

Estudo laboratorial de teste de resistência ao tração da resina composta fotopolimerizável Fill Magic[®] destinada à colagem de braquetes para tracionamento ortodôntico de dentes retidos

Felipe Ladeira Pereira*, Liogi Iwaki Filho**, Edevaldo Tadeu Camarini**, Angelo José Pavan**

Resumo

Objetivo: Avaliar a resistência à tração de duas resinas utilizadas para colagem de acessórios para tracionamento dentário. **Metodologia:** o presente estudo comparou a adesividade e praticidade de duas resinas destinadas ao tracionamento ortodôntico de dentes impactados: a Concise[®] da 3M[®], presente no mercado há alguns anos e tida como referência na realização deste procedimento; e a Fill Magic[®] da Vigodent[®], cuja técnica é julgada mais simples pelo fabricante. Foram incluídos 40 terceiros molares em corpos de prova e estes divididos em dois grupos de 20, um para cada resina. Uma vez colados os braquetes, os corpos de prova foram submetidos à força de tração horizontal (10 de cada grupo) e vertical (10 de cada grupo), até que os braquetes se soltassem. Os valores obtidos na máquina universal de ensaios foram registrados e comparados por meio de médias para que fosse possível estabelecer as vantagens e desvantagens de cada resina. **Resultado e Conclusão:** apesar dos valores obtidos com a resina Fill Magic[®] terem sido menores que os da resina Concise[®], comprovou-se que eles são suficientes para a realização do tracionamento ortodôntico.

Palavras-chave: Dentes inclusos. Resinas fotopolimerizáveis. Tracionamento dental. Resinas quimicamente polimerizáveis.

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a maior disponibilidade do tratamento ortodôntico associada à inovação e praticidade das técnicas, tornaram-se mais frequentes os casos onde o tracionamento ortodôntico de dentes retidos se faz necessário. As técnicas para realização do mesmo evoluíram muito nos

últimos 30 anos, indo do laçamento com fio de aço e perfuração da coroa até a colagem dos braquetes ou botões ortodônticos com resinas quimicamente polimerizáveis e, mais recentemente, fotopolimerizáveis^{2,4,5,6,7,13,14}.

Por ser um procedimento que envolve outras três especialidades: Dentística, Cirurgia e

* Residente em Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

** Professor Adjunto da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Ortodontia - os cuidados a serem tomados para a realização do mesmo o tornam ímpar. Para que a colagem do braquete no dente por meio da resina tenha sucesso, o campo cirúrgico deve estar seco (um problema sério devido à presença de, no mínimo, sangue) e deve haver um adequado condicionamento da superfície do esmalte sem que seja exposto aos fluídos bucais e cirúrgicos^{5,12,14}.

Atualmente, a resina mais utilizada¹³ é a Concise® da 3M®, seja pela adaptação à técnica ou sedimentação mercadológica de sua eficácia. É uma resina quimicamente polimerizável e, após o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37%, misturam-se os dois elementos resinosos responsáveis pela adesão e aplica-se na coroa desmineralizada superficialmente¹⁶. Uma vez aplicadas sobre a superfície tratada do esmalte, as duas resinas do *kit* devem ser misturadas homogeneamente numa proporção 1:1 e aplicadas à superfície retentiva do braquete que será levado em posição e mantido imóvel por cerca de 2 minutos e 30 segundos¹³.

Portanto, faz-se necessária a utilização de uma resina que possua menos etapas e otimize o ritmo cirúrgico, cuja dinâmica está diretamente ligada ao sucesso.

A proposta deste estudo foi avaliar, em ambiente laboratorial, a resina fotopolimerizável Fill Magic® da Vigodent® que dispensa materiais adesivos intermediários, necessitando somente do condicionamento de superfície e aplicação da resina sob o braquete e finalmente sua polimerização. Foi analisada a sua resistência à tração vertical e ao cisalhamento, comparando-a com a resina Concise®, a mais utilizada para tal.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram necessários 40 dentes, sendo 20 utilizados para a resina Fill Magic® e 20 para a resina Concise®. Os dentes eleitos para a realização deste estudo foram os terceiros molares, por serem mais disponíveis e por proporcionarem uma maior retenção quando

incluídos em corpos de prova de resina acrílica. Os dentes foram utilizados após o consentimento dos pacientes que foram submetidos à cirurgia para exodontia dos terceiros molares, paralelamente ao estudo. Para conservação dos terceiros molares foi utilizada formalina a 10% até a data em que os mesmos foram preparados e incluídos em resina, para a confecção dos corpos de prova.

Dos 20 dentes destinados para cada uma das resinas, 10 foram submetidos a forças de tração horizontal (cisalhamento) e outros 10 a forças de tração vertical^{1,9,13}.

Nos dentes destinados à força vertical foram feitas retenções em suas raízes (Fig. 1), enquanto os destinados à força horizontal tiveram suas coroas separadas das raízes e retenções no lado da coroa que seria incluído na resina acrílica (Fig. 2, 3). Estas retenções foram realizadas com a utilização de brocas diamantadas. Todos os 40 dentes foram transfixados num local que não interferisse com a colagem dos braquetes, para que fosse possível confeccionar haletas de fio de aço 0,30mm, como forma de proporcionar maior retenção, quando incluídos em resina (Fig. 1, 4).

Todos os 40 dentes foram submetidos à profilaxia com pedra pomes, antes da colagem dos braquetes, e lavados com água abundante. A colagem dos braquetes em cada dente foi realizada de acordo com a orientação de cada fabricante.



FIGURA 1 - Terceiro molar que será submetido à força vertical com retenções nas raízes e haleta transfixando sua furca.



FIGURA 2 - Coroa de terceiro molar que será submetido à força horizontal com retenções no lado em que ficará incluído na resina acrílica.



FIGURA 3 - Orifício transfixante na coroa do terceiro molar que será submetido à força horizontal.

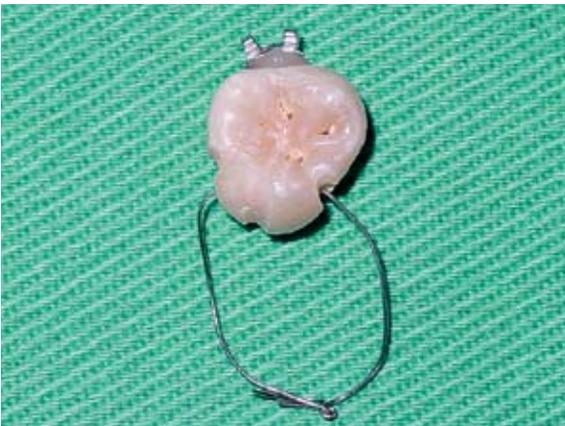


FIGURA 4 - Coroa do terceiro molar que será submetido à força horizontal com haleta para melhorar sua retenção na resina.

Assim sendo, para a resina Concise[®], a superfície dental foi submetida ao condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, e então lavada com água abundante por 30 segundos^{5,9}. A superfície foi seca com ar comprimido da seringa tríplice até que apresentasse aparência de branco leitoso. As duas resinas para adesão A e B foram misturadas homogeneamente em recipiente adequado e aplicadas na superfície desmineralizada. Deve haver um tempo de espera até que ocorra a polimerização. Somente então as duas resinas, a base e a catalisadora, são misturadas numa proporção 1:1 em um bloco de papel próprio que

acompanha a resina. A mistura homogênea foi aplicada à superfície retentiva do braquete e o conjunto levado em posição e mantido estático por cerca de 2 minutos e 30 segundos¹³. Quanto à resina fotopolimerizável Fill Magic[®], o condicionamento de superfície do esmalte foi realizado da mesma maneira, assim como a lavagem e secagem. Somente então, a resina do aplicador deverá ser sobreposta à base do braquete, levada em posição e polimerizada com luz monocromática azul por 40 segundos: 20 na superfície inferior e 20 na superfície superior.

Para cada um dos 20 dentes que foram submetidos às forças horizontais (cisalhamento) e que tiveram suas raízes seccionadas, 15cm de Aciflex[®] 1 foram trançados na parte retentiva do braquete e presos a uma anilha (Fig. 5).

Os dentes foram incluídos em corpos de prova de resina acrílica através da inclusão da mesma em tubos de PVC $\frac{3}{4}$ previamente preparados, com 2,5cm de altura para os 20 dentes que foram submetidos às forças verticais e 3,5cm para aqueles 20 submetidos às horizontais que, por sua vez, foram transfixados a 1cm de sua base para que o pino de retenção da máquina os mantivesse em posição durante o tracionamento. As medidas do tubo e o local da perfuração estavam de acordo com as características da máquina universal de



FIGURA 5 - Corpo de prova que será submetido à força horizontal.

ensaios gentilmente cedida pelo Departamento de Prótese do Campus de Bauru da Universidade de São Paulo, com o devido supervisionamento e orientação¹³.

O tracionamento foi feito na máquina universal de ensaios a 0,5mm/min até que o braquete se soltasse do dente, com ou sem a resina aderida a ele (Fig. 7, 8). O valor em Kgf foi prontamente registrado para as devidas comparações futuras.

RESULTADOS

Os corpos de prova foram levados ao Departamento de Prótese da Universidade de São Paulo no Campus de Bauru e submetidos aos devidos testes na máquina universal de ensaios Kratos K 2000 MP (Fig. 6).

Os valores obtidos e as médias aritméticas se encontram na tabela 1. No corpo de prova número 6 (Concise®), submetido às forças de cisalhamento, houve ruptura do fio de aço, enquanto no corpo de prova número 3 da resina Concise®,



FIGURA 6 - Máquina universal de ensaios Kratos K 2000 MP.

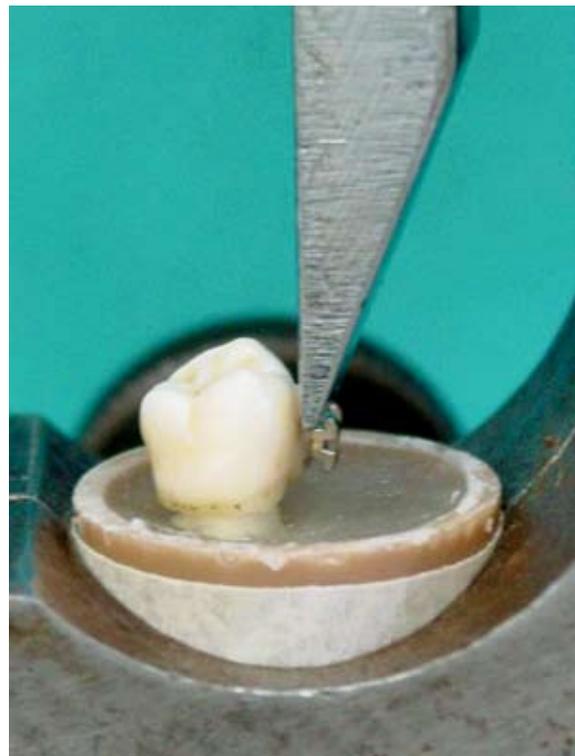


FIGURA 7 - Corpo de prova sob força vertical.

Tabela 1 - Resistência do sistema resina-braquete às forças verticais e horizontais por tipo de resina.

	Resina Fill Magic® Força horizontal	Resina Concise® Força horizontal	Resina Concise® Força vertical	Resina Fill Magic® Força vertical
1	2,050kgf	11,125kgf	12,700kgf	29,900kgf
2	3,550kgf	9,850kgf	28,350kgf	1,325kgf
3	0,950kgf	7,050kgf	28,325kgf	5,625kgf
4	2,650kgf	14,375kgf	17,925kgf	3,750kgf
5	2,475kgf	7,200kgf	18,325kgf	5,225kgf
6	1,400kgf	10,250kgf	13,500kgf	10,975kgf
7	3,675kgf	6,175kgf	14,925kgf	5,500kgf
8	1,750kgf	12,325kgf	18,100kgf	5,300kgf
9	2,975kgf	10,475kgf	23,500kgf	6,300kgf
10	5,550kgf	7,275kgf	19,275kgf	3,750kgf
Médias aritméticas	2,7025kgf	9,610kgf	19,4925kgf	7,765kgf



FIGURA 8 - Corpo de prova sob força horizontal.

submetido à força vertical, houve fratura da coroa do dente.

Quanto ao sistema braquete-resina-dente, houve sensível diferença entre as forças vertical e horizontal. Em 100% dos corpos de prova submeti-

dos à tração horizontal, o braquete se soltou da resina, exceto 1 corpo de prova da Fill Magic® e 2 da Concise® nos quais uma pequena parte da resina ficou presa ao braquete. Quanto aos submetidos às forças verticais, 50% dos corpos de prova com resina Fill Magic® se desprende do dente, enquanto nos outros 50% somente o braquete se desprende. Já na resina Concise®, somente em 1 dos 10 corpos de prova houve separação do braquete junto com a resina. Todos os outros 9 tiveram somente o braquete separado do sistema.

DISCUSSÃO

O uso das resinas compostas para tracionamento de dentes impactados foi um grande passo na técnica cirúrgica, diminuindo o tempo do procedimento e quantidades desnecessárias de tecido ósseo removido.

O fato da resina Fill Magic® liberar flúor, não apresenta vantagens quando utilizada para a colagem de dentes impactados. Segundo Aasrum et al.¹, as resinas que liberam flúor possuem força de adesão sensivelmente menor que as quimicamente polimerizáveis, mas são suficientes para o tratamento ortodôntico.

O teste laboratorial que comparou as forças

verticais e horizontais das resinas Concise® e Fill Magic® revelou que a primeira, apesar de consumir muito mais tempo para sua confecção e polimerização, suportou muito mais as forças a que foi submetida, do que a segunda.

A força necessária para a movimentação de dentes impactados é em torno de 20 a 30 gramas segundo Kohavi et al.¹⁰, Kuftinec e Shapira¹¹, enquanto para Bishara⁴ não passa de 60 gramas. O valor é, portanto, muito menor que os valores registrados pela máquina universal de ensaios, logo, a resina Fill Magic® resiste de forma mais que suficiente às forças de tracionamento, além de ser muito mais simples para trabalhar e rápida para polimerizar.

Para ambas as resinas, as forças necessárias para soltar o braquete eram muito maiores no sentido vertical do que no horizontal.

Num estudo clínico, Gensior e Strauss⁸ concluíram que tanto as resinas quimicamente polimerizáveis quanto as fotopolimerizáveis levavam aos mesmos resultados ortodônticos.

Wang e Meng¹⁵, num estudo laboratorial, mostraram que a resina fotopolimerizável Transbond®, quando polimerizada em 60 ou 40 segundos, apresentava uma força de adesividade maior que a da resina Concise® e a Transbond® quando polimerizada em 20 segundos. O estudo também mostrou que a resina Transbond® polimerizou sob o braquete.

King et al.⁹, num estudo laboratorial semelhante ao realizado neste artigo (submetendo as resinas a forças verticais e horizontais), também concluíram que as resinas fotopolimerizáveis suportavam uma carga muito menor que as quimicamente polimerizáveis, porém mais que suficientes para serem submetidas às forças da mastigação, clinicamente.

Moraes et al.¹³ num estudo comparativo entre resinas foto e quimicamente polimerizáveis, associado à lavagem com soro fisiológico e água destilada, concluíram que o Concise® resistiu melhor às forças horizontais, mas que a resina fotopolimerizável está perfeitamente indicada para o uso em tracionamento de dentes retidos, pois suporta valores muito maiores do que utilizados clinicamente.

merizável está perfeitamente indicada para o uso em tracionamento de dentes retidos, pois suporta valores muito maiores do que utilizados clinicamente.

Não há unanimidade na literatura quanto ao melhor método de conservação dos dentes, havendo diferentes formas em vários artigos^{1,9,13,15}. Os dentes destinados a este estudo foram incluídos em formalina a 10% num período de 3 semanas a 1 ano antes de serem preparados e incluídos em resina acrílica, constituindo uma variável não avaliada neste estudo.

Os terceiros molares utilizados, na sua grande maioria eram retidos e, portanto, com uma maturidade do esmalte diferente dos dentes irrompidos, constituindo também uma variável não avaliada.

Os dentes não foram colocados em ciclagem térmica em 100% de umidade, a 37°C, por 24h antes dos testes, como feito em outros artigos^{1,3,9,13,15}.

CONCLUSÃO

Apesar da sensível diferença entre as resinas Concise® e Fill Magic®, a resina fotopolimerizável está perfeitamente indicada para os procedimentos de tracionamento de dentes retidos, pois a quantidade de força necessária para a movimentação desses dentes é sensivelmente menor que os valores obtidos. Além disso, o tempo dispensado para a realização da colagem de um braquete é sensivelmente menor quando utilizada a resina Fill Magic®. Como é relativamente freqüente a repetição da colagem devido à infiltração de saliva ou sangue, quanto mais rápido for cada uma dessas etapas, mais rápido será o término do procedimento e menor será a morbidade para o paciente, sendo conseqüentemente mais simples para o cirurgião.

Na grande maioria dos casos, a separação do sistema braquete-resina-dente se deu na interface braquete-resina, mostrando que a adesividade da resina ao esmalte foi muito maior que a da resina no braquete.

AGRADECIMENTOS

À Vera Lúcia Pereira Correa, especialista em Metodologia de Ensino, que gentilmente realizou a revisão ortográfica do artigo.

Ao Prof. Dr. Milton Gonçalves Salvador, Chefe do Departamento de Prótese da Faculdade de

Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, por permitir o uso da máquina universal de ensaios do Departamento e ao funcionário Reivanildo Francisco Viana, pela orientação ao uso da mesma.

Enviado em: Outubro de 2004
Revisado e aceito: Março de 2005

Laboratorial study to test traction resistance of Fill Magic® light-cured resin intended for orthodontic traction of unerupted teeth

Abstract

Aim: comparison of two composite adhesives used for orthodontic traction procedures. **Methods:** this article compared the bonding capability and practice of two resins for direct orthodontic traction: the 3M®'s Concise®, been sold in the market for a few years and the reference for this kind of procedure; and Vigodent®'s Fill Magic®, which technique is much simpler according to the manufacturer. Forty third molars were included into acrylic resin and divided in two groups of 20, one for each resin. Once the brackets were bonded, the specimens were submitted to horizontal force (10 of each group) and vertical (10 of each group), till the bracket got lost. The score obtained in the universal testing machine were recorded and compared by the average to set the advantages and disadvantages of each one. **Results and Conclusion:** Despite the recorded values of the Fill Magic® were much lower than the Concise®, they were far enough for direct orthodontic traction.

Key words: Unerupted teeth. Light-cured resins. Self-cured resins. Dental traction.

REFERÊNCIAS

1. AASRUM, E. et al. Tensile bond strength of orthodontic bracket bonded with fluoride-releasing light-curing adhesive. An *in vitro* comparative study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 104, no. 1, p. 48-50, July 1993.
2. ALMEIDA, F. L. D.; SANTOS, N. C.; CAVALCANTE, M. A.; GANDELDMANN, I. H. A. Caninos inclusos e impactados: abordagem ortocirúrgica. **RBO**, Rio de Janeiro, v. 52, p. 50-53, 1995.
3. ANDREASEN, G. F.; CHAN, K. C.; FAHL, J. A. Shear strength comparison of autopolymerizing and Light-cured resins used for orthodontic bonding. **Quintessence Int**, Berlin, v.15, no. 10, p.1081-106, Oct. 1984.
4. BISHARA, S. E. Impacted maxillary canines: a review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 101, no. 2, p.159-1571, Feb. 1992.
5. CAMINITI, M. F.; SANDOR, G. K. B.; GIAMBASTISTINI, C. et al. Outcomes of the surgical exposure, bonding and eruption of 82 impacted maxillary canines. **Can Dent Assoc**, Ottawa, v. 64, no. 8, p. 572-579, Sept. 1998.
6. FERGUNSON, J. W. Direct bonding to unerupted teeth using light-cured adhesive. **Br J Orthod**, London, v. 22, no. 3, p. 273-274, Aug. 1995.
7. FERREIRA, M. F. Aspectos ortodônticos dos caninos impactados. **Dens**, Curitiba, v. 7, p.14-17, 1991.
8. GENSIOR, A. M.; STRAUSS, R. E. The direct bonding technique applied to the management of the maxillary impacted canine. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 89, p.1332-1337, Dec. 1974.
9. KING, L. et al. Bond strengths of lingual orthodontic brackets bonded with light cured composite resins cured by transillumination. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 91, no. 4, p. 312-315, Apr. 1987.
10. KOHAVI, D. et al. Surgical exposure, orthodontic movement, and final tooth position as factors in periodontal breakdown of treated palatally impacted canines. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 85, no. 1, p. 72-77, Jan. 1984.
11. KUFTINEC, M. M.; SHAPIRA, Y. The impacted maxillary canine: II. Clinical approaches and solutions. **J Dent Child**, Fulton, v. 62, no. 5, p. 325-334, Sept./Oct.1995.
12. McDONALD, F.; YAP, W. L. The surgical exposure and application of direct traction of unerupted teeth. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 89, no. 4, p. 331-340, Apr. 1986.
13. MORAES, M.; SINHORETI, M. A. C.; CONSANI, S. et al. Estudo comparativo entre procedimentos de colagem de botão ortodôntico para tracionamento de dentes retidos. **R Dental Press Ortopon Ortop Facial**, Maringá, v. 3, n. 5, p. 52-58, set./out. 1998.
14. NOGUEIRA, A. S.; FARIAS, R. D.; LUZARDO, C. F. et al. Conduas cirúrgico-ortodônticas relacionadas aos caninos superiores inclusos. **Ortodontia**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 84-91, jan./abr. 1997.
15. WANG, W. N.; MENG, C. L. A study of bond strength between light- and self-cured orthodontic resin. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 101, no. 4, p. 350-354, Apr. 1992.
16. WHITEHILL-GRAYSON, I. T. Clinical applications of direct orthodontic bonding systems. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v. 25, no. 2, p. 347-355, Apr. 1981.

Endereço para correspondência

Felipe Ladeira Pereira
Av. Dr. Altino Arantes, 826, apto 153 - Vila Mariana
CEP: 04.042-004 - São Paulo/SP
E-mail: fladeirapereira@yahoo.com.br