

Capítulo 28

MECÂNICA COM BRÁQUETES AUTOLIGÁVEIS

Mauricio Accorsi

RESUMO

Caso clínico de expansão dentoalveolar em adulto jovem utilizando o Sistema Damon (Ormco, Orange, EUA) com mecânica de forças leves e baixa fricção. Evolução do tratamento em 18 meses, no qual foi utilizado um sistema de bráquetes autoligáveis, fios termoativados, arcos retangulares de aço inoxidável e elásticos intermaxilares. Os efeitos do tratamento no osso alveolar foram avaliados por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico ao final do tratamento, quando se concluiu que as tábuas ósseas alveolares vestibulares apresentavam-se com espessura e altura compatíveis com a saúde periodontal. As variações nas distâncias interdentárias foram avaliadas de forma tridimensional.

INTRODUÇÃO

Os bráquetes autoligáveis (AL) podem ser uma alternativa viável aos sistemas de bráquetes convencionais. Robert Keim,¹ editor do *Journal of Clinical Orthodontics*, afirmou recentemente que o futuro da ortodontia estará focado em três áreas principais: imagens tridimensionais (3D) substituindo a cefalometria convencional bidimensional, bráquetes AL, e miniparafusos para ancoragem esquelética (dispositivos de ancoragem temporária). No entanto, ele advertiu que ainda não existem evidências científicas sólidas que respaldem o milionário *marketing* gerado pelos grandes fabricantes. Com relação aos bráquetes AL, algumas das vantagens estão relacionadas ao conforto sentido pelo paciente, higiene

oral melhorada, aumento da cooperação, tempo de cadeira reduzido, tempo de tratamento reduzido, maior aceitação por parte do paciente, incidência reduzida de reabsorções radiculares e, principalmente, a possibilidade de expansões dentoalveolares com conseqüente redução da necessidade de exodontias nos casos de apinhamentos severos.^{1,2} Em um momento em que conceitos como “*wellness mode of care*”, “*minimally invasive orthodontics*” e “*evidence based dentistry*”^{3,4} estão tomando forma, uma análise crítica se faz necessária para que a ortodontia, como ciência que trata da biologia craniofacial como um todo, além da estética do sorriso, possa direcionar os seus esforços no melhor interesse dos pacientes e da especialidade.

HISTÓRIA CLÍNICA, DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO

Paciente do gênero masculino com 22 anos de idade, apresentando maloclusão dentária de Classe I de Angle, com apinhamentos na região anteroinferior e deficiência transversal em ambas as arcadas. No sentido anteroposterior, trata-se de um indivíduo com perfil convexo e tipo facial hiperdivergente (Figs. 28.1A-I). A fotografia de perfil revela deficiência maxilomandibular suave. O paciente apresentava como queixas principais a estética do sorriso e a dificuldade na higienização dos dentes anteriores. Com exceção dos terceiros molares, o paciente não aderiu à possibilidade de exodontia de quaisquer outros elementos dentários. As alterações de face que o tratamento ortodôntico, ou ortodôntico-cirúrgico, pudesse obter foram mencionadas no início, mas não faziam parte das necessidades sentidas pelo paciente.

OBJETIVOS DO TRATAMENTO

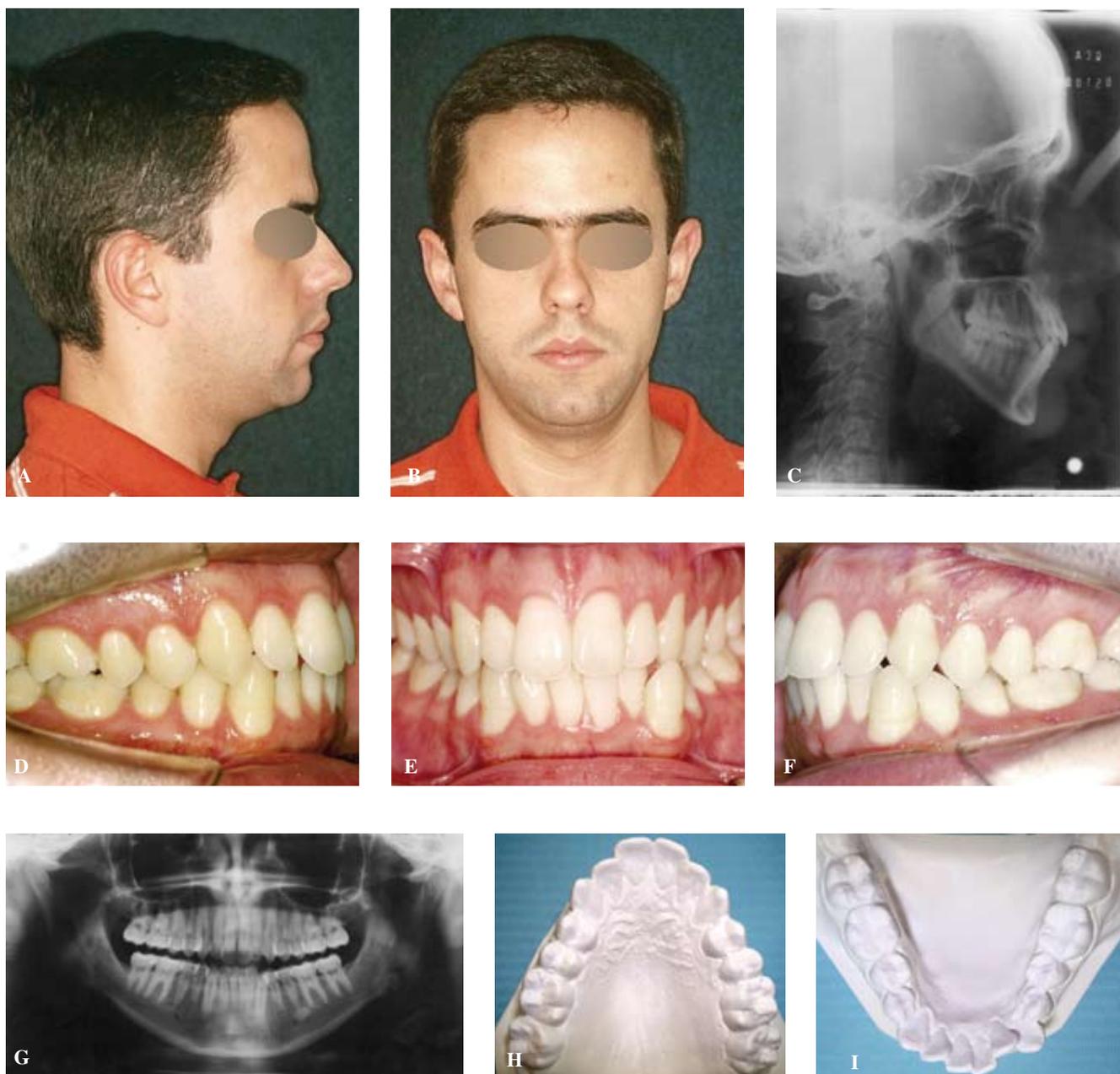
Os objetivos do plano de tratamento, consistiram em obter espaço para o alinhamento e nivelamento dentário à custa de expansões transversais. Como coadjuvante ao tratamento o paciente foi encaminhado para avaliação e conduta mioteràpica para o fortalecimento da musculatura perio-

ral na intenção de manter os incisivos posicionados dentro das bases alveolares.

EVOLUÇÃO DO TRATAMENTO

Após as considerações iniciais com o paciente acerca do diagnóstico, plano de tratamento e termo de consentimento informado, procedeu-se à montagem inicial em ambas as arcadas, utilizando-se bráquetes AL Damon² (Ormco, Orange, EUA) com ranhura de .022". O arco inicial utilizado na arcada superior foi um fio redondo termoativado (*Damon Copper Nickel-Titanium* – Ormco, Orange, EUA) de .014" e na arcada inferior foi utilizado um fio de .013" que permaneceram ativos por dez semanas. Os arcos vêm de fábrica individualizados com “stops” maleáveis que travam o arco e impedem o deslizamento do fio, auxiliando no alinhamento inicial. Na seqüência, foi utilizado um fio termoativado de .016" na arcada inferior, que permaneceu por mais oito semanas. Na medida em que o alinhamento e nivelamento progrediram, pôde-se utilizar o fio termoativado retangular de .014" x .025" na arcada superior por oito semanas e após a recolocação dos tubos dos segundos molares superiores, optou-se pelo fio termoativado de .016" x .025". Na arcada inferior, o arco utilizado foi um fio termoativado .014" x .025" (Figs. 28.2A-E). Pode-se notar no segmento lateral esquerdo, uma mordida aberta transitória (Fig. 28.2C) relativamente comum em casos de apinhamentos quando se utilizam bráquetes AL.⁵ Nesse momento, optou-se pela utilização de elásticos intermaxilares em “V” leves de 5/16" do lado esquerdo e quadrado do lado direito.

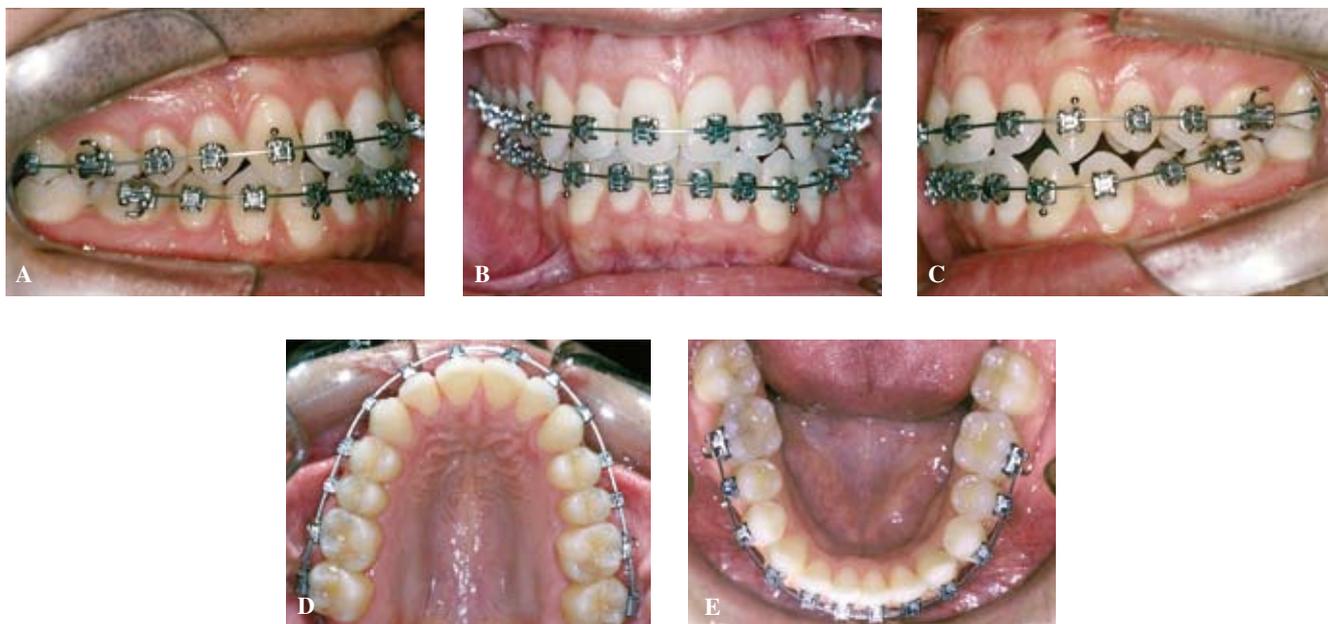
Os pequenos diastemas que surgiram na região anterior foram fechados por meio de cadeia elástica posicionada por debaixo do fio. Com 48 semanas de tratamento, foi possível inserir um arco de aço inoxidável de .019" x .025" com ganchos soldados entre caninos e incisivos laterais para permitir o travamento do arco (Figs. 28.3A-F). Na filosofia Damon, a forma do arco superior é obtida pela mordida em cera, em que o arco inferior é individualizado e serve como template para o arco superior. Na arcada infe-



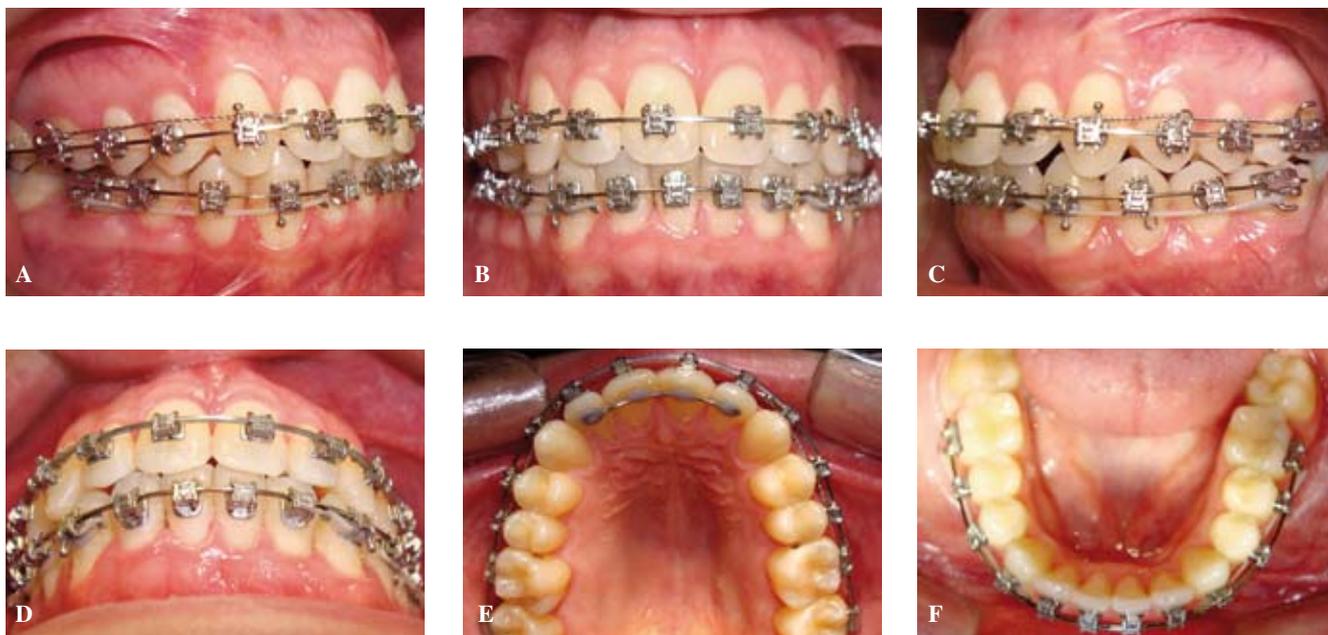
Figs. 28.1A-I – Documentação inicial.

Tabela 28.1 – Ganhos transversais nas distâncias interdentárias, na comparação dos modelos pré e pós-tratamento.

Medidas interdentárias	Ganhos transversais na maxila	Ganhos transversais na mandíbula
Distância intercaninos	4,0 mm	2,0 mm
Distância entre os primeiros pré-molares	5,0 mm	5,0 mm
Distância entre os segundos pré-molares	3,0 mm	5,0 mm
Distância entre os primeiros molares	1,0 mm	2,0 mm



Figs. 28.2A-E – Arcos termoativados (*Damon Copper Nickel-Titanium – Ormco*) .016" x .025" na arcada superior e .014" x .025" na arcada inferior.



Figs. 28.3A-F – Arcos de aço inoxidável .019" x .025" na arcada superior e .017" x .025" na arcada inferior.

rior, foi possível utilizar um fio termoativado de .017" x .025" por mais oito semanas. O paciente adaptou-se muito bem ao aparelho, queixando-se de sensibilidade apenas na ocasião da troca dos arcos redondos pelos arcos retangulares. Uma dificuldade que o caso apresentou, que é em nossa opinião uma limitação da técnica em si, foi o po-

sicionamento adequado dos incisivos inferiores cujos acessórios foram reposicionados em duas ocasiões distintas (Figs. 28.4A-B). Após a colocação do arco inferior de aço inoxidável .017" x .025" com ganchos, que permaneceu por seis semanas, foi solicitada uma radiografia panorâmica na qual se pôde notar a ausência de paralelismo



Figs. 28.4A-B – (A) Radiografia panorâmica demonstrando a ausência de paralelismo nas raízes dos incisivos inferiores, principalmente do elemento 32. (B) Radiografia panorâmica após a recolocação dos caninos e incisivos inferiores demonstrando o correto paralelismo das raízes.

nas raízes dos incisivos inferiores. Optou-se pelo reposicionamento dos acessórios dos caninos e incisivos inferiores (Figs. 28.4A e B) na tentativa de melhora da sobremordida. Foi necessário, então, retornar ao arco termoativado .014" x .025", o que postergou a conclusão do tratamento. Simulações virtuais em modelos digitais 3D (*setups*) podem permitir uma colagem indireta de bráquetes muito mais precisa, levando-se em tese a uma redução do tempo de tratamento.⁶

Foram utilizados elásticos em "V" (Fig. 28.5) para melhorar a intercuspidação nos segmentos laterais com ênfase no lado esquerdo (Figs. 28.3A-F) onde a tendência da mordida permanecer aberta, entre laterais e caninos se mostrou importante, inclusive pela forma anatômica das

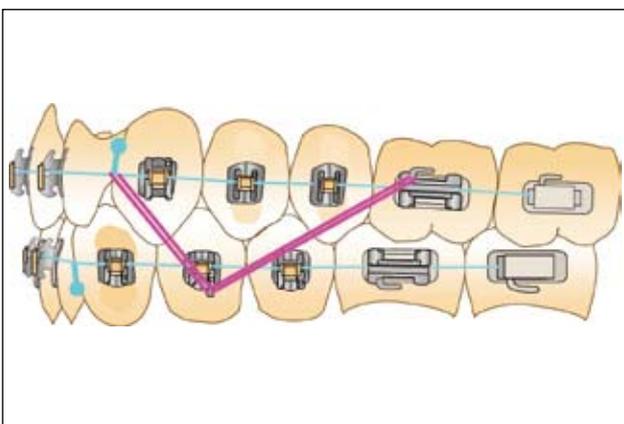


Fig. 28.5 – Desenho esquemático demonstrando a utilização dos elásticos em "V".

coroas dos incisivos laterais superiores. Ao final do tratamento, contenções fixas confeccionadas com fio de aço de 0,7 mm 2x2 superior e 3x3 inferior foram coladas com resina composta e o aparelho foi então removido.

RESULTADOS DO TRATAMENTO

Pode-se observar na documentação final (Figs. 28.6A-H) que foi possível obter alinhamento e nivelamento adequados nas arcadas, com um aumento expressivo nas distâncias entre pré-molares (Tabela 28.1), deixando uma forma de arco mais adequada que a forma inicial que o paciente apresentava (Figs. 28.7A-B). Não houve alterações na posição dos incisivos superiores, mas a sobremordida obtida foi limitada, sugerindo a necessidade de fazer pequenas ajustes para equilibrar a oclusão. O paciente foi encaminhado para um profissional especialista em odontologia cosmiética e oclusão, que deverá proceder a um recontorno anatômico nas coroas dos incisivos superiores para permitir um trespasse vertical mais adequado. Na fotografia lateral, nota-se um perfil razoável e no aspecto frontal o paciente apresenta um sorriso amplo.

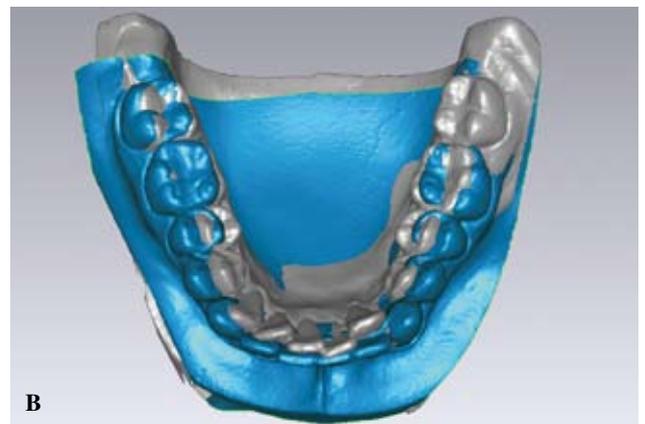
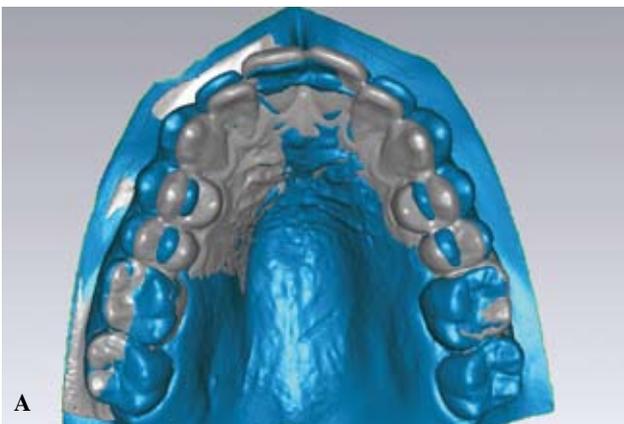
Uma aquisição volumétrica foi obtida por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) com o *scanner* i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, EUA). Os cortes em formato DICOM (Digital Imaging and



Figs. 28.6A-F – Documentação final.



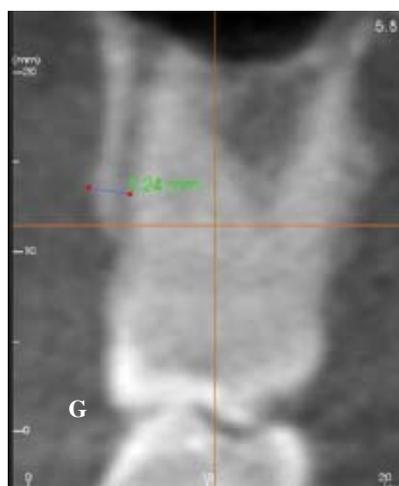
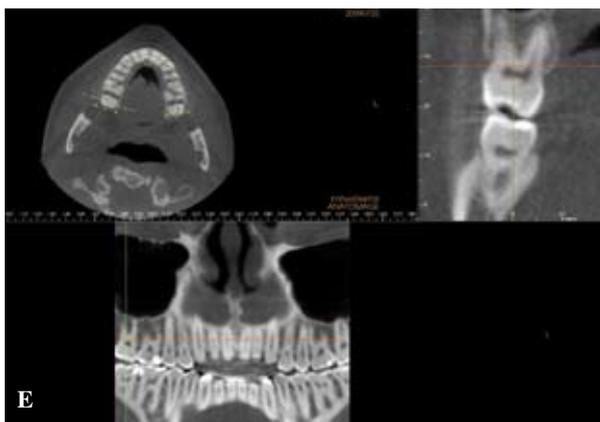
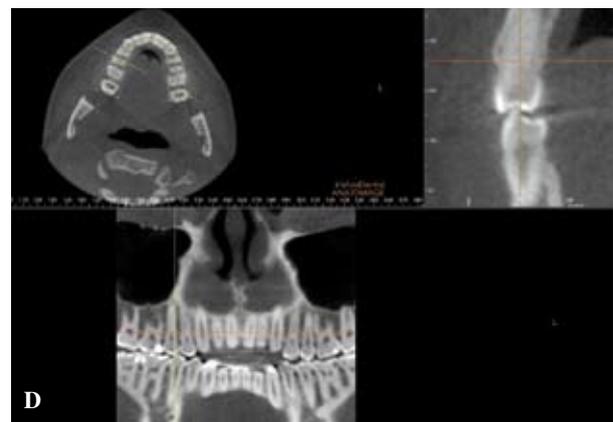
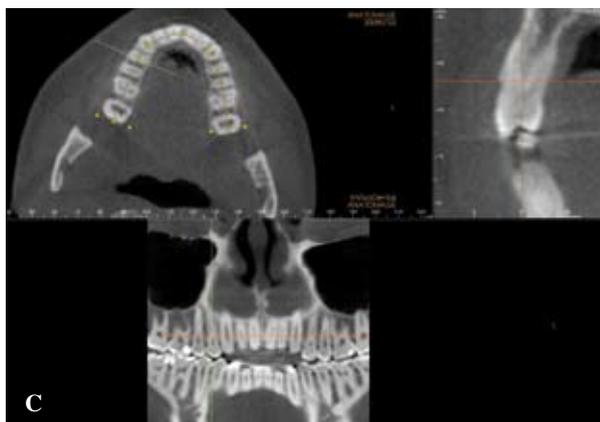
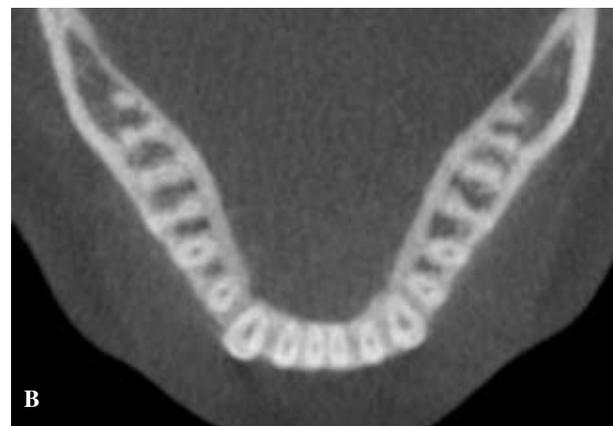
Figs. 28.6G-H – Documentação final.



Figs. 28.7 – (A) Sobreposição 3D dos modelos superiores nos quais se observa a maxila pré-tratamento na cor prata e pós-tratamento na cor azul. (B) Mandíbula.

Communications in Medicine) foram visualizados por meio do *software* InVivoDental (Anatomage, San Jose, EUA) e foram obtidas imagens de reformatações axiais, parassagitais, coronais panorâmicos e reconstruções em 3D (Figs. 28.8A-K). Uma telerradiografia em norma lateral também foi obtida por meio do *software* InVivoDental (Fig. 28.9). O *software* InVivoDental permite a modelagem de peças anatômicas (Fig. 28.10) e possui várias ferramentas de análise e simulação virtual que, neste caso, foram utilizadas para simular um pequeno ajuste na sobremordida como se pode observar na figura 28.11. As imagens demonstram que as estruturas de suporte dentoalveolares nas arcadas superior e inferior foram preservadas e apresentam espessura e altura compatíveis com a saúde periodontal. A inclinação

dos dentes posteriores também apresenta padrões de normalidade. Os incisivos apresentam-se com as estruturas de suporte preservadas e com inclinações dentro da normalidade em relação às suas bases ósseas (Fig. 28.12). Adicionalmente, os modelos de gesso foram digitalizados por meio do *scanner* Dental Wings (Montreal, Canadá) e após a obtenção dos arquivos em formato .STL (Standard Tessellation Language), os modelos foram analisados no *software* Geomagic Studio 10 (Research Triangle Park, EUA). Na comparação entre os modelos iniciais e finais, podem-se observar as áreas onde ocorreram as maiores modificações. Na maxila, nota-se dentro de uma escala de cores que os caninos e pré-molares (tons de azul) foram os dentes que apresentaram as maiores variações nas distâncias transversais



Figs. 28.8 – (A) Corte axial em terço médio radicular na maxila; notar a tábua óssea preservada; (B) corte axial em terço médio radicular na mandíbula; (C) corte parasagital demonstrando a tábua óssea vestibular do elemento 14; (D) elemento 15; (E) elemento 17; (F) elemento 21; (G) medida da espessura óssea alveolar vestibular do elemento 17.



H



I



J



K

Figs. 28.8 – (H) Reconstrução em 3D no aspecto frontal; (I) reconstrução em 3D no aspecto lateral; (J) vias respiratórias em transparência; (K) vias respiratórias em corte sagital.



L



M

Fig. 28.9 – Telerradiografia em norma lateral obtida pelo *software* InVivoDental.

Fig. 28.10 – Mapeamento facial em 3D (AnatoModel, Anatomage, San Jose, EUA).

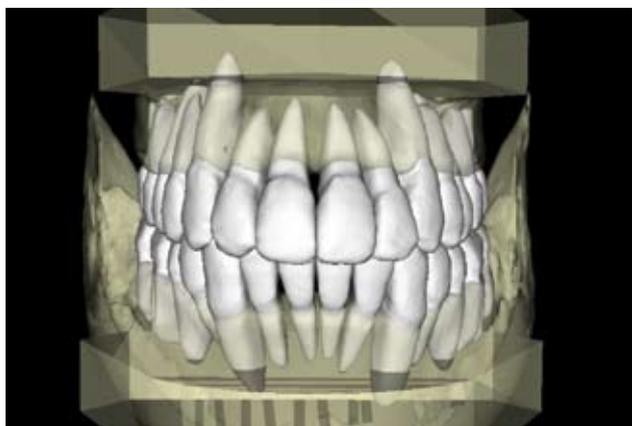


Fig. 28.11 – Simulação 3D (*setup*) virtual em que se pode observar a individualização anatômica de coroas e raízes dentárias (AnatoModel, Anatomage, San Jose, EUA).

inter-dentárias. Os incisivos centrais superiores permaneceram praticamente na mesma posição enquanto os incisivos inferiores foram projetados e a distância intercaninos não foi modificada de forma significativa (Figs. 28.13A-D).

DISCUSSÃO

Harradine⁷⁻⁹ tem realizado estudos sobre a eficiência clínica e redução da fricção nos sistemas de bráquetes AL e tem demonstrado maior eficiência clínica que se traduz em tempo reduzido de cadeira e menor tempo de tratamento. Com relação aos sistemas de bráquetes AL passivos, a mecânica de deslizamento é favorecida permitindo, alinhamento e nivelamento mais eficientes, assim como também controle também mais eficiente das rotações desde o início, além do fechamento de espaços que é realizado de forma mais rápida. Porém, com arcos retangulares de maior secção a redução do atrito passa a ser relativa.² No caso apresentado, a fase de alinhamento e nivelamento aconteceu de forma rotineira, porém o paciente se mostrou motivado e considerou rápidas as modificações obtidas na posição dos seus dentes. Certamente, o tempo de cadeira e o intervalo entre as consultas fazem diferença do ponto

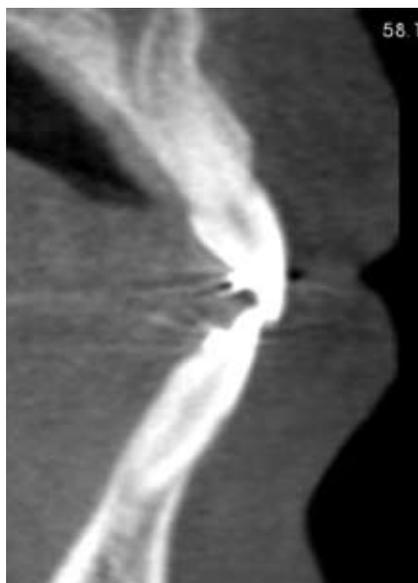


Fig. 28.12 – Corte parassagital em que se podem observar os incisivos em relação às estruturas de suporte alveolar.

de vista clínico e gerencial. Pandis¹⁰ realizou um estudo para comparar a incidência de reabsorções radiculares encontradas durante o tratamento com bráquetes convencionais em comparação aos AL, utilizando uma amostra de 96 pacientes, e não encontrou diferenças estatísticas entre os grupos tratados, porém foram encontradas evidências que relacionam as reabsorções apicais externas ao tempo de tratamento. Mudanças na forma do arco podem ocorrer durante as fases finais do tratamento, quando se utiliza a mecânica de aparelhos pré-ajustados com arcos retangulares pesados de aço inoxidável. O advento dos bráquetes AL introduziu novas perspectivas no manejo clínico dos aparelhos fixos pré-ajustados, permitindo a utilização de fios superelásticos que, por meio de uma fricção reduzida, levam a um desenvolvimento dentoalveolar, gerando uma expansão consistente da arcada superior, já nas primeiras fases do tratamento.¹¹

A filosofia “face-driven” do Sistema Damon, segundo o fabricante (www.ormco.com), ajuda a converter o apinhamento anterior em adaptação posterior dos ossos, músculos e tecidos moles, devido às forças leves que não sobrecarregam a musculatura perioral, ou seja, os lábios funcionam como um “bumper”, levando os dentes a se moverem para trás e para os lados. No tratamento

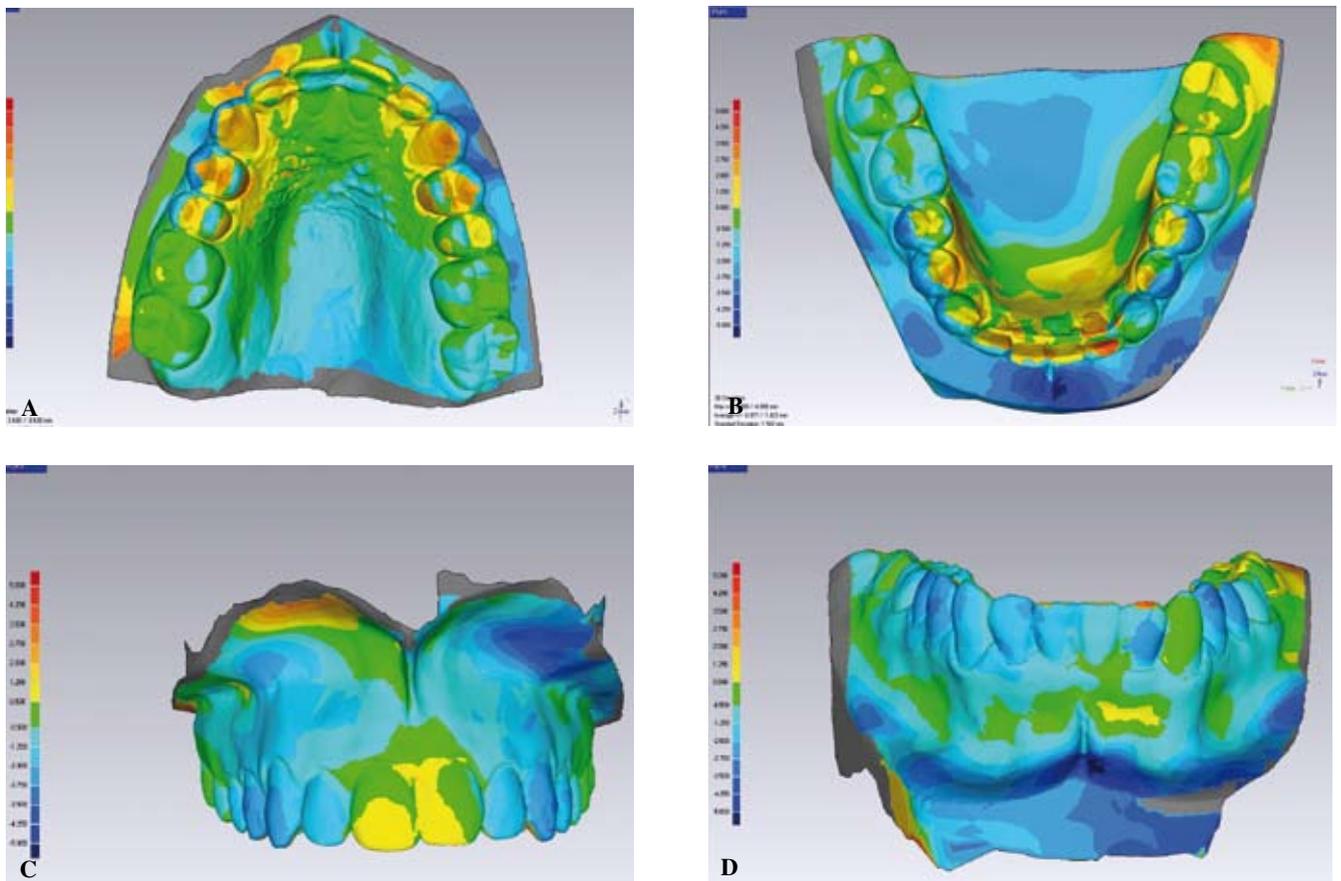


Fig. 28.13 – (A) Sobreposição 3D dos modelos superiores com escala de cores na maxila pós-tratamento, em que se observam em azul as maiores modificações obtidas pelo tratamento; (B) sobreposição 3D dos modelos inferiores com escala de cores na mandíbula pós-tratamento, em que se observam em azul as maiores modificações obtidas pelo tratamento; (C) maxila em vista frontal na qual se observa que os incisivos centrais não mudaram de posição; (D) mandíbula em vista frontal.

convencional, maiores esforços são necessários para mover os dentes, o que pode sobrepujar a musculatura facial e projetar demasiadamente os dentes anteriores. Mikulencak¹² realizou um estudo comparativo para avaliar as diferenças obtidas pelo Sistema Damon com dispositivos de expansão rápida da maxila, utilizando uma amostra de 30 pacientes, no que diz respeito às distâncias interdentárias e a inclinação radicular, e concluiu que não houve diferenças observadas nas inclinações dos dentes posteriores associadas ao aumento da largura do arco, demonstrando que os mesmos resultados podem ser atingidos com medidas menos invasivas. Pandis¹³ e colaboradores investigaram o nivelamento do apinhamento anteroinferior utilizando o Sistema Damon na comparação com aparelhos convencionais. Os casos tratados com o Sistema Damon demonstra-

ram um aumento estatisticamente maior da distância intermolares na comparação com o grupo que utilizou mecânica convencional. Enquanto um alinhamento induzido pelo aumento da projeção dos incisivos inferiores foi observado em ambos os grupos, nenhuma diferença na projeção dos incisivos inferiores foi encontrada entre o Sistema Damon e os casos tratados com aparelhos convencionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma curva de aprendizado quando se utilizam novos materiais em uma nova filosofia de tratamento. A experiência clínica tem demonstrado, ao longo dos anos, que é a indicação precisa de determinados dispositivos e mecânicas, o

que faz a diferença entre o sucesso e o fracasso clínico. Por isso é necessário um entendimento da importância do correto diagnóstico e um planejamento que seja voltado para as alternativas de tratamento viáveis em um determinado caso.

O futuro da mecânica com bráquetes AL é promissor, na medida em que as novas tecnologias para a obtenção de imagens mais precisas levem à busca por evidências científicas que respaldem as afirmações feitas pelos grandes fabricantes. A TCFC caracteriza-se como uma grande ferramenta e deverá ser exaustivamente utilizada em um futuro próximo,^{14,15} assim como a obtenção de modelos digitais tridimensionais que, por meio de *softwares* podem ser sobrepostos e comparados. Isso permite uma avaliação muito interessante dos efeitos do tratamento como se pode observar nas figuras 28.13A-D. Como evolução das técnicas, pode-se esperar o aparecimento de sistemas híbridos² combinando bráquetes convencionais com bráquetes AL, ou sistemas que possam ser de configuração ativa, ou passiva conforme a fase do tratamento, ou a necessidade de mecânica, assim como, o controle do torque nos dentes anteriores também deverá ser aprimorado no futuro.

Levando-se em consideração os estudos de Garib e Garrett^{16,17} que utilizaram a tomografia computadorizada para comprovar os efeitos indesejáveis nas estruturas de suporte dentoalveolares, como a diminuição da espessura da tábua óssea vestibular e diminuição da altura da crista óssea alveolar, após a utilização de aparelhos para a expansão rápida da maxila, o caso apresentado neste capítulo demonstrou, de forma individual, que é possível se obter expansões dentoalveolares consistentes para a solução de discrepâncias de espaço negativas, com a utilização das mecânicas de forças leves e baixa fricção, levando à possibilidade de tratamentos mais conservadores nos casos em que a face e as vias aéreas não sejam uma preocupação. Por outro lado, o remodelamento dentoalveolar promovido pelo Sistema Damon deve ser utilizado com bastante critério em pacientes adultos com perda óssea periodontal, em indivíduos com hipotonia neuromuscular perioral e naqueles indivíduos que apresentem biprotrusão dentoalveolar severa

com ausência de selamento labial, com indicação precisa de exodontias, da mesma forma que na mecânica convencional com bráquetes ligados.

AGRADECIMENTOS

Leandro Velasco, Lucas Vieira e Wilson Ideyama (Hospital da Face, São Paulo, SP).

Douglas Chenin e Brendon Bengston (Anatomage, San Jose, EUA).

Sérgio Cardoso (Curitiba, PR).

REFERÊNCIAS

1. Keim R. Editor's Corner: Orthodontic Megatrends. *Journal of Clinical Orthodontics* 2005; 39:345-6.
2. Rinchuse DJ, Miles PG. Self-ligating brackets: present and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(2):216-22.
3. Cunningham SJ, Hunt NP. Quality of life and its importance in orthodontics. *J Orthod* 2001; 28(2):152-8.
4. Ackerman M, Rinchuse D, Rinchuse D. ABO certification in the age of evidence and enhancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130:133-40.
5. Kai-Woh-Loh. Rapid tooth movement with a low-force, low-friction bracket system. *J Clinical Orthod* 2007; XLI(8):451-7.
6. Harrell Jr WE. 3D Diagnosis and treatment planning in orthodontics. *Sem Orthod* 2009; 15(1):35-41.
7. Harradine N. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clinical Orthod Res* 2001; (4):220-7.
8. Harradine N. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod* 2003; 30(3):262-73.
9. Harradine NW, Birnie DJ. The clinical use of Activa self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109(3):319-28.
10. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(5):646-51.
11. Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Lupoli M. Maxillary arch changes during leveling and aligning with fixed appliances and low-friction ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(1):88-91.
12. Jacobson A. A comparison of maxillary arch width and molar tipping changes between rapid maxillary expansion and fixed appliance vs the Damon system David Matthew Mikulencak Saint Louis University,

- St Louis, Mo. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(4):562-.
13. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(2):208-15.
 14. Accorsi M. Comparação de grandezas cefalométricas obtidas por meio de telerradiografias e tomografias computadorizadas multislice em crânios secos humanos [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2007.
 15. Cavalcanti MGP. Diagnóstico por Imagem da Face. 1. ed. São Paulo: Santos; 2008.
 16. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: A computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(6):749-58.
 17. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthops* 2008; 134(1):8.e1-8.e11.

