O ATRITO NOS APARELHOS AUTOLIGÁVEIS: CONSIDERAÇÕES BASEADAS EM UM CASO CLÍNICO

Fernando Molina Santiago, Alcides Vidor Vieira, Hamilton de Oliveira Junior

Faculdade Herrero, Instituto Primer, Pós-Graduação em Odontologia, Maringá, PR. E-mail: molinasantiago@bol.com.br

RESUMO

Este trabalho discute alguns aspectos relacionados à dinâmica do agente físico atrito em aparelhos ortodônticos classificados como autoligáveis. Para isso, apresenta informações relativas a um acompanhamento clínico realizado em um paciente em tratamento ortodôntico, durante um curso de especialização em Ortodontia, realizado em uma instituição de ensino superior situada na região noroeste do estado do Paraná. Tal paciente apresentava principalmente mordida profunda, leve desvio da linha média e mordida cruzada anterior de incisivos laterais e centrais, em que foi utilizado um aparelho autoligável, o qual apresenta dentre outras características, uma considerável redução no atrito durante a movimentação, dispensa ligaduras com uma consequente redução no tempo de tratamento. Após as análises, foi possível verificar que o sistema autoligável, por apresentar menor atrito, pode proporcionar benefícios aos pacientes tais como a não necessidade de extração e da redução do tempo de tratamento.

Palavras-chave: Odontologia, ortodontia, atrito, aparelhos ortodônticos.

THE FRICTION IN SELF-LIGATING APPLIANCES: CONSIDERATIONS BASED ON A CLINICAL CASE

ABSTRACT

This paper discusses some aspects related to the dynamics of physical agent friction in orthodontic appliances classified as self-ligating. For this, it presents information on clinical follow-up performed on a patient submitted to orthodontic treatment during a specialization course in orthodontics, held in a higher education institution located in the northwest of Paraná state. Such patients mostly had deep bite, mild midline shift and anterior crossbite side and central incisors, in which we used a self-ligating device, which has among other features, a considerable reduction in friction during movement, dispensing bandages with a consequent reduction in treatment time. After the analysis, we found that the self-ligating system have lower friction, can provide benefits to patients such as no need for extraction and reducing the treatment time.

Keywords: Dentistry, orthodontics, friction, orthodontics gadgets.

INTRODUÇÃO

O uso de aparelhos ortodônticos é cada vez mais comum entre pessoas de todas as idades, variando entre móveis e fixos. Passando por aspectos estéticos e também, relacionados com a saúde, o aparelho ortodôntico fixo passou por uma série modificações ao longo dos últimos anos, buscando fornecer conforto e segurança para os pacientes.

O aparelho basicamente é formado por três elementos: fios (que podem variar em material e espessura); braquetes (que por sua vez, variam em material, forma e tamanho, dentre outras especificações) e amarrilhas que também podem variar de acordo com o material, metal ou borracha. Na maioria das vezes, os aparelhos fixos são indicados para a movimentação, expansão e alinhamento dos dentes. Salvo alguns casos, onde sua utilização é recomendada para tratamento de outras anomalias.

Basicamente, podemos descrever dois tipos de aparelhos, os convencionais e, os denominados autoligados. Em síntese, comparando-se estes sistemas, uma das principais diferenças é que os autoligados

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

apresentam reduzidos níveis de atrito, uma vez que dispensam o uso de ligaduras, o que não é possível nos aparelhos convencionais. Até mesmo o acúmulo de placa e bactérias é menor nos aparelhos autoligáveis, uma vez que não são utilizados acessórios como os elásticos, que promovem uma maior retenção de placa bacteriana. Além disso, neste tipo de aparelho a fricção é reduzida, o que consequentemente pode influenciar no tempo de tratamento, reduzindo-o, beneficiando deste modo o paciente[1].

Os braquetes autoligados começaram a ser comercializados, por volta dos anos 80, mas, foi nos anos 2000 que passaram por uma sofisticação, passando a ser menores, de melhor qualidade e, onde a praticidade se tornou uma de suas mais marcantes características.

Aparelhos autoligáveis não necessitam da utilização de ligaduras metálicas ou elásticas para manter o fio ortodôntico no interior da canaleta, possuindo uma espécie de cobertura, também chamado de clipe metálico munidos de um mecanismo de abertura e fechamento, permitindo, deste modo, a introdução do fio na canaleta com o clipe aberto[2]. Por outro lado, por meio de seu fechamento, o fio é mantido no interior do braquete, deste modo, existem praticamente três tipos de braquetes autoligáveis, os ativos e os passivos. Há também, um terceiro tipo, com clips posicionados nas laterais de um braquete convencional, no entanto, estes se enquadram no grupo dos passivos, devido suas características de atuação.

No campo da ortodontia, para que ocorra o movimento dentário, com um dano periodontal mínimo, é necessário que haja pouco atrito entre o fio e o braquete para que, deste modo, se diminua a resistência do deslocamento do dente, destacando os seguintes tipos de atrito: estático, cinético, clássico, de pressão, atrito tipo corte ou marca[2].

I – Atrito estático: se configura como a força necessária para iniciar o movimento de um corpo. Na ortodontia, representa a força mínima necessária para que o dente inicie seu movimento. Acredita-se, portanto que, quanto mais mal posicionado estiver o dente, maior a deflexão do fio e, portanto o contato deste com o braquete aumenta o atrito estático e a força necessária para o movimento[2].

II – Atrito cinético: é denominado como aquele que ocorre quando existe movimento de um corpo sobre o outro ou, de ambos ao mesmo tempo. Dentro da ortodontia, podem ocorres 3 tipos diferentes de atrito cinético: atrito básico, atrito de ligação ou de união e atrito tipo corte ou marca.

III – Atrito Clássico: esta modalidade ocorre devido a ação das amarrilhas elásticas e metálicas que são utilizadas nos aparelhos tradicionais para manter o arco na canaleta do braquete. Já nos aparelhos autoligáveis, este tipo de atrito é muito baixo, uma vez que não necessitam de amarras, o que consequentemente, favorece a diminuição dos níveis de força aplicados no tratamento.

IV – Atrito de Pressão: este tipo *de* atrito é provocado pelo contato forçado entre o fio e a canaleta do braquete, que é ocasionado pela falta de eliminação das angulações, rotações, inclinações e nivelamentos não acabados. Esta modalidade de atrito ocorre tanto em aparelhos convencionais quanto nos autoligáveis[2].

V – Atrito Tipo Corte ou Marca: ocorre quando há deformação do fio em qualquer fase do tratamento ortodôntico. Ele é mais comum quando são utilizados fios de aço, uma vez que eles sofrem deformação com mais facilidade, sendo diferentes dos fios de níquel-titânio que são mais resistentes às deformações.

Além disso, Harradine[3] esclarece que uma das importantes vantagens do sistema autoligado envolve o complexo encaixe do fio no *slot* do braquete, na medida em que não é possível fechar a canaleta se o fio não estiver totalmente inserido, em que o mesmo deve se manter nesta posição o tempo que for necessário. Por outro lado, nos braquetes convencionais, corre-se o risco do fio não ficar totalmente inserido, devido à insuficiência de força durante o procedimento de se colocar o amarrilho metálico, ou até mesmo, devido ao desgaste da ligadura elástica que pode ocasionar perda de parte deste engajamento do fio no *slot.* Além disso, o autor ainda destaca que a baixa fricção entre arco e o braquete, menor tempo para remoção e inserção do arco, são vantagens marcantes deste tipo de dispositivo.

Paula e Paula[4] esclarecem também que além das vantagens na redução do atrito, da diminuição da fricção e da efetiva redução do tempo de tratamento, os aparelhos autoligáveis oferecem melhorias consideráveis de higiene pela dimensão reduzida dos braquetes e, principalmente, por não ser necessário a

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

utilização de amarrilhos, o que ocasiona uma redução no acúmulo de placa bacteriana.

Nesta perspectiva, no campo da odontologia, cirurgiões dentistas e especialistas debatem e discutem as possíveis vantagens e desvantagens, quando se compara tais tipos de aparelhos e, para confirmar tais apontamentos, este trabalho apresenta alguns aspectos relevantes para tal temática, considerando para isso, nuances observadas durante um acompanhamento clínico realizado durante um curso de especialização em ortodontia.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta os dados e informações relativas a um caso clínico odontológico abordando um tratamento ortodôntico. O protocolo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Sociedade Educacional Herrero, de acordo com a Resolução CNS n. 466/2012. São apresentadas informações clínicas relativas a um paciente, denominado aqui como AM25, apresentando o seguinte diagnóstico: paciente mesofacial, com mordida cruzada anterior dos dentes números 11, 12 e 22; rotação do elemento dentário número 25; apresentava ainda, ângulo nasolabial reto e lábio inferior ligeiramente à frente do superior; ausência de espaço para dente número 22; o mesmo apresentava também, os dentes números 11, 12 e 22 inclinados para lingual; com bom equilíbrio entre os terços faciais; leve desvio da linhas media, tanto inferior como superior. Além disso, o canino direito apresentando classe I e o do lado esquerdo, sendo classe II; ausência do primeiro molar inferior direito, segundo pré-molar inferior direito e primeiro molar inferior esquerdo (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Teleradiografia lateral do paciente. Fonte: arquivo do autor.

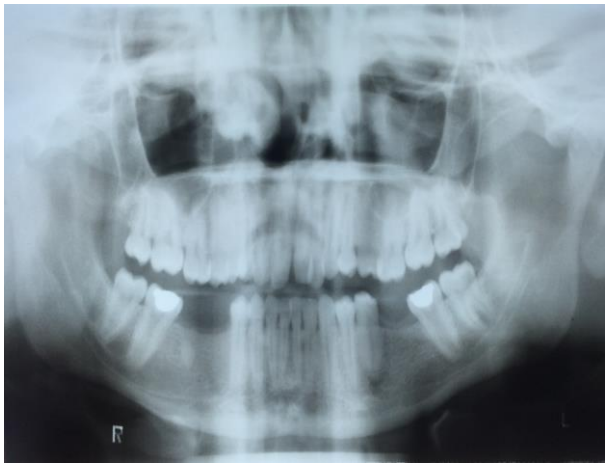


Figura 2. Panorâmica padrão frontal do paciente. Fonte: arquivo do autor.

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Diante do diagnóstico, foi indicado a utilização de um aparelho autoligável, neste caso de um Roth SLI do fabricante Morelli que pode ser utilizado em todos os casos de má oclusão (como apresentado pelo paciente AM25). Estes aparelhos apresentam menor fricção entre os arcos ortodônticos e braquetes durante o tratamento, o que facilita o início da movimentação, justamente pela diminuição da resistência inicial.

Diante disso, traçou-se o planejamento consistiu respectivamente na utilização de uma placa acrílica para o levante de mordida, colagem do aparelho autoligado com bandagem superior, descruzamento de mordida, colagem de aparelho e bandagem inferior, alinhamento dentário, nivelamento dentário e ajuste de oclusão.

O paciente AM25, do sexo masculino, com 25 anos de idade, apresentava principalmente, como descrito anteriormente no diagnóstico, mordida cruzada anterior, mordida profunda, com leve desvio da linha média, com boas condições ósseas e ausência do primeiro molar inferior direito, segundo pré-molar inferior direito e primeiro molar inferior esquerdo (Figura 3 a 6).



Figura 3. Fotografia Frontal de face do paciente antes do tratamento. Fonte: arquivo do autor.



Figura 4. Fotografia lateral esquerda da mordida do paciente antes do tratamento. Fonte: arquivo do autor.

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Figura 5. Fotografia Frontal da mordida do paciente. Fonte: arquivo do autor.



Figura 6. Fotografia lateral direita da mordida do paciente antes do tratamento. Fonte: arquivo do autor.

Diante deste caso, foi planejado um acompanhamento e tratamento mensal, em que os principais procedimentos adotados estão sintetizados no quadro abaixo.

Quadro 1. Principais procedimentos adotados.

Etapas	Principais ações/procedimentos
Moldagem e instalação de placa de levante de mordida	Levantar a mordida
Instalação e colagem de autoligável superior	Alinhamento, nivelamento e descruzamento de mordida
Manutenção, utilização de placa acrílica	Alinhamento, nivelamento, levantamento da mordida e descruzamento total da mordida anterior
Instalação de autoligável inferior	Alinhamento e nivelamento
Manutenção, utilização de elásticos cruzados	Alinhamento, nivelamento, alinhamento de linha média e correção de classe II canina
Manutenção, utilização de elásticos correntes	Alinhamento, nivelamento, encaixe de mordida

Após 29 meses, utilizando um aparelho autoligável, o paciente AM25 em fase final de tratamento, já apresenta mordida descruzada, relação canina em classe I, alinhamento e nivelamento dos dentes superiores e inferiores, com uma boa relação de linha média (Figuras 7 e 8).

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Figura 7. Fotografia lateral mordida direita do paciente após 29 meses de tratamento. Fonte: arquivo do autor.



Figura 8. Fotografia da mordida frontal do paciente após 29 meses de tratamento. Fonte: arquivo do autor.

DISCUSSÃO

Após o tratamento mencionado, o alinhamento dos dentes ocorreu dentro do prazo previsto assim como também, da efetiva resolução da mordida cruzada anterior, o que vem ao encontro com que afirma Zanelato[5], ao esclarecer que com a diminuição do atrito, a movimentação dentária é facilitada, o que repercute diretamente no encurtamento do tempo do tratamento.

Com a utilização do autoligável, observou-se que houve uma considerável expansão do arco superior ou na distância interpré-molares do paciente AM25, o que se assemelha ao estudo realizado por Homem et al.[6], no qual foram realizados apontamentos equivalentes, todavia, neste caso houve um considerável aumento na distância entre os intercaninos.

Devido à utilização do sistema autoligado, observou-se no caso do paciente AM25 não houve a necessidade de dispositivos de ancoragem, assim como também, de recursos intra-orais, geralmente utilizados para expansão, e, principalmente, houve uma redução expressiva da intensidade de força aplicada para movimentação e, observou-se também, uma vantagem durante a instalação dos fios, em virtude de sua alta flexibilidade e, supostamente, uma considerável redução no atrito. Tal flexibilidade também é destacada por Tavares et al.[7], os quais demonstraram em seus estudos que os aparelhos autoligáveis são capazes de contribuir consideravelmente para a movimentação dos dentes, uma vez que aplicação de forças leves reduziu significativamente o número de extrações.

Ao comparar o sistema convencional e autoligável, Zanelato et al.[8] verificaram que, com o sistema autoligável é possível permitir um nível baixo de atrito, o que ocasiona um emprego menor de força quando comparado aos aparelhos convencionais, beneficiando deste modo, os próprios pacientes, uma vez que a

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

biomecânica nos sistemas autoligáveis é beneficiada com a diminuição do atrito, a movimentação dentária é potencializada e o tempo de tratamento é reduzido. Resultados semelhantes foram apontados nas pesquisas de Martins Neto et al.[2] e Sathler et al. [9], principalmente pelo fato de que os autoligáveis dispensam ligaduras.

Nesta mesma perspectiva, Vieira et al.[10] enfatizam que quando se usam *stops** no tratamento ortodôntico, os autoligáveis proporcionam uma simplificação no tratamento, principalmente quanto ao tempo de tratamento, uma vez que a mecânica do deslizamento é alcançada por meio de um menor atrito promovido pelos braquetes autoligáveis.

Em consonância com tais apontamentos, Villela et al.[11], ao pesquisar sobre a influência dos autoligados para correção da Classe II, enfatizam que este sistema tem sido muito utilizado por pacientes com ausências dentárias, próteses e problemas periodontais, justamente pela suavização das forças aplicadas e do tempo de tratamento.

Além disso, em sua pesquisa sobre o atrito nos sistemas tradicionais e autoligados Owaga[12] esclarece que ao comparar os diferentes tipos de ligas metálicas que compõem os fios ortodônticos, os fios inoxidáveis foram aqueles que apresentaram os menores índices de atrito. Em segundo lugar ficaram os fios *NiT** e, considerando os braquetes convencionais, os de beta-titânio foram os que apresentaram melhores resultados.

Ao se comparar os distintos calibres dos fios houve um aumento nos níveis de atrito proporcionais ao aumento dos calibres dos fios em todos os modelos de braquetes, independentemente de seus tamanhos, sistemas, composições das canaletas, com ou não angulação entre o sistema canaleta-fio. Aspecto semelhante também foi verificada por Villela et al.[13] ao verificar as contribuições de elásticos intermaxilares em aparelhos autoligáveis.

Neste contexto, Vinagre et al.[14] enfatizam também, que um dos grandes elementos que merecem destaque ao se optar por um tratamento com autoligável reside justamente na redução do atrito durante a movimentação ortodôntica que, de acordo com os autores, pode sofrer uma redução de até 50%, devido a fricção encontrada no sistema, que é responsável pela inibição ou atraso do movimento. Além disso, os autores realçam que outras vantagens estão relacionadas com a diminuição do número de consultas de controle, do tempo das consultas e, consequentemente do tempo efetivo de tratamento.

No caso do AM25, durante 24 meses foram utilizados fios circulares com diâmetros entre 0,12 a 0,18 mm, objetivando com isso, justamente diminuir o atrito, uma vez que os fios retangulares apresentaram um atrito mais acentuado, devido ao maior contato com as superfícies das canaletas, o que ocasiona um aumento da resistência friccional, por este motivo, o uso do fio retangular (17 x 25 mm) foi adotado apenas na fase final do tratamento.

CONCLUSÃO

Considerando as informações apresentadas, assim como também, as discussões elencadas no caso acompanhado, percebeu-se que os braquetes autoligados puderam proporcionar movimentação com menos atrito, o que consequentemente, favorece o tratamento.

E, no caso estudado, observou-se que a utilização de tal sistema ortodôntico proporcionou considerável redução do tempo de tratamento, assim como também, potencializou consideravelmente a dinâmica de alinhamento dos dentes, principalmente ao se levar em conta as condições ortodônticas iniciais do paciente.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver qualquer potencial de conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade deste trabalho científico.

REFERÊNCIAS

1. Araújo AM. Dez anos trabalhando com bráquetes autoligáveis. Vantagens e desvantagens no consultório particular. Rev Clín Ortod Dental Press; 2015;14(1):26-35.

2. Martins Neto EN, Sobreiro MA, Araújo EX, Franklin O. Braquetes autoligáveis: vantagens do baixo atrito**.** Rev Amazônia. 2014;2(1):28-34.

*São minúsculos tubos feitos de ação inox que podem ser usados em todas as fases do tratamento ortodôntico quando se há a possibilidade de deslocamento do fio de um lado para o outro.

*Fios constituídos de liga metálica de níquel e titânio que apresenta alta flexibilidade.

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

3. Harradine NWT. Self-ligating brackets: where are we now? J Orthod. 2003;30(3):262-73. DOI: https://doi.org/10.1093/ortho/30.3.262

4. Paula AFB, Paula, APB. Fricção superficial dos braquetes autoligados**.** Rev Bras Odontol. 2012;69(1):102-6.

5. Zanelato RCT. Tratamento ortodôntico com aparelho autoligado passivo S*martClip*™**.** Rev Saúde Oral. 2014,2(1):48-54.

6. Homem RM, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH. Avaliação das alterações das dimensões dos arcos dentários pós-nivelamento com a utilização de aparelhos autoligáveis. Ortodonia SPO. 2014;48(1):61-6.

7. Tavares S, Capistrano A, Tavares N, Fonseca JG. Sistema autoligável: tratamento de apinhamentos e severos sem extrações. Ortho Sci Pract. 2015;8(31):294-304.

8. Zanelato AT, Zanelato ACT, Zanelato RCT. Mudança de paradigmas na utilização de forças em ortodontia com o uso de aparelhos autoligados**.** Ortodonia SPO. 2014;46(2):61-5.

9. Sathler R, Silva RG, Janson G, Branco NCC, Zanda M. Desmitificando os braquetes autoligáveis**.** Dental Press J Orthod. 2011;16(6):50-8.

10. Vieira, VD, Lopes AM, Oliveira RCG, Nitrini ATL, Oliveira ATL. O uso de stops em aparelhos autoligáveis. Rev Uningá Rev. 2015;25(1):64-6.

11. Villela HM, Itaborahy W, Costa RI. A utilização de miniparafusos com sistemas de aparelhos autoligados na correção da classe II em portadores de problemas periodontais**.** Orthod Sci Pract. 2014;27(7):312-20.

12. Ogawa CM**.** Atrito em braquetes convencionais e autoligados. [Monografia]. Funorte, 2011: 71p.

13. Villela HM, ltaborahy W, Ursi W. Utilização de elásticos intermaxilares e distalização de molares com miniparafusos nas correções das más oclusões de Classe II com aparelhos autoligáveis: relato de caso. Dental Press. 2015;13(6):41-58.

14. Vinagre A, Pato J, Senra D. Utilização do sistema Damon no tratamento de uma classe II esquelética com retenção dos segundos pré-molares inferiores. Maxillares. 2016;1(1):53-64.

Recebido para publicação em 23/09/2015
Revisado em 25/01/2018
Aceito em 22/03/2018

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).