em pacientes com maloclusão de classe II, tratados pela técnica do arco de canto com extrações de pré-molares pertencentes às categorias de crescimento de Petrovic. Parte 2 – análise de Johnston Jr. J Bras Ortodon Ortop Facial 2006; 11(63): 250-273.

Considerando que é de grande valia para os ortodontistas clínicos a possibilidade de se prever prováveis alterações oclusais no período pós-tratamento, resolvemos investigar a recidiva, motivados pelos aspectos promissores da análise de Petrovic/Lavergne em relação ao seu prognóstico. A amostra utilizada neste estudo consistiu de 100 pacientes leucodermas, com média de idade inicial de 12 anos e 4 meses, de ambos os sexos, com maloclusão de Classe II, pertencentes às categorias de crescimento de Petrovic, tratados pela técnica do Arco de Canto Simplificada e aparelho extrabucal com extrações de quatro pré-molares. As telerradiografias laterais e os modelos de estudo das fases inicial, final e de pós-contenção (média de 10 anos) foram avaliados utilizando-se a análise de Johnston Júnior, para a comparação da recidiva entre os grupos. Como resultado, foi encontrado que o crescimento da maxila e da mandíbula não apresentou uma correlação significativa com a recidiva do apinhamento dentário ântero-inferior. De forma geral, os principais fatores responsáveis pela recidiva das relações molar e incisal foram, respectivamente, as mesializações dos molares e incisivos superiores. E, ao se considerar as alterações totais em todas as categorias estudadas, o crescimento/deslocamento anterior da mandíbula foi o principal responsável pela correção das relações molar e incisal. Os pacientes pertencentes aos grupos com

¹ Tese Apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de Ortodontia.

* Doutor em Ortodontia pela FOB-USP, Professor do Departamento de Anatomia da UFPR, Professor da Disciplina de Odontologia da Infância do Unicenp, Professor dos Cursos de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da UFPR e ABO-PR. Avenida Silva Jardim, 2675 Curitiba-PR 80240-020; e-mail: alexandremoro@uol.com.br

** Professor Associado do Departamento de Ortodontia da FOB-USP.

*** Professor Titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria e Coordenador do Curso de Pós-Graduação ao nível de Doutorado da FOB-USP.

**** Professor Associado do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria e Coordenador do Curso de Pós-Graduação ao nível de Mestrado da FOB-USP.

rotação neutra e posterior apresentaram uma rotação mandibular em sentido anti-horário (anterior) durante os períodos de tratamento e de pós-tratamento. A rotação mandibular não apresentou uma relação significativa com a recidiva do apinhamento dos incisivos inferiores pós-tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Maloclusão de classe II; Recidiva; Apinhamento ântero-inferior; Categorias de crescimento; Rotação mandibular.

INTRODUÇÃO

Nesta parte do trabalho utilizou-se a análise de Johnston Júnior, para a comparação da recidiva entre os grupos, tendo por objetivos: avaliar as possíveis correlações do crescimento da maxila e da mandíbula com a recidiva do apinhamento dentário ântero-inferior; localizar os principais fatores responsáveis pela recidiva das relações molar e incisal; pesquisar a rotação mandibular durante os períodos de tratamento e de pós-tratamento e a sua relação com a recidiva do apinhamento dos incisivos inferiores pós-tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise de Johnston Júnior

A análise de Johnston Júnior¹, 2 foi realizada a fim de comparar os resultados do tratamento e das alterações pós-tratamento nas diferentes categorias de crescimento.

Essa análise leva em consideração os vários fatores individuais que contribuem para as correções da relação molar e do trespassse horizontal e para as suas recidivas após o tratamento. Para atingir esse objetivo, ela se utiliza dos métodos de Björk³ e de Björk, Skieller^{4, 5, 6} de sobreposição na base do crânio, na maxila e na mandíbula, para medir o movimento dos segmentos posteriores em relação ao osso basal e o deslocamento (devido ao crescimento ou às alterações ortopédicas) dos maxilares em relação à base do crânio. Além disso, utiliza-se também do método de Jenkins⁷ de projeção sobre o plano oclusal, pois os componentes da correção molar são

medidos paralelamente a esse plano.

Desenho anatômico

As telerradiografias inicial, final e de pós-contenção de cada paciente foram colocadas lado a lado em um negatoscópio e as estruturas anatômicas foram traçadas da mesma forma e ao mesmo tempo para os três traçados, de acordo com a descrição de Johnston Júnior².

I Base do crânio:

- sela turca;
- asas maiores do esfenóide;
- lâmina cribiforme do etmóide;
- teto da órbita;
- superfície interna e externa do osso frontal
- ponto SE: intersecção entre a média das asas maiores com o plano do esfenóide (jugo esfenoidal);
- uma linha fiduciária é traçada (arbitrariamente) acima das lâminas orbitais de um traçado (por conveniência, o traçado da fase final de tratamento), e, então, a sobreposição na base do crânio é utilizada para passar essa linha e o ponto SE para os outros traçados da série (Figura 2).

II Maxila:

- contorno (lados direito e esquerdo) do processo zigomático da maxila (crista chave);
- fissura pterigomaxilar (PTM);
- arquitetura trabecular do palato;
- uma linha fiduciária é traçada arbitrariamente.

III Mandíbula:

- arquitetura da sínfise mandibular comum a todas as telerradiografias;

- ponto D, marcado no centro da sínfise por inspeção. Esse ponto foi transferido de um traçado (final de tratamento) para os outros da série pela sobreposição na arquitetura cortical vestibular da sínfise (Figura 1);
- uma linha fiduciária é traçada arbitrariamente. Essa linha também é transferida de um traçado (final de tratamento) para os outros da série pela sobreposição na arquitetura cortical vestibular da sínfise (Figura 1).

IV Dentes:

- foram traçados, com o auxílio na visualização dos modelos dos pacientes, os molares superiores e inferiores e os incisivos superiores e inferiores mais protruídos. Realizou-se para os molares e para os incisivos de cada paciente, um "template", com papel ultraphan, da

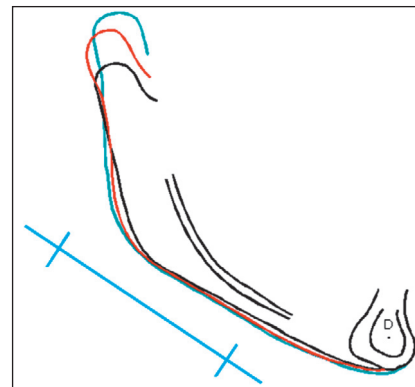


Figura 1: Sobreposição mandibular: o registro é alcançado pelo alinhamento da arquitetura óssea da metade vestibular da sínfise. Essa sobreposição é utilizada para passar tanto a linha fiduciária como o ponto D de um traçado para outro.

melhor radiografia, sendo que, para os molares, foi adicionado o ponto de contato. Com a técnica de sobreposição de melhor encaixe (“best fit”) na radiografia, transferiu-se o contorno do dente do “template” para a outra radiografia.

- foi traçado, para cada radiografia, o plano oclusal funcional, que é definido pelos pré-molares e primeiros molares permanentes. A linha é traçada por inspeção respeitando as radiolucências espalhadas entre as cúspides ao longo da linha de oclusão. Por meio da sobreposição maxilar dos traçados inicial e de pós-contenção, os dois planos oclusais funcionais são subdivididos por inspeção para que seja traçado o plano oclusal funcional médio (POFM), que será passado para todos os traçados da série.

Sobreposições para as avaliações

I Sobreposição na base do crânio

A sobreposição realizada sobre a base do crânio (Figura 2) teve como finalidade passar o ponto SE do traçado final para o traçado inicial e o de pós-contenção. Essa sobreposição foi realizada sobre a parede anterior da sela turca (e seu ponto de intersecção com os contornos inferiores dos processos clinóides anteriores), as asas maiores do esfenóide, a lâmina cribiforme do etmóide, o teto da órbita e a superfície interna do osso frontal.

II Sobreposição regional maxilar

A sobreposição maxilar (Figura 3) teve registro no processo zigomático da maxila (média dos lados direito e esquerdo) e nos detalhes anatômicos ósseos acima dos incisivos superiores⁹. As superfícies superior e inferior da parte posterior do palato auxiliaram na orientação. Cuidado foi tomado para se assegurar que a fissura PTM do traçado final estivesse junto ou posterior

à fissura do traçado inicial. A linha de referência maxilar foi então passada de um traçado para o outro.

Após a sobreposição das linhas fiduciárias maxilares, as seguintes medidas foram executadas paralelamente ao POFM:

- a - Movimento da coroa do primeiro molar superior (6s) - a alteração na posição dos pontos de contato mesiais médios dos primeiros molares superiores;
- b - Alteração da Base Apical (ABA) - a alteração ântero-posterior na posição da mandíbula (ponto D) em relação à maxila;
- c - Crescimento translatório maxilar em relação à base do crânio (Max.-BC) - a distância entre a posição inicial e final de SE;

O avanço mandibular translatório em relação à base do crânio (Mand) foi então calculado somando-

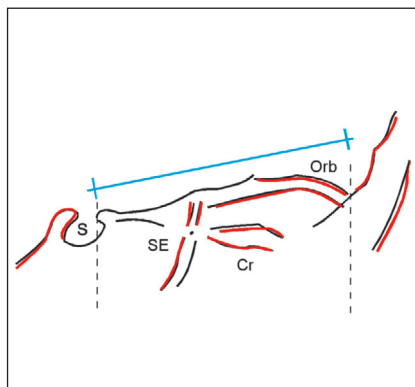


Figura 2: Sobreposição na base do crânio: apenas as estruturas entre as linhas pontilhadas verticais são empregadas na sobreposição. Ênfase é dada aos elementos da “linha basal” de De Coster⁸; a metade posterior da sela turca e as estruturas na região do ponto Násio não são utilizadas. Uma longa linha arbitrária, com cruzes em cada extremidade (linha fiduciária) é traçada acima das lâminas orbitais no traçado da fase final de tratamento. A sobreposição na base do crânio então é utilizada para passar essa linha para o traçado inicial e o de pós-contenção.

se o deslocamento maxilar relativo à base do crânio e o deslocamento mandibular relativo à maxila (algebricamente, Mand = ABA - Max.). Segundo Livieratos, Johnston Júnior¹⁰, deveria ser utilizada a palavra avanço (deslocamento anterior) em vez de crescimento, pois o presente método de sobreposição não é capaz de fazer a distinção entre crescimento mandibular e movimentos funcionais de corpo da mandíbula.

O movimento do incisivo superior também é medido nessa sobreposição, paralelamente ao POFM.

- d - Movimento da coroa do incisivo superior (1s) - alteração na posição da margem incisal do incisivo superior mais protruído.

III Sobreposição regional mandibular

A sobreposição regional mandibular (Figura 4) foi realizada sobre

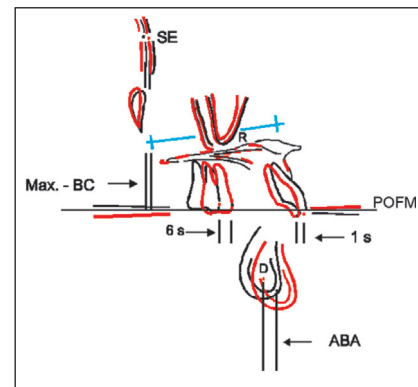


Figura 3: Sobreposição regional maxilar: o registro é realizado no processo zigomático da maxila (“crista chave”) e na curvatura do palato (estruturas na região de R); orientação, nas estruturas horizontais do palato duro. Cuidado foi tomado para que a fissura pterigomaxilar do traçado final (em vermelho) estivesse junto ou atrás da fissura do traçado inicial (em preto). Uma vez mais, a sobreposição é preservada por uma linha fiduciária (em azul). O avanço maxilar em relação à base do crânio (Max.-BC) é medido em SE; o deslocamento mandibular em relação à maxila (ABA) é medido em D.

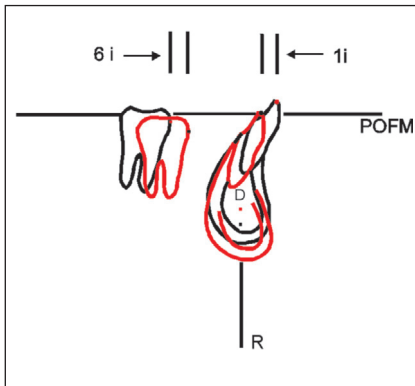


Figura 4: Sobreposição regional mandibular: a orientação é realizada sobre os planos oclusais funcionais médios, tendo, como registro, perpendiculares a partir do ponto D, permitindo, então, a medição do movimento dos dentes inferiores. Não há o emprego da linha de referência nessa sobreposição.

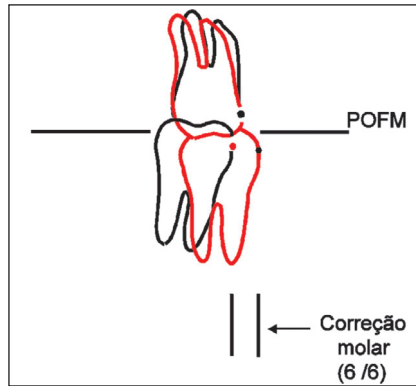


Figura 5: Correção molar total: os traçados são registrados nos pontos de contato mesiais dos primeiros molares superiores e os planos oclusais funcionais médios são colocados paralelamente.

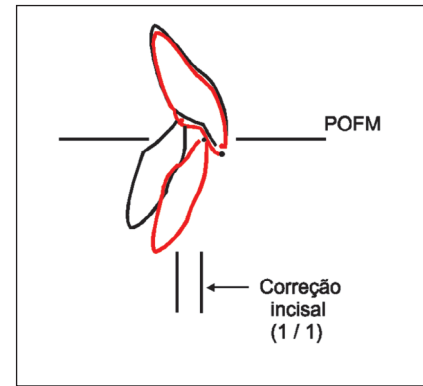


Figura 6: Correção incisal total: os traçados são registrados nas bordas incisais dos incisivos superiores e a orientação é feita ao longo do POFM. A alteração do trespassamento horizontal é medida paralelamente ao POFM, como a separação das margens incisais dos dentes nas arcadas opostas.

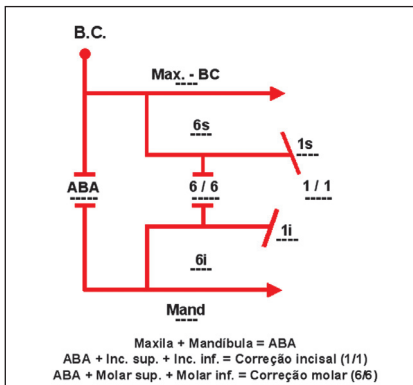


Figura 7: Diagrama de Johnston Júnior^{1,2} ("Pitchfork Analysis"): as várias alterações esqueléticas e dentárias se somam para produzir as alterações nas relações molar (6/6) e incisal (1/1) superiores e o deslocamento anterior da mandíbula ou dos molares inferiores receberam sinal positivo. Dada a presente convenção de sinal e esquema da análise, a medida independente da correção molar total (6/6) tinha que ser igual à soma algébrica de $ABA + 6s + 6i$, assim como a correção incisal total (1/1) deveria ser igual à soma de $ABA + 1s + 1i$, ambas permitindo um erro dentro de 0,2 a 0,3 mm⁽²⁾; caso contrário, as medidas eram refeitas.

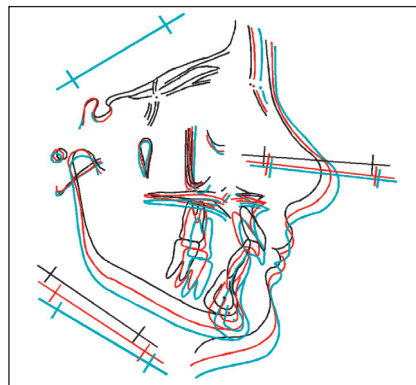


Figura 8: O padrão de crescimento translatório de uma paciente, pertencente à categoria 3 de crescimento, aos 11 anos (preto), 14 anos (vermelho) e 33 anos (verde). A sobreposição na base do crânio ilustra um padrão mais ou menos típico de crescimento translatório maxilar e mandibular. As linhas de referência fornecem um quadro bastante simplificado do deslocamento e da rotação.

os planos oclusais funcionais médios (POFM), e os traçados mandibulares foram registrados sobre linhas perpendiculares ao POFM, passando pelo ponto D. Efetuou-se as seguintes medidas paralelamente ao POFM:

- e - Movimento da coroa do primeiro molar inferior (6i) - a distância entre os pontos de contato mesiais médios dos primeiros molares inferiores.
- f - Movimento da coroa do incisivo inferior (1i) - alteração na posição da margem incisal do incisivo inferior mais protruído.

IV Sobreposições dentárias

Na quinta sobreposição (Figura 5), o registro foi realizado sobre os pontos de contato mesiais dos primeiros molares superiores, e os POFM foram colocados paralelamente, onde se verificou:

- g - Correção molar total (6/6) - distância entre os pontos de contato mesiais dos primeiros molares inferiores medida paralelamente ao POFM.

Na sexta sobreposição (Figura 6), o

registro foi realizado sobre os incisivos superiores, estando os POFM paralelos, onde se verificou:

- h - Correção incisal total (trespasse horizontal - $1/1$) - distância entre as margens incisais dos incisivos inferiores medida paralelamente ao POFM.

As várias alterações dentárias e esqueléticas foram registradas no diagrama de Johnston Júnior^{1,2} ("Pitchfork Analysis") (Figura 7) com sinais que refletem sua significância para a correção da relação molar (estabelecimento de uma Classe I) e para a redução do trespasse horizontal ou, então, para a suas recidivas. Aquelas alterações que ajudariam no estabelecimento de uma relação de Classe I e na correção do trespasse horizontal receberam sinal positivo (+); aquelas que prejudicariam receberam sinal negativo (-). Por exemplo, o movimento distal da maxila ou dos molares.

Cabe ressaltar que foram realizadas duas medições com a análise de Johnston Júnior, uma na sobreposição entre os traçados inicial e final, e outra para a sobreposição dos traçados final e de pós-contenção.

V Padrão de Crescimento Translatório

Considerando que as linhas fiduciárias são invioláveis, ou seja, nunca devem ser alteradas durante os procedimentos de sobreposição, após terem sido transferidas pela série radiográfica, elas servem também para fornecer um quadro bastante simplificado das alterações observadas a partir do ponto de vista de qualquer uma das três áreas faciais².

Na sétima sobreposição (Figura 8), quando as linhas de referência da base do crânio são sobrepostas, a separação das linhas de referência da mandíbula e da maxila representa o

crescimento translatório – tanto em quantidade, quanto em angulação – da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio.

Essa sobreposição foi empregada para avaliar as rotações maxilares e mandibulares, representadas pelas alterações das respectivas linhas fiduciárias, após o tratamento e após o período de pós-contenção.

Com a sobreposição dos traçados inicial e final foram avaliadas:

- i - a rotação da maxila em relação à base do crânio;
- j - a rotação da mandíbula em relação à base do crânio.

Com a sobreposição dos traçados final e de pós-contenção foram avaliadas:

- k - a rotação da maxila em relação à base do crânio;
- l - a rotação da mandíbula em relação à base do crânio.

Essas rotações receberam sinais de acordo com o seu sentido: a rotação com sentido posterior (horário) recebeu sinal positivo, e a rotação anterior (anti-horário) recebeu sinal negativo.

Método estatístico

Para a análise de Johnston Júnior, as análises estatísticas foram feitas para as medidas referentes às seguintes fases: de tratamento (inicial X final), de pós-tratamento (final X pós-contenção) e avaliação total (pós-contenção X inicial). Utilizando essas medidas, foram realizados testes para avaliar as seguintes hipóteses nulas:

H01: as diferenças médias são iguais a zero (para todos os grupos conjuntamente);

H02: as diferenças médias são iguais para todos os níveis das variáveis de grupo;

H03: não há relação entre as diferenças e EGU (Unidade de Cresci-

mento Esperado).

Quando a hipótese H02 foi rejeitada (as diferenças médias são diferentes entre os grupos), foram feitos testes de Tukey para avaliar entre quais grupos existiam diferenças significativas. Também nesse caso, foram realizados contrastes para avaliar quais eram os grupos para os quais se rejeitava a hipótese H01, ou seja, quais eram os grupos que não apresentavam diferenças entre os momentos.

Empregando-se algumas das variáveis desta análise, foram estimados coeficientes de correlação de Pearson para avaliar a significância e a magnitude da associação entre elas. Essas correlações foram feitas com os dados de todos os pacientes juntos e dentro de cada grupo de rotação mandibular.

A unidade de crescimento esperado

Para as variáveis da análise de Johnston Júnior foram realizadas análises de covariância para determinar se existiam diferenças entre as categorias de crescimento, e entre os grupos de rotação mandibular, utilizando-se a variável EGU (unidade de crescimento esperado)^{1, 11} como covariada. Considerando-se que o presente trabalho empregou pacientes dos sexos masculino e feminino que apresentavam uma grande variação de idade ao início do tratamento, e cujos tratamentos apresentaram diferenças na duração e no acompanhamento pós-tratamento, tornou-se necessário ajustar a amostra, utilizando-se a EGU.

A EGU consiste numa área correspondente ao período de tratamento situada em curvas de crescimento específicas para cada sexo da Rocky Mountain Data Systems (RMDS), que é dividida pela área de mínimo crescimento pré-puberal (9 a 10 anos, nas

Variáveis	DPe	média 1º traçado	média 2º traçado	p
Esqueléticas				
Max.-BC	0,5	-1,26	-1,22	0,8187
Mand	1,0	3,59	3,54	0,8579
ABA	1,1	2,32	2,28	0,8763
Dentárias				
6s	1,1	-1,27	-1,29	0,9495
6i	0,8	1,01	1,06	0,7955
1s	0,7	1,18	1,22	0,8309
1i	0,5	-2,15	-2,10	0,7041
Correções				
Molar	0,6	2,06	2,03	0,8458
Incisal	0,4	1,35	1,52	0,1512
Rotações				
Maxilar	1,3	0,75	0,41	0,3619
Mandibular	0,9	-1,53	-2,23	0,0073

Tabela 1: Desvios padrão do erro (DPe) e resultados do teste “t” para as diferenças entre as médias da primeira e da segunda medição para as variáveis da análise de Johnston Júnior.

meninas, e 11 a 12, nos meninos). Ela constitui uma estimativa individualizada da intensidade relativa de crescimento - e a alteração correspondente na forma - que se esperaria que tivesse um indivíduo que não foi tratado ortodonticamente da mesma idade e sexo durante um intervalo específico.

Os valores da EGU foram desenvolvidos por Johnston Júnior^{1,11} a partir de curvas de crescimento facial feitas por Schulhof, Bagha¹².

Análise de erros

Com o auxílio de uma tabela de números tomados ao acaso, 15 séries de 3 telerradiografias (inicial, final e pós-contenção) foram selecionadas e reanalisadas para se estudar os erros casuais e os sistemáticos.

Para o cálculo dos desvios padrão do erro (erro casual), foi utilizada a fórmula de Dahlberg¹³, $DPE = (\Sigma D^2 / 2N)^{1/2}$, onde ΣD^2 corresponde ao so-

matório dos quadrados das diferenças entre a primeira e a segunda medição, e N significa o número total de casos utilizados na avaliação. Para a análise de Johnston Júnior, foram obtidas 30 determinações duplas (15 séries X 2 sobreposições).

Para avaliação do erro sistemático, foi empregado o mesmo número de determinações duplas, onde se aplicou o teste “t” de Student para amostras dependentes, ao nível de significância de 5%.

Os valores referentes aos casuais e sistemáticos encontram-se na Tabela 1.

Os resultados da análise de erros demonstraram que, em relação aos erros casuais, as medidas apresentaram quase sempre um desvio padrão do erro menor que 1mm. Quanto aos erros sistemáticos, observou-se que, para variável rotação mandibular,

houve uma diferença significativa entre o primeiro e o segundo traçado: entretanto, apesar de estatisticamente significativa, esse erro, de forma geral, pode ser considerado pequeno.

Os resultados aqui apresentados comparam-se favoravelmente a outras estimativas de erros técnicos^{14, 15, 16, 17}, e indicam que a análise utilizada é suficientemente confiável para permitir a avaliação de diferenças entre os grupos de categorias de crescimento, que poderiam ser de significância para o ortodontista.

RESULTADOS

As Tabelas 2 e 3 e as Figuras 9 a 13 demonstram que todas as alterações promovidas pelo tratamento (sobreposição dos traçados inicial X final) foram estatisticamente diferentes de zero ($p < 0,01$). As variáveis correção incisal e rotação mandibular apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre as diferenças médias das categorias ($p < 0,05$). Pelo teste de Tukey (5%) foram encontradas diferenças significantes entre as diferenças médias da categoria 1 (5,2mm) em relação à categoria 2 (2,34mm) para a correção incisal. Esse teste também mostrou que a rotação mandibular na categoria 3 (-3,43o) foi significativamente maior que na categoria 1 (-0,97o). A rotação mandibular apresentou-se como anterior, com sentido anti-horário em todos as categorias.

A variável EGU (que representa a quantidade de crescimento) apresentou relação significativa com as variáveis: Max.-BC, Mand, ABA, 6i, 1i, correção molar e rotação mandibular.

Na Tabela 4 e nas Figuras 14 a 16 encontram-se as médias e desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior, por grupo de rotação mandibular, avaliadas no período de tratamento

Variáveis	Categorias									
	1 (n=15)		2 (n=21)		3 (n=27)		4 (n=14)		5 (n=23)	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Max.-BC	-1,78	1,01	-1,26	1,11	-1,70	1,28	-1,37	0,8	-1,71	1,27
Mand	4,91	2,68	3,46	2,85	5,56	3,28	4,70	2,27	5,37	3,57
ABA	3,13	2,49	2,20	2,32	3,82	2,53	3,33	2,13	3,66	2,64
Dentárias										
6s	-2,21	2,06	-1,03	1,99	-1,92	1,65	-1,0	1,89	-1,48	2,07
6i	2,43	2,08	2,30	2,61	1,44	1,74	1,54	2,65	1,65	2,41
1s	4,96	2,52	3,75	3,36	4,45	2,88	3,05	3,6	4,26	3,67
1i	-2,91	2,2	-3,61	3,3	-3,87	2,44	-3,10	1,72	-3,7	2,06
Correções										
Molar	3,36	1,6	3,42	1,69	3,33	1,5	3,91	1,04	3,95	1,46
Incisal	5,20	2,57								
Rotações										
Maxilar	1,93	2,13	1,02	1,72	1,65	1,73	1,89	2,92	2,04	2,16
Mandibular	-0,97	3,17	-3,21	3,48	-3,43	2,35	-2,29	3,07	-1,33	2,13

Tabela 2: Médias e desvios padrão para as variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases inicial X final, por categoria de crescimento.

Variáveis	Diferenças	Categorias	Categorias					EGU	Tukey (5%)
			1	2	3	4	5		
Esqueléticas									
Max. -BC	0,0001	0,3238					0,0001		
Mand	0,0001	0,0593					0,0001		
ABA	0,0001	0,1317					0,0001		
Dentárias									
6s	0,0001	0,2537					0,4202		
6i	0,0001	0,5136					0,0065		
1s	0,0001	0,5388					0,2754		
1i	0,0001	0,6851					0,0006		
Correção Total									
Molar	0,0001	0,4874					0,0640		
Incisal	0,0001	0,0377	0,0001	0,0011	0,0001	0,0012	0,0001	0,6147	1 x 2
Rotações									
Maxilar	0,0001	0,5281					0,1099		
Mandibular	0,0001	0,0117	0,2743	0,0001	0,0001	0,0200	0,0073	0,0038	1 x 3

Tabela 3: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases inicial X final, por categoria.

Variáveis	Rotações Mandibulares					
	Posterior (n=29)		Anterior (n=30)		Neutra (n=41)	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Max.-BC	-1,50	1,09	-1,63	1,24	-1,58	1,14
Mand	3,98	2,78	5,15	3,47	5,27	2,98
ABA	2,48	2,38	3,52	2,61	3,65	2,39
Dentárias						
6s	-1,91	1,89	-1,12	2,16	-1,6	1,77
6i	2,52	2,19	1,66	2,53	1,47	2,06
1s	3,57	2,67	4,92	3,7	3,97	3,17
1i	-2,85	2,34	-4,06	2,69	-3,61	2,23
Correções						
Molar	3,06	1,47	4,15	1,5	3,53	1,38
Incisal	3,22	3,03	4,38	3,27	4,02	2,89
Rotações						
Maxilar	1,41	1,96	1,88	2,1	1,73	2,17
Mandibular	-1,78	3,04	-2,03	3,11	-3,04	2,64

Tabela 4: Médias e desvios padrão para as variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases inicial X final, por rotação.

(momento inicial X final); na Tabela 5 encontram-se os testes de hipóteses relacionados com essas variáveis.

As Tabelas 4 e 5 demonstram que somente a variável correção molar apresentou diferenças médias entre os grupos de rotações ($p < 0,05$). Pelo teste de comparações múltiplas de Tukey, foram encontradas diferenças entre os grupos anterior (4,15mm) e posterior (3,06mm), ou seja, a correção da Classe II a nível dos molares, durante o tratamento, foi maior para os pacientes com rotação anterior da mandíbula que para os pacientes com rotação posterior.

A variável EGU apresentou relação significativa com as variáveis: Max.-BC, Mand, ABA, 6i, 1i e rotação mandibular.

Na Tabela 6 encontram-se as médias e desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior, por categoria de crescimento, avaliadas no período pós-tratamento (momento final X pós-contenção), e, na Tabela 7, encontram-se os testes de hipóteses relacionados com essas variáveis.

Os resultados das Tabelas 6 e 7 demonstram que foram encontradas diferenças médias estatisticamente diferentes de zero para as variáveis: Max.-BC, Mand, 6s, 6i, 1s, correções molar e incisal, rotações maxilar e mandibular.

Somente foram encontradas diferenças entre as médias das categorias para as variáveis: Mand e ABA ($p < 0,05$). Pelo teste de Tukey (5%), não foram encontradas diferenças entre as

categorias. Portanto, segundo a análise de Johnston Júnior, concluiu-se que, no período pós-tratamento, os pacientes não apresentaram diferenças significantes nas alterações dento-esqueléticas.

A variável EGU apresentou relação significativa com as variáveis: Max.-BC, Mand, ABA, 6s, 1i, correção molar e rotação mandibular.

Na Tabela 8 encontram-se as médias e desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior, por grupo de rotação mandibular, avaliadas no período pós-tratamento (momento final X pós-contenção); na Tabela 9 encontram-se os testes de hipóteses relacionados com essas variáveis.

Os resultados das Tabelas 8 e 9 demonstram que foram encontradas

Variáveis	Diferenças	Rotações	Rotações			EGU	TUKEY (5%)
			P	A	R		
Max. - BC	0.0001	0.8487					
Mand	0.0001	0.0900					
ABA	0.0001	0.0762					
Dentárias							
6s	0.0001	0.2839					0.2742
6i	0.0001	0.1283					0.0061
1s	0.0001	0.2513					0.2620
1i	0.0001	0.1256					0.0010
Correção Total							
Molar	0.0001	0.0156	0.0001	0.0001	0.0001	0.0713	A X P
Incisal	0.0001	0.3336				0.8002	
Rotações							
Maxilar	0.0001	0.6728				0.0788	
Mandibular	0.0001	0.1426				0.0166	

Tabela 5: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases inicial X final, por rotação.

Variáveis	Categorias									
	1 (n=15)		2 (n=21)		3 (n=27)		4 (n=14)		5 (n=22)	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Max.-BC	-0,97	1,53	-1,26	1,4	-1,13	0,84	-1,06	1,06	-0,64	0,85
Mand	0,07	3,22	2,46	4,18	1,75	3,29	2,04	2,99	0,06	4,17
ABA	-0,9	2,23	1,21	3,17	0,61	2,99	0,98	2,14	-0,57	2,78
Dentárias										
6s	-1,15	1,23	-1,88	1,93	-1,78	1,69	-1,63	1,42	-1,21	2,45
6i	1,26	1,98	0,44	2,34	1,07	1,63	0,13	1,96	1,18	4,55
1s	-0,62	1,99	-1,93	1,79	-1,42	1,98	-0,83	1,63	-0,52	2,68
1i	0,51	2,01	-0,42	1,91	0,05	1,8	-1,16	2,23	0,04	3,96
Correções										
Molar	-0,75	1,47	-0,24	1,17	-0,11	0,58	-0,57	1,04	-0,58	0,99
Incisal	-0,95	1,60	-0,79	1,04	-0,71	1,58	-1,11	1,36	-0,79	2,69
Rotações										
Maxilar	-1,27	1,91	-0,19	1,67	-0,2	1,59	-0,14	2,13	-0,72	2,0
Mandibular	-1,87	3,2	-1,83	3,39	-1,91	2,94	-2,64	3,43	-1,87	2,0

Tabela 6: Médias e desvios padrão para as variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases final X pós-contenção, por categoria de crescimento.

Variáveis	Diferenças	Categorias	Categorias					EGU	Tukey (5%)
			1	2	3	4	5		
Esqueléticas									
Max.-BC	0,0001	0,3744						0,0030	
Mand	0,0001	0,0239	0,9347	0,0011	0,0062	0,0189	0,8757	0,0001	-
ABA	0,2147	0,0212	0,1541	0,0254	0,2590	0,0933	0,1034	0,0001	-
Dentárias									
6s	0,0001	0,5114						0,0019	
6i	0,0001	0,2895						0,0685	
1s	0,0001	0,0606						0,0855	
1i	0,3858	0,0973						0,0022	
Correções									
Molar	0,0001	0,1987						0,0438	
Incisal	0,0001	0,9110						0,1417	
Rotações									
Maxilar	0,0101	0,2970						0,7105	
Mandibular	0,0001	0,9235						0,0003	

Tabela 7: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases final X pós-contenção, por categoria.

Variáveis	Rotações Mandibulares					
	Posterior (n=29)		Anterior (n=30)		Neutra (n=41)	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP
MaX.-BC	-1,03	1,46	-0,86	1,04	-1,11	0,91
Mand	1,19	4,0	0,66	2,75	1,85	3,16
ABA	0,16	3,06	-0,20	2,05	0,74	2,71
Dentárias						
6s	-1,56	1,76	-1,31	1,81	-1,73	1,59
6i	1,00	2,27	0,87	1,60	0,75	1,78
1s	-1,24	1,94	-0,86	1,70	-1,22	1,87
1i	0,05	2,13	-0,05	1,18	-0,36	2,02
Correções						
Molar	-0,38	1,24	-0,63	0,99	-0,27	0,79
Incisal	-0,77	1,31	-0,9	1,16	-0,84	1,51
Rotações						
Maxilar	-0,59	2,00	-0,75	1,61	-0,18	1,77
Mandibular	-1,64	3,27	-2,07	2,52	-2,16	3,09

Tabela 8: Médias e desvios padrão para as variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases final X pós-contenção, por tipos de rotação mandibular.

Variáveis	Diferenças	Rotações	EGU
Esqueléticas			
Max. - BC	0,0001	0,6342	0,0034
Mand	0,0001	0,2561	0,0001
ABA	0,2348	0,2651	0,0001
Dentárias			
6s	0,0001	0,5632	0,0025
6i	0,0001	0,8525	0,0902
1s	0,0001	0,6582	0,1108
1i	0,4001	0,5907	0,0049
Correção Total			
Molar	0,0001	0,3116	0,0538
Incisal	0,0001	0,9400	0,1401
Rotações			
Maxilar	0,0105	0,3930	0,8050
Mandibular	0,0001	0,7316	0,0003

Tabela 9: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases final X pós-contenção, por tipos de rotação mandibular.

diferenças médias estatisticamente diferentes de zero para as variáveis: Max.-BC, Mand, 6s, 6i, 1s, correções molar e incisiva, rotações maxilar e mandibular. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de rotação mandibular para nenhuma das variáveis consideradas.

A variável EGU apresentou relação significativa com as variáveis: Max.-BC, Mand, ABA, 6s, 1i, rotação mandibular.

Na Tabela 10 encontram-se as médias e desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior, por categoria de crescimento, avaliadas em relação à alteração total (momento inicial X pós-contenção); na Tabela 11 encontram-se os testes de hipóteses relacionados com essas variáveis.

Variáveis	Categorias									
	1 (n=15)		2 (n=21)		3 (n=27)		4 (n=14)		5 (n=22)	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Max.-BC	-2,75	1,83	-2,52	1,99	-2,83	1,39	-2,44	1,0	-2,34	1,31
Mand	4,98	3,86	5,92	5,62	7,31	4,59	6,74	3,75	5,44	4,0
ABA	2,23	3,29	3,41	4,27	4,43	4,03	4,31	3,42	3,1	3,14
Dentárias										
6s	-3,36	2,62	-2,9	2,84	-3,7	2,16	-2,63	2,58	-2,54	2,47
6i	3,69	2,6	2,74	2,85	2,51	2,65	1,67	3,11	2,84	2,54
1s	4,33	3,06	1,82	3,46	3,04	2,23	2,22	2,91	3,73	3,83
1i	-2,4	2,78	-4,03	3,53	-3,82	3,15	-4,26	2,45	-3,66	2,34
Correções										
Molar	2,61	1,37	3,18	1,59	3,21	1,65	3,33	1,59	3,36	1,63
Incisal	4,24	2,58	1,55	2,42	3,73	2,75	2,11	2,51	3,46	3,29
Rotações										
Maxilar	0,67	1,68	0,83	1,68	1,44	1,86	1,75	3,03	1,33	1,84
Mandibular	-2,83	5,26	-5,05	5,58	-5,33	4,58	-4,93	4,25	-3,2	3,26

Tabela 10: Médias e desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases inicial X pós-contenção, por categoria de crescimento.

Variáveis	Diferenças	Categorias	Categorias					EGU	Tukey (5%)
			1	2	3	4	5		
Esqueléticas									
Max.-BC	0,0001	0,6881						0,0001	
Mand	0,0001	0,1905						0,0001	
ABA	0,0001	0,1905							
Dentárias									
6s	0,0001	0,4670						0,0220	
6i	0,0001	0,3372						0,0014	
1s	0,0001	0,0986						0,0500	
1i	0,0001	0,3578						0,0001	
Correções									
Molar	0,0001	0,6202						0,0010	
Incisal	0,0001	0,0174	0,0001	0,0075	0,0001	0,0049	0,0001	0,5541	1 x 2
Rotações									
Maxilar	0,0001	0,4816						0,0146	
Mandibular	0,0001	0,2342						0,0003	

Tabela 11: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases inicial X pós-contenção, por categoria de crescimento.

Variáveis	Rotações mandibulares					
	P		A		R	
Esqueléticas	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Max.-BC	-2,53	1,91	-2,49	1,48	-2,69	1,27
Mand	5,16	4,61	5,81	4,54	7,12	4,28
ABA	2,64	3,62	3,32	3,58	4,39	3,79
Dentárias						
6s	-3,47	2,81	-2,31	2,32	-3,33	2,34
6i	3,52	2,47	2,53	2,77	2,22	2,8
1s	2,33	3,53	4,06	3,55	2,76	2,48
1i	-2,8	2,57	-4,12	3,17	-3,97	2,9
Correções						
Molar	2,68	1,21	3,52	1,76	3,26	1,61
Incisal	2,45	2,86	3,49	3,09	3,18	2,75
Rotações						
Maxilar	0,83	1,64	1,13	1,84	1,55	2,29
Mandibular	-3,41	4,81	-4,10	4,71	-5,20	4,42

Tabela 12: Médias e desvios padrão para as variáveis da análise de Johnston Júnior avaliadas entre as fases inicial X pós-contenção, por grupo de rotação mandibular.

Variáveis	Diferenças	Grupos	EGU
Esqueléticas			
Max.-BC	0,0001	0,7789	0,0001
Mand	0,0001	0,0576	0,0001
ABA	0,0001	0,0645	0,0001
Dentárias			
6s	0,0001	0,1249	0,0190
6i	0,0001	0,1122	0,0018
1s	0,0001	0,0856	0,1028
1i	0,0001	0,1181	0,0001
Correções			
Molar	0,0001	0,0858	0,0009
Incisal	0,0001	0,3698	0,3542
Rotações			
Maxilar	0,0001	0,3014	0,0141
Mandibular	0,0001	0,2318	0,0005

Tabela 13: Testes de hipóteses para avaliar as diferenças das variáveis da análise de Johnston Júnior entre as fases inicial X pós-contenção, por grupo de rotação mandibular.

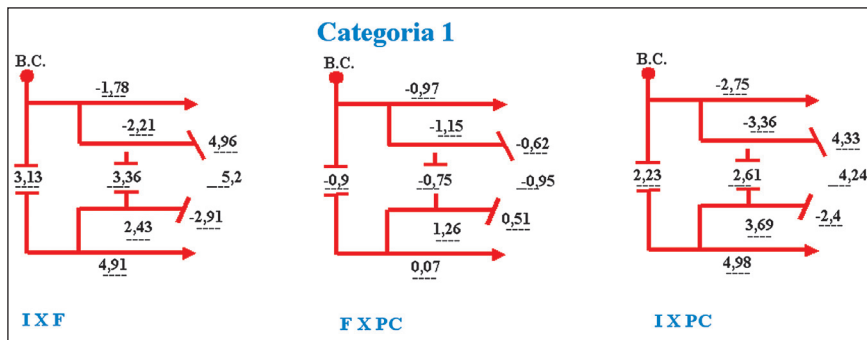


Figura 9: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na categoria de crescimento 1.

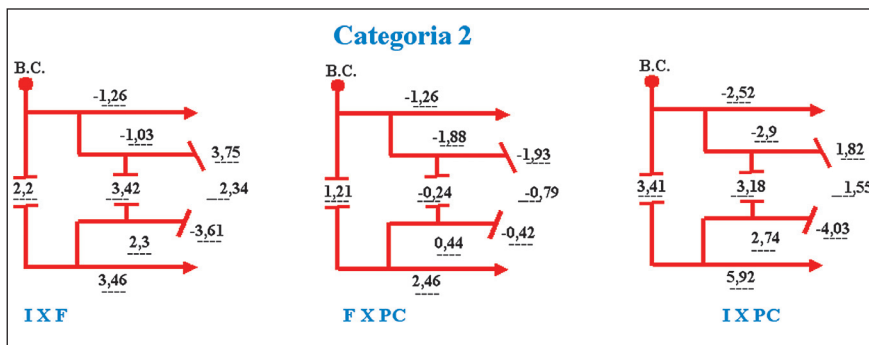


Figura 10: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações total (IXPC) na categoria de crescimento 2.

Nas Tabelas 10 e 11 foram encontradas diferenças médias estatisticamente diferentes de zero para todas as variáveis consideradas. Somente foram encontradas diferenças entre as médias das categorias para a variável correção incisal ($p < 0.05$). Quando foram realizados testes para avaliar diferenças entre categorias, encontraram-se diferenças entre a categoria 1 (4,24mm) e a categoria 2 (1,55mm), ou seja, durante todo o período avaliado, a correção incisal foi significativamente maior na categoria 1 que na 2. Portanto, somando-se o período de tratamento ao período pós-tratamento, as diferentes categorias de crescimento apresentaram praticamente as mesmas alterações dentoesqueléticas.

Na Tabela 11 observa-se que a EGU apresentou relação significante com todas as variáveis, sendo exceção à correção incisal.

Na Tabela 12 encontram-se as

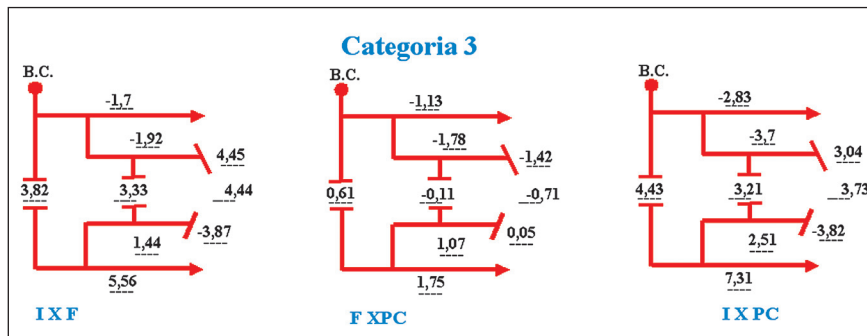


Figura 11: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na categoria de crescimento 3.

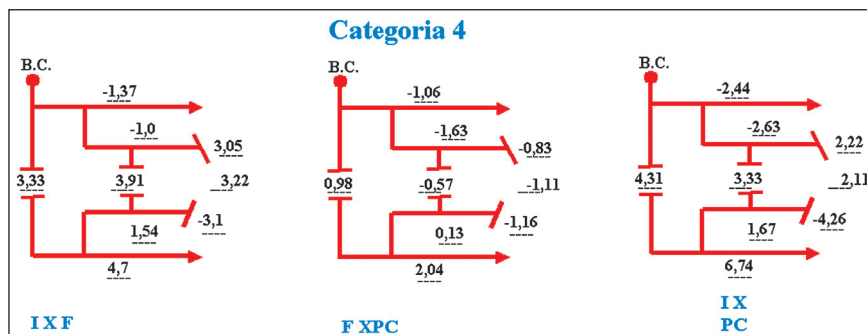


Figura 12: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na categoria de crescimento 4.

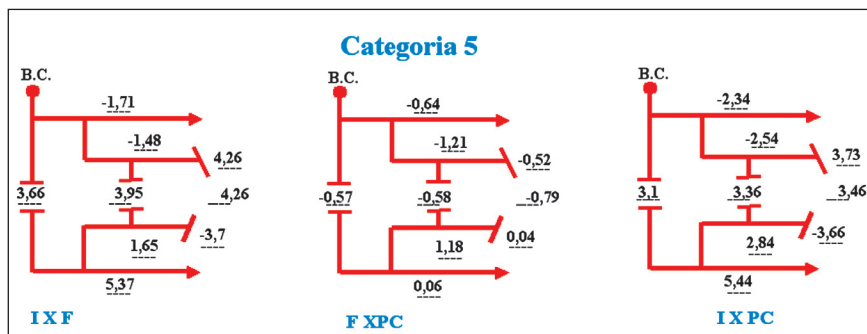


Figura 13: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na categoria de crescimento 5.

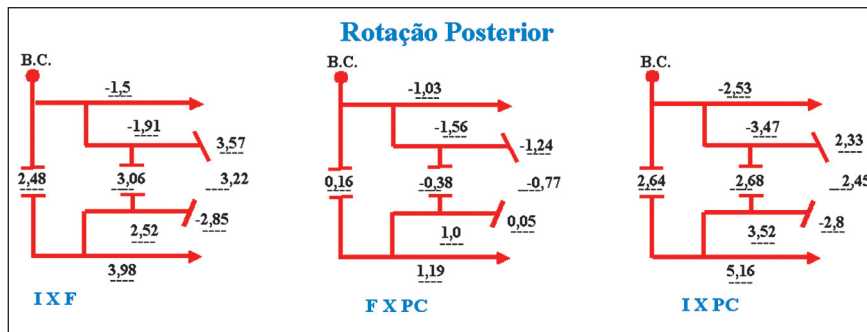


Figura 14: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na rotação posterior.

médias e os desvios padrão das variáveis da análise de Johnston Júnior, por rotação de crescimento, avaliadas em relação à alteração total (momento inicial X pós-contenção). Na Tabela 13, encontram-se os testes de hipóteses relacionados com essas variáveis.

Para as comparações entre os grupos de rotação mandibular (Tabelas 12 e 13), foram encontradas diferenças médias estatisticamente diferentes de zero para todas as variáveis do estudo. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para nenhuma das variáveis consideradas. Portanto, somando-se o período do tratamento ao período pós-tratamento, os diferentes grupos de rotação mandibular apresentaram as mesmas alterações dento-esqueléticas.

A variável EGU apresentou relação significativa com as variáveis: Max.-BC, Mand, ABA, 6s, 6i, 1i, correção molar, rotações maxilar e mandibular.

Correlações entre as variáveis da análise de Johnston Júnior

Nas Tabelas de 14 a 21 encontram-se os testes de correlação linear para a relação entre as variáveis que representam o crescimento esquelético (Max.-BC, Mand, e ABA), e as variáveis dentárias (6s, 6i, 1s, 1i, índice de Little, correções molar e incisal) e rotacionais (rotações maxilar e mandibular), referentes às alterações ocorridas durante o tratamento e o período pós-tratamento. Esses testes foram realizados para todos os indivíduos juntos (n = 100), e para os grupos de rotação mandibular, posterior (P), anterior (A) e neutra (R). O objetivo foi avaliar a influência do crescimento sobre as variáveis dentárias e rotacionais.

Essas tabelas demonstram que as rotações da maxila e da mandíbula apresentaram coeficientes de correlação em relação às variáveis do cresci-

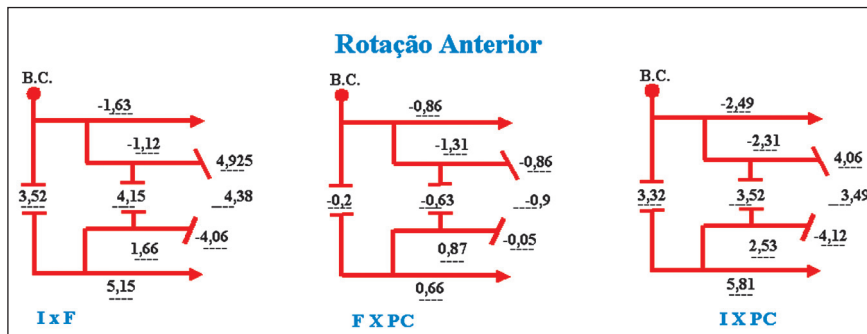


Figura 15: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na rotação anterior.

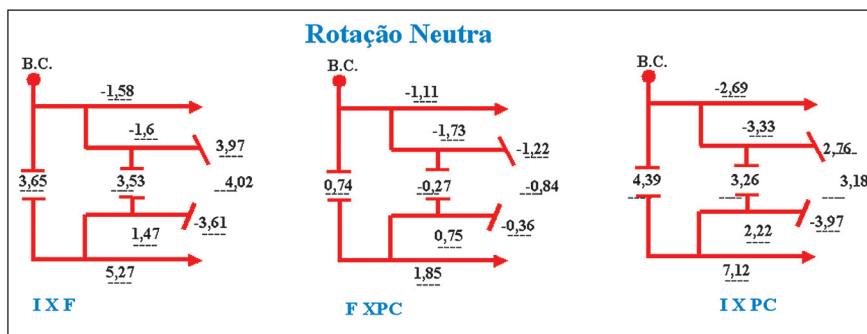


Figura 16: Comparação das alterações produzidas durante o tratamento (IXF), pós-tratamento (FXPC) e alterações totais (IXPC) na rotação neutra.

mento, os quais foram estatisticamente pequenos e não significantes.

Embora a alteração da base apical (ABA) e o crescimento da mandíbula apresentem coeficientes de correlação significantes com quase todas as alterações molares e incisais nos diferentes grupos avaliados, eles não se relacionaram com o retorno da irregularidade dos incisivos inferiores.

Correlações adicionais

Foram calculados os coeficientes de correlação, para toda a amostra, entre as alterações pós-tratamento do índice de Little (IL PC - IL final) e as alterações pós-tratamento das variáveis rotação da maxila, rotação da mandíbula e trespasse vertical (PC - final).

Os resultados dessas correlações encontram-se na Tabela 22, tendo sido considerados estatisticamente pequenos e não significantes. Apenas

o aumento do trespasse vertical mostrou uma leve relação com o retorno da irregularidade incisal.

Também foram calculados os coeficientes de correlação, para toda a amostra, entre as alterações pós-tratamento do trespasse vertical (PC - final) e as rotações maxilar e mandibular (PC X final), bem como a relação entre as rotações.

Os resultados dessas correlações encontram-se na Tabela 23, tendo sido considerados estatisticamente pequenos e não significantes. Portanto, as rotações da maxila e da mandíbula ocorridas no período pós-tratamento não apresentaram relação significativa com a recidiva do trespasse vertical. Apenas as rotações da maxila e da mandíbula apresentaram uma leve relação entre si.

DISCUSSÃO

Comparações no Tratamento pela

Análise de Johnston Júnior

As alterações dentárias e esqueléticas, que acompanham o tratamento pela técnica do Arco de Canto Simplificada com extrações de quatro pré-molares e a utilização do aparelho de ancoragem extrabucal apresentam poucas diferenças quando executadas nas diferentes categorias de crescimento de Petrovic. Nas Tabelas 2 e 3 e nas Figuras de 9 a 13, pode ser observado que apenas a correção do trespasse horizontal e a rotação mandibular apresentaram diferenças entre as categorias.

Para as outras variáveis não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre as categorias de crescimento, contrariamente ao observado por Moro, Scanavini, Vigorito¹⁸, de que a alteração da base apical (ABA), como também o avanço mandibular foram maiores para a categoria 5 que para a 3. Os achados do presente estudo também não corroboram as pesquisas de Petrovic, Stutzmann¹⁹; Petrovic, Stutzmann, Lavergne^{20, 21}, que mostraram, em pacientes de grupos de controle, não tratados ortodonticamente, que o alongamento mandibular determinado fisiologicamente aumenta da categoria 1 para a categoria 5. Uma possível explicação encontrar-se-ia no fato segundo o qual esses resultados contraditórios estariam expressando as dificuldades em se classificar, por meio da cefalometria, as diferentes categorias de crescimento, especialmente em pacientes com maior crescimento, ou seja, talvez possa estar havendo uma sobreposição entre os pacientes das categorias 3 e 5. Segundo Petrovic, Stutzmann²², talvez, no futuro, a lógica Fuzzy possa esclarecer as fronteiras mal definidas entre as categorias de crescimento.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,0606	0,5491	-0,1338	0,1844	-0,140	0,1632
6i	0,2404	0,0160	-0,6703	0,0001	-0,7275	0,0001
1S	0,0096	0,9248	-0,0293	0,7724	-0,038	0,7061
1i	0,1897	0,0587	-0,5949	0,0001	-0,6518	0,0001
6/6	-0,2605	0,0088	0,3884	0,0001	0,3683	0,0002
1/1	-0,1592	0,1136	0,2634	0,0081	0,2554	0,0103
Rot.MAX	-0,3482	0,0004	0,5604	0,0001	0,5444	0,0001
Rot MAND	0,0599	0,5539	-0,1869	0,0626	-0,2048	0,0410
I. LITTLE	0,1255	0,2134	-0,2194	0,0283	-0,2186	0,0289

Tabela 14: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas durante o tratamento (inicial X final) para toda a amostra.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,0757	0,6909	-0,0421	0,8253	-0,0200	0,9164
6i	0,4580	0,0109	-0,7152	0,0001	-0,7339	0,0001
1S	0,0764	0,6884	0,0484	0,7993	0,1008	0,5963
1i	0,4720	0,0085	-0,6310	0,0002	-0,6152	0,0003
6/6	-0,2796	0,1345	0,4512	0,0123	0,4674	0,0092
1/1	0,0050	0,9789	0,3062	0,0998	0,4099	0,0245
Rot.MAX	-0,3510	0,0572	0,5537	0,0015	0,5698	0,0010
Rot MAND	0,1711	0,3660	-0,0917	0,6297	-0,0407	0,8308
I. LITTLE	0,4745	0,0081	-0,6720	0,0001	-0,6686	0,0001

Tabela 15: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas durante o tratamento (inicial X final) para os pacientes do grupo A.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	-0,0595	0,7591	-0,3255	0,0849	-0,4072	0,0284
6i	0,1056	0,5857	-0,6648	0,0001	-0,7280	0,0001
1S	-0,1190	0,5386	-0,0551	0,7766	-0,1186	0,5402
1i	-0,0456	0,8144	-0,5420	0,0024	-0,6536	0,0001
6/6	-0,1992	0,3001	0,1113	0,5655	0,0391	0,8405
1/1	-0,2663	0,1627	0,2652	0,1644	0,1883	0,3281
Rot.MAX	-0,2034	0,2900	0,6198	0,0003	0,6309	0,0002
Rot MAND	0,0325	0,8670	-0,1319	0,4951	-0,1392	0,4713
I. LITTLE	0,1485	0,4421	-0,0591	0,7609	-0,0013	0,9948

Tabela 16: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas durante o tratamento (inicial X final) para os pacientes do grupo P.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,1539	0,3368	-0,1636	0,3067	-0,1347	0,4010
6i	0,1179	0,4627	-0,5964	0,0001	-0,6922	0,0001
1S	0,0390	0,8088	-0,1434	0,3712	-0,1764	0,2699
1i	0,0723	0,6535	-0,5681	0,0001	-0,6634	0,0001
6/6	-0,2836	0,0723	0,4836	0,0014	0,4762	0,0016
1/1	-0,2179	0,1711	0,1740	0,2766	0,1129	0,4823
Rot.MAX	-0,4284	0,0052	0,5280	0,0004	0,4661	0,0021
Rot MAND	-0,0274	0,8649	-0,2697	0,0882	-0,3493	0,0252
I. LITTLE	-0,0973	0,5452	-0,0381	0,8131	-0,0997	0,5352

Tabela 17: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas durante o tratamento (inicial X final) para os pacientes do grupo R.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,2295	0,0216	-0,5469	0,0001	-0,5914	0,0001
6i	0,4063	0,0001	-0,6500	0,0001	-0,6427	0,0001
1S	0,3540	0,0003	-0,5387	0,0001	-0,5269	0,0001
1i	0,3729	0,0001	-0,5387	0,0001	-0,5269	0,0001
6/6	-0,0928	0,3583	0,3450	0,0004	0,3960	0,0001
1/1	0,1038	0,3041	0,0515	0,6110	0,1087	0,2816
Rot.MAX	-0,3669	0,0002	0,4219	0,0001	0,3745	0,0001
Rot MAND	0,1799	0,0734	-0,4199	0,0001	-0,4526	0,0001
I. LITTLE	0,1582	0,1159	-0,2440	0,0144	-0,2410	0,0157

Tabela 18: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas após o tratamento (final X pós-contenção) para toda a amostra.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,2257	0,2304	-0,4760	0,0078	-0,5340	0,0024
6i	0,3904	0,0329	-0,4062	0,0259	-0,3452	0,0617
1S	0,4419	0,0145	-0,6521	0,0001	-0,6488	0,0001
1i	0,3171	0,0878	-0,5307	0,0026	-0,5608	0,0013
6/6	-0,1282	0,4995	0,4211	0,0205	0,5072	0,0042
1/1	-0,0224	0,9063	0,0956	0,6151	0,1122	0,5549
Rot.MAX	-0,3379	0,0678	0,4064	0,0258	0,3738	0,0419
Rot MAND	0,1404	0,4593	-0,3630	0,0486	-0,4279	0,0183
I. LITTLE	0,3376	0,0681	-0,3365	0,0691	-0,2905	0,1193

Tabela 19: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas após o tratamento (final X pós-contenção) para os pacientes do grupo A.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,3456	0,0663	-0,6217	0,0003	-0,6462	0,0002
6i	0,3911	0,0359	-0,6843	0,0001	-0,7068	0,0001
1S	0,3692	0,0487	0,5687	0,0013	0,5698	0,0013
1i	0,3815	0,0412	0,7035	0,0001	0,7383	0,0001
6/6	-0,0153	0,9371	0,1770	0,3583	0,2249	0,2408
1/1	0,1083	0,5759	-0,0282	0,8847	0,0155	0,9362
Rot.MAX	-0,4250	0,0216	0,5753	0,0011	0,5488	0,0020
Rot MAND	0,1935	0,3144	-0,3067	0,1056	-0,3079	0,1042
I. LITTLE	0,0974	0,6153	-0,1186	0,5402	-0,1099	0,5705

Tabela 20: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas após o tratamento (final X pós-contenção) para os pacientes do grupo P.

Variáveis	MAX.-BC		MAND		ABA	
	r	p	r	p	r	p
6s	0,0770	0,6322	-0,5256	0,0004	-0,5900	0,0001
6i	0,4488	0,0032	-0,7589	0,0001	-0,7357	0,0001
1S	0,2739	0,0831	-0,4467	0,0034	-0,4312	0,0049
1i	0,4151	0,0070	-0,8163	0,0001	-0,8136	0,0001
6/6	-0,1442	0,3684	0,4823	0,0014	0,5162	0,0006
1/1	0,1957	0,2201	0,0905	0,5738	0,1729	0,2798
Rot.MAX	-0,3074	0,0506	0,2483	0,1175	0,1900	0,2342
Rot MAND	0,2018	0,2057	-0,5651	0,0001	-0,5914	0,0001
I. LITTLE	0,0314	0,8457	-0,2646	0,0946	-0,2963	0,06005

Tabela 21: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre o crescimento e as alterações dentárias e rotacionais acontecidas após o tratamento (final X pós-contenção) para os pacientes do grupo R.

Variáveis	r	p
Rotação da maxila PC - Final	-0,0594	0,5575
Rotação da mandíbula PC - Final	0,1863	0,0635
Trespasse vertical PC - Final	0,2543	0,0107

Tabela 22: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre as alterações pós-tratamento do índice de Little e as rotações maxilar e mandibular, e o trespasse vertical (PC - final).

Variáveis	Variáveis	r	p
Rotação da maxila PC - F	Trespasse vertical PC- F	0,1093	0,2789
Rotação da mandíbula PC - F	Trespasse vertical PC- F	-0,0606	0,5492
Rotação da mandíbula PC - F	Rotação da maxila PC -	0,3680	0,0002

Tabela 23: Coeficientes de correlação (r) e níveis descritivos (p) para a relação entre as alterações pós-tratamento do trespasse vertical (PC - final) e as rotações maxilar e mandibular (PC X final), bem como entre as rotações.

Com exceção da categoria 2, em todas as outras categorias o movimento dentário teve pouca importância na correção das relações dentárias ântero-posteriores. O crescimento maxilar não contribuiu para a correção molar em nenhuma das categorias. Em todas elas, a principal fonte das alterações foi o crescimento diferencial dos maxilares, ou seja, a alteração da base apical (ABA), que significou, na verdade, o quanto a mais a mandíbula avançou anteriormente em relação à maxila. A diferença para essa medida entre as categorias não foi estatisticamente significativa após a correção pela EGU

(Unidade de Crescimento Esperado).

Anteriormente havia sido relatado¹⁸ que a perda de ancoragem superior parecia ser um dos maiores problemas durante o tratamento da maloclusão de Classe II com extrações. Neste estudo, em nenhuma categoria essa variável apresentou um valor superior a 2,2mm. A perda de ancoragem inferior também apresentou um valor relativamente pequeno. Entretanto, ao se comparar o quanto as movimentações dentária e esquelética contribuíram para a correção molar em cada uma das categorias, nota-se que, na categoria 1, a correção dentária contribuiu com 6,5% (2,43mm - 2,21mm = 0,22mm) e a esquelética (ABA = 3,13mm), com 93,5% da correção molar total, sendo que esses 93,5% representam, na verdade, o quanto a mandíbula cresceu a mais que a maxila. Na categoria 2, a correção dentária contribuiu com 37,1% (2,3mm - 1,03mm = 1,27mm) e a esquelética (ABA = 2,2mm), com 62,9% da correção molar total. Na categoria 3, a correção dentária foi de -0,48mm (1,44mm - 1,92mm) e, portanto, prejudicou em (-) 14,4% a correção molar, que foi corrigida na sua totalidade pela alteração esquelética (ABA = 3,82mm), a qual representou 114,7% da correção molar. Portanto, na categoria 3, o crescimento mandibular e/ou deslocamento anterior (5,56mm) foi o responsável pela correção da relação molar. Na categoria 4, a correção dentária contribuiu com 13,8% (1,54mm - 1,0mm = 0,54mm) e a esquelética (ABA = 3,33mm), com 86,2% da correção molar total. Na categoria 5, a correção dentária contribuiu com 7,3% (1,65mm - 1,48mm = 0,17mm) e a esquelética (ABA = 3,66mm), com 92,6% da correção molar total. Esses achados estão de acordo com

os resultados de Johnston Júnior¹; Dyer, Harris, Vaden²³; Paquette, Beattie, Johnston Júnior¹⁴; Harris *et al.*²⁴; Moro, Scanavini, Vigorito¹⁸, que também obtiveram, como resultado em seus estudos, que o fator mais importante para a correção molar é o crescimento diferencial dos maxilares. Herzberg²⁵ igualmente ressaltou a importância do crescimento mandibular para a correção da Classe II.

Com relação às alterações incisais, apenas a categoria 1 apresentou maior correção estatisticamente significativa que a categoria 2. Com exceção da categoria 1, todas as outras categorias corroboram os estudos de Paquette, Beattie, Johnston Júnior¹⁴ e de Moro, Scanavini, Vigorito¹⁸, que já haviam observado que a correção do trespassse horizontal deriva quase que exclusivamente do crescimento diferencial dos maxilares e não da movimentação dos incisivos.

As alterações dentárias e esqueléticas que acompanham o tratamento com a técnica do Arco de Canto não apresentam muitas diferenças quando executadas nos grupos com diferentes rotações (inclinações) da mandíbula. Nas Tabelas 4 e 5 e nas Figuras de 14 a 16, pode ser observado que apenas a correção da relação molar apresentou diferenças entre os grupos posterior e anterior.

Em todos os grupos de rotações, o movimento dentário teve pouca importância na correção das relações dentárias ântero-posteriores. O crescimento maxilar não contribuiu para a correção molar em nenhum dos grupos. A principal fonte das alterações foi à alteração da base apical (ABA). A diferença para essa medida entre as categorias não foi estatisticamente significativa após a correção pela EGU.

Da mesma forma que a divisão

por categorias, a divisão da amostra por grupos de rotação mandibular mostrou que houve pouca perda de ancoragem superior, não chegando a ser maior que 2,0mm. A perda de ancoragem inferior também apresentou um valor relativamente pequeno, o que demonstra um bom controle da ancoragem na amostra tratada.

Entretanto, ao se comparar o quanto as movimentações dentária e esquelética contribuíram para a correção molar em cada um dos grupos de rotação, nota-se que, no grupo com rotação anterior, a correção dentária contribuiu com 15,2%, e a esquelética, com 84,8% da correção molar total. No grupo com rotação posterior, a correção dentária contribuiu com 19,9%, e a esquelética, com 80,1% da correção molar total. No grupo com rotação neutra, a correção dentária foi de -0,13mm e, portanto, prejudicou em (-) 3,6% a correção molar, que foi corrigida na sua totalidade pela alteração esquelética (ABA = 3,65mm), a qual representou 103,3% da correção molar total.

Ao se pesquisar quais os componentes que mais contribuíram para a correção incisal, nota-se que, na rotação anterior, o movimento dentário contribuiu com 19,6% da correção incisal total. Na posterior, o movimento dentário contribuiu com 22,3% da correção incisal total. Na neutra, o movimento dentário contribuiu com 8,9% dessa correção. Portanto, a ABA foi a maior responsável pela correção incisal nas três inclinações da mandíbula.

Comparações no Período Pós-Tratamento pela Análise de Johnston Júnior

As diferentes categorias de crescimento apresentaram alterações semelhantes 10 anos após o tratamento

ortodôntico. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes categorias de crescimento em qualquer das variáveis da análise de Johnston Júnior, conforme apresentado nas Tabelas 6 e 7 e nas Figuras de 9 a 13.

Houve uma tendência em todas as categorias para um leve deslocamento anterior da maxila (média de -1mm), uma pequena alteração da base apical (média de 0,2mm), uma mesialização dos molares superiores (média de -1,5 mm) e inferiores (média de 0,7mm), uma vestibularização dos incisivos superiores (média de -1,0mm) e uma recidiva das relações molar (média de -0,4mm) e incisal (média de -0,8mm). Houve certa variação apenas na movimentação dos incisivos inferiores, onde se observou que, nas categorias com maior deslocamento mandibular anterior (categoria 2, com 2,46mm, e categoria 4, com 2,04mm), eles posicionaram-se para lingual, sem, contudo, serem estas diferenças estatisticamente significantes. Nas outras categorias com pouco avanço mandibular (categoria 1, com 0,07mm, e categoria 5, com 0,06mm), eles sofreram uma vestibularização. Esse dado é corroborado pelo fato de a EGU ter apresentado uma relação significativa com o movimento do incisivo inferior (Tabela 7) e também pelo fato de essa variável ter-se correlacionado significativamente com o crescimento/deslocamento mandibular (Tabelas de 18 a 21). Isso está de acordo com estudos^{14,26} que mostram uma relação da alteração da posição dos incisivos inferiores pós-tratamento com o crescimento mandibular.

De forma geral, os principais fatores responsáveis pela recidiva das relações molar e incisal foram, respectivamente, as mesializações

dos molares superiores e dos incisivos superiores. Esse padrão de recidiva corrobora Harris *et al.*²⁴, que encontraram o assentamento (mesialização) do primeiro molar superior, tanto por inclinação anterior de coroa quanto por movimento mesial de corpo, como sendo o principal responsável pela recidiva da relação de Classe II, que foi de aproximadamente 1mm.

A divisão dos pacientes de acordo com a rotação mandibular não mostrou diferenças significantes entre os grupos no período pós-tratamento, conforme foi apresentado nas Tabelas 8 e 9 e nas Figuras de 14 a 16. O padrão de movimentação dentária foi o mesmo que quando da divisão por categorias, sendo, inclusive, possível observar a mesma tendência de movimentação nos incisivos inferiores.

Embora a alteração da base apical (ABA) e o crescimento da mandíbula tenham apresentado coeficientes de correlação linear significantes com quase todas as alterações dentárias nos diferentes grupos avaliados, eles não se relacionaram com o retorno da irregularidade dos incisivos inferiores. Esses resultados corroboram os achados de Richardson²⁷. Isso também pode implicar que os fatores que causam a irregularidade incisal inferior talvez não possam ser inferidos a partir do traçado cefalométrico, conforme descrito por Paquette, Beattie, Johnston Júnior¹⁴.

Os coeficientes de correlação apresentados nas Tabelas de 14 a 21, demonstram que, de forma geral, quanto maior o crescimento da mandíbula em relação à maxila, maior será a probabilidade de os molares e incisivos superiores moverem-se para frente, de os incisivos inferiores inclinarem-se para lingual e de a ancoragem molar inferior ser preservada.

Comparações Totais pela Análise de Johnston Júnior

Ao se avaliar as alterações totais, ou seja, aquelas que ocorreram durante o tratamento ortodôntico somadas àquelas que ocorreram no período pós-contenção, constatou-se que as diferentes categorias de crescimento apresentaram alterações dento-esqueléticas praticamente semelhantes. Com exceção da variável correção incisal, que foi maior na categoria 1 (4,24mm) que na categoria 2 (1,55mm), para as demais não houve diferenças estatisticamente significantes entre as diferentes categorias de crescimento, conforme apresentado nas Tabelas 10 e 11 e nas Figuras de 9 a 13.

Durante cerca de 13 anos de acompanhamento, todas as correções dentárias e esqueléticas mantiveram-se estatisticamente significantes, apesar do contínuo crescimento anterior da maxila, do deslocamento mesial do molar superior e do movimento lingual dos incisivos inferiores. Esses fatores, além de representarem a recidiva pós-tratamento ortodôntico, representam também a maturação dentofacial relatada na literatura²⁸, que acontece lentamente com o passar dos anos e que é impossível dissociar da recidiva. Contrapondo-se a esses fatores e ajudando a manter as correções alcançadas, observou-se, no período avaliado, uma mesialização do molar inferior, uma retração dos incisivos superiores e um grande crescimento/deslocamento anterior da mandíbula, que, na verdade, foi o principal responsável pelos correções molar e incisal. Para todas as categorias estudadas, o valor total do crescimento mandibular foi maior que as correções molar e incisal totais. Herzberg²⁵ havia afirmado que o bom crescimento da mandíbula para frente e para baixo era

o fator isolado mais importante para a correção das maloclusões de Classe II e também para a manutenção da correção. Paquette, Beattie, Johnston Júnior¹⁴ encontraram, no final de seu estudo, que os vários movimentos dentários tendiam a cancelar um ao outro, e que tanto a correção do trespasse horizontal quanto à da relação molar eram derivadas quase que exclusivamente do crescimento diferencial dos maxilares, sendo que o crescimento mandibular era o mais importante contribuinte. Esses dados também estão de acordo com Johnston Júnior¹¹, que encontrou 9 dentre cada 10 pacientes mostrando um padrão de alteração no qual a mandíbula avançara em relação à maxila.

Esses resultados semelhantes para diferentes categorias confirmaram Luppnapornlarp, Johnston Júnior²⁶, que não se surpreenderam com o fato de que pacientes tratados com e sem extrações tivessem apresentado a mesma alteração longitudinal, pois, se a alteração futura fosse uma simples função da forma facial individual, a previsão cefalométrica ter-se-ia rendido há muito tempo às várias técnicas estatísticas, quer simples, quer multivariadas.

A divisão dos pacientes de acordo com a rotação mandibular não mostrou diferenças significantes entre os grupos no período pós-tratamento e o padrão de recidiva e/ou maturação dentofacial foi o mesmo que quando da divisão por categorias.

Avaliação das Rotações Maxilar e Mandibular

A avaliação das rotações maxilar e mandibular durante o tratamento demonstrou que a rotação mandibular na categoria 3 (-3,43o) foi significativamente maior que na categoria 1 (-0,97o). A rotação mandibular apre-

sentou-se como anterior, com sentido anti-horário em todas as categorias. E a rotação maxilar apresentou-se com sentido horário (posterior) em todas as categorias.

É importante ressaltar que a mecânica empregada durante o tratamento pode ter alterado as rotações da maxila e da mandíbula, o que impediria a avaliação das rotações nessa fase, em relação à classificação proposta por Lavergne, Gasson²⁹. A categoria 1 é composta por pacientes do tipo rotacional P2D, que possuem a denominação de rotação posterior e, segundo essa classificação, deveriam apresentar uma rotação mandibular anual maior que 0o em sentido horário. As categorias 3 e 4 são compostas por pacientes com rotação neutra, respectivamente dos tipos rotacionais R2D e R1N, que deveriam, segundo os autores Lavergne e Gasson²⁹, apresentar uma rotação mandibular anual entre -1o e 0o. Já a categoria 5 é composta por pacientes com rotação anterior dos tipos rotacionais A1D e A1N, que deveriam apresentar rotação mandibular anual menor que -1o em sentido anti-horário.

Esses resultados para a rotação mandibular colocam em dúvida a afirmação de Bishara³⁰, segundo a qual o posicionamento anterior do mento é mais dependente da rotação/translação da mandíbula para frente do que do simples aumento no comprimento mandibular, pois, se assim fosse, os pacientes da categoria 3 também deveriam ter apresentado um maior posicionamento anterior da mandíbula em relação à categoria 1, fato esse que não ocorreu. Além disso, soma-se também o fato de que não houve uma correlação significativa entre a rotação mandibular durante o tratamento (Tabelas de 14 a 17) e

o posicionamento anterior da mandíbula.

A avaliação das rotações maxilar e mandibular durante o tratamento demonstrou que elas não apresentaram diferenças significantes entre os diferentes grupos de rotação (inclinação) mandibular (anterior, neutro e posterior). A rotação mandibular apresentou-se como anterior, com sentido anti-horário, e a rotação maxilar apresentou-se como posterior, com sentido horário, em todos os grupos de rotação mandibular. Esses resultados não estão de acordo com a classificação proposta por Lavergne, Gasson²⁹, pois os pacientes com rotação posterior, que deveriam apresentar uma rotação mandibular anual maior que 0o, apresentaram -1,78o. Os pacientes com rotação neutra, que deveriam, segundo os autores²⁹, apresentar uma rotação mandibular anual entre -1o e 0o, apresentaram -3,04o. Já os pacientes com rotação anterior, que deveriam apresentar rotação mandibular anual menor que -1o, apresentaram -2,03o, corroborando a previsão dos autores²⁹, no período de aproximadamente 2 anos de tratamento. Aqui também cabe ressaltar a influência da mecânica empregada sobre as rotações da maxila e da mandíbula, o que impediria a avaliação nessa fase.

Contrariamente ao que seria esperado, as diferentes categorias de crescimento não apresentaram diferenças para as rotações da maxila e da mandíbula no período pós-contenção. Após os cerca de 10 anos (dos 15 aos 25 anos) pós-tratamento, observou-se, para todas as categorias de crescimento, que a maxila teve rotação em torno de 1o em sentido anti-horário, e que a mandíbula, em torno de 2o, também em sentido anti-horário. O mesmo

aconteceu quando os pacientes foram divididos em grupos de rotação mandibular. Considerando que nessa fase nenhuma terapia foi empregada, as rotações anterior, neutra e posterior poderiam ter-se manifestado a fim confirmar a proposição de Lavergne, Gasson²⁹.

Segundo Lavergne, Gasson³¹, a rotação mandibular anterior parece ser um processo de encurtamento da mandíbula relacionado com alterações específicas no ângulo goníaco e na direção de crescimento condilar e a rotação posterior parece determinar a máxima extensão da mandíbula, ou seja, aumenta o comprimento mandibular. O responsável por fazer esse controle do crescimento da mandíbula durante o desenvolvimento facial, de acordo com Lavergne, Petrovic³², é o comparador periférico do Servossistema, ou seja, a morfogênese da face é regulada pela relação oclusal de tal forma que vise minimizar o desvio a partir de uma relação oclusal estável, seja ela uma Classe I, II ou III.

Considerando esses aspectos, seria de se esperar que, quanto mais a mandíbula crescesse, maior seria a rotação anterior da mandíbula, a fim de compensar esse crescimento e evitar a alteração da relação molar, principalmente nas categorias com maior potencial de crescimento (4 e 5). Entretanto, os resultados mostraram que durante o período pós-contenção, quando então a mecânica do tratamento não influenciou o crescimento craniofacial, o crescimento mandibular não foi maior em nenhuma das categorias, assim como também não o foi a rotação mandibular anterior. Se por um lado os resultados questionam a previsão da análise em relação à quantidade de crescimento das categorias

e a direção de rotação mandibular, por outro, eles não refutam o mecanismo proposto pelos autores (1977) para o funcionamento da rotação mandibular.

Ao se avaliar as rotações maxilar e mandibular durante todo o período de estudo (avaliação total), as diferentes categorias de crescimento não apresentaram diferenças. Todas as categorias apresentaram uma rotação positiva (horária) para a maxila, e negativa (anti-horária) para a mandíbula. O mesmo aconteceu quando os pacientes foram divididos em grupos de rotação mandibular. Esses resultados corroboram Karlsen³³, que, mesmo nos casos com ângulo do plano mandibular aumentado, encontrou uma rotação anterior da mandíbula e afirmou que o termo “hipo-rotadores anteriores” é mais realista, que “rotadores posteriores”.

Esses resultados, assim como outros resultados negativos^{34, 35, 36, 37}, colocam em discussão a possibilidade de se prever, a partir do traçado cefalométrico inicial, a futura rotação que a mandíbula apresentará durante e após o tratamento ortodôntico. Isso ratifica Johnston Júnior³⁸, que afirmou que a verdadeira previsão de crescimento pode exceder as capacidades da técnica cefalométrica. Segundo esse autor³⁸, por que medidas derivadas a partir de sombras radiográficas deveriam conter, tanto individual quanto coletivamente, informações úteis sobre o futuro padrão de crescimento? Além dessa falta de informação, deve ser somado o erro cefalométrico e a sensibilidade às condições iniciais, sendo que esse é um elemento básico da teoria do caos³⁸.

Os testes de correlação linear demonstraram que o crescimento da

maxila e da mandíbula não apresentaram uma relação significativa com as rotações maxilar e mandibular nas alterações ocorridas durante o tratamento e o período pós-tratamento, conforme os resultados das Tabelas de 14 a 21. Os testes de correlação também demonstraram que, contrariamente a alguns autores^{28, 39, 40}, a avaliação da relação entre a rotação da mandíbula e a recidiva do apinhamento incisal pós-tratamento não foi significativa (Tabela 5.35), confirmando, assim, o estudo de Williams, Andersen que, em 1995, também não encontraram uma correlação significativa.

Implicações clínicas

O crescimento mandibular é sempre a fonte longitudinal das correções molar e incisal, sendo assim, a decisão de se extrair apenas os primeiros pré-molares superiores, a fim de se deixar os molares em Classe II, seria uma abordagem lógica para o tratamento de pacientes adultos¹⁴. Da mesma forma, é questionável a extração de pré-molares inferiores em pacientes com Classe II e que não possuam um grande apinhamento dentário, apenas para se posicionar os incisivos inferiores na meta cefalométrica; pois, a perda de ancoragem superior cancelará a perda inferior, e, caso o paciente não possua um bom crescimento mandibular, a relação molar de Classe II será mantida^{18, 41}.

Considerando que muito da recidiva observada tomou a forma de compensações dentoalveolares para o crescimento pós-tratamento, pode-se inferir que a duração mínima para o programa de contenção requerido pelo paciente adolescente seria até o término do crescimento.

CONCLUSÕES

- Tendo em vista a metodologia utilizada e os resultados expostos e discutidos, pode-se concluir que:
- O crescimento da maxila e da mandíbula não apresentou uma correlação significativa com a recidiva do apinhamento dentário ântero-inferior.
 - De forma geral, os principais fatores responsáveis pela recidiva das relações molar e incisal foram, respectivamente, as mesializações dos molares e incisivos superiores. E, ao se considerar as alterações totais, em todas as categorias estudadas, o crescimento/deslocamento anterior da mandíbula foi o principal responsável pela correção das relações molar e incisal.
 - Os pacientes pertencentes aos grupos com rotação (inclinação) neutra e posterior apresentaram uma rotação mandibular em sentido anti-horário (anterior) durante os períodos de tratamento e de pós-tratamento.
 - A rotação mandibular não apresentou uma relação significativa com a recidiva do apinhamento dos incisivos inferiores pós-tratamento.

Moro A, Freitas MR de, Henriques JFC, Janson GRP. Relapse study in class II malocclusion patients, treated with edgewise appliance and bicuspid extractions belonging to Petrovic growth categories. Part 2 – Johnston Jr's analysis. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2006; 11(63): 250-273.

Considering the great importance that clinical orthodontists place on the ability to predict when posttreatment occlusal changes are prone to occur, and motivated by the promising aspects of Petrovic/Lavergne analysis with regard to relapse prognosis, we decided to evaluate it. The sample used consisted of 100 Class II Brazilian white patients, male and female, subdivided into Petrovic growth categories. The average initial age was 12.4 years. Treatment was carried out with a nonpreangulated edgewise appliance in conjunction with the extraction of four bicuspids. The lateral cephalogram and dental casts for each patient were measured at three different stages: pretreatment, end of treatment and on average ten years posttreatment. To assess relapse among the groups Johnston analysis were used. Maxillary and mandibular growth did not present a significant correlation with lower incisor irregularity relapse. The main factors in molar and overjet relapse were respectively, upper molar and incisor mesialization. Considering net change, in all categories anterior mandibular growth/displacement was the most important single factor for the molar and overjet corrections. Patients belonging to groups with neutral and posterior mandibular rotation/inclination presented forward mandibular rotation during treatment and posttreatment. Mandibular rotation did not present a significant relation with posttreatment lower incisor irregularity relapse.

KEYWORDS: Class II malocclusion; Relapse; Lower incisor crowding; Growth categories; Mandibular rotation.

REFERÊNCIAS

1. Johnston Júnior LE. A comparative analysis of class II treatments. In: McNamara Júnior JA, Carlson DS, Vig PS, Ribbens KA. Science and clinical judgement in orthodontics. Ann Arbor, University of Michigan - Center for Human Growth and Development 1986; 18:103-48. Craniofacial Growth Series.
2. Johnston Júnior LE. Balancing the books on orthodontic treatment: An integrated analysis of change. *Brit J Orthodont* 1996; 2(23):93-102.
3. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Amer J Orthodont* 1969; 6(55):585-99.
4. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *Amer J Orthodont* 1972; 4(62): 339-383.
5. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Brit J Orthodont* 1977; 2(4):53-64.
6. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthodont* 1983; 5:1-46.
7. Jenkins DH. Analysis of orthodontic deformity employing lateral cephalostatic radiography. *Amer J Orthodont* 1955; 6(41):442-52.
8. De Coster L. Hereditary potentiality versus ambient factors. In: European orthodontic society, report of the twenty-fifth congress 1951:227-234. apud Johnston Júnior LE. Balancing the books on orthodontic treatment: an integrated analysis of change. *Brit J Orthodont* 1996; 2(23):93-102.

9. Doppel D. *et al.* An investigation of maxillary superimposition techniques using metallic implants. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1994; 2(105):161-8.
10. Livieratos FA, Johnston Júnior LE. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched class II samples. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1995; 2(108):118-31.
11. Johnston Júnior LE. Growth and the class II patient: rendering unto Caesar. *Semin Orthodont* 1998; 1(4):59-62.
12. Schulhof RJ, Bagha L. A statistical evaluation of the Ricketts and Johnston growth-forecasting methods. *Amer J Orthodont* 1975; 3(67):258-76.
13. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Amer J Orthodont* 1983; 5(83):382-90.
14. Paquette DE, Beattie JR, Johnston Júnior LE. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" class II patients. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1992; 1(102):1-14.
15. Fidler BC *et al.* Long-term stability of angle class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1995; 3(107):276-85.
16. Martins LP *et al.* Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. *Ortodontia* 1995; 1(28):4-17.
17. Kim TW, Little RM. Postretention assessment of deep overbite correction in class II division 2 malocclusion. *Angle Orthodont* 1999; 2(69):175-86.
18. Moro A, Scanavini MA, Vigorito J. Johnston analysis evaluation of class II correction in patients belonging to Petrovic growth categories 3 and 5. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 2000; 1(117):86-97.
19. Petrovic A, Stutzmann J. Aspectos referentes ao melhor momento para o tratamento ortodôntico. *Ortodontia* 1993; 1(26):4-13.
20. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J. Mechanisms of craniofacial growth and modus operandi of functional appliances: A cell-level and cybernetic approach to orthodontic decision making. In: Carlson DS. *Craniofacial growth theory and orthodontic treatment*. Ann Arbor, University of Michigan - Center for Human Growth and Development 1990; 23:13-74 *Craniofacial Growth Series*.
21. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J. Diferenças interindividuais no potencial de crescimento a nível tecidual e na capacidade de resposta ao tratamento pelo bionator ou pela técnica de Begg: abordagem metodológica, fundamentação auxológica; resultado clínico. *Ortodontia* 1992; 2(25):4-14.
22. Petrovic A, Stutzmann J. Three short essays on some epistemological and methodological problems in orthodontic research. In: McNamara Júnior JA. *The enigma of the vertical dimension*. Ann Arbor, University of Michigan - Center for Human Growth and Development 2000; 36:277-86 *Craniofacial Growth Series*.
23. Dyer G, Harris EF, Vaden JL. Age effects on orthodontic treatment: adolescents contrasted with adults. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1991; 6(100):523-30.
24. Harris EF *et al.* Effects of patient age on postorthodontic stability in class II, division 1 malocclusions. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1994; 1(105):25-34.
25. Herzberg RA. cephalometric study of class II relapse. *Angle Orthodont* 1973; 1(43):112-18.
26. Luppanapornlarp S, Johnston Júnior LE. The effects of premolar-extraction: a long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and nonextraction Class II patients. *Angle Orthodont* 1993; 4(63):257-72.
27. Richardson ME. Late lower arch crowding: the role of differential horizontal growth. *Brit J Orthodont* 1994; 21:379-85.
28. Thilander B. Biological basis for orthodontic relapse. *Semin Orthodont* 2000; 3(6):195-205.
29. Lavergne J, Gasson N. Analysis and classification of the rotational growth pattern without implants. *Brit J Orthodont* 1982; 9:51-6.
30. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthodont* 2000; 6(70):471-83.
31. Lavergne J, Gasson N. Operational definitions of mandibular morphogenetic and positional rotations. *Scand J Dent Res* 1977; 85:185-92.
32. Lavergne J, Petrovic A. Discontinuities in occlusal relationship and the regulation of facial growth. A cybernetic view. *Eur J Orthodont* 1983; 5:269-78.
33. Karlsen AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. *Angle Orthodont* 1997; 2(67):103-10.
34. Baumrind S, Korn EL, West EE. Prediction of mandibular rotation: an empirical test of clinician performance. *Amer J Orthodont* 1984; 5(86): 371-85.
35. Lee RS *et al.* Assessment of a method for prediction of mandibular rotation. *Amer J Orthodont* 1987; 5(91):395-402.
36. Williams S, Andersen CE. Incisor stability in patients with anterior rotational mandibular growth. *Angle Orthodont* 1995; 6(65):431-41.
37. Leslie LR *et al.* Prediction of mandibular growth rotation: assessment of the Skieller, Björk, and Linde-Hansen method. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1998; 6(114):659-67.
38. Johnston Júnior LE. Correlation and prediction: interpreting the significance of r. *Angle Orthodont* 1997; 4(63):273-6.
39. Perera PSG. Rotational growth and incisor compensation. *Angle Orthodont* 1987; 57:39-49.
40. Richardson ME. The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: a review. *Amer J Orthodont Dentofac Orthop* 1994; 6(105):592-7.
41. Rubin RM. Treatment planning in class II malocclusions. *Angle Orthodont* 1969; 3(39):152-161.

Recebido para publicação em:	12/01/2005
Enviado para análise em:	23/03/2005
Aceito para publicação em:	20/10/2005