

INFLUÊNCIA DA RUGOSIDADE DA ÁREA DE ENCAIXE DO DENTE NA RESISTÊNCIA DA UNIÃO À RESINA ACRÍLICA ATIVADA POR ENERGIA DE MICRO-ONDAS

Palavras-Chave: DENTE ARTIFICIAL, RESINA ACRÍLICA, RESISTÊNCIA DE UNIÃO

Autores(as):

LÍVIA MARTINS ALVES, FOP – UNICAMP

Prof. Dr. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI (orientador), FOP - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Estudos têm alegado que a maioria dos reparos em prótese total tem sido devido à desunião entre dente artificial/base de resina (Huggett *et al.*, 1982; Spratley, 1987; Darbar *et al.*, 1994). A base de resina acrílica apresenta algumas vantagens, incluindo facilidade de fabricação, estética e biocompatibilidade. A prótese total pode apresentar desunião entre dente/base causando frustração para pacientes e dentistas. A seleção de combinações compatíveis entre dente/base pode reduzir as falhas de união e os reparos resultantes (Patil *et al.*, 2006). As falhas de união podem ser também causadas por queda, força de mastigação ou fadiga. Etapas de confecção podem comprometer a união entre dente/base (Huggett *et al.*, 1982) e a área de encaixe do dente contaminada por cera pode causar união mais fraca (Schoonover *et al.*, 1952; Spratley, 1987; Cunningham & Benington, 1996). Outros fatores como agentes de ligação cruzada e a quantidade de monômero na proporção pó/líquido podem também afetar a força de união (Kawara *et al.*, 1991).

A tentativa para aumentar a resistência da união envolve tratamentos químicos e modificações mecânicas na área de encaixe do dente (Barpal *et al.*, 1998) e resultados conflitantes foram apresentados (Morrow *et al.*, 1978; Cardash *et al.*, 1986). Para que o monômero atue efetivamente na união precisa plastificar ou remover o glaze da área de encaixe do dente artificial (Kawara *et al.*, 1991). Entretanto, alguns estudos têm demonstrado o efeito positivo da retenção mecânica (Cardash *et al.*, 1986; Cardash *et al.*, 1990).

Existem resultados contraditórios devido aos diferentes métodos, tipos de dentes e resinas contribuindo para as diferenças (Barpal *et al.*, 1998). A ligação duradoura entre dente/base permanece desafio na confecção da prótese e a falha da união promove descolagem do dente. A combinação ideal entre dente, material da base, protocolo laboratorial e métodos de processamento tem sido almejada por décadas (Radford *et al.*, 2014).

Estudos concordam com o efeito positivo de retenções mecânicas (Cardash *et al.*, 1986; Yamauchi *et al.*, 1989; Can *et al.*, 1990; Vallittu, 1995; Cunningham & Benington, 2000; Takahashi *et al.*,

2000; Zuckerman, 2003) e outros que não relataram os mesmos efeitos positivos (Barpal *et al.*, 1998; Ioannidou *et al.*, 2023). Por outro lado, agentes adesivos ou químicos promoveram o aumento da união dente/resina (Patil *et al.*, 2006).

Considerando que alterações mecânicas na área de encaixe do dente e/ou aplicação de agentes químicos melhoraram a resistência da união dente/resina seria atual e oportuno avaliar o efeito da associação retenção mecânica/aplicação do silano Palabond na resistência da união.

O objetivo neste estudo foi verificar a influência da rugosidade mecânica e do condicionamento químico da área de encaixe do dente artificial na resistência da união à resina acrílica para base de prótese ativada por energia de micro-ondas. A hipótese do estudo foi que a rugosidade promovida por jateamento, abrasão ou condicionamento químico causaria similar resistência de união.

METODOLOGIA:

A área de encaixe de dentes molares inferiores de acrílico (VIPI Dent Plus, modelo 34 L, cor 62) foi submetida aos tratamentos (n=10): CON (Sem tratamento), JAT (Jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50µm), JAT+P (Jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50µm + aplicação do silano Palabond), ABR (Abração com ponta diamantada) e ABR+P (Abração com ponta diamantada + aplicação do silano Palabond).

Cinquenta matrizes retangulares de cera utilidade foram incluídas em muflas plásticas com gesso pedra (100g de pó/35mL de água) espatulado por 1 minuto (Consani *et al.*, 2011). Após cristalização do gesso, as matrizes de cera foram removidas e o molde revestido com silicone Zetalabor. Sobre o silicone foi adaptado o conjunto dente/bastão de cera (20 mm de comprimento por 6 mm de diâmetro) fixado na área de encaixe do dente e recoberto com silicone. Após demuflagem, o conjunto dente/bastão de cera foi removido do silicone e o dente separado do bastão de cera.

A área de encaixe foi submetida ao jato de óxido de alumínio (2 bar) com partículas de 50 micrometros (BioArt) num ângulo de 45 graus e distante 1 cm do dente, por 5 segundos ou abrasão com ponta diamantada cilíndrica PM 82 G (KG) adaptada em micromotor com velocidade de 5000 rpm por 5 segundos, para remover o glaze. Os dentes foram recolocados nos moldes, a mufla preenchida com gesso pedra e aberta após 1 hora da inclusão. O bastão de cera foi separado do dente e a área de encaixe limpa com detergente.

Antes da união dente/resina, as amostras controle e experimental foram avaliadas quanto à rugosidade da área de encaixe com perfilômetro (Surfcorder SE). O valor considerado foi a média entre o pico mais alto e o vale mais profundo numa distância total de 2,4 mm (It) e nas seguintes condições: Comprimento de amostragem de 0,8 mm (le – *cut-off*) e velocidade de 0,5 mm/segundo. Foram feitas três medições e a média considerada como a rugosidade de cada amostra (Ra-µm).

Após os tratamentos de abrasão ou jateamento, o silano Palabond (Kulzer) foi aplicado conforme instruções do fabricante, sendo duas aplicações com intervalo de 30 segundos. A resina acrílica ativada por micro-ondas (VIPI Wave) foi adaptada na área de encaixe do dente, preenchendo o molde de silicone deixado pelo bastão de cera.

Na fase plástica, a resina foi adaptada nos moldes de silicone e a prensagem da mufla efetuada em prensa hidráulica até atingir 900 kgf de compressão. Em seguida, a mufla foi aberta para a remoção de excesso de resina e a prensagem final feita com carga de 1.000 kgf. Após fixação com parafusos, a mufla foi colocada no forno de micro-ondas com 900 W de potência, para ativação da resina de acordo com o ciclo: Fase 1: 3 minutos com 40% da potência; Fase 2: 4 minutos na potência 0% e Fase 3: 3 minutos com 90% da potência. Após esfriadas em bancada, as mulfas foram abertas e as amostras removidas e armazenadas em água a 37°C durante 24 horas.

As amostras foram submetidas ao teste de resistência ao micro cisalhamento em máquina universal de ensaios (Instron). Os cilindros de resina acrílica foram introduzidos numa luva metálica fixada no mordente superior da máquina e um cinzel metálico foi utilizado para exercer força compressiva sobre o dente (Figura 1).

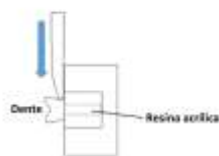


Figura 1 - Desenho esquemático para o teste de resistência da união ao micro cisalhamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Resultados da rugosidade da área de encaixe do dente conforme os Grupos Experimentais:

Média da rugosidade do Controle (sem Palabond): 0,1971 μm

Média da rugosidade do Controle (com Palabond): 0,2070 μm

Média da rugosidade com Abrasão (sem Palabond): 2,4378 μm

Média da rugosidade com Abrasão (com Palabond): 2,6328 μm

Média da rugosidade com Jateamento (sem Palabond): 0,4935 μm

Média da rugosidade com Jateamento (com Palabond): 0,4772 μm

Resultados da resistência da união ao cisalhamento conforme os Grupos Experimentais:

Média da resistência da união do Controle (sem Palabond): 6,012 MPa

Média da resistência da união do Controle (com Palabond): 6,098 Mpa

Média da resistência da união com Abrasão (sem Palabond): 6,147 MPa

Média da resistência da união com Abrasão (com Palabond): 6,576 MPa

Média da resistência da união com Jateamento (sem Palabond): 6,703 MPa

Média da resistência da união com Jateamento (com Palabond): 7,298 Mpa

Os resultados obtidos foram submetidos ao delineamento estatístico considerado os fatores rugosidade da área de encaixe dos dentes e a resistência da união ao cisalhamento. A comparação estatística dos resultados está sendo elaborada pelo estatístico. Por essa razão, não foi possível elaborar nesse momento a discussão e conclusão da pesquisa de forma substancial e baseada nas condições estatísticas.

Entretanto, com base nos resultados numéricos da pesquisa tudo indica que os tratamentos efetuados pela abrasão, jateamento e aplicação do Palabond poderão identificar as variáveis que possibilitariam acrescentar entendimentos sobre os fatores mecânicos e adesivos envolvidos nos tratamentos relacionados à ativação da resina acrílica com energia de micro-ondas para melhor compreensão da união dente artificial/resina acrílica.

O trabalho estará completo e finalizado para elaborar o painel que será apresentado no XXXIII Congresso de Iniciação Científica da Unicamp e o artigo preparado para ser submetido à publicação.

BIBLIOGRAFIA

BARPAL, D. et al. **Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 80, n. 6, p. 666–671, 1998.

CAN, G.; KANSU, G. **[Sem título traduzido]**. *Ankara Universitesi Hekim Fakultesi Dergisi*, v. 17, n. 1, p. 97–101, 1990. [Artigo em turco].

CARDASH, H. S.; LIBERMAN, R.; HELFT, M. **The effect of retention grooves in acrylic resin teeth on tooth denture-base bond.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 55, n. 4, p. 526–528, 1986.

CARDASH, H. S.; APPLEBAUM, B.; LIBERMAN, R. **Effect of retention grooves on tooth-denture base bond.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 64, n. 4, p. 492–496, 1990.

CONSANI, R. L. et al. **Effect of ridge-lap surface treatments on the bond of resin teeth to denture base.** *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 13, n. 3, p. 287–293, 2011.

CUNNINGHAM, J. L.; BENINGTON, I. C. **A new technique for determining the denture tooth bond.** *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 23, p. 202–209, 1996.

CUNNINGHAM, J. L.; BENINGTON, I. C. **A survey of the pre-bonding preparation of denture teeth and the efficiency of dewaxing methods.** *Journal of Dentistry*, v. 25, n. 2, p. 125–128, 1997.

CUNNINGHAM, J. L.; BENINGTON, I. C. **An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin.** *Journal of Dentistry*, v. 27, p. 129–135, 1999.

CUNNINGHAM, J. L. **Shear bond strength of resin teeth to heat-cured and light-cured denture base resin.** *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 27, p. 312–316, 2000.

DARBAR, U. R.; HUGGETT, R.; HARRISON, A. **Denture fracture: A survey.** *British Dental Journal*, v. 176, p. 342–345, 1994.

HUGGETT, R. et al. **Strength of the acrylic denture base tooth bond.** *British Dental Journal*, v. 153, p. 187–190, 1982.

IOANNIDOU, A. et al. **Shear bond strength between denture teeth and denture base using different bonding resins and tooth surface treatments.** *Materials Today: Proceedings*, v. 93, n. 4, p. 725–735, 2023.

KAWARA, M. et al. **Bonding of plastic teeth to denture base resin.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 66, p. 566–571, 1991.

MORROW, R. M. et al. **Bonding of plastic teeth to two heat-curing denture base resins.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 39, p. 565–568, 1978.

PATIL, S. B.; NAVEEN, B. H.; PATIL, N. P. **Bonding acrylic teeth to acrylic resin denture bases: A review.** *Gerodontology*, v. 23, n. 3, p. 131–139, 2006.

RADFORD, D. R.; JUSZCZYK, A. S.; CLARK, R. K. F. **The bond between acrylic resin denture teeth and the denture base: Recommendations for best practice.** *British Dental Journal*, v. 216, n. 4, p. 165–167, 2014.

SPRATLEY, M. H. **An investigation of adhesion of acrylic resin teeth to dentures.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 58, p. 389–392, 1987.

SCHOONOVER, I. C. et al. **Bonding of plastic teeth to heat-cured denture base resins.** *Journal of the American Dental Association*, v. 44, n. 6, p. 285–287, 1952.

TAKAHASHI, Y. et al. **Bond strength of denture teeth to denture base resins.** *International Journal of Prosthodontics*, v. 13, n. 1, p. 59–65, 2000.

VALLITTU, P. K. **Bonding of resin teeth to the polymethyl methacrylate denture base materials.** *Acta Odontologica Scandinavica*, v. 55, p. 99–104, 1995.

YAMAUCHI, M. et al. **Comparative bond strengths of plastic teeth to microwave-curing, heat-curing and 4-META containing denture base resins.** *Gifu Shika Gakkai Zasshi*, v. 16, n. 2, p. 542–550, 1989.