



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno (a): LEANDRO CARDOSO

Orientador (a): RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI

Ano de Conclusão do Curso: 2005



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

LEAND TCC 206
2005

**EFEITO DA DESINFECÇÃO POR MICROONDAS NA ALTERAÇÃO
DIMENSIONAL LINEAR DE RESINAS ACRÍLICAS**

Orientador: Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani

**PIRACICABA
2005**

Dedico esse trabalho

Aos meus queridos pais, Cassio e Hilda, pela dedicação, incentivo e sobretudo pelo amor e carinho em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos Cassio e Rodrigo, grandes amigos, pelos exemplos de dedicação e determinação que me amparam sempre e com quem aprendo a cada dia.

À minha namorada Carol, por todo incentivo, cumplicidade, compreensão, carinho e principalmente por me fazer tão feliz.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela possibilidade da realização desse curso.

Ao meu orientador Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani, Professor Assistente Doutor da Área Prótese Total do Departamento de Prótese e Periodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, pela orientação segura e competente durante a realização deste trabalho e por toda amizade e confiança depositada em mim.

A todos os meus verdadeiros amigos conquistados durante esse curso de graduação, Carol, Renata, Fernanda, Marila, Anni, Rafael Avanço, Roger, Dudu, Tati, Marianinha, Carlos Augusto e Gustavo, pelos anos de convivência e carinho em todos os momentos.

Aos meus “irmãos” de república, Tetsu, Rodrigo, Jason, Gordo, Gaúcho, Willian, Marinaldo, Ninho, Hélcio, Kang, Luis e Kalil, pelos momentos felizes e engraçados que passamos ao longo desses três anos.

SUMÁRIO

1. Lista de ilustrações e tabelas	6
2. Lista de abreviaturas e siglas	7
3. RESUMO	8
4. INTRODUÇÃO	9
5. DESENVOLVIMENTO	10
6. CONCLUSÕES	16
7. REFERÊNCIAS	17

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Tabela 1 - Nome comercial, composição básica e fabricante das resinas acrílicas.

Figura 1 – Matriz metálica para confecção dos corpos-de-prova.

Tabela 2 – Valores médios da alteração dimensional das distâncias AB, CD, AC e BD (mm) nas resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl antes e após desinfecção por microondas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

mm = milímetro

°C = grau Celsius

w = watts

mL = mililitro

g = grama

% = por cento

cm = centímetro

Kgf = quilo grama força

RESUMO

O trabalho avaliou o efeito da desinfecção por microondas na alteração dimensional linear de corpos-de-prova confeccionados a partir de matrizes retangulares de alumínio (65x10x3 mm), com 4 demarcações referenciais, sob influência das resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl. Padrões de cera medindo 67x12x5mm foram incluídos em muflas metálicas ou de plástico com gesso pedra, de acordo com a técnica convencional. Após presa do gesso, os padrões de cera foram retirados e a matrizes de alumínio moldadas nos moldes de gesso reembasados com silicone. A proporção pó/líquido e mistura das resinas acrílicas foram efetuadas de acordo com as recomendações dos fabricantes, e a prensagem da mufla metálica feita com auxílio do dispositivo RS de contenção. Após a polimerização em água aquecida a 74°C por 9 horas ou por energia de microondas a 1400 W por 10 minutos, os corpos-de-prova foram removidos das muflas após esfriamento até a temperatura ambiente e submetidos ao processo de acabamento convencional. As distâncias entre os pontos referenciais A-B, C-D, A-C e B-D foram mensuradas antes e após a desinfecção por microondas. A avaliação dimensional linear das distâncias foi efetuada com microscópio óptico comparador Olympus (Japão), com precisão de 0,0005 mm, por um mesmo operador. Os resultados obtidos submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de significância mostraram que a desinfecção por microondas não alterou as dimensões originais dos corpos-de-prova.

INTRODUÇÃO

A contração do monômero ao se transformar em polímero durante a reação de polimerização e as tensões liberadas no esfriamento da mufla são os principais responsáveis pela alteração dimensional da base da prótese¹. Por causa da diminuição do peso molecular da cadeia do polímero resultante², as variações introduzidas no processamento da resina acrílica não conseguem alterar o padrão de comportamento dimensional da resina acrílica³.

Por outro lado, a magnitude da alteração dimensional da resina acrílica é influenciada pelo método de polimerização, causada pelos diferentes coeficientes de expansão térmica do gesso e da resina⁴ e pela espessura da base, com diferentes localizações dentro da mufla⁵, fatores que afetam a retenção e estabilidade da prótese quando em uso clínico⁶.

A distorção resultante do esfriamento e da remoção da base do modelo de gesso também causa liberação de tensões induzidas durante o processamento⁷. Conseqüentemente, a combinação entre contração de polimerização e liberação de tensões diminui o nível de adaptação da base aos tecidos de suporte comprometendo a estabilidade da prótese^{8,9}.

As pesquisas continuam mostrando que a adaptação da prótese ao modelo permanece insatisfatória, sofrendo influência da espessura da base⁵ e das marcas comerciais das resinas acrílicas¹⁰. A contração de polimerização não é uniforme, sendo mais pronunciada na região posterior do palato¹¹, enquanto a distorção pelo esfriamento ou pela remoção da base do modelo de gesso é resultado da liberação das tensões internas induzidas durante o processamento¹.

Diversas técnicas de processamento foram propostas em substituição ao tradicional ciclo longo de água aquecida¹², dentre elas, a energia por microondas^{13,14} objetivando diminuir algumas variáveis que pudessem comprometer a estabilidade da base. A eficácia da energia das microondas também tem sido recomendada para esterilização de instrumental dental e

desinfecção da prótese total contaminada com mistura de *Stafilococcus aureus*, *Stafilococcus epidermis*, *Klebsiella pneumonia* e *Cândida albicans*¹⁵.

Além dos fatores inerentes às propriedades físicas da resina acrílica e das técnicas de processamento, seria conveniente verificar o efeito da desinfecção por microondas sobre a alteração dimensional linear das resinas acrílicas. A hipótese negativa levantada seria que a desinfecção por microondas alteraria as dimensões dos corpos-de-prova.

O propósito desse estudo foi avaliar a alteração dimensional linear em corpos-de-prova confeccionados com as resinas acrílicas ativadas termicamente: Clássico (ciclo longo) e Onda-Cryl (microondas), sob efeito da desinfecção por microondas.

DESENVOLVIMENTO

Materials

Os materiais usados na confecção dos corpos-de-prova estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Nome comercial, composição básica e fabricante das resinas acrílicas.

Nome Comercial	Composição Básica*	Fabricante
CLÁSSICO	Pó: poli-metil metacrilato Líquido: metil metacrilato	CLÁSSICO
ONDA-CRYL	Pó: co-polímero de MMA e EADPB e peróxido de benzoíla. Líquido: monômero de MMA, topanol, etileno-glicol-dimetacrilato	CLÁSSICO

* Informação do fabricante.

Método

Foram confeccionadas três matrizes retangulares de alumínio, nas dimensões 65x10x3mm, com marcas referenciais eqüidistantes, duas em cada uma das extremidades (Figura 1). Padrões retangulares de cera rosa (67x12x5mm) foram incluídos com gesso pedra em muflas metálica ou de plástico, de acordo com a técnica convencional de inclusão em gesso.

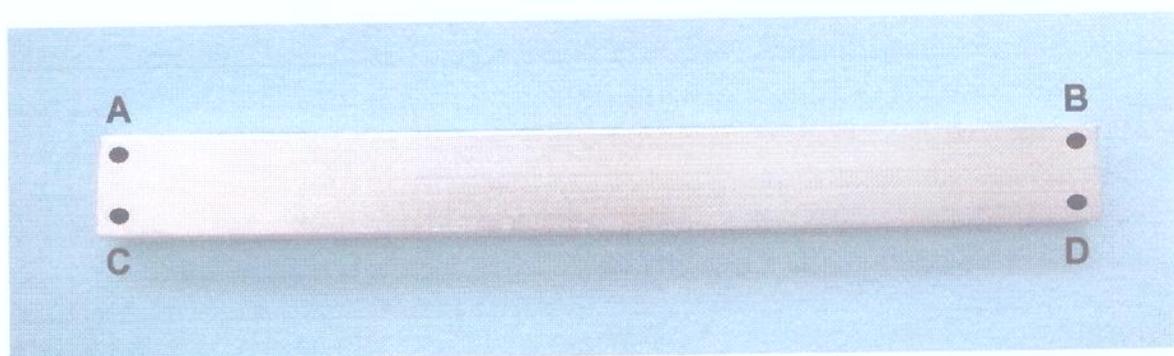


Figura 1 – Matriz metálica para confecção dos corpos-de-prova.

Os padrões de cera foram fixados na parte inferior de muflas metálica (Safrany) ou de plástico (GC), com gesso tipo III Herodent (Vigodent), proporcionado e manipulado de acordo com as recomendações do fabricante. Em seguida, o gesso de fixação foi isolado com vaselina em pasta, a contra-mufra adaptada e o gesso tipo III Herodent vertido, sob vibração. Após a colocação da tampa, as muflas metálicas ou de fibra de vidro foram levadas à prensa manual de bancada, onde permaneceram por 1 hora.

Decorrido esse tempo, as muflas foram abertas e os padrões de cera removidos. Os moldes deixados no gesso foram preenchidos com silicone Perfil denso (Vigodent, RJ) e as matrizes metálicas moldadas. Após o tempo de polimerização, as matrizes foram retiradas e a qualidade de reprodução dos

pontos referenciais verificada no molde de silicone. Em seguida foram confeccionados 10 corpos-de-prova para cada tipo de resina acrílica, proporcionada e manipulada seguindo as recomendações dos fabricantes, de acordo com os protocolos estabelecidos nos grupos experimentais: 1- prensagem da resina acrílica Clássico, polimerização em água a 74°C por 9 horas, em termopolimerizadora automática (Termotron) e desinclusão após esfriamento em água até a temperatura ambiente. 2- prensagem da resina acrílica Onda-Cryl, polimerização por energia de microondas, em forno doméstico (Continental) com 900 W de potência: 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 desinclusão após esfriamento das muflas em bancada.

A proporção adotada foi de 3:1 em volume para as resinas Clássico e Onda-Cryl. Ao atingir a fase plástica, a prensagem inicial da resina foi em prensa hidráulica (Delta). Após abertura das muflas e remoção da folha de poliestireno, o excesso de resina foi removido e a prensagem final das muflas metálicas foi em prensa hidráulica, com carga de 1.250 kgf e auxílio do dispositivo RS de contensão¹¹. O dispositivo RS de contensão é constituído por duas barras de ferro pintadas eletrostaticamente na cor branca, medindo 150x40x8mm, com altura livre máxima entre as placas de 60mm. A barra inferior contém dois parafusos de 9mm de diâmetro, soldados um em cada extremidade e a superior possui dois orifícios circulares, medindo 10mm de diâmetro, por onde os parafusos da barra inferior são traspassados, antes da prensagem final da resina acrílica. Após a prensagem final, as porcas são apertadas nos parafusos, mantendo a mufla com pressão similar à imposta pela prensa hidráulica. Após prensagem final com carga de 800 kgf a contensão das muflas de plástico foi com parafusos de fixação.

Após polimerização, os corpos-de-prova foram removidos das muflas metálicas ou de plástico pela técnica laboratorial de rotina. Para o acabamento foram utilizadas pedras para desgastar acrílico e lixas com abrasividade decrescente. O polimento foi em torno de bancada com escovas branca nº 30 e preta nº 29 e ponta de feltro, todas com pasta de pedra pomes e água. O polimento final foi com roda de flanela e pasta universal Kota.

Cinco amostras de cada grupo foram desinfetada imersas em 150 mL de água destilada, em forno de microondas regulado para 650W por 3 minutos¹⁶.

As distâncias entre os pontos A-B, C-D, A-C e B-D foram mensuradas antes e após a desinfecção por microondas. A avaliação dimensional linear das distâncias foi efetuada com microscópio óptico comparador Olympus (Japão), com precisão de 0,0005 mm, por um mesmo operador.

Os resultados obtidos na mensuração antes e após desinfecção foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de significância, analisando dois fatores: tipos de resina e tratamento, e interação entre eles.

Resultados

A Tabela 2 apresenta os valores médios das distâncias AB, CD, AC e BD nos corpos-de-prova confeccionados com as resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl antes e após a desinfecção por microondas. Não houve diferença estatística significativa quando se comparou a alteração dimensional linear das resinas acrílicas nas condições antes e após a desinfecção por microondas. A comparação entre os tipos de resinas dentro de cada período também mostra que não houve diferença estatística significativa nos valores das distâncias estudadas.

Tabela 2 – Valores médios da alteração dimensional das distâncias AB, CD, AC e BD (mm) nas resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl antes e após desinfecção por microondas.

		Clássico	Onda-Cryl
AB	Antes	59,34±0,48 aA	59,59±0,70 aA
	Após	59,28±0,48 aA	59,45±0,71 aA
CD	Antes	59,42±0,27 aA	59,34±0,61 aA
	Após	59,57±0,25 aA	59,32±0,68 aA
AC	Antes	5,10±0,25 aA	4,73±0,35 aA
	Após	5,14±0,28 aA	4,73±0,37 aA
BD	Antes	4,94±0,23 aA	5,04±0,46 aA
	Após	4,96±0,25 aA	5,01±0,38 aA

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na coluna dentro de cada distância e maiúsculas em linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Discussão

A polimerização da resina acrílica por energia de microondas^{13,14,17} tem sido proposta como técnica alternativa ao tradicional processamento por ciclo longo em banho de água aquecida¹², objetivando diminuir variáveis que pudessem comprometer a estabilidade da base da prótese total.

A desinfecção por energia de microondas foi eficiente na prótese total contaminada com uma mistura de *Stafilococcus aureus*, *Stafilococcus epidermis*, *Klebsiella pneumonia* e *Cândida albicans*¹⁵ e no material reembasador resiliente contaminado com *Cândida albicans* ou *Stafilococcus aureus*, trazendo vantagens para alguns pacientes por ser uma técnica de desinfecção efetiva e rápida¹⁶. A eficácia da energia das microondas também tem sido recomendada para esterilização de instrumental dental¹⁵.

Esta pesquisa avaliou a hipótese de que a desinfecção por microondas poderia causar efeito negativo na estabilidade dimensional de resinas acrílicas termopolimerizáveis, avaliado por meio de medições das distâncias pré-estabelecidas nos corpos-de-prova.

Os valores das distâncias AB, CD, AC e BD (mm) mostram que não houve diferença estatística significativa, quando se comparou a alteração dimensional linear das resinas acrílicas Clássico e Onda-Cryl, nas condições antes e após a desinfecção por microondas. A comparação entre os tipos de resinas dentro de cada período (antes ou depois da desinfecção) também mostra que não houve diferença estatística significativa nos valores lineares de todas as distâncias estudadas (Tabela 2). Isto significa que o tempo de 3 minutos com 650W de potência não foi suficiente para ocasionar alteração dimensional entre nas distâncias estudadas, provavelmente pelo fato da irradiação não distorcer o corpo-de-prova, devido à sua configuração geométrica.

Por outro lado, a literatura mostra que alterações dimensionais na prótese total ocorreram com 10 minutos de exposição às microondas com potência alta, enquanto 6 minutos à baixa potência seriam suficientes para promover a desinfecção mantendo a estabilidade dimensional¹⁸. Neste caso, o calor

promovido pelos 10 minutos de exposição promoveu distorção da base da prótese total, principalmente na porção posterior do palato, mais propensa à alteração dimensional do que a porção anterior¹¹. Com a diminuição do tempo de exposição, o calor gerado não foi suficiente para liberar as tensões induzidas e promover alteração dimensional na base.

Como nas técnicas de polimerização pelo banho de água aquecida, a polimerização por energia de microondas também sobre efeito do volume do gesso de inclusão, da quantidade de água contida no gesso, da proporção monômero/polímero, da condutibilidade térmica da mufla, além da translucência do material da mufla¹⁷. Provavelmente, por essa razão o grau de polimerização das resinas promovido pelos dois métodos foi similar, produzindo alterações dimensionais lineares em todas as distâncias sem diferença estatística significativa (Tabela 2). Conseqüentemente, a desinfecção por microondas do corpo-de-prova não causou efeito sobre as dimensões das distâncias, mantendo-as inalteradas.

Considerando que o tempo de exposição às microondas foi de 3 minutos com potência de 650W seria de baixa potência¹⁸, pode-se inferir que esta técnica não causaria distorção da base, quando a prótese total fosse desinfetada nessas condições. Entretanto, estudos envolvendo prótese total deveriam ser elaborados para confirmar esta hipótese.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições deste trabalho, a desinfecção por energia de microondas não alterou as dimensões originais dos corpos-de-prova confeccionados com os dois tipos de resinas acrílicas.

REFERÊNCIAS

1. Anusavice KJ. *Phillips Materiais Dentários*. 10. ed., Rio de Janeiro; Guanabara Koogan: 2003.
2. Sweeney WT, Paffenbarger GC, Beal JR. Acrylic resins for dentures. *J Am Dent Assoc* 1942; 29 (1): 7-33.
3. Harman IM. Effects of time and temperature on polymerization of a methacrylate resin denture base. *J Am dent Assoc* 1949; 38 (2): 188-203.
4. Becker CM. The comparison of denture-base processing techniques. Part II. Dimensional changes due to processing. *J Prosthet Dent* 1977; 37 (4): 450-9.
5. Sadamori S, Ganefiyanti T, Hamada T, Arima T. Influence of thickness and location on the residual monomer content of denture base cured by three processing methods. *J Prosthet Dent* 1994; 72 (1): 19-22.
6. Jackson AD, Grisius RJ, Fenster RK, Lang BR. The dimensional accuracy of two denture bases processing methods. *Int J Prosthodont* 1989; 2 (5): 421-8.
7. Kawara M, Komiyama O, Kimoto S, Nakabayashi N, Nakabayashi K, Nemoto K. Distortion behavior of heat-activated acrylic denture-base resin in conventional and long, low-temperature processing methods. *J Dent Res* 1998; 77 (6): 1446-53.
8. Takamata T, Setcos JC, Phillips RW, Boone ME. Adaptation of acrylic resin dentures as influenced by the activation mode of polymerization. *J Am Dent Assoc* 1989; 119 (4): 271-6.
9. Al-Hanbali E, Kelleway JP, Howlett JA. Acrylic denture distortion following double processing with microwave or heat. *J Dent* 1991; 19 (3): 176-80.
10. Consani RLX, Domitti SS, Rizzatti-Barbosa CM, Consani S. Effect of commercial acrylic resins on dimensional accuracy of the maxillary denture base. *Braz Dent J* 2002a; 13 (1): 57-60.
11. Consani RLX, Domitti SS, Consani S. Effect of a new tension system used in acrylic resin flasking on the dimensional stability of denture bases. *J Prosthet Dent* 2002b; 88 (3): 285-89.

12. Peyton FA. Packing and processing dentures base resins. J Am Dent Assoc 1950; 40 (5): 520-8.
13. Nishii M. Studies on the curing of denture base resins with microwave irradiation: with particular reference to heat-curing resins. J Osaka Dent Univ 1968; 2 (1): 23-40.
14. Sanders JL. Comparison of adaptation of acrylic resin cured by microwave energy and conventional water bath. Quintessence Int 1991; 22 (3): 181-6.
15. Rohrer MD, Bulard RA. Can a microwave oven, properly modified, provide a simple method of sterilization in the dental office? J Am Dental Ass. 1985; 110: 194-8.
16. Baysan A, Whiley R, Wright PS. Use of microwave energy to disinfect a long-term soft lining material contaminated with *Candida albicans* or *Staphylococcus aureus*. J Prosthet Dent 1998; 79 (4): 454-8.
17. De Clerk, JP. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. J Prosthet Dent 1987; 57 (3): 650-8.
18. Thomas CJ, Webb BC. Microwaving of acrylic resin dentures. Eur J Prosthodont Res Dent. 1995; 3: 179-82.