

# EFEITO DO POLIMENTO QUÍMICO SOBRE A RESISTÊNCIA AO IMPACTO DAS RESINAS ACRÍLICAS<sup>1</sup>

MARCELO FERRAZ MESQUITA<sup>2</sup>  
SAÍDE SARCKIS DOMITTI<sup>2</sup>  
SIMONIDES CONSANI<sup>3</sup>  
LUIZ ANTONIO MORAES CARDOSO<sup>2</sup>  
MÁRIO FERNANDO DE GÓES<sup>3</sup>

MESQUITA, M.F.; DOMITTI, S.S.; CONSANI, S.; CARDOSO, L.A.M.; GÓES, M.F. Efeito do polimento químico sobre a resistência ao impacto das resinas acrílicas. *Semina: Ci. Biológicas/Saúde*, v. 17, n. 2, p. 178-182, jun. 1996.

**RESUMO:** Os autores da presente investigação avaliaram a influência do polimento químico sobre a resistência ao impacto de amostras de resina acrílica. As amostras foram submetidas ao teste de resistência ao impacto numa máquina universal OTTO Wolpert Werke. Os resultados submetidos à análise estatística mostraram que o polimento químico produziu uma elevação nestes valores apenas nas duas semanas iniciais de armazenagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Polimento Químico - Resistência ao Impacto - Resinas Acrílicas.

## INTRODUÇÃO

Ainda que se considere todo o avanço da Odontologia Preventiva e Restauradora e a disponibilidade da utilização dos implantes óseo-integrados, muitas vezes nos deparamos com pacientes necessitando de reabilitação protética por meio de próteses parciais removíveis ou próteses totais. O material específico e atual utilizado para a confecção de uma prótese total é a resina acrílica, ativada química ou termicamente.

Um aspecto pouco abordado pelos profissionais da área de prótese é a característica da superfície da resina quando submetida ao polimento. A importância do polimento das resinas acrílicas reside no fato de permitir a obtenção de uma superfície lisa, que evitaria o acúmulo de placa bacteriana, eliminando assim a ocorrência de mucosite causada pelos subprodutos bacterianos liberados pela placa (SKINNER, 1984), bem como a aderência de tártaro sobre este material. O polimento convencional das resinas acrílicas é realizado em etapas, num torno de bancada, onde qualquer negligência numa dessas fases invalidaria as etapas de polimento subsequentes (SKINNER, 1984; ULUSOY et al., 1986).

Numa tentativa de eliminar os passos do polimento mecânico da superfície das resinas acrílicas,

GOTUSSO (1969<sup>a</sup>, 1969<sup>b</sup>) descreveu os passos da técnica de polimento químico citando que este diminuiria a sorção de água pelas resinas acrílicas. Segundo a descrição, o polimento era realizado quando da imersão durante 1 minuto da resina polimerizada, em monômero aquecido à temperatura de ebulição, o que permitia a obtenção de superfícies internas e externas polidas.

Anos mais tarde, ARAÚJO et al. (1972) realizaram um estudo, onde verificaram que o polimento químico alterava algumas propriedades físicas das resinas, aumentando a deflexão transversal, diminuindo a dureza, sem, contudo, interferir nas alterações dimensionais, quando comparado com os mesmos efeitos causados pelo polimento convencional.

Em seguida, STOLF et al. (1985, 1986, 1994) verificaram que o polimento químico aumentava a resistência ao impacto das resinas acrílicas e que não causava qualquer alteração na reflexão de cor nas resinas, embora provocasse um certo desajuste da base da prótese total.

Mais recentemente, este método voltou a despertar interesse dos profissionais, quando foi lançada uma polidora química para as resinas acrílicas, com o objetivo de facilitar ainda mais esta técnica. Esta polidora realiza o polimento em 10 segundos à temperatura de 75°C, enquanto a técnica original era realizada com 1 minuto de imersão em monômero pós-ebulição.

1 - Realização do Trabalho: Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP.

2 - Professores do Departamento de Prótese e Periodontia - Área de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP.

3 - Professores do Departamento de Odontologia Restauradora - Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP.

Procurando preencher a lacuna na literatura com relação a este aspecto, resolvemos verificar se o polimento químico produzido pela nova polidora poderia exercer influência sobre a resistência ao impacto das resinas acrílicas ativadas química e termicamente, em diferentes períodos de armazenagem.

## MATERIAIS E MÉTODO

Neste estudo foram comparados dois tipos de polimentos realizados sobre resinas acrílicas, com a intenção de verificar os valores de resistência ao impacto, tendo como variáveis o tempo de armazenagem (1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês) e o tipo de polimerização das resinas.

Foram utilizadas resinas acrílicas ativadas química e termicamente e seus respectivos monômeros, além de um líquido especial para a realização do polimento químico, todos da marca Artigos Odontológicos Clássico Ltda.

Foram confeccionadas 12 matrizes retangulares de alumínio (STOLF et al., 1985), medindo 65x10mm na sua parte superior e 64x9mm na parte inferior, conferindo um formato expulsivo, com espessura de 3mm.

As matrizes, previamente isoladas com Cel Lac (S.S.WHITE), foram incluídas em gesso em muflas metálicas, pela técnica de rotina.

Para a confecção das amostras, as resinas acrílicas foram proporcionadas e manipuladas de acordo com as orientações dos fabricantes. Atingida a fase plástica, a resina foi colocada nos moldes obtidos da mufla e pressionada em prensa de bancada, sendo colocadas posteriormente em prensas de mola. As muflas contendo resina acrílica ativada termicamente foram levadas ao polimerizador (Termotron) para realizar o ciclo de polimerização, que consistiu da imersão em água a 75°C durante 9 horas, quando foram retiradas do polimerizador e esfriadas lentamente até atingir a temperatura ambiente. A resina acrílica ativada quimicamente permaneceu incluída em mufla durante 3 horas, em temperatura ambiente (SKINNER, 1984). Após estes períodos, as amostras foram desincludas da mufla e submetidas ao acabamento com pontas abrasivas e lixas d'água, com abrasividade decrescente (ULUSOY et al., 1986).

Para a realização do polimento, as amostras foram divididas em dois grupos: 40 amostras receberam polimento convencional e 40 amostras receberam polimento químico.

O polimento convencional foi realizado numa

politriz, inicialmente com escova branca e depois com escova preta e ponta de feltro, todas com pasta de pedra pomes e água. O passo final do polimento foi realizado com roda de flanela e pasta de branco de espanha e água (ULUSOY et al., 1986). O polimento químico foi realizado numa polidora química modelo PQ-9000 (Termotron), com o líquido especial para polimento químico. Este polimento foi realizado através da imersão das amostras de resina no líquido a 75°C, durante 10 segundos, de acordo com as orientações do fabricante.

Após a realização do polimento, as amostras foram divididas em 4 grupos com 5 repetições para cada grupo e armazenadas em água destilada a 37°C, numa estufa Heraeus, da seguinte maneira:

- Grupo 1 - Armazenagem durante 1 hora.  
Resina Acrílica Ativada Termicamente + Polimento Convencional.  
Resina Acrílica Ativada Quimicamente + Polimento Convencional.  
Resina Acrílica Ativada Termicamente + Polimento Químico.  
Resina Acrílica Ativada Quimicamente + Polimento Químico.

Grupo 2 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 dia.

Grupo 3 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 semana.

Grupo 4 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 mês.

Decorridos os períodos de armazenagem, as amostras foram retiradas da estufa e submetidas imediatamente ao teste de resistência ao impacto numa máquina OTTO Wolpert Werke, usada no sistema Charpy. A ponta utilizada para o teste foi de 40 Kg/cm, com abertura de 40mm entre os apoios da amostra. Os valores obtidos foram transformados em resistência ao impacto (Kg/cm<sup>2</sup>), dividindo o valor do trabalho de impacto realizado (Kg/cm) pelo valor obtido através da multiplicação da largura do corpo de prova pela sua altura (cm).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma propriedade que pode fornecer subsídios para discutir a resistência à fratura de um material é a resistência ao impacto. Segundo STOLF et al., (1985), a temperatura utilizada no polimento químico poderia acarretar alterações na estrutura da resina polimerizada,

como a liberação de tensões induzidas durante a confecção da base. Como consequência haveria alteração nos valores de resistência ao impacto.

As Tabelas 1, 2, 3 e 4, mostram os resultados obtidos neste estudo. As comparações entre médias foram feitas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas Tabelas 1 e 2 estão dispostos os valores médios de resistência ao impacto das resinas ativadas química e termicamente, nos diferentes períodos de armazenagem, com polimentos convencional e químico. Os valores de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente polida de maneira convencional, são estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 hora, quando comparados com o período de armazenagem de 1 mês, sendo semelhantes estatisticamente aos demais períodos de armazenagem. Nas mesmas condições, a resina acrílica ativada quimicamente apresenta valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 dia, quando comparado com o período de 1 semana, o qual apresenta valores estatisticamente superiores aos apresentados com 1 mês; enquanto os valores apresentados pelo período de 1 hora não diferem estatisticamente dos períodos de 1 dia e 1 semana. Como se sabe, as resinas acrílicas estão sujeitas ao fenômeno de sorção, com prejuízo à suas propriedades físicas (STOLF et al., 1985). Este fato talvez possa explicar as diferenças nos valores de resistência ao impacto obtidas nos vários períodos de armazenagem para ambas resinas, independentemente do tipo de ativação. Durante a armazenagem, a hidrólise poderia afetar as cadeias de polímeros, interferindo na coesão interatômica da grade espacial, resultando num menor valor da força de impacto necessário para a fratura da amostra.

Quando comparamos os valores de resistência ao impacto, das resinas acrílicas ativadas química e termicamente, polidas de maneira convencional, podemos observar que a ativada quimicamente apresentou valores de resistência ao impacto superiores aos apresentados pela ativada termicamente, em todos os períodos de armazenagem, com exceção do período de armazenagem de 1 mês, quando houve semelhança estatística. Uma provável explicação para este fato, é que inicialmente a resina acrílica ativada quimicamente têm um grau de polimerização menor que o da ativada termicamente (Mc CRACKEN, 1952), e isto poderia ter efeito nos seus valores de resistência ao impacto nos primeiros períodos de armazenagem, o que não aconteceu no período de armazenagem de 1 mês, quando o grau de polimerização obtido pela resina acrílica

ativada quimicamente já estaria próximo ao da ativada termicamente.

Como consequência, os valores de resistência ao impacto estariam próximos dos apresentados pela resina acrílica ativada termicamente, que necessita de menor energia de impacto para fraturar, pela diminuição da capacidade de absorver a força de impacto.

Quando observamos os dados de resistência ao impacto das resinas acrílicas ativadas termicamente com polimento químico, armazenadas por 1 hora e 1 dia, verificamos que os valores são superiores aos apresentados nos períodos de armazenagem de 1 semana e 1 mês. Nestas mesmas condições, o comportamento foi idêntico para a resina acrílica ativada quimicamente.

Quando comparamos as resinas acrílicas entre si, com polimento químico nos vários períodos de armazenagem, notamos que existe semelhança estatística em todos os períodos. Uma provável explicação para este fato seria o efeito padronizador do polimento químico, causando em todas resinas uma plastificação superficial, tendo como consequência maior absorção da energia de impacto por parte das amostras.

Nas Tabelas 3 e 4 estão dispostos os valores das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada térmica e quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. Para a resina acrílica ativada termicamente, a semelhança estatística ocorreu apenas no período de armazenagem de 1 semana, sendo que nos demais períodos houve superioridade estatística apenas para os valores do polimento químico. Para a resina acrílica ativada quimicamente, houve semelhança estatística entre os tipos de polimento nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana, sendo que nos períodos de armazenagem de 1 hora e 1 mês ocorreu superioridade estatística para as amostras polidas quimicamente, provavelmente devido ao fato de que o polimento químico causou uma despolimerização superficial na resina, além da liberação de tensões, responsáveis pela melhor absorção da energia de impacto, quando comparado com o polimento convencional.

No período de 1 semana de armazenagem, a semelhança estatística entre os dois tipos de polimento sugere repolimerização da camada superficial, assim como estabilização da grade espacial das amostras pela liberação de tensões. Após 1 mês de armazenagem, os valores de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente com polimento químico são novamente superiores aos apresentados quando este

produto foi polido convencionalmente. O fato de que o polimento químico causa uma diminuição dos valores da sorção de água pela resina (GOTUSSO, 1969), talvez seja responsável pelos efeitos minimizados sobre as amostras polidas quimicamente, o que não ocorreu com as amostras polidas de maneira convencional. O comportamento foi semelhante com a resina acrílica ativada quimicamente, com exceção para o período de armazenagem de 1 dia, quando houve semelhança estatística. Para este tipo de ativação, talvez a repolimerização da camada superficial tenha ocorrido mais rapidamente, fazendo com que já no período de armazenagem de 1 dia os valores apresentassem semelhança estatística.

## CONCLUSÃO

O polimento químico apresentou os maiores índices de resistência ao impacto em todos os períodos de armazenagem para a resina acrílica ativada termicamente (exceção de 1 semana) e para a resina acrílica ativada quimicamente, (exceção de 1 dia e 1 semana) quando comparado ao polimento convencional;

No polimento convencional houve superioridade estatística da resistência ao impacto para as amostras ativadas quimicamente, com exceção do período de 1 mês, enquanto no polimento químico, os valores de resistência ao impacto foram semelhantes para ambas resinas, em todos os períodos de armazenagem.

**Tabela 1** - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (Kg/cm<sup>2</sup>). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 1996.

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\Pol. Conv.	RAAQ c\Pol. Conv.
1 Hora	10,72 a, B	12,24 ab, A
1 Dia	10,08 ab, B	13,28 a, A
1 Semana	10,08 ab, B	11,28 b, A
1 Mês	8,72 b, A	9,20 c, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (Kg/cm<sup>2</sup>). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 1996.

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\Pol. Quim.	RAAQ c\Pol. Quim.
1 Hora	14,08 a, A	14,63 a, A
1 Dia	13,28 a, A	14,08 a, A
1 Semana	10,80 b, A	11,76 b, A
1 Mês	10,88 b, A	11,04 b, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3** - Médias da resistência ao impacto da Resina Acrílica Ativada Termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm<sup>2</sup>). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 1996.

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO POL. CONV.	TRATAMENTO POL. QUIM.
RAAT	1 HORA	10,72 b	14,08 a
	1 DIA	10,08 b	13,28 a
	1 SEMANA	10,08 a	10,80 a
	1 MÊS	8,72 b	10,88 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4** - Médias da resistência ao impacto da Resina Acrílica Ativada Quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm<sup>2</sup>). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 1996.

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAQ	1 HORA	12,24 b	14,63 a
	1 DIA	13,28 a	14,08 a
	1 SEMANA	11,28 a	11,76 a
	1 MÊS	9,20 b	11,04 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

MESQUITA, M.F.; DOMITTI, S.S.; CONSANI, S.; CARDOSO, L.A.M.; GÓES, M.F. Effect of the chemical polishing on the impact resistance of the acrylic resins. *Semina: Ci. Biológicas/Saúde*, v. 17, n. 2, p. 178-182, Jun. 1996.

**SUMMARY:** *The chemical polishing influence on the impact resistance of the acrylic resin samples was evaluated by authors of this investigation. The samples were submitted to the impact resistance tests in OTTO Wolpert Werke (Charpy System) testing machine. The results submitted to the statistical analysis showed that the chemical polishing producer increased in these values only in the two weeks storage.*

*Key-Words: Chemical Polishing - Impact Resistance - Acrylic Resins.*

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, P.A., ABREU, D., MAGALHÃES, A.G.O. Propriedades das resinas acrílicas para bases de dentaduras, submetidas ao polimento químico. *Est. mat. Cult.*, Bauru, v.6, n.1, p.40-44, jan./jun. 1972.
- GOTUSSO, M.J. Sorption of heat-cured acrylic resins chemically polished. *J. Dent. Res.*, Washington, v.48, n.6, p.1072-1078, May 1969. [Abstract 21]
- \_\_\_\_\_. Tratamiento químico superficial de las resinas acrílicas. *Rev. Asoc. Odontol. Argent.*, Buenos Aires, v.57, n.10, p.359-361, oct./dic. 1969.
- Mc CRACKEN, W.L. An evaluation of activated methyl metacrylate denture base materials. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.2, n.1, p.68-83, Jan. 1952.
- SKINNER, E.W. Abrasão e polimento. Dentifrícios. In: *Phillips, R.W. (Ed.): Materiais dentários de Skinner*; Tradução por Dioracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. cap.36, p.423-436. Tradução de Skinner's science of dental materials.
- \_\_\_\_\_. Resinas para bases de dentaduras: Considerações técnicas. In: *Phillips, R.W. (Ed.): Materiais dentários de Skinner*; Tradução por Dioracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. cap.12, p.126-138. Tradução de Skinner's science of dental materials.
- STOLF, W.L., CONSANI, S., RUHNKE, L.A. Influência do polimento químico sobre a resistência ao impacto das resinas acrílicas. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.7, n.6, p.26-30, nov./dez. 1985.
- \_\_\_\_\_. Reflexão das resinas acrílicas sob influência dos polimentos químico e mecânico. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.8, n.3, p.18-22, mai./jun. 1986.
- \_\_\_\_\_. et al. Polimento químico e desgaste superficial de bases de resina acrílica para dentaduras. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.16, n.4, p.17-21, jul./ago. 1994.
- ULUSOY, M., ULUSOY, N., AYDIN, A.K. An evaluation of polishing techniques on surface roughness of acrylic resins. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.56, n.1, p.107-112, July 1986.