

# Avaliação cefalométrica dos resultados do aparelho de protração mandibular (APM) associado ao aparelho fixo em relação às estruturas dentoalveolares e tegumentares em pacientes portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão

Alexandre Magno de Negreiros Diógenes\*, Rildo Medeiros Matoso\*\*, Emmanuelle Medeiros de Araújo\*\*\*, Kenio Costa Lima\*\*\*\*, Raniere Luiz dos Santos Sousa\*\*\*\*\*

## Resumo

**Objetivo:** avaliar cefalometricamente as alterações tegumentares e dentoalveolares em jovens brasileiros portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados com APM associado à Ortodontia corretiva fixa. **Métodos:** a amostra consistiu-se de 28 pacientes (16 do sexo feminino e 12 do sexo masculino), com idade média de 13,06 anos, tratados por um período médio de 14,43 meses. As alterações foram medidas em 56 cefalogramas específicos, obtidos das telerradiografias laterais feitas antes e após o tratamento, por dois examinadores calibrados para identificar as alterações tegumentares e dentoalveolares, utilizando-se grandezas cefalométricas lineares e angulares. As variáveis independentes (sexo, idade, padrão facial, tipo de APM, arco, técnica e tempo de tratamento) foram consideradas e analisadas com as grandezas cefalométricas lineares e angulares. As respostas ao tratamento foram analisadas e comparadas pelos testes Wilcoxon Signed Ranks e Mann-Whitney para um nível de significância de 5%. **Resultados:** os resultados mostraram mudanças dentoalveolares de grande magnitude, provocando, assim, mudanças favoráveis no tecido mole. Observou-se, ainda, que as variáveis idade, tipo de APM e técnica utilizada influenciaram no tratamento. **Conclusões:** o APM mostrou-se uma alternativa eficaz para o tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, propiciando alterações dentoalveolares e tegumentares com resultados clínicos satisfatórios.

**Palavras-chave:** Cefalometria. Aparelho de Protração Mandibular. Má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Alterações dentoalveolares e tegumentares.

**Como citar este artigo:** Diógenes AMN, Matoso RM, Araújo EM, Lima KC, Sousa RLS. Avaliação cefalométrica dos resultados do aparelho de protração mandibular (APM) associado ao aparelho fixo em relação às estruturas dentoalveolares e tegumentares em pacientes portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Dental Press J Orthod. 2011 Nov-Dec;16(6):52-62.

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

\* Especialista em Ortodontia pela ABO-EAP/RN.

\*\* Mestre em Ortodontia pela USP. Professor e Coordenador da Disciplina de Ortodontia do Departamento de Odontologia da UFRN. Professor do Curso de Especialização em Ortodontia da ABO-EAP/RN.

\*\*\* Especialista em Ortodontia pela ABO-EAP/RN.

\*\*\*\* Doutor em Ciências (Microbiologia Médica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFRN.

\*\*\*\*\* Especialista em Ortodontia pela ABO-EAP/RN.

## INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, apresenta alta prevalência em crianças brasileiras, revelando-se em 55% dos portadores de má oclusão<sup>1</sup>. Ela se caracteriza pela desarmonia sagital das bases ósseas, podendo estar relacionada à presença isolada ou à combinação de prognatismo maxilar e retrognatismo mandibular, sendo o retrognatismo mandibular um dos maiores responsáveis por essa má oclusão<sup>23,26</sup>.

Nas últimas décadas, muitos pesquisadores começaram a desenvolver aparelhos ortopédicos intrabucais fixos para corrigir as más oclusões de Classe II com retrognatismo mandibular. Esses dispositivos promovem uma alteração da postura da mandíbula, posicionando-a para a frente, gerando forças que são transmitidas aos dentes e ao osso basal, resultando na correção do problema, como é o caso do Herbst<sup>15-21</sup>.

Devido à dificuldade de importação, à inexistência de laboratórios especializados, ao alto custo e à dificuldade de instalação da maioria desses aparelhos, Coelho Filho<sup>3,4</sup> sentiu-se estimulado a idealizar o Aparelho de Protração Mandibular 1, ou APM 1, como alternativa ao Herbst<sup>18,19</sup>. Nos artigos sobre esse assunto<sup>3,4</sup>, o autor cita como vantagens do APM, em relação ao Herbst: a fácil confecção e instalação, o baixo custo e, por ser menos volumoso, torna-se mais confortável para o paciente.

O APM 1<sup>7,8</sup> era confeccionado com fio 0,032" (0,9mm), no qual eram feitos dois pequenos *loops* que ficavam limitados entre o tubo do extrabucal e a dobra distal ao canino do arco mandibular.

Apesar de ser efetivo, a impossibilidade de colagem nos pré-molares, a limitação de abertura bucal e as quebras frequentes levaram o autor a desenvolver a segunda versão<sup>3,4,9</sup>. Essa nova versão era composta por dois segmentos de arco 0,032" com *loops* nas extremidades e uma mola de seção aberta, que tinha a finalidade de manter a relação correta entre os segmentos de arco, permitindo uma maior amplitude de abertura bucal e a colagem de braquetes nos pré-molares.

Coelho Filho<sup>3</sup> ilustrou nessa publicação quatro casos clínicos, de pacientes portadores de má oclusão de Classe II com retrognatismo mandibular, tratados durante a fase de crescimento com aparelho fixo e APM. Dentre as alterações ocorridas, destacaram-se as de ordem dentoalveolar, com inclinação lingual dos incisivos superiores; no entanto, foram também observadas alterações esqueléticas, como o aumento do comprimento mandibular e do ramo ascendente, resultando na diminuição da convexidade facial, melhora no perfil tegumentar e diminuição do trespassse horizontal.

Com o objetivo de solucionar algumas limitações das versões anteriores, o autor desenvolveu o APM 3, com características bastante diferentes<sup>5,6</sup>.

No APM 3 eram utilizados tubos telescópicos de aço inoxidável, dentro dos quais corria uma haste de fio 0,9mm. Isso permitiu maior estabilidade ao aparelho nos movimentos de abertura e fechamento da boca, além da facilidade na instalação; no entanto, a confecção tornou-se mais criteriosa e, conseqüentemente, mais complexa.

Entre os anos de 2001 e 2002, Coelho Filho<sup>9,10,11,13</sup> modificou o APM 3, com um novo desenho na adaptação do tubo telescópico intermaxilar ao arco superior, conferindo maior estabilidade ao aparelho durante os movimentos de abertura e fechamento da boca. Essa nova versão<sup>9,10,11,13</sup>, chamada APM 4, superou todos os aparelhos anteriores no que se refere à resistência à quebra, à facilidade de instalação e confecção. O autor<sup>11,13</sup> destacou que essa versão mostrou eficácia clínica, quanto aos resultados finais, semelhante à dos modelos anteriores, já que os princípios mecânicos eram os mesmos.

Dessa forma, o presente trabalho — através de telerradiografias em norma lateral de pacientes portadores de má de oclusão Classe II, 1ª divisão, tratados com APM associado ao aparelho ortodôntico fixo, durante a fase de crescimento ativo — analisa e determina as alterações dentoalveolares e tegumentares, relacionando-as com as variáveis independentes (sexo, idade, padrão facial, tipo de APM, arco, técnica e tempo de uso).

## MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo trata-se de um ensaio clínico não controlado e não randomizado de uma amostra constituída por 56 telerradiografias em norma lateral (28 telerradiografias iniciais e 28 finais), de 28 pacientes brasileiros portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle — 12 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, com idade média de 13,06 anos ao início do tratamento —, tratados por um período médio de 14,43 meses com aparelho de protração mandibular (APM) associado ao aparelho ortodôntico fixo. Todos os pacientes foram tratados na clínica particular do Prof. Carlos Martins Coelho Filho em São Luís/MA. Os critérios de inclusão adotados foram: má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, com retrognatismo mandibular, avaliada por meio de fotografias e modelos de estudo; e telerradiografias com boa visualização das estruturas de interesse. Foram excluídos os pacientes que: apresentavam agenesias, extrações ou perdas de dentes permanentes; utilizaram apenas o APM no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle; apresentavam trespasse horizontal acentuado.

Para a coleta dos dados, foi empregada uma ficha clínica onde sete variáveis foram observadas: idade do paciente, sexo, padrão facial (dolicofacial, mesofacial e braquifacial, sendo esse último excluído durante a seleção da amostra, em virtude de apenas um caso se encaixar nesse tipo facial, o que poderia ocasionar um resultado estatístico com maior margem de erros), modelos de APM (tipos 1, 2, 3 e 4), tempo total de uso do aparelho, arco usado durante a terapia com APM (aço 0,019" x 0,025", 0,021" x 0,025" ou 0,018" x 0,025"), além da técnica utilizada (Edgewise ou Straight-Wire).

Foram usadas como instrumentos de pesquisa 56 telerradiografias cefalométricas em norma lateral, obtidas em dois tempos: antes do início do tratamento (T1) e após o término do tratamento (T2). Todas as telerradiografias utilizadas nesse estudo foram feitas com um aparelho de raios X Funk

Orbital X15, com fator de magnificação de 9%, e executadas por um mesmo operador.

Sobre cada telerradiografia foi adaptada uma folha de papel Ultraphan, fixada por meio de uma fita adesiva, e traçaram-se as estruturas anatômicas de interesse para a construção do cefalograma. Dois operadores previamente calibrados realizaram esses traçados em uma sala obscurecida, sobre um negatoscópio, para facilitar a visualização das estruturas.

Os examinadores foram calibrados por, aproximadamente, três meses, quando 30 telerradiografias selecionadas aleatoriamente foram traçadas e comparadas até alcançar-se um erro mínimo.

O material usado pelos observadores para a realização do cefalograma constituiu-se de: negatoscópio, folha de papel acetato Ultraphan transparente (Cephalometric Tracing Paper®, GAC) com 0,07mm de espessura e dimensões de 17,5 x 17,5cm, lapiseira Pentel com ponta fina de 0,3mm, *template* (Tracing Template®, Unitek Corp.), régua milimetrada, fita adesiva, borracha macia e máscara de cartolina preta. Quando visualizadas imagens duplas no desenho anatômico das estruturas ósseas, ambas as imagens eram traçadas e considerava-se uma média na demarcação dos pontos cefalométricos.

A etapa seguinte consistiu em digitalizar as imagens utilizando-se um *scanner* acoplado a um computador que continha o programa de cefalometria denominado Radiocef Studio® (nº 020576, versão 4.0, *release* 3, Belo Horizonte/MG), de onde foram obtidos os valores em T1 e T2 e suas respectivas repetições. Os resultados foram armazenados e, posteriormente, submetidos à avaliação estatística.

As alterações das estruturas dentárias e tegumentares foram mensuradas através das grandezas cefalométricas angulares I.NA (1), I.NB (2), IMPA (3), ANL (4) e lineares I-NB (5), I-FHp (6), 1a-FHp (7), I-PM (8), 6-PM (9), 6-FHp (10), 6a-FHp (11), Li-Pog'Sn (12), Li-FHp (13), I-NA (14), I-FHp (15), 1a-FHp (16), I-PP (17), 6-PP (18), 6-FHp (19), 6a-FHp (20), Ls-Pog'Sn (21) e Ls-FHp (22).

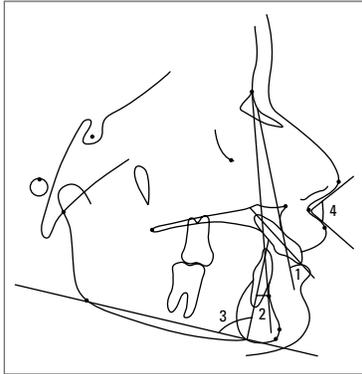


FIGURA 1 - Grandezas cefalométricas angulares.

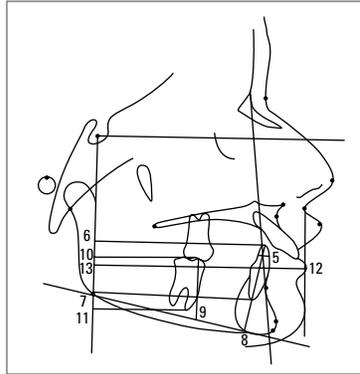


FIGURA 2 - Grandezas cefalométricas lineares. Componente dentoalveolar e tegumentar inferior.

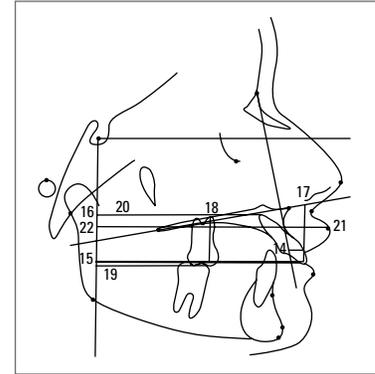


FIGURA 3 - Grandezas cefalométricas lineares. Componente dentoalveolar e tegumentar superior.

As grandezas usadas na avaliação do componente dentoalveolar foram: 1-NA (1), 1-NA (14), 1-PP (17), 1-FHp (15), 1a-FHp (16), 6-PP (18), 6-FHp (19), 6a-FHp (20), IMPA (3), 1-NB (2), 1-NB (5), 1-PM (8), 1-FHp (6), 1a-FHp (7), 6-PM (9), 6-FHp (10) e 6a-FHp (11). No perfil tegumentar: ANL (4), Ls-Pog'Sn (21), Li-Pog'Sn (12), Ls-FHp (22) e Li-FHp (13).

## RESULTADOS

As alterações dentoalveolares e tegumentares promovidas pelo APM associado ao aparelho ortodôntico fixo foram avaliadas em 28 pacientes portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com idade média de 13,06 anos, tratados em média por 14,43 meses (53,6%). Essas alterações foram medidas em 56 telerradiografias laterais em dois tempos: antes (T1) e após o tratamento (T2).

Com relação ao tipo de APM, a amostra, inicialmente, constituiu-se de quatro grupos de pacientes, que correspondiam aos quatro tipos de APM. No entanto, a frequência do grupo que usou o APM dos tipos 1 e 3 era pequena e estatisticamente discrepante em relação à dos grupos 2 e 4. Por isso, os quatro grupos foram agrupados em dois, sendo o Grupo 3 composto pela soma dos pacientes com APM dos tipos 1 e 2 (46,4%) e o Grupo 4, pela soma dos pacientes com APM dos tipos 3 e 4 (53,6%).

Para a variável tipo de arco usado, observaram-se os seguintes tipos: 0,019" x 0,025" aço (57,1% ou 16 pacientes), 0,021" x 0,025" aço (10,7% ou 3 pacientes) e 0,018" x 0,025" aço (32,1% ou 9 pacientes). Esses dois últimos também foram agrupados, totalizando 12 casos.

A amostra constituiu-se de 57,1% (16 pacientes) de indivíduos do sexo feminino e 42,9% (12 pacientes) do sexo masculino.

Dos três tipos de padrão facial, apenas o mesofacial e o dolicofacial foram analisados. O primeiro tipo representou 64,3% dos pacientes (n=18) e o segundo, 35,7% (n=10).

A técnica Edgewise (Grupo 1) foi usada em 57,1% dos pacientes (n=16) e a técnica Straight-Wire (Grupo 2), em 42,9% (n=12). As medidas 1-NB, Iii-FHp e 6-PP apresentaram diferenças estatisticamente significativas com relação ao grupo que utilizou a técnica Edgewise.

As Tabelas 1 e 2 mostram as grandezas cefalométricas dentoalveolares e tegumentares iniciais (T1) e finais (T2) para os pacientes de ambos os sexos, suas medianas, quartis 25 e 75, e o valor de significância estatística (p), obtido através do *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Os resultados foram considerados significativos a um nível de 5% ( $p < 0,05$ ), tendo, portanto, pelo menos 95% de confiança nas conclusões apresentadas. Nas Tabelas 1 e 2, as medidas cefalométricas dentoalveolares e

TABELA 1 - Medianas e quartis 25 e 75 das diferenças das medidas cefalométricas dentoalveolares iniciais e finais e valor de significância estatística.

Medidas cefalométricas dentoalveolares	Mediana	Q25	Q75	p
1.NA inicial	29,785	24,615	35,455	0,001*
1.NA final	23,160	12,575	27,275	
1.NB inicial	26,895	20,557	31,768	0,024*
1.NB final	29,515	25,102	32,865	
IMPA inicial	97,420	91,420	104,312	0,179
IMPA final	99,620	95,095	103,182	
1-NA inicial	4,395	3,180	7,695	0,002*
1-NA final	2,880	1,752	5,570	
1-NB inicial	3,970	2,685	6,867	0,011*
1-NB final	4,855	3,235	7,545	
1-PP inicial	24,290	13,977	30,535	0,007*
1-PP final	26,685	15,052	29,610	
1-PM inicial	38,455	22,147	44,777	0,891
1-PM final	36,465	21,502	44,788	
6-PP inicial	19,485	11,190	23,192	0,000*
6-PP final	21,065	11,940	24,258	
6-PM inicial	26,075	15,780	33,470	0,000*
6-PM final	29,620	17,533	35,330	
Iis-FHp inicial	77,060	43,365	86,707	0,151
Iis-FHp final	74,945	41,405	83,895	
Iii-FHp inicial	69,510	39,750	78,497	0,017*
Iii-FHp final	72,475	39,877	79,782	
Ais-FHp inicial	64,295	37,120	74,945	0,349
Ais-FHp final	65,750	38,297	75,852	
Aii-FHp inicial	56,295	32,205	64,512	0,032*
Aii-FHp final	57,925	33,135	66,145	
CMS-FHp inicial	39,560	23,907	49,892	0,092
CMS-FHp final	40,520	24,452	48,807	
CMI-FHp inicial	38,745	24,167	49,672	0,001*
CMI-FHp final	43,155	26,035	51,212	
AMS-FHp inicial	41,190	25,377	52,690	0,509
AMS-FHp final	41,920	26,372	50,265	
AMI-FHp inicial	31,560	21,602	41,027	0,000*
AMI-FHp final	37,985	22,485	46,590	

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com base no teste Wilcoxon.

TABELA 2 - Medianas e quartis 25 e 75 das diferenças das medidas cefalométricas tegumentares iniciais e finais e valor de significância estatística.

Medidas cefalométricas tegumentares	Mediana	Q25	Q75	p
ANL inicial	111,170	103,657	116,367	0,145
ANL final	112,790	106,480	118,387	
Ls-Pog'Sn inicial	5,030	2,815	7,295	0,001*
Ls-Pog'Sn final	3,195	1,945	6,265	
Li-Pog'Sn inicial	2,155	1,037	3,445	0,838
Li-Pog'Sn final	1,795	1,032	3,435	
Pog'-FHp inicial	76,170	44,387	87,030	0,010*
Pog'-FHp final	79,970	45,685	89,912	
Ls-FHp inicial	88,905	50,940	101,325	0,48
Ls-FHp final	91,690	50,435	101,605	
Li-FHp inicial	69,510	39,750	78,490	0,016*
Li-FHp final	87,190	48,200	95,390	

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com base no teste Wilcoxon.

tegumentares estatisticamente significativas foram: 1.NA, 1.NB, 1-NA, 1-NB, 1-PP, 6-PP, 6-PM, Iii-FHp, Aii-FHp, CMI-FHp, AMI-FHp (Tab. 1), Ls-Pog'Sn, Pog'-FHp e Li-FHp (Tab. 2).

A Tabela 3 demonstra que a variável sexo foi a única que influenciou de forma estatisticamente significativa as medidas cefalométricas 6-PM e AMI-FHp antes do tratamento.

Nas Tabelas 4 e 5, encontram-se os valores de significância da diferença entre as medidas cefalométricas em T1 e T2. Esses resultados mostram inclinação vestibular dos incisivos inferiores, estatisticamente significativa, relacionada à variável independente idade. A variável independente tipo de APM apresentou-se estatisticamente significativa com relação à maior extrusão de incisivos e molares superiores no grupo que usou o APM 1 ou 2. O grupo que usou a técnica Edgewise apresentou medidas estatisticamente significativas com relação à inclinação vestibular dos incisivos inferiores e maior extrusão dos molares superiores.

TABELA 3 - Medianas, quartis 25 e 75 e valor de significância das medidas cefalométricas relacionadas à variável independente sexo, na fase T1.

Variável independente		6-PM inicial				AMI-FHp inicial			
Sexo	n	mediana	Q25	Q75	p	mediana	Q25	Q75	p
Feminino	16	16,325	11,252	30,937	0,016*	22,295	12,995	38,367	0,014*
Masculino	12	29,760	26,590	34,347		38,230	32,315	44,500	

\*Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com base no teste Mann-Whitney.

TABELA 4 - Medianas (M), quartis 25 e 75 e valor de significância das medidas cefalométricas relacionadas com as variáveis independentes.

Diferença entre as medidas cefalométricas (T1 - T2)	n	1-NB dif.				1.NB dif.				1-PP dif.				6-PP dif.			
		M	Q25	Q75	p												
<b>Sexo</b>	<b>n</b>																
Feminino	16	-4,355	-7,910	2,722	0,227	-0,365	-0,710	0,202	0,889	-0,910	-1,507	-0,295	0,676	-1,025	-1,680	-0,327	0,164
Masculino	12	-3,265	-8,837	1,442		-1,065	-1,812	0,272		-0,740	-2,290	1,045		-2,240	-3,882	-0,490	
<b>Idade</b>	<b>n</b>																
≤13,06 anos	13	-6,310	-11,03	-1,515	0,205	-0,620	-1,340	-0,105	0,032*	-1,010	-2,895	-0,250	0,300	-1,010	-2,895	-0,250	0,205
>13,06 anos	15	-1,360	-5,110	3,200		-0,350	-1,030	0,360		-0,650	-1,530	-0,100		-0,650	-1,530	-0,100	
<b>Padrão Facial</b>	<b>n</b>																
Dolicofacial	10	-2,915	-8,412	-0,982	0,270	-0,810	-1,742	0,020	1,000	-1,080	-3,057	-0,292	0,195	-1,530	-3,992	-0,722	0,375
Mesofacial	18	-4,470	-8,095	2,360		-0,435	-1,137	0,372		-0,665	-1,542	0,195		-1,140	-2,420	-0,125	
<b>Tipo de APM</b>	<b>n</b>																
1+2	13	-4,450	-8,755	1,260	0,147	-0,740	-1,305	0,125	0,596	-1,290	-3,330	-0,510	0,025*	-1,880	-4,100	-1,105	0,020*
3+4	15	-3,210	-7,670	3,200		-0,350	-1,250	0,360		-0,610	-0,970	0,940		-0,860	-2,600	-0,200	
<b>Arco</b>	<b>n</b>																
0,019"x0,025"	16	-4,780	-7,910	1,442	0,642	-0,540	-1,232	-0,027	0,516	-0,630	-3,277	-0,680	0,353	-0,945	-4,040	-0,055	0,577
0,018"x0,025" + 0,021"x0,025"	12	-2,340	-8,310	2,722		-0,305	-1,330	0,387		-1,090	-1,587	-0,380		-1,090	-1,587	-0,380	
<b>Técnica</b>	<b>n</b>																
Straight-Wire	12	-1,490	-6,320	6,075	0,013*	0,300	-0,680	0,730	0,137	-0,465	-1,020	0,160	0,137	-0,860	-1,782	0,027	0,047*
Edgewise	16	-4,565	-9,560	1,487		-0,830	-1,557	-0,192		-1,090	-1,950	-0,292		-1,765	-4,075	-0,860	
<b>Tempo de uso</b>	<b>n</b>																
≤ média 14,43 (meses)	13	-2,510	-6,990	5,495	0,222	-0,380	-1,065	0,300	0,222	-0,850	-4,070	0,420	0,872	-1,180	-3,285	-0,045	0,908
> média 14,43 (meses)	15	-4,680	-9,520	1,290		-4,680	-9,520	1,290		-0,870	-1,290	-0,340		-1,190	-3,710	-0,380	

\*Diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

TABELA 5 - Medianas (M), quartis 25 e 75 e valor de significância das medidas cefalométricas relacionadas com as variáveis independentes.

Diferença entre as medidas cefalométricas (T1 - T2)		6-PM dif.				AMI-FHp dif.				Iii-FHp dif.			
		M	Q25	Q75	p	M	Q25	Q75	p	M	Q25	Q75	p
<b>Sexo</b>	<b>n</b>												
Feminino	16	-1,320	-2,307	-0,465	0,016*	-2,345	-4,067	0,737	0,009*	-0,785	-3,475	1,067	0,095
Masculino	12	-2,895	-3,640	-1,672		-8,080	-11,150	-4,467		-6,970	-8,237	0,792	
<b>Idade</b>	<b>n</b>												
≤13,06 anos	13	-1,430	-2,450	-0,685	0,222	-3,490	-8,080	-1,180	0,836	-3,220	-8,125	-0,235	0,322
>13,06 anos	15	-2,590	-3,490	-1,050		-4,420	-9,660	0,400		-0,880	-6,530	1,350	
<b>Padrão Facial</b>	<b>n</b>												
Dolicofacial	10	-2,710	-3,540	-1,410	0,080	-4,640	-10,075	-1,902	0,231	-4,730	-7,697	-0,797	0,150
Mesofacial	18	-1,515	-2,537	-0,515		-3,110	-7,357	1,117		-0,570	-6,750	1,390	
<b>Tipo de APM</b>	<b>n</b>												
1+2	13	-1,440	-2,880	-0,685	0,645	-4,260	-10,490	-1,515	0,322	-3,560	-7,690	-0,715	0,093
3+4	15	-2,430	-3,230	-1,050		-2,730	-6,890	0,400		0,170	-6,530	1,450	
<b>Arco</b>	<b>n</b>												
0,019"x0,025"	16	-2,450	-3,137	-0,457	0,501	-3,935	-8,420	0,087	0,853	-2,820	-7,777	1,142	0,577
0,018"x0,025" + 0,021"x0,025"	12	-1,435	-2,682	-0,885		-3,875	-8,397	-1,760		-1,090	-1,587	-0,380	
<b>Técnica</b>	<b>n</b>												
Straight-Wire	12	-2,185	-3,345	-0,625	0,848	-3,000	-4,890	1,152	0,213	0,345	-2,190	1,750	0,013*
Edgewise	16	-1,610	-2,877	-0,922		-4,435	-10,075	-1,345		-4,470	-8,012	-0,797	
<b>Tempo de uso</b>	<b>n</b>												
≤ média 14,43 (meses)	13	-2,590	-3,460	-0,725	0,240	-4,610	-9,700	-0,335	0,596	-1,560	-6,705	2,050	0,504
> média 14,43 (meses)	15	-1,430	-2,470	-0,830		-2,730	-7,400	-0,850		-1,220	-7,480	0,170	

\*Diferença significativa (p<0,05).

## DISCUSSÃO

A utilização do APM no tratamento da má oclusão de Classe II de Angle tem por objetivo corrigir a relação sagital entre a maxila e a mandíbula, principalmente através de alterações dentoalveolares<sup>3-13</sup>.

Com o objetivo de avaliar a influência das variáveis independentes sexo, idade, padrão facial, tipo de APM, arco, técnica e tempo de uso na amostra utilizada, compararam-se as médias das diferenças cefalométricas entre T1 e T2 que apresentaram resultados estatisticamente significativos.

Os resultados nessas tabelas demonstram que, para a variável sexo, as medidas 6-PM e AMI-FHp mostraram-se significativas, sendo maior para o sexo feminino do que o masculino. Através dos resultados do teste de significância "p", para evidenciar quais variáveis independentes influenciaram no tratamento (Tab. 5), as grandezas cefalométricas 6-PM e AMI-FHp apresentaram-se estatisticamente significativas no início do tratamento, com suas medidas iguais às suas medianas, o que evidencia que a

variável sexo não influenciou no resultado do tratamento, já que as medidas já eram significativas antes do tratamento.

Apenas a medida 1.NB apresentou mediana estatisticamente significativa com relação à variável idade. Os pacientes da amostra com idade menor que 13,06 anos apresentaram uma maior inclinação vestibular dos incisivos inferiores. Esse resultado provavelmente está relacionado à impossibilidade de bandar os segundos molares inferiores, o que reduz a ancoragem. Além disso, outro fator que provavelmente contribuiu para a menor inclinação dos incisivos inferiores no grupo com idade maior que 13,06 anos foi que nesse grupo houve um componente de crescimento mandibular mais acentuado, levando o ponto B a uma posição mais anterior e corrigindo a discrepância esquelética, provocando, consequentemente, uma menor compensação dentária (inclinação dos incisivos inferiores).

No Grupo 4 (APMs 3 e 4), a variável tipo de APM apresentou as grandezas 1-PP e 6-PP com médias estatisticamente significativas entre T1 e T2. Esses resultados ocorreram provavelmente devido ao crescimento e à mecânica extrusiva de alinhamento e nivelamento que antecede o APM. O Grupo 4 apresentou menor extrusão dos incisivos e molares em relação ao plano palatino, provavelmente devido à maior verticalização dos incisivos e à limitação de extrusão do molar superior, relacionadas ao menor índice de quebra nesse grupo.

Evidenciou-se que as medidas cefalométricas 1-NB, Iii-FHp e 6-PP apresentaram diferenças estatisticamente significativas com relação à variável independente técnica (Edgewise) no Grupo 1. Esse resultado provavelmente ocorreu pelo fato do Grupo 1 não utilizar braquetes pré-angulados, acarretando maior inclinação dos incisivos inferiores e consequente protrusão do lábio inferior. No Grupo 2 (técnica Straight-Wire), houve significativamente menor extrusão dos molares superiores, provavelmente devido ao torque palatino de coroa nos molares, posicionando as raízes desses sobre a cortical vestibular e assim adquirindo maior ancoragem<sup>22,25</sup>.

As demais variáveis independentes (padrão facial, arco e tempo de uso) não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas.

Objetivando facilitar a interpretação dos resultados obtidos, realizou-se separadamente a discussão das alterações decorridas no componente dentoalveolar maxilar, componente dentoalveolar mandibular e componente tegumentar.

### Componente dentoalveolar maxilar

As forças do APM utilizado na pesquisa são exercidas por meio de estruturas dentárias e, assim, esperava-se efeitos dentoalveolares significativos. O componente dentoalveolar maxilar foi avaliado por meio das grandezas  $\underline{1}$ .NA,  $\underline{1}$ -NA, Iis-FHp, Ais-FHp,  $\underline{6}$ -PP, CMS-FHp,  $\underline{1}$ -PP, AMS-FHp (Tab. 1). A avaliação do posicionamento e da inclinação dos incisivos superiores ( $\underline{1}$ .NA,  $\underline{1}$ -NA, Iis-FHp) revelou uma acentuada inclinação para lingual, sendo estatisticamente significativa para as grandezas  $\underline{1}$ .NA e  $\underline{1}$ -NA e sem significância estatística nas medidas Iis-FHp e Ais-FHp concordando com Coelho Filho<sup>3-13</sup>, Siqueira<sup>24</sup> e White<sup>27</sup>. Os resultados demonstraram que houve distalização de pequena magnitude nos molares superiores, demonstrada pelas grandezas CMS-FHp e AMS-FHp, embora sem significância estatística. A avaliação das medidas  $\underline{6}$ -PP e  $\underline{1}$ -PP denotou extrusão dos molares e incisivos superiores estatisticamente significativa. Isso ocorreu, provavelmente, devido ao crescimento do osso alveolar<sup>2,14</sup> e ao fato da mecânica de alinhamento e nivelamento que antecede o uso do APM ser extrusiva. O uso do APM provavelmente não está relacionado com a extrusão dos molares e incisivos, pois, segundo Coelho Filho<sup>13</sup>, esse aparelho gera força intrusiva e distal que favorece seu uso em pacientes Classe II com ângulo do plano mandibular alto.

### Componente dentoalveolar mandibular

Foi avaliado através das grandezas 1.NB, 1-NB, IMPA, Iii-FHp, 1-PM, Aii-FHp, 6-PM, CMI-FHp e AMI-FHp (Tab. 1). No entanto, a maioria das medidas que avaliaram a posição dos incisivos

inferiores (I.NB, I-NB, Iii-FHp, Aii-FHp) demonstrou vestibularização e protrusão significativas desses dentes, com exceção do IMPA que, apesar de ter aumentado, não apresentou significância estatística. O IMPA obteve esse resultado provavelmente porque durante o tratamento existiu aposição óssea no plano mandibular<sup>2,14</sup>. As medidas relacionadas à avaliação do posicionamento dos molares inferiores (CMI-FHp, AMI-FHp, 6-PM) denotaram mesialização e extrusão significativas desses dentes. Concordando com os resultados obtidos nessa pesquisa, Siqueira<sup>24</sup> aludiu que esses efeitos ocorrem provavelmente devido ao sentido de orientação da força promovida pelo aparelho, em decorrência da limitação do desenvolvimento vertical dos molares superiores. Acredita-se, também, que a mecânica de alinhamento e nivelamento que antecede o uso do APM contribui na extrusão dos molares inferiores. A avaliação do grau de intrusão dos incisivos inferiores, apresentado pela medida I-PM, mostrou pequena intrusão desses dentes, embora sem significância estatística. Esse valor diminuído pode ser explicado pela protrusão dos incisivos inferiores, diminuindo a distância da borda incisal desses dentes ao plano mandibular.

### Componente tegumentar

Foi analisado por meio das medidas cefalométricas ANL, Ls-Pog'Sn, Li-Pog'Sn, Pog'-FHp, Ls-FHp, Li-FHp (Tab. 2). Apesar de o ângulo nasolabial ter aumentado, não houve diferença estatisticamente significativa. No entanto, avaliando-se o lábio superior, as duas medidas estudadas (Ls-Pog'Sn e Ls-FHp) evidenciaram que esse lábio foi retraído, acompanhando a retrusão e inclinação lingual dos incisivos superiores, embora apenas a grandeza Ls-Pog'Sn tenha demonstrado diferença estatisticamente significativa. Esse fato provavelmente está relacionado à aposição óssea no pogônio<sup>2,14</sup> e à posição mais anterior da mandíbula no final do tratamento. De acordo com Coelho Filho<sup>3-13</sup> e White<sup>27</sup>, as alterações dentoalveolares promovidas pelo uso do APM

evidenciam mudanças favoráveis no tecido mole, como a retração do lábio superior, melhorando o perfil tegumentar dos pacientes. O lábio inferior foi analisado pelas grandezas cefalométricas Li-Pog'Sn, Li-FHp e Pog'-FHp, observando-se diferenças entre T1 e T2. As medidas Li-Pog'Sn e Li-FHp demonstraram a protrusão do lábio inferior decorrente da grande vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores ao término do tratamento ortodôntico, embora somente as medidas Li-FHp e Pog'-FHp tenham sido significativas estatisticamente. Convém ressaltar que a medida Pog'-FHp está relacionada à aposição óssea do pogônio<sup>2,14</sup> e à posição mais anterior da mandíbula ao final do tratamento.

No entanto, esses achados não podem ser totalmente conclusivos, devido a limitações desse estudo, dentre as quais o pequeno número da amostra, a ausência de um grupo controle e o fato dos pacientes não terem sido alocados aleatoriamente. Dessa forma, mais trabalhos, com uma amostra maior, precisam ser realizados, visando avaliar a influência das variáveis independentes e comparar seus resultados com os de um grupo controle.

### CONCLUSÕES

Com base nos métodos empregados e nos resultados obtidos, conclui-se que o tratamento com APM associado ao aparelho ortodôntico fixo para correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, proporciona mudanças dentoalveolares em grande magnitude, sendo resumidas em:

1. Componente dentoalveolar maxilar: ocorreu retrusão e grande inclinação lingual dos incisivos superiores.
2. Componente dentoalveolar mandibular: verificou-se protrusão e vestibularização dos incisivos inferiores, além da mesialização e extrusão dos molares inferiores.
3. Componente tegumentar: as alterações dentoalveolares influenciaram positivamente, de modo significativo, o perfil tegumentar dos pacientes.

As variáveis independentes estudadas que apresentaram-se estatisticamente significativas foram:

1. Idade: houve maior inclinação dos incisivos inferiores no grupo com idade menor que 13,06 anos.
2. Tipo de APM: constatou-se menor extrusão de incisivos e molares superiores no grupo

com uso dos APMs 3 e 4, devido à sua maior efetividade.

3. Técnica: verificou-se maior inclinação vestibular dos incisivos inferiores e maior extrusão nos molares superiores no grupo que utilizou braquetes da técnica Edgewise.

## Cephalometric evaluation of the effects of the joint use of a mandibular protraction appliance (MPA) and a fixed orthodontic appliance on the dentoalveolar and soft tissue structures of patients with Angle Class II, division 1 malocclusion

### Abstract

**Objective:** To evaluate soft tissues and dentoalveolar cephalometric alterations in Brazilian individuals with Class II, division 1 malocclusion treated with the mandibular protraction appliance (MPA) associated with fixed orthodontic appliance. **Methods:** The sample consisted of 28 patients (16 females and 12 males), with mean age of 13.06 years and mean treatment time of 14.43 months. The alterations were measured through 56 lateral cephalometric radiographs obtained at the beginning and at the end of the treatment and evaluated by two examiners trained to identify the dentoalveolar and soft tissues changes assessed by linear and angular cephalometric measurements. The independent variables (gender, age, facial pattern, MPA version, archwire, technique, usage time) were considered and analyzed with the linear and angular cephalometric measurements. The responses of the treatment were analyzed and compared using the Wilcoxon Signed Ranks and Mann-Whitney tests with a 5% level of significance. **Results:** Significant dentoalveolar changes occurred, resulting in an improvement in the soft tissue. In addition, it was observed that age, MPA model and used technique influenced on the treatment. **Conclusions:** The MPA was effective for Class II, division 1 treatment presenting changes in the dentoalveolar and soft tissue structures with satisfactory clinical results.

**Keywords:** Cephalometrics. Mandibular Protraction Appliance. Class II, division 1. Dentoalveolar and soft tissues changes.

## REFERÊNCIAS

1. Almeida-Pedrin RR, Pinzan A, Almeida RR, Almeida MR, Henriques JFC. Efeitos do AEB conjugado e do Bionator no tratamento da Classe II, 1ª divisão. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2005;10(5):37-54.
2. Björk A. Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta Odontol Scand*. 1955;13(1):9-34.
3. Coelho Filho CM. Mandibular protraction appliance for Class II treatment. *J Clin Orthod*. 1995;29(5):319-36.
4. Coelho Filho CM. Clinical application of the Mandibular Protraction Appliance. *J Clin Orthod*. 1997;31(2):92-102.
5. Coelho Filho CM. Emprego do aparelho de protração mandibular no tratamento das maloclusões das Classes I e II. 9º Livro Anual do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria. São Paulo; GBPOO; 1997. p. 122-9.
6. Coelho Filho CM. The Mandibular Protraction Appliance n. 3. *J Clin Orthod*. 1998;32(6):379-84.
7. Coelho Filho CM. Emprego clínico do aparelho de projeção de mandíbula. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 1998;3(5):69-130.
8. Coelho Filho CM. Crônica de uma vida na Ortodontia. In: Feres MAL, Teodoro L. *Ortodontia: algumas histórias de sucesso*. 1ª ed. Curitiba: Editek; 1999. p. 23-30.
9. Coelho Filho CM. O aparelho de Protração Mandibular. In: Baptista JM. *E-book de Ortopedia Facial e Ortodontia*. 1ª ed. Curitiba: Editek; 2000.

10. Coelho Filho CM. Mandibular Protraction Appliances IV. *J Clin Orthod.* 2001;35(1):18-24.
11. Coelho Filho CM. O Aparelho de Protração Mandibular IV. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2002;7(2):49-60.
12. Coelho Filho CM. O Aparelho de Protração Mandibular (APM) no tratamento de pacientes adultos. In: Sakai E, Martins NS, Fiúza SC, Barbosa RLL, Grimberg JC, Pereira CCB, et al. *Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Facial.* 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 2002. p. 457-63.
13. Coelho Filho CM. Entrevista com Carlos Martins Coelho Filho. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2003;2(5):5-11.
14. Enlow DH. *Crescimento Facial.* 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1993.
15. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Amer J Orthod.* 1997;112(1):87-91.
16. Lai M. Molar distalization with the Herbst appliance. *Semin Orthod* 2000;6(5):119-28.
17. Manfredi C, Cimino R, Trani A, Pancherz H. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. *Angle Orthod.* 2001;71(3):170-6.
18. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1979;76(4):423-42.
19. Pancherz H. The Herbst appliance: its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod.* 1985;87(1):1-20.
20. Pancherz H. The effects, limitations and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 1997;3(4):232-43.
21. Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. Effective condylar growth and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod.* 1998;114(4):437-46.
22. Ricketts RM. *Bioprogressive therapy.* Denver: Rocky Mountain Orthodontics; 1979.
23. Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, division 1 malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. *Am J Orthod.* 1971;60(6):619-20.
24. Siqueira DF. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dentoalveolares e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da Classe II, 1ª divisão de Angle [tese]. Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 2004.
25. Tweed CH. *Clinical orthodontics.* St. Louis: CV Mosby; 1966. 2v.
26. Vale DMV. Avaliação cefalométrica das estruturas dentoalveolares em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea [dissertação]. Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 1985.
27. White LW, Coelho Filho CM. Treating adults with the mandibular protraction appliance. 2003. [Cited 2004 Oct 20]. Available from: <http://www.oc-j.com/jan03/MPA2.htm>.

Enviado em: 26 de agosto de 2008  
Revisado e aceito: 21 de abril de 2009

---

**Endereço para correspondência**

Alexandre Magno de Negreiros Diógenes  
Rua Duodécimo Rosado, 322 – Nova Betânia  
CEP: 59.607-020 – Mossoró / RN  
E-mail: [clinicaalexandrediogenes@bol.com.br](mailto:clinicaalexandrediogenes@bol.com.br)