UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): MARINA MARTORANO RICHTER

Orientador(a): **PROF. DR. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI**

Ano de Conclusão do Curso: 2008

TCC 481

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Rafael L. X. Consani
Assinatura do(a) Orientador(a)

MARINA MARTORANO RICHTER

INFLUÊNCIA DO JATEAMENTO COM ÓXIDO DE ALUMÍNIO NA RETENÇÃO ENTRE DENTES E RESINAS ACRÍLICAS

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção do Diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Piracicaba
2008

Unidade FOP/UNICAMP
N. Chamada .....
.....
.....
Vol. ..... Ex. .....
Tombo BC/ .....

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

R418i

Richter, Marina Martorano.
Influência do jateamento com óxido de alumínio na retenção entre dentes e resinas acrílicas. / Marina Martorano Richter. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2008.
19f.

Orientador: Rafael Leonardo Xediek Consani.
Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Resistência ao cisalhamento. 2. Prótese dentária completa. I. Consani, Rafael Leonardo Xediek. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Dedico esse trabalho

Ao meu pai Luis Octávio pelo amor e carinho.

À minha mãe Mônica por toda confiança depositada em mim.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pois foi através dela que foi possível a realização desse curso de graduação e pela minha formação acadêmica.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani, Adjunto da Área Prótese Total do Departamento de Prótese e Periodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP pela condução e incentivo na realização deste trabalho.

Ao meu namorado Marinaldo que além de estar ao meu lado em todos os momentos me deu suporte nesse trabalho.

SUMÁRIO

1. Lista de ilustrações e tabelas 5

2. Lista de abreviaturas e siglas 6

3. RESUMO 7

4. INTRODUÇÃO 8

5. DESENVOLVIMENTO 9

6. CONCLUSÕES 17

7. REFERÊNCIAS 18

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1 - Corpo-de-prova.

Figura 2 - Ensaio de resistência ao cisalhamento.

Figura 3 - Tipos predominantes de fratura.

Tabela 1 - Médias da resistência ao cisalhamento (kgf/cm^2) da união dente-resina em função do tratamento com partículas de óxido de alumínio (50µm e 100µm), independente do fator tipo de resina.

Tabela 2 – Valores médios da resistência ao cisalhamento (kgf/cm^2) da união dente-resina, considerando o tratamento com partículas de óxido de alumínio (50µm e 100µm), em relação às resinas Clássico e Onda-Cryl.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

et al. = e outros (abreviatura de et alii)

mm = milímetro

°C = grau Celsius

W = watts

mL = mililitro

g = grama

% = porcento

cm = centímetro

Kgf = quilograma força

kgf/cm^2 = quilograma força por centímetro ao quadrado

µm = micrometros

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a resistência da união ao cisalhamento entre as resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl e o dente BioCler GII, sob a influência do jateamento com diferentes tamanhos de partículas de óxido de alumínio. Matrizes retangulares de cera utilidade medindo 25mm de comprimento por 10mm de largura foram incluídas na parte inferior de muflas metálicas ou plásticas, com gesso pedra tipo III Herodent. As matrizes de cera foram removidas do gesso de inclusão e o molde resultante preenchido com silicone laboratorial. Sobre o molde foi fixado um dente unido a um bastão de cera, posteriormente recoberto por uma camada de silicone laboratorial. Após demuflagem o conjunto dente-bastão em cera foi removido do silicone e separados. As bases dos dentes foram submetidas aos tratamentos com jato de óxido de alumínio com partículas de 50 e 100 micrometros e recolocados nos moldes de silicone da contra-mufla. As resinas acrílicas foram proporcionadas de acordo com as recomendações dos fabricantes, adaptadas nos moldes de silicone e prensadas em prensa hidráulica de bancada. As muflas foram levadas à termopolimerizadora para polimerização da resina no ciclo em banho de água à temperatura de 74°C durante 9 horas ou ao ciclo em forno de microondas com fase 1- 3 minutos com 40% da potência; fase 2- 4 minutos na potência 0%; e fase 3- 3 minutos com 90% da potência e esfriamento das muflas em bancada. Após demuflagem, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de resistência ao cisalhamento numa máquina Instron 4400. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Tukey (α=0,05). O modo de fratura da união foi analisado num estereomicroscópio (Carl Zeiss), com 40x de aumento. O tratamento com jato de óxido de alumínio produziu diferentes efeitos sobre a resistência da união do dente aos diferentes tipos de resinas acrílicas.

INTRODUÇÃO

Alguns estudos têm mostrado que a maior freqüência dos reparos em prótese total tem sido a refixação dos dentes na base (Huggett *et al.*, 1982; Spratley, 1987; Darbar *et al.*, 1994).

Falhas na união do dente-base de resina podem ser causadas por quedas, forças excessivas ou por fadiga em uso. Etapas da confecção em laboratório também pode impedir união perfeita do dente à resina, ocasionando inúmeras falhas (Huggett *et al.*, 1982). Assim, a superfície contaminada por cera pode produzir uniões significantemente mais fracas (Schoonover *et al.*, 1952; Spratley, 1987; Cunningham & Benington, 1996). Além da contaminação, outros fatores como o grau de ligação cruzada da resina e a quantidade de monômero disponível podem afetar a força de união dente-resina (Kawara *et al.*, 1991)

Aumento da resistência de união do dente à base da prótese envolve tratamentos químicos e modificações mecânicas na base do dente de acrílico (Barpal *et al.*, 1998). Assim, a literatura tem mostrado resultados conflitantes com o uso de monômero (Sorensen & Fjeldstad, 1961; Morrow *et al.*, 1978; Cardash *et al.*, 1986). Para que o monômero seja efetivo é necessário que o tratamento entumesça ou dissolva a porção da base do dente (Kawara *et al.*, 1991).

Diversos estudos têm demonstrado o efeito de retenções mecânicas (Cardash *et al.*, 1986; Cardash *et al.*, 1990) no aumento de resistência da união dente-resina.

Os resultados contraditórios relatados pelos diversos pesquisadores podem ser devido aos diferentes métodos empregados nos estudos, assim como diferentes tipos de dentes e de resinas acrílicas podem contribuir para as diferenças nos resultados encontrados (Barpal *et al.*, 1998).

O deslocamento do dente da base da prótese sugere que a adesão do dente deslocado foi insuficiente para promover uma união efetiva com a resina da base; o material com qual o dente ou a base foi fabricado seria levemente flexível; e o dente foi retido na base por uma união mecânica fraca (Zuckerman, 2003).

Diante dessas considerações, a hipótese deste trabalho seria que o jateamento com óxido de alumínio de partículas com tamanhos diferentes promoveria diferentes níveis de retenção da união dente-resina.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar a resistência da união ao cisalhamento entre as resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl e dentes BioCler GII, sob a influência de jateamento com óxido de alumínio com partículas de 50 e 100 micrometros.

MATERIAIS E MÉTODO

Materiais

Os tipos de resina acrílica utilizados no trabalho foram Clássico (composição básica copolímero de poli-metil metacrilato) e Onda-Cryl (composição básica copolímero de poli-metil metacrilato e etileno-glico metacrillato), fabricadas pelos Artigos Odontológicos Clássico. O dente artificial de plástico utilizado foi o BioCler GII, modelo 3 P e 32 L (33), cor 62, fabricado pela DentBras.

Grupos experimentais

Este trabalho é composto por 6 grupos experimentais (n=10), composto de: 1 – base do dente sem tratamento unida à resina acrílica Clássico; 2 – base do dente jateada com óxido de alumínio com partículas de 50µm e unida à resina acrílica Clássico; 3 - base do dente jateada com óxido de alumínio com partículas de 100µm e unida à resina acrílica Clássico; 4 - base do dente sem tratamento unida à resina acrílica Onda-Cryl; 5 – base do dente jateada com

óxido de alumínio com partículas de 50µm e unida à resina acrílica Onda-Cryl; e 6 - base do dente jateada com óxido de alumínio com partículas de 100µm e unida à resina acrílica Onda-Cryl.

Método

Confecção dos corpos-de-prova

Sessenta matrizes retangulares de cera utilidade (Pason) medindo 25mm de comprimento por 20mm de largura foram incluídas na parte inferior de muflas metálicas (Safrany) ou plásticas (Clássico) isoladas com vaselina em pasta (Labsynth), com gesso pedra tipo III Herodent (Vigodent), proporcionado de acordo com as instruções do fabricante, na relação 100g de pó/35mL de água e espatulado manualmente por 1 minuto. Em cada mufla foram incluídas cinco matrizes de cera.

As matrizes de cera foram removidas do gesso de inclusão e o molde resultante preenchido com silicone laboratorial. Sobre o silicone foi fixado um dente unido a um bastão de cera (20mm de comprimento por 6mm de diâmetro), posteriormente recoberto por uma camada de silicone laboratorial. Após demuflagem, o conjunto dente-bastão em cera foi removido do silicone e separados. As bases dos dentes foram submetidas aos tratamentos com jato de óxido de alumínio com partículas de 50 e 100 micrometros e recolocados nos moldes de silicone da contra-mufla. Em seguida, a mufla foi completada com gesso pedra e, após uma hora, aberta. O bastão de cera removido do dente e as bases dos dentes limpas por escovação com solução de água e detergente líquido (Limpol). As bases dos dentes foram jateadas com óxido de alumínio com partículas de 50 e 100 micrometros, com jateador BioArt. O jato de óxido de alumínio foi dirigido ao dente num ângulo de 45 graus, distante 1cm do dente, por 10 segundos.

Prensagem e polimerização

Na fase plástica, a resina Clássico foi homogeinizada manualmente, adaptada nos moldes cilíndricos de gesso e a prensagem foi efetuada em prensa hidráulica de bancada (Delta), com carga lenta e gradual até 1.250 kgf

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

de pressão. Em seguida, as muflas serão colocadas em grampos de pressão e levadas à termopolimerizadora automática (Thermotron) para polimerização da resina no ciclo em banho de água à temperatura de 74°C durante 9 horas. Após esfriamento na própria água de polimerização, as mulfas serão abertas e os corpos-de-prova removidos e armazenados em água à temperatura de 37°C durante 24 horas.

A resina para microondas Onda-Cryl foi prensada na fase plástica, sob carga de 950 kgf, em prensa de bancada (Delta). Após fixação com os parafusos, as muflas plásticas foram levadas ao forno de microondas doméstico (Continental) com 900 W de potência, para polimerização da resina no 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 e esfriamento das muflas em bancada. Após esfriamento, as mulfas foram abertas e os corpos-de-prova (Figura 1) removidos e armazenados em água à temperatura de 37°C durante 24 horas.

Figura 1 - Corpo-de-prova.

Teste de resistência da união ao cisalhamento

Após o período de armazenagem em água, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de resistência ao cisalhamento numa máquina Instron 4400 (Canton). Os cilindros de resina acrílica foram introduzidos numa luva metálica fixada no mordente superior da máquina e um fio metálico envolveu o

dente, mantendo as extremidades fixadas no mordente inferior da máquina de tração (Figura 2).

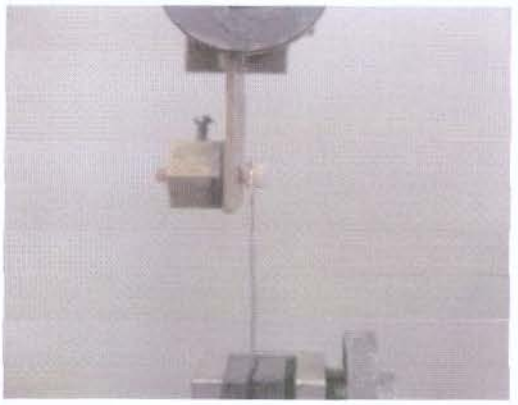

Figura 2 - Ensaio de resistência ao cisalhamento.

Tratamento estatístico

Foram considerados no delineamento estatístico os fatores tratamento da base dos dentes e tipos de resina, assim como a interação entre os fatores. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey para comparação das médias, em nível de 5% de significância (α=0,05).

Análise da fratura

O modo de fratura da união dente-resina resultante do ensaio de resistência ao impacto foi analisado se coesivo (no dente ou na resina), adesivo ou misto, num estereomicroscópio (Carl Zeiss), com 2x de aumento.

Figura 3 – Tipos predominantes de fratura.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as médias da resistência ao cisalhamento da união dente-resina independentemente dos demais fatores. Controle e tratamento das bases com partículas de óxido de alumínio de 50µm e 100µm apresentaram médias estatisticamente diferentes entre si.

Tabela 1 – Médias da resistência ao cisalhamento (kgf/cm^2) da união dente-resina em função do tratamento com partículas de óxido de alumínio (50µm e 100µm), independente do fator tipo de resina.

Tratamento	Resistência ao cisalhamento
Controle	81,80 ± 7,45 c
50µm	110,79 ± 9,06 b
100µm	127,13 ± 12,35 a

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

A Tabela 2 mostra as médias da resistência ao cisalhamento da união dente-resina, considerando o fator tratamento da base do dente com jateamento de óxido de alumínio (50µm e 100µm), em relação aos tratamentos

em cada resina e entre os tipos de resina (Clássico e Onda-Cryl). Na resina Clássico houve diferença estatística significante entre os tratamentos e o controle, com maior valor para a partícula de 100μm e menor para a de 50μm, ambas com diferença estatística entre si. Na Onda-Cryl, embora não houvesse diferença estatística entre os tratamentos com ambas partículas de óxido de alumínio, elas mostraram diferença significante com o controle. Na comparação entre as resinas Clássico e Onda-Cryl houve diferença estatística significante apenas no tratamento com partícula de 100μm.

Tabela 2 – Valores médios da resistência ao cisalhamento (kgf/cm^2) da união dente-resina, considerando o tratamento com partículas de óxido de alumínio (50μm e 100μm), em relação às resinas Clássico e Onda-Cryl.

Tratamento	Tipo de resina	
	Clássico	Onda-Cryl
Controle	82,55 ± 8,34 cA	81,04 ± 6,80 bA
50μm	109,74 ± 7,96 bA	111,84 ± 10,37 aA
100μm	137,71 ± 5,75 aA	116,55 ± 6,36 aB

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna e maiúsculas em linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do tratamento da base do dente com partículas de óxido de alumínio na resistência ao cisalhamento da união dente-resina, sob efeito das resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl..

Independentemente dos demais fatores, os grupos controle, jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50μm e 100μm apresentaram valores com diferença estatística significante entre si (Tabela 1).

Trabalho anterior mostrou que o dente se une satisfatoriamente às bases de resinas termopolimerizáveis e condicionamentos mecânicos na base do dente falharam em aumentar a resistência de união, o que mostra que uma união satisfatória pode ser obtida pela técnica de processamento convencional da resina e nenhuma preparação adicional na base do dente seria necessária (Huggett *et al.*, 1982).

Por outro lado, diferentes tipos de retenções mecânicas também não aumentaram a resistência da união entre dente e resina (Cardash *et al.*, 1986; Spratley, 1987; Cunningham & Benington, 1999), o que parece não corroborar com os resultados obtidos neste estudo, onde o condicionamento mecânico da base do dente com partículas de óxido de alumínio promoveu aumento significativo na resistência da união dente-resina, independente do tipo de resina.

Por outro lado, a resistência da união de dentes com diferentes níveis de ligação cruzada pode ser influenciada diferentemente pelo tipo de condicionamento mecânico da base do dente (Barpal *et al.*, 1998) e as retenções mecânicas confeccionadas dentro do dente (cavidade) podem também aumentar a resistência da união (Schneider *et al.*, 2002).

A contaminação por cera tem sido considerada a causa mais provável da baixa resistência da união dente-resina, quando o dente é limpo somente com água aquecida (Schoonover *et al.*, 1952). É possível que esse tipo de falha não tenha causado efeito nos resultados deste estudo, devido ao método de limpeza dos dentes utilizando solução de detergente líquido (Schoonover *et al.*, 1952). Além disso, os resultados obtidos parecem ser coerentes entre os tratamentos, os quais se diferenciam apenas pelo tamanho das partículas de óxido de alumínio empregadas no estudo.

A Tabela 2 mostra as médias da resistência ao cisalhamento da união dente-resina, considerando o fator jateamento com óxido de alumínio (50μm e 100μm), em cada resina e entre tipos de resina (Clássico e Onda-Cryl). Houve diferença estatística significante entre os tamanhos de partículas e o controle para a resina Clássico, com maior valor para 100μm e menor para a de 50μm,

ambos com diferença estatística entre si. Embora não exista diferença estatística entre os tratamentos com ambas as partículas de óxido de alumínio para a resina Onda-Cryl, eles mostraram diferença significante quando comparados com o controle. Na comparação entre as resinas, houve diferença estatística significante apenas no tratamento com partícula de 100μm.

A análise da fratura após o teste de resistência ao cisalhamento (Figura 3) mostrou que a falha no grupo controle foi predominantemente mista; porém, coesiva na resina e/ou mista nos grupos com jateamento. Não foi observada falha coesiva no dente.

Apesar do estudo anterior (Saavedra *et al.*, 2004) ter evidenciado que o tratamento da base do dente com partículas de óxido de alumínio de 100μm não ter nenhum efeito sobre a resistência de união dente-resina, o resultado desse estudo sugere que a resistência ao cisalhamento da união dente-resina pode ser consideravelmente aumentada pela retenção mecânica por meio do jateamento com óxido de alumínio, principalmente quando a média do tamanho das partículas foi maior que 50μm.

Considerando que a força máxima de mastigação exercida pelo molar foi estabelecida em 7,2 kgf (Howell & Brudevold, 1950), seria também conveniente ressaltar que os resultados de resistência ao cisalhamento da união dente-resina obtidos neste estudo excedem a magnitude da força necessária para a mastigação de alimentos pelos portadores de prótese total, como amendoim, coco e uva-passa. Além disso, o desempenho mastigatório também depende do tipo geométrico dos entalhes confeccionados na oclusal dos dentes da prótese total, com o objetivo de aumentar a eficiência da trituração desses alimentos (Kapur & Soman, 1965).

A falha resultante do teste de resistência ao cisalhamento foi predominantemente mista (adesiva e coesiva na resina acrílica). Este fato significa que a resistência coesiva do dente foi maior que a resistência coesiva da resina acrílica. Provavelmente, esse tipo de falha ocorrerá devido à menor resistência coesiva da resina acrílica da base quando a prótese total estiver em uso.

A força máxima de mordida pelos usuários de prótese total é geralmente baixa (90N) e mostra variação de 10 a 410N (Tzakis *et al.*, 1994). Por outro lado, alterações na resiliência da mucosa e carga negativa no processo

alveolar mandibular diminuem levemente a força de mordida (Lassila *et al.*, 1985), enquanto reabsorção severa do osso alveolar pode retardar o aumento da força de mordida máxima em pacientes idosos com prótese total recolocada (Muller *et al.*, 2002).

Nessas condições, é possível supor que o deslocamento do dente da base da prótese total possa ser somente devido à carga mastigatória repedida (fadiga mecânica), queda acidental durante a limpeza ou por técnica de laboratório que impeça satisfatória união entre dente e resina.

Ainda que atenções tenham sido feitas para verificar a influência do jateamento com partículas de óxido de alumínio de tamanhos diferentes sobre a resistência ao cisalhamento da união dente-resina, este estudo é limitado em predizer o efeito de outras variáveis. Estudos futuros serão necessários para avaliar até onde o efeito da força de mordida possa influenciar a adaptação e estabilidade da base de prótese total e a falha da união dente-resina em usuários de prótese total.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo foi possível delinear as seguintes conclusões:

1- Independente do fator resina, ambos os tamanhos de partículas de óxido de alumínio promoveram maiores valores de resistência ao cisalhamento quando comparados com o controle.

2- Na resina Clássico, ambos os tipos de tamanho de partículas promoveram valores de resistência ao cisalhamento com diferença significante quando comparados com o controle e foram diferentes entre si. Na resina Onda-Cryl não houve diferença significante entre os tratamentos com partículas de óxido de alumínio, ambos com diferença significante quando comparados com o controle.

3- Na comparação entre as resinas houve diferença estatística significante apenas no tratamento com partícula de 100μm.

REFERÊNCIAS

Barpal D, Curtis AD, Finzen F, Perry J, Gansky SA. Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins. J Prosthet Dent 1998; 80 (6): 666-71.

Cardash HS, Liberman R, Helft, M. The effect of retention grooves in acrylic resin teeth on tooth denture-base bond. J Prosthet Dent 1986; 55 (4): 526-28.

Cardash HS, Applebaum B, Liberman R. Effect of retention grooves on tooth-denture base bond. J Prosthet Dent 1990; 64 (4): 492-96.

Cunningham JL, Benington IC. A new technique for determining the denture tooth bond. J Oral Rehab 1996; 23: 202-209.

Cunningham JL. Shear bond strength of resin teeth to heat-cured and light-cured denture base resin. J Oral Rehab 2000; 27: 312-316.

Cunningham JL, Benington IC. An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin. J Dent 1999; 27: 129-135.

Darbar UR, Huggett R, Harrison A. Denture fracture – a survay. Br Dent J 1994; 176: 342-5.

Huggett R, John G, Jagger RG, Bates JF. Strength of the acrylic denture base tooth bond. Br Dent J 198; 153: 187-90.

Kawara M, Carter JM, Ogle RE, Johnson RR. Bonding of plastic teeth to denture base resin. J Prosthet Dent 1991; 66: 566-71.

Lassila, V., Holmlund, I., and Koivumaa K.K. Bite force and its correlations in different denture types. Acta Odontol Scand 1985; 43: 127-32.

Muller, F., Heath, M.R., and Ott, R. Maximum bite force after the replacement of complete dentures. J. Oral Rehabil 2002; 29, 888-9.

Morrow RM, Matvias FM, Windeler AS, Fuchs RJ. Bonding of plastic teeth to two hest-curing denture base resins. J Prosthet Dent 1978; 39: 565-68.

Schoonover, I.C., Fischer, T.E., Serio, A.F., and Sweeney, W.T. J. Am. Dent. Assoc. 44, 285-287 (1952).

Spratley MH. An investigation of adhesion of acrylic resin teeth to dentures. J Prosthet Dent 1987; 58: 389-92.

Sorensen SE, Fjeldstad E. Bonding of plastic teeth to acrylic resin denture base materials. J Dent Res 1961; 40: 776.

Schoonover IC, Fischer TE, Serio AF, Sweeney WT. Bonding of plastic teeth to hest-cured denture base resins. J Am Dent Assoc 1952; 44 (6): 285-87.

Tzakis, M.G., Osterberg, T., and Carlsson, G.E. A study of some masticatory functions in 90-year old subjects. Gerodontology 1994; 11: 25-9.

Vallittu PK. Bonding of resin teeth to the polymethyl methacrylate denture base materials. Acta Odontol Scand 1995; 55; 99-104.

Zuckerman GK. A reliable method for securing anterior denture teeth in denture bases. J Prosthet Dent 2003; 89: 603-7.