

ATUAÇÃO DA LUZ HALÓGENA E DO LED (*LIGHT EMITTING DIODE*) NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE “BRACKETS” COLADOS NO ESMALTE DENTÁRIO HUMANO

*THE INFLUENCE OF THE HALOGENOUS LIGHT AND THE LED (LIGHT EMITTING DIODE) IN
THE RESISTANCE OF THE UNION OF BRACKETS IN THE HUMAN TOOTH ENAMEL*

Onofre, Niége Michelle Lazzari*
Retamoso, Luciana Borges**
Marchioro, Ernani Menezes***
Berthold, Telmo Bandeira****

RESUMO

A resina composta é um dos materiais mais utilizados para a colagem ortodôntica, sendo que, a sua polimerização ocorre através da energia luminosa. A luz halógena é a fonte luminosa mais utilizada, pois apresenta baixo custo e fácil manutenção. Entretanto, o tempo necessário para a polimerização dos materiais é longo e a vida útil dos aparelhos fotopolimerizadores é relativamente curta. A fotoativação através do LED (*light emitting diode*) vem ganhando espaço, pois apresenta um tempo curto para a polimerização dos materiais e uma vida útil longa. Esse estudo teve por objetivo, determinar, *in vitro*, a influência da luz halógena e do LED na resistência de união de “brackets” colados ao esmalte de dentes humanos. Como material de colagem foi utilizado a resina ortodôntica Transbond XT (3M-Unitek – Br). Foram selecionados 20 pré-molares, os quais foram preparados para colagem através de profilaxia e condicionamento do esmalte com ácido ortofosfórico à 37%. Então, os corpos-de-prova foram divididos em 2 grupos de acordo com a fonte luminosa utilizada para polimerização: Grupo I – fotoativação pela luz halógena por 40 segundos; Grupo II – fotoativação pelo LED por 15 segundos. Após 24 horas, os 2 grupos foram submetidos ao teste de cisalhamento com velocidade de 1 mm por minuto até a descolagem do “bracket”. Os resultados obtidos através do t Student demonstraram que não houve diferença estatística na resistência de união entre o Grupo I (14,96MPa ± 5,70) e o Grupo II (13,08MPa ± 4,33). Concluiu-se que, tanto a luz halógena quanto o LED propiciam força adequada para a colagem ortodôntica.

UNITERMOS: colagem de “brackets”; esmalte humano; LED; luz halógena.

SUMMARY

The resin is one of the most used materials for orthodontic brackets retentions, and its polymerization occurs through luminous energy. The halogenous light is the most used luminous source, because it presents low cost and easy maintenance. However, the needed time for light curing of the materials is long and the life span of the light devices is relatively short. The light cure through LED (light emitting diode) is gaining more attention, because it presents a short light curing time of the composed resin and a long life span. This study had the objective to determine through in vitro testing the influence of the halogenous light and the LED in the resistance of the union of brackets to the human tooth enamel. As orthodontic resin, Transbond XT (3M-Unitek – Br) was used. The teeth chose for testing were

* Cirurgiã-Dentista. Aluna do Curso de Extensão em Ortodontia da FO-PUCRS.

** Cirurgiã-Dentista. Aluna do Curso de Extensão em Ortodontia da FO-PUCRS.

*** Mestre em Ortodontia pela Fo-UFRJ. Doutor em Ortodontia pela FO-UNESP/Araraquara. Professor da disciplina de Ortodontia da FO-PUCRS.

**** Especialista em Ortodontia pela FO-UFRGS. Mestre e Doutor em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial pela FO-PUCRS. Professor da disciplina de Ortodontia da FO-UFRGS e da FO-PUCRS.

20 pre-molars, which had been prepared through prophylaxis and conditioning of the enamel with 37% orthophosphoric acid were divided into 2 groups in accordance with the used luminous source for curing: Group I – light curing through halogenous light for 40 seconds; Group II – light curing using LED per 15 seconds. After 24 hours, the groups were submitted to shear test with speed of 1 mm per minute until the brackets were removed. The results using t student tests demonstrated that there were no statistic differences in the union resistance comparing Group I (14,96MPa \pm 5,70) and Group II (13,08MPa \pm 4,33). One concluded that, both halogenous light and LED were able to secure reasonable bracket retention to teeth enamel.

UNITERMS: bracket bonding; human tooth enamel; LED; halogenous light.

INTRODUÇÃO

Para que ocorra a movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico é necessário que acessórios sejam fixados aos dentes. Inicialmente, foram utilizados fios amarrados em torno dos dentes, passando, após, para o sistema de multibandas (Proffit,⁹ 1995). Na década de 50, Buonocore⁴ (1955) desenvolveu o sistema de condicionamento ácido do esmalte, possibilitando, mais tarde, a fixação de acessórios diretamente sobre a superfície de esmalte dos dentes.

A maioria dos materiais ortodônticos utilizados para colagem utiliza como mecanismo de ativação a energia luminosa. Esta energia luminosa pode ser luz halógena, luz ultravioleta, luz de xênon e fotoativação por diodo (LED) (Baratieri et al.,² 1995; Busato et al.,⁵ 1997).

Atualmente, a luz halógena é a fonte luminosa mais usada pelos profissionais, pois apresenta baixo custo e fácil manutenção. Entretanto, o tempo dispendido para a ativação dos materiais é longo e a vida útil dos aparelhos fotopolimerizadores é relativamente curta (Bala et cols.,¹ 2005).

Recentemente inserida no mercado como um agente para polimerização, a fotoativação através do LED (*light emitting diode*) vem ganhando espaço, pois apresenta vantagens como um tempo curto para atingir a polimerização dos materiais odontológicos, menor produção de calor e uma vida útil longa (Davidson et al.,⁷ 2000).

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de analisar de forma comparativa a resistência de união dos “brackets” colados aos dentes quando a luz halógena e o LED foram utilizados para polimerizar os materiais ortodônticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foram selecionados 20 pré-molares humanos, originários da clínica de Cirurgia e Traumatologia

Buco-Maxilo-Facial da Universidade Federal de Santa Maria. Estes dentes foram armazenados em água destilada logo após a exodontia.

Obtenção dos corpos de prova

Secção dos dentes

Os 20 dentes tiveram suas raízes seccionadas com auxílio de brocas diamantadas (KG Sorensen) e desprezadas. A coroa foi seccionada no sentido méso-distal e somente a face vestibular foi utilizada para a colagem dos “brackets”.

Inclusão dos dentes

Logo após a secção, foram realizadas retenções nas áreas proximais das coroas, sendo então, incluídas em anéis padronizados de PVC com 20 mm de diâmetro e altura. A face vestibular foi posicionada contra uma placa de vidro a fim de permitir que a maior parte da superfície plana ficasse paralela ao solo. Nesta posição, a coroa foi fixada com cera 7. Após, o anel de PVC foi posicionado de forma a envolver toda a coroa do dente.

Este anel foi fixado na posição correta e a resina acrílica (Jet/Clássico) foi vertida sobre o mesmo. Utilizou-se um nível de bolhas para garantir que as paredes laterais do anel ficassem perpendiculares à placa de vidro. Dessa forma, a maior parte da superfície de esmalte dentário ficou paralela ao solo e perpendicular às paredes laterais do anel de PVC. A observação desses requisitos é importante para o correto posicionamento dos corpos-de-prova na matriz de cisalhamento.

Preparo dos corpos-de-prova

Os corpos-de-prova foram lavados para remoção dos resíduos de cera 7 oriundos do processo de inclusão. Após a lavagem, os corpos-de-prova foram preparados para a colagem dos “brackets” da seguinte maneira:

- profilaxia* → em baixa rotação, com taça de borracha e pedra-pomes por 10 segundos;

- b) *lavagem* → com água destilada da seringa tríplice por 10 segundos;
- c) *Secagem* → Com jato de ar da seringa tríplice por 20 segundos, a uma distância de 50 mm.

Colagem dos “brackets”

Foram utilizados 20 “brackets” para pré-molares da marca Morelli® sendo, portanto, utilizado um “bracket” para cada corpo-de-prova. A porção central da face vestibular foi a área delimitada para a colagem (Figura 1). O material utilizado foi a Resina Ortodôntica Transbond XT (3M-Unitek – Br) (Figura 2). Este foi manipulado conforme as instruções do fabricante.

Divisão dos Grupos

Os 20 corpos-de-provas foram divididos aleatoriamente em 2 grupos (n = 10), conforme o sistema de ativação utilizado (Quadro 1).

QUADRO 1 – Divisão dos grupos.

Grupo	Sistema de ativação	Tempo utilizado	Intensidade
I	Luz halógena	40 segundos	638 mW/cm ²
II	LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	15 segundos	450 mW/cm ²

No grupo I, foi utilizado um aparelho fotopolimerizador convencional XL 3000 (3M UNITEK – EUA) por 40 segundos a uma distância de 5 mm para fotoativação do material de colagem (Figura 3).

No grupo II, foi utilizado um aparelho fotopolimerizador por LED Ortholux (3M UNITEK – EUA) por 15 segundos a uma distância de 5 mm para fotoativação do material de colagem (Figura 4).

A intensidade de luz emitida pelo aparelho fotopolimerizador com luz halógena e LED foi medida através de radiômetro digital e analógico, respectivamente.

Armazenamento

Terminada a colagem dos “brackets”, os corpos-de-prova foram armazenados em um recipiente fechado contendo água destilada a 37°C por 24 horas.

Ensaio Mecânico – Teste de Resistência ao Cisalhamento

Após 24 horas, os 20 corpos-de-prova foram levados a máquina de ensaio universal (EMIC

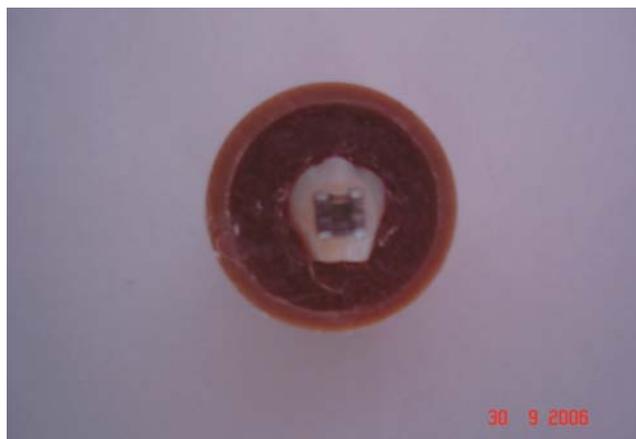


Figura 1 – Corpo-de-prova.



Figura 2 – Resina Ortodôntica Transbond XT.



Figura 3 – XL 3000 (3M UNITEK – EUA).



Figura 4 – LED Ortholux (3M UNITEK – EUA).

DL2000, São José dos Pinhais, PR, Brasil) para realização do teste de cisalhamento com sistema de guilhotina a uma velocidade de 1 mm/min, com uma área adesiva de 14,28 mm². A EMIC DL2000 está conectada a um computador que possui o software Mtest capaz de registrar os valores em MPa (MegaPascal) da força máxima e da força no momento de ruptura.

Tratamento Estatístico

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o software SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*, os quais foram tratados estatisticamente t Student a fim de determinar se houve diferença entre os grupos.

RESULTADOS

Os resultados obtidos neste trabalho analisados por meio do “t Student” demonstraram que não houve diferença estatística na resistência de união entre o Grupo I (14,96 MPa 5,70) e o Grupo II (13,08 MPa 4,33) (Gráfico 1). A resistência de união de “brackets” colados ao esmalte dentário com resina ortodôntica Transbond XT (3M-Unitek – Br) quando utilizada a fotoativação com luz halógena por 40 segundos foi semelhante quando utilizado o LED por 15 segundos.

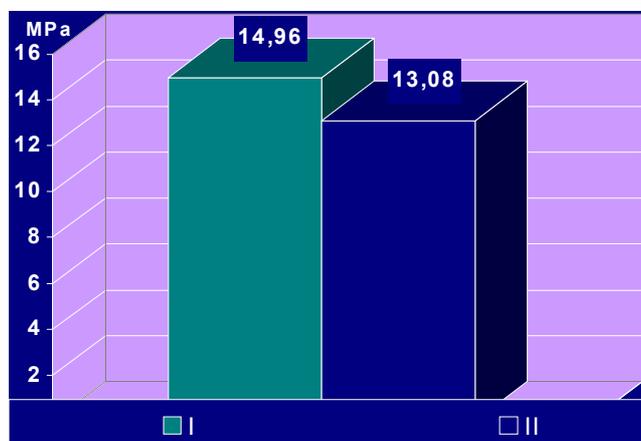


GRÁFICO 1 – Média dos resultados obtidos no teste de cisalhamento.

DISCUSSÃO

A colagem direta em ortodontia utilizando a luz halógena como sistema de polimerização tornou-se um procedimento comum na rotina do ortodontista. Embora o uso do aparelho fotopolimerizador por luz halógena seja uma prática usual

e aceitável para colagem de “brackets”, há necessidade de se associar ao sucesso clínico um menor tempo dispendido para a realização do procedimento. Tendo em vista algumas vantagens e diferenças entre a fotopolimerização por luz halógena e pelo LED, essa pesquisa *in vitro* comparou a resistência da colagem ortodôntica com Transbond XT polimerizado por LED e por luz halógena. Os resultados demonstraram não haver diferenças significativas entre a resistência ao cisalhamento quando os “brackets” foram polimerizados com luz halógena e LED, sendo a resistência adesiva de ambos superior à 5 MPa, valor considerado de sucesso clínico por Reynolds¹⁰ (1975).

O resultado desta pesquisa concorda com estudos já publicados na literatura como de Dunn et al.⁸ (2002) no qual foi testada a resistência ao cisalhamento de 40 “brackets” colados ao esmalte de dentes humanos com fotoativação do material de colagem com luz halógena (Optilux 501 e ProLite) e LED (LumaCure e VersaLux) por 40 segundos. Assim como no trabalho de Bishara et al.³ (2003) no qual foi comparada a força de descolagem dos “brackets” ortodônticos colados com resina ortodôntica Transbond XT que foram polimerizados com luz halógena e LED. Neste trabalho, resultados mostraram que não houve diferença significativa quando os aparelhos foram utilizados por 20 segundos. Isto levou os autores a concluir que tanto os aparelhos convencionais quanto o LED propiciam força adequada para a colagem ortodôntica. Ainda, citaram como vantagem da fotoativação através do LED a redução do tempo de polimerização, pois a colagem, dependendo do aparelho utilizado, pode ser efetuada em dois “brackets” ao mesmo tempo.

Porém, é necessário destacar que estes estudos utilizaram tempos iguais para polimerização com a luz halógena e como LED e que diferentes marcas comerciais foram testadas.

Assim como o realizado nesta pesquisa, em que o tempo utilizado para polimerização com o LED foi inferior ao com a luz halógena, Wiggins et al.¹¹ (2004) num estudo *in vitro* obtiveram força similar para a descolagem dos acessórios quando fotoativados por luz halógena e LED, quando o tempo de ativação pelo LED foi de metade do usado por aparelhos convencionais. Resultado semelhante foi encontrado por Cerveira⁶ (2005) em que a fotoativação com o uso de LED permitiu a redução em 50% do tempo preconizado para a luz halógena. para obter o mesmo grau de polimerização.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

Tanto a luz halógena quanto o LED utilizados nesta pesquisa propiciaram força adequada para a colagem ortodôntica;

O uso do LED propiciou uma redução de aproximadamente 60% do tempo clínico gasto com a luz halógena, com a mesma eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bala O, Olmez A, Kalyci S. Effect of LED and halogen lighth curing on polymerization of resin-based composites. *J Oral Rehabil.* 2005;32(2): 134-140.
2. Baratieri LN. Estética: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados. São Paulo: Santos; 1995. 397p.
3. Bishara SE, Ajlouni R, Oonsombat C. Evaluation of a new curing lighth on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2003;73(4): 431-435.
4. Buonocore MG A simple method of increasing the adhesion of acrylic filing materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34:849-853.
5. Busato ALS. Dentística: restaurações em dentes anteriores. São Paulo: Artes Médicas; 1997. 481p.
6. Cerveira GP Grau de polimerização e microdureza de resina ortodôntica com o uso de Lighth Emitting Diode e luz halógena. Porto Alegre, 2005. [Dissertação de Mestrado – Faculdade Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul].
7. Davidson CL, Gee AJ. Lighth curing units, polymerization, and clinical implications. *J Adhes Dent New Malden.* 2000;2(3):167-173.
8. Dunn WJ, Taloumis LJ. Polymerization of orthodontic resin cement with lighth-emitting diode curing units. *Am J Orthod Dentofacial Orthop St. Louis.* 2002;122(3):236-241.
9. Proffit WR. Ortodontia contemporânea. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995. 596p.
10. Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod.* 1975;2(3):171-178.
11. Wiggins KM, Hartung GM, Hartung O, Wastian C, Mitra SB. Curing performance of a new-generation light-emitting diode dental unit. *J Am Dent Assoc Chicago.* 2004;135(10):1471-1479.

Recebido para publicação em: 09/01/2007; aceito em: 12/06/2007.

Endereço para correspondência:
 NIÉGE MICHELLE LAZZARI DE ONOFRE
 Av. Teresópolis 3242/303
 CEP 90870-000, Porto Alegre, RS, Brasil
 Tel.: (51) 3336-4400 e (51) 3336-5285
 E-mail: niege@terra.com.br