



Evaluation of Microven Curelighted Composite in Relation to Conventional Method

Análise de Resinas Acrílicas Polimerizadas por Energia de Microondas em Relação ao Método Convencional

Avaliação das Alterações Dimensionais Lineares, Angulares e nas Espessuras das Amostras

INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços da Odontologia Preventiva e Restauradora, a doença cárie associada a problemas periodontais têm levado a inúmeros casos de desdentados parciais ou totais. As próteses totais e parciais removíveis com base em resina acrílica são ainda, uma opção de tratamento bastante empregada.

As resinas acrílicas ideais devem apresentar qualidade na reprodução estética dos tecidos bucais que pretendem substituir, ser impermeáveis aos fluidos bucais, apresentar resistência mecânica, resiliência, polimento, resistência à abrasão para resistir ao uso normal, apresentarem-se dimensionalmente estáveis durante todas as etapas de processamento, ser de utilização fácil e simplificada e não devem sofrer alterações na cor ou aparência após sua polimerização. Porém nenhuma resina foi encontrada, até o presente momento, que preenchesse todos os requisitos.¹⁷

Novas técnicas de processamento foram propostas para a produção de bases de prótese numa tentativa de melhorar as propriedades físicas da resina, reduzir o tempo de polimerização e simplificar as técnicas de processamento. Métodos alternativos para suprir a energia térmica de ativação da reação de polimerização, como a luz visível e a energia por microondas, tem sido propostos.

O aquecimento por energia de microondas é um método que aumenta a temperatura de materiais com baixa condutibilidade térmica. Neste método as moléculas movem-se pela alta frequência das ondas eletromagnéticas (2450 MHZ), produzidas por um gerador ligado a um magnetron, fazendo as moléculas no interior do campo trocarem de direções quase cinco bilhões de vezes por segundo, conseqüentemente colisões intermoleculares ocorrem causando o rápido aquecimento.^{5,7}

Na avaliação destas novas técnicas de processamento uma das mais importantes comparações que podem ser feitas diz respeito à estabilidade dimensional e a adaptação das bases das próteses.

O presente estudo pretende avaliar alterações dimensionais lineares, angulares e nas espessuras das amostras de resinas acrílicas polimerizadas por energia de microondas em relação ao método convencional de banho d'água aquecido.

REVISÃO DA LITERATURA

Kimura *et al.*⁸ compararam a adaptabilidade da resina acrílica convencional polimerizada por energia de microondas e por banho de água. Os resultados mostraram que bases de resina polimerizadas por microondas obtiveram melhor adaptação, e esta não foi afetada pelos diferentes meios de armazenagem, enquanto bases polimerizadas através do banho de água tiveram a adaptabilidade prejudicada quando ficaram por muito tempo em meio ambiente. Além disso, a contração de polimerização da resina foi maior na porção mais espessa, ocorrendo maior tensão na porção menos espessa,

- Helcias Camargo Costa Junior
Mestre em Prótese Pelo CPO São Leopoldo Mandic - Campinas/SP.
- Raquel Virgínia Zanetti
- José Luiz Cintra Junqueira
- Vânia Maria Aranha dos Santos
Professores Doutores do Programa de Pós-Graduação do CPO São Leopoldo Mandic - Campinas/SP.

Os AA comparam a polimerização da resina acrílica feita com microondas e com banho de água aquecida (método convencional)

CONTATO C/AUTOR:
E-mail: jcamargo@ig.com.br
DATA DE RECEBIMENTO:
Junho/2005
DATA DE APROVAÇÃO:
Outubro/2005

Marca Comercial	Fabricante	Método de Polimerização
Onda-Cryl (monômero)	Artigos Odontológicos Clássico Ltda.	Energia de microondas
Onda-Cryl (polímero)	Artigos Odontológicos Clássico Ltda.	Energia de microondas
Clássico (monômero)	Artigos Odontológicos Clássico Ltda.	Banho de água aquecida
Clássico (polímero)	Artigos Odontológicos Clássico Ltda.	Banho de água aquecida

QUADRO 1 - Resinas utilizadas no estudo.

fazendo com que a resina fosse tracionada para fora do modelo na região do palato quando o estresse foi aliviado.

Takamata *et al.*¹⁸ compararam a acuidade dimensional de próteses maxilares confeccionadas usando cinco tipos diferentes de resina. Após a armazenagem em água por 21 dias a adaptação das próteses polimerizadas sobre o modelo padrão foi investigada. Os autores observaram que todos os grupos mostraram contração no processamento, e em especial na região do palato. O grupo com pior adaptação indicado nos três métodos de avaliação, principalmente nos dois últimos, foi o processado em mufla metálica e banho de água quanto utilizada a resina termoativada (Acron). Os dois melhores grupos de adaptação foram os preparados com a resina ativada quimicamente (Perform) e a resina desenvolvida para ativação por microondas (Acron-MC), sendo a primeira melhor.

Em 1991, Al Hanbali *et al.*¹ realizou um estudo para avaliar a estabilidade dimensional e adaptação de bases de resinas acrílicas convencionais seguidas de um duplo processamento. De um modelo metálico foram confeccionadas 10 bases de resina convencional por 7h a 70°C mais 3h a 100°C o reembasamento, foi feito por 12 h a 65°C. Mais 10 bases preparadas com resina de rápida polimerização, 20 min em água fervendo (100°C) o mesmo para 2º ciclo. As outras 10 foram processadas tanto 1º como 2º ciclo em forno de microondas 65W/25 min. Uma vez processadas as bases foram mantidas em ambiente úmido por um dia. Houve diferentes distorções entre o 1º e 2º ciclos significantes para todos os métodos ($p < 0.001$). O estudo sugeriu que a polimerização de resina convencional por microondas oferece menor distorção que banho d'água rápido e em relação à técnica convencional é apenas mais rápido e limpo.

Em 1991, Sanders *et al.*¹⁶ avaliou a qualidade adaptacional de próteses com 3 resinas acrílicas comerciais, sendo uma específica para polimerização por microondas, processadas em banho d'água e energia de microondas. Após a armazenagem por vinte e quatro horas, foi analisado o grau de adaptação das bases. Não houve diferença apreciável na adaptação das bases com qualquer método de polimerização ou resina utilizada. Os autores concluíram que próteses totais processadas por energia de microondas podem ficar tão aceitáveis quanto aquelas processadas pelo método convencional de banho de água.

Nelson *et al.*⁹ avaliaram as mudanças de dimensão vertical de oclusão de próteses totais comparando a polimerização por microondas e por banho de água convencional. Apesar de ambos os processos, produzirem uma abertura do pino guia

menor que 1 mm (acréscimo da dimensão vertical) o que é tecnicamente aceitável, este estudo revelou que o aumento vertical de oclusão (DVO) foi menor para o procedimento convencional de banho d'água do que para as próteses processadas em microondas (cerca de 5 vezes maior o aumento da DVO); necessitando de menor desgaste seletivo e tempo necessário para o equilíbrio de oclusão das próteses no método convencional.

Salim *et al.*¹⁴ compararam a precisão dimensional em amostras retangulares de resinas, processadas por 3 métodos. Os autores concluíram pelo seu método, que as amostras processadas pelo sistema SR – Ivocap, são de melhor precisão dimensional ($p < 0.005$). Quanto ao método convencional não houve diferenças estatística ($p > 0.05$) quanto a exatidão dimensional em relação ao método de microondas.

Em 1994, Dyer *et al.*⁶ investigou a estabilidade dimensional de bases de próteses processadas por microondas e banho d'água rápido; seguidas de um reparo utilizando resinas específicas para microondas. No estudo não foi encontrado diferença significante na distorção entre microondas e o banho d'água na polimerização inicial, bem como das bases seguidas de reparo

Pitta¹⁰ observou alterações oclusais em próteses totais superiores polimerizadas tanto pela técnica de banho de água aquecida como por energia de microondas, antes e após o polimento. Os métodos de polimerização estudados apresentaram alterações nas inclinações das cúspides. Nas amostras polimerizadas por energia de microondas foi encontrada a menor alteração. Quanto ao polimento o estudo mostrou que o polimento convencional alterou significantemente a inclinação das cúspides.

Sadamori *et al.*¹³ investigaram alteração dimensional, após a polimerização e 1, 7, 30, 60 e 90 dias após terem sido armazenadas em água para determinar e comparar o efeito da sorção de água. Resultados mostraram que as amostras finas apresentam menor alteração dimensional linear porém uma maior deformação em relação as amostras mais espessas, e após imersão em água ocorre expansão dimensional, devido a sorção, sendo maior nas amostras mais espessas, bem como maior o tempo necessário até obter seu volume máximo. Os autores concluíram que o método de polimerização e a espessura influenciam nas alterações dimensionais lineares, deformação e sorção de água. Nas amostras polimerizadas por microondas a expansão linear após imersão em água tende a ser maior do que pela técnica convencional. Bases espessas apresentam maior alteração dimensional após demuflagem e requerem longo tempo para adquirir estabilidade dimensional, enquanto bases finas apresentam maior deformação porém após demuflagem consigam rapidamente estabilidade dimensional.

Baroncini Neto *et al.*² verificaram e compararam as alterações dimensionais de três marcas de resinas acrílicas termopolimerizáveis: Palaton (convencional), Lucitone 199 (resina de alto impacto) e Acron-MC (microondas): todas polimerizadas em forno de microondas feitas imediatamente após a polimerização e depois de sete dias imersas em água destilada em temperatura ambiente. Constatou-se que não houve diferença significante entre as resinas Palaton e Acron-MC, porém a resina Lucitone 199, apresentou alteração significante maior que as outras duas. O fator tempo foi

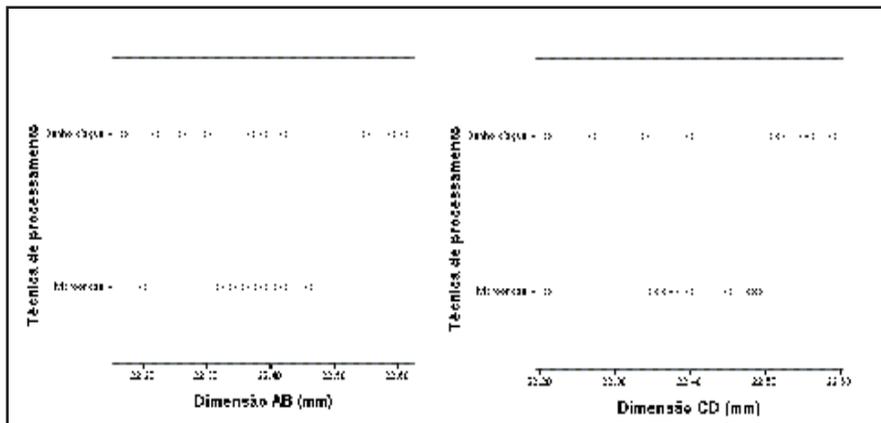


GRÁFICO 1 - Pontos das variáveis de dimensão (AB e CD).

determinante e todas as amostras sofreram contração imediata e expansão higroscópica após sete dias. As diferenças existentes provavelmente estejam relacionadas com a composição das resinas e a forma de polimerização a que foram submetidas.

De Almeida *et al.*⁴ verificaram as alterações de adaptação das bases de prótese, sob a influência de métodos distintos de polimerização. Todas as técnicas avaliadas produziram distorções, sem diferença estatística significativa. O maior desajuste foi verificado na região do post dam.

Braun *et al.*³ avaliaram as alterações dimensionais lineares de três resinas polimerizadas. A avaliação das dimensões lineares foi feita imediatamente após a polimerização e depois do período de imersão em água por 30 dias. Os resultados mostraram que todas as resinas, independentemente do ciclo a que tenham sido submetidas e das medidas avaliadas, apresentaram expansão dimensional após terem sido mantidas em água; a composição da resina interferiu na expansão dimensional mais do que o ciclo de polimerização ao qual as resinas foram submetidas; a resina convencional, quando polimerizada com energia de microondas, apresentou alteração dimensional semelhante à resina desenvolvida para a polimerização em microondas.

MATERIAIS E MÉTODO

Foi utilizado uma forma geométrica simples, conveniente e prática, de tal modo que o corpo-de-prova fosse utilizado diretamente na inclusão ao gesso para a confecção das amostras, evitando a moldagem e obtenção de padrões de cera a partir deste corpo-de-prova metálico. Sendo assim quaisquer alterações dimensionais que possam surgir nas amostras seriam atribuídas diretamente a resina e ao método de polimerização.

Foi empregado como corpo-de-prova uma peça cilíndrica com um diâmetro externo maior e dois diâmetros sucessivamente menores de 2 mm de espessura superpostos, sendo o diâmetro maior de 39,85 mm e os menores de 27 e 15 mm, com um ângulo de 5° de expulsividade. A finalidade deste foi a de permitir expulsividade ao corpo-de-prova como um todo e evitar que durante sua inclusão no gesso, para a confecção das amostras, ocorresse a retenção e fraturasse o molde na retirada do mesmo.

Uma “estrela” foi confeccionada a partir de um cilindro de bronze num diâmetro externo de 39,85 mm. e rebaixado internamente em diâmetros de 27 mm. e 15 mm. x 2 mm. de espessura numa angulação de 45°, permitindo seu perfeito encaixe a supra estrutura citada anteriormente. A “estrela” foi fixada através de quatro rebites a estrutura anterior,

evitando seu deslocamento durante a inclusão e remoção no molde de gesso, formando assim o corpo de prova.

Foram confeccionadas dez amostras em resina para cada uma das duas técnicas de polimerização (microondas e banho d’água). E o corpo de prova metálico adotado como referência. As resinas manipuladas neste estudo estão listadas no Quadro 1.

Com o objetivo de facilitar a inclusão e remoção do corpo-de-prova no gesso, uma haste metálica foi confeccionada e fixada, no centro do corpo-de-prova.

Gesso pedra tipo IV, na proporção de 19 ml de água para 100 g de pó, foi vazado, com auxílio de um vibrador, na parte inferior de mufla plástica, devidamente isolada com vaselina sólida. A seguir o corpo-de-prova metálico foi isolado com vaselina líquida e feito à inclusão. A parte superior da mufla foi isolada com vaselina sólida e encaixada na parte inferior e vazado o gesso, permanecendo em prensa manual de bancada durante a presa inicial do gesso. Foi feita cuidadosamente a remoção da parte superior da mufla para o preenchimento de gesso na parte correspondente a haste centralizadora do corpo-de-prova e aguardada a presa final do gesso. Após o tempo de presa final do gesso com o auxílio da haste centralizadora a matriz metálica foi removida cuidadosamente da parte inferior da mufla. O mesmo procedimento ocorreu com a matriz metálica no grupo de banho de água, sendo incluídas em muflas metálicas. Desta forma foram obtidos os vinte moldes para a confecção das amostras em resina acrílica, sendo dez em muflas plásticas para polimerização por energia de microondas e os demais em muflas metálicas para polimerização em banho de água aquecida.

Foi verificado se não ocorreu nenhuma fratura no molde e aplicado uma camada de isolante Cel-Lac, em toda a parte inferior quanto superior da mufla.

Para a obtenção das amostras de resinas polimerizadas por energia de microondas, utilizou-se a resina Onda-Cryl incolor. Com base na proporção recomendada pelo fabricante, sendo 3 partes de pó, pesados em balança de precisão modelo AL 300, para 1 parte do líquido, medido em proveta de vidro graduada.

A resina foi manipulada aguardando-se a fase fibrosa, recomenda pelo fabricante, para o preenchimento do molde. Foi realizada uma prensagem de prova com uma força de aproximadamente 500 kg. A seguir a mufla foi aberta e os excessos de resina recortadas com lâmina de bisturi. A mufla foi novamente fechada na prensa e os parafusos colocados e apertados, sendo mantida sob pressão de aproximadamente 1000 kg durante trinta minutos.

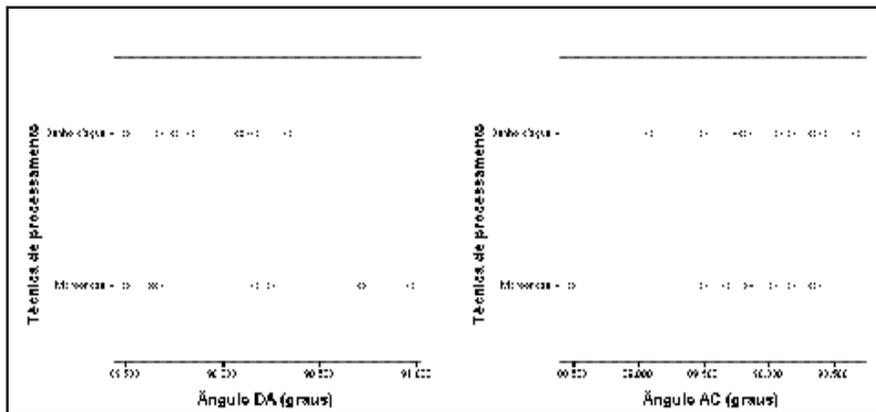


GRÁFICO 2 - Pontos das variáveis angulares (DA e AC).

Nas amostras polimerizadas por banho de água, utilizou-se a resina termopolimerizável convencional Clássico incolor. A resina acrílica foi proporcionada de acordo com as recomendações do fabricante, esta foi manipulada e inserida na fase plástica no interior do molde. Foi realizada uma prensagem de prova, a mufla foi aberta removido os excessos, sendo novamente fechada na prensa e os parafusos colocados e apertados e mantidos sob pressão de até 1250 kg por trinta minutos.

A mufla plástica, após trinta minutos, foi retirada da prensa e levada ao forno de microondas Sharp equipado com prato giratório e uma potência de saída de 900 W. O ciclo de polimerização empregado foi o recomendado pelo fabricante, sendo a primeira fase de três minutos a quarenta por cento da potência; a segunda fase de quatro minutos a uma potência nula e a terceira fase de três minutos a noventa por cento da potência. As muflas foram retiradas do forno de microondas e deixadas resfriar naturalmente.

O ciclo de polimerização empregado nas resinas termopolimerizáveis, contido na mufla metálica imersas em água foi de trinta minutos até o aquecimento a 65° C e mantido por 60 minutos, depois 30 minutos para elevar de 65° C para 100° C e mantido nesta temperatura por mais 60 minutos, sendo depois de desligado deixado resfriar a temperatura ambiente.

Após remoção da mufla as amostras de resina receberam como acabamento apenas remoção das arestas de resina com o auxílio de lâmina de bisturi.

Através de um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm., foi verificada a espessura de cada um dos três planos das amostras, obtendo-se a média do plano pela medida da espessura de cada quadrante. O mesmo foi realizado no corpo-de-prova para obter a medida padrão das espessuras. Na circunferência são marcados quatro pontos indicados por A, B, C e D, sendo A e B diametralmente opostos a C e D. São efetuadas medições dos segmentos AB e CD, bem como o valor dos ângulos de cada um destes quadrantes (AC, CB, BD e DA), sendo estas medições realizadas através de um microscópio universal de 2 coordenadas com precisão de 0,001 mm.

Sendo utilizado o sistema “SPSS for Windows” para construir gráficos de pontos, calcular estatísticas descritivas e desenvolver a parte inferencial.

RESULTADOS

Nas medições das dimensões lineares (AB e CD) e das espessuras (1, 2 e 3) observamos maior variabilidade (amplitude

e desvio padrão) na técnica de banho d’água, enquanto nas medidas angulares a maior variabilidade passa a ser da técnica de microondas.

Nas medições das espessuras, notamos uma tendência em relação a maiores valores registrados nas peças da técnica banho d’água.

Os resultados dos testes *t* para comparação entre as médias das variáveis mensuradas e os valores do corpo de prova, assim como intervalos de 99% e 95% de confiança, mostraram que apenas para as variáveis Espessura 1 e Espessura 2 – técnica banho d’água, com base na amostra, existem diferenças entre as médias destas variáveis e os valores do corpo de prova. Quando as duas técnicas são comparadas diretamente, com base nos níveis de significância observados, somente estas variáveis possuem médias diferentes. Os testes não-paramétricos apresentaram os mesmos resultados. (TAB. 2)

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que áreas finas das amostras (Espessura 1 e Espessura 2) apresentaram uma maior alteração dimensional quando polimerizadas pela técnica de banho d’água, enquanto as amostras polimerizadas por microondas, após a desinclusão do modelo de gesso apresentaram uma maior fidelidade dimensional. Estes dados estão de acordo com o trabalho de Takamata *et al.*¹⁸ que verificaram que as maiores alterações dimensionais ocorrem na porção menos espessa do bordo posterior do palato (linha média), bem como demonstraram menor alteração dimensional as próteses totais polimerizadas por microondas, tanto com resinas específicas para ambas às técnicas, bem como uma resina não específica (polimerização rápida). Porém Sanders *et al.*¹⁶ e Dyer *et al.*⁶ verificaram que as bases polimerizadas por energia de microondas não apresentaram melhor adaptação ao modelo padrão; assim como Al-hanbali *et al.*¹ trabalhando com resina não específica para microondas obtiveram o mesmo resultado. A razão da diferença do resultado de adaptação das bases encontrado por estes autores pode estar no tempo de armazenagem em água, que foi de apenas vinte e quatro horas.

Segundo Sadamori *et al.*¹³ amostras finas polimerizadas por banho d’água apresentam deformação em um dia semelhante a 90 dias, diferentemente, da técnica de microondas na qual a deformação tende a diminuir após maior tempo de armazenagem, como verificado no trabalho de Takamata *et al.*¹⁸, onde um melhor resultado foi encontrado na adaptação da

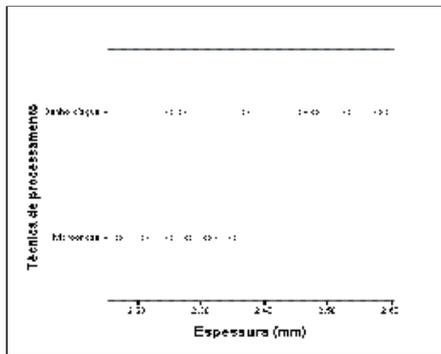


GRÁFICO 3 - Pontos da variável "Espessura 1".

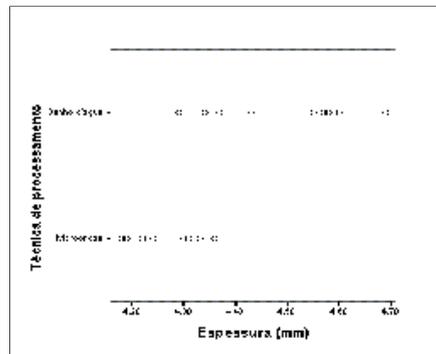


GRÁFICO 4 - Pontos da variável "Espessura 2".

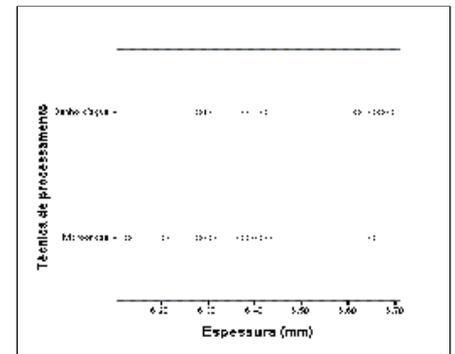


GRÁFICO 5 - Pontos da variável "Espessura 3".

técnica de microondas após 21 dias de armazenagem em água antes da avaliação.

A razão da diferença nestas variáveis (Espessura 1 e Espessura 2) pode estar em que regiões finas não são rígidas o suficiente para resistir a liberação das tensões acumuladas durante o processamento apresentando uma maior alteração. Corresponderia ao resultado encontrado por Kimura *et al.*⁸ em estabilidade dimensional, realizado na porção menos espessa da base, sendo favorável à técnica de microondas, pois foi observado que o centro e a periferia do revestimento atingem 65° C em 20 segundos quando aquecidos por microondas, ao passo que no banho d'água para atingir 65° C são necessários 15 minutos na periferia do revestimento e 25 minutos no centro, gerando no microondas um aquecimento mais homogêneo, tendo uma pequena diferença do gradiente de temperatura entre o centro e a periferia, causando poucas tensões internas durante o processamento reduzindo as distorções, diferentemente do método convencional.

Neste trabalho de Kimura *et al.*⁸ existe a indicação que a base de prótese polimerizada por banho d'água, acarreta uma tração para fora do modelo na região do palato menos espessa, quando o estresse for aliviado, ou seja, após a desinclusão, prejudicando sua estabilidade e retenção por perda do vedamento posterior, sendo que nas próteses polimerizadas por energia de microondas a formação desta tensão seria menor, causando uma menor deformação nesta região mais fina.

De Almeida *et al.*⁴ também trabalhando com bases de próteses verificaram que o maior desajuste foi nesta região posterior, porém não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os métodos estudados.

Em relação à alteração dimensional linear, apesar de ter sido observado uma menor amplitude e desvio padrão nas dimensões lineares das amostras polimerizadas por microondas, mas com base nos níveis de significância observados, verificou-se que tanto a técnica de microondas quanto à técnica de banho d'água apresentam as médias das variáveis semelhantes. Estando de acordo com Salim *et al.*¹⁴ que chegaram à mesma conclusão quando avaliaram a distorção linear em amostras de resinas retangulares, não observando diferenças estatísticas quanto à exatidão dimensional em relação ao método de microondas e o convencional. Assim como Braun *et al.*³ também trabalhando com amostras de formas geométricas simples observaram na técnica e resina específica para microondas uma menor alteração dimensional sem ser estatisticamente significativa em relação a resina e técnica convencional e mesmo quando da polimerização desta resina convencional pela energia de microondas. Obtendo

o mesmo resultado de Baroncini Neto *et al.*² trabalhando com amostras circulares de espessura uniforme, com resina específica para microondas e convencional, ambas polimerizadas por microondas não apresentaram diferença significativa entre si.

Neste estudo que avaliou amostras com três planos distintos, diferentemente de outros estudos que avaliaram formas geométricas simples de espessura uniforme.^{2, 3, 14} Observou que nas áreas finas, regiões que não são rígidas o suficiente para resistir a liberação das tensões acumuladas durante o processamento, o método de polimerização por microondas por independência da condutibilidade térmica, apresentará um aquecimento mais homogêneo, gerando menor tensão, causando uma menor deformação nesta região mais fina.

Nas medidas angulares não foi encontrada diferença estatística entre os métodos de polimerização, porém uma maior variabilidade passa a ser da técnica de microondas, variável esta que pode estar relacionada com o deslocamento das superfícies oclusais dos dentes, estando de acordo com Nelson *et al.*,⁹ que apesar de ambos os processos, produzirem uma abertura do pino guia menor que 1 mm (acréscimo da dimensão vertical) o que é tecnicamente aceitável, foi menor para o procedimento convencional de banho d'água do que para as próteses processadas em microondas. Diferentemente de Pitta¹⁰, que em 1997, observando alterações nas superfícies oclusais dos dentes das próteses totais foram encontradas as menores alterações nas amostras polimerizadas por energia de microondas.

A avaliação de outros fatores, como tamanho e formas diferentes de bases de próteses, bem como a presença de dentes tornam-se necessários para compreender a significância clínica destes achados.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que:

- nas mensurações das espessuras foi encontrada uma maior variabilidade (amplitude e desvio padrão) nas amostras polimerizadas pela técnica de banho d'água;

- nas regiões finas das amostras (espessura 1 e espessura 2) polimerizadas por energia de microondas obteve uma maior estabilidade dimensional em relação às amostras polimerizadas pela técnica de banho d'água que se apresentaram estatisticamente diferentes em relação às amostras polimerizadas por microondas e ao corpo de prova.;

- nas mensurações angulares a maior variabilidade foi encontrada nas amostras polimerizadas pela técnica de microondas, porém não apresentando diferenças estatísticas

entre as amostras polimerizadas pela técnica de banho d'água e ao corpo de prova.;

- nas medições das dimensões lineares (ab e cd) mostraram-se estatisticamente semelhantes entre as duas técnicas de polimerização, mas uma maior variabilidade foi encontrada nas amostras polimerizadas pela técnica de banho d'água;

- o método de polimerização da resina por microondas, empregado neste estudo de acordo com as instruções do fabricante, ofereceu uma diminuição no tempo de polimerização, reduzindo o tempo de trabalho laboratorial, em relação à técnica convencional de banho d'água.

RESUMO

Este estudo se propôs avaliar alterações dimensionais lineares, angulares e nas espessuras das amostras de resinas acrílicas, obtidas a partir de um corpo de prova metálico. Foram confeccionadas vinte amostras, dez polimerizadas pela técnica de microondas, utilizando uma resina incolor específica (Onda-Cryl), o ciclo de polimerização empregado foi o recomendado pelo fabricante, sendo a primeira fase de três minutos a quarenta por cento da potência; a segunda fase de quatro minutos a uma potência nula e a terceira fase de três minutos a noventa por cento da potência. As demais foram polimerizadas pela técnica de banho d'água com resina termopolimerizável convencional Clássico incolor, imersas em água por 30 minutos até o aquecimento a 65° C e mantido por 60 minutos, depois 30 minutos para elevar de 65° C para 100° C e mantido nesta temperatura por mais 60 minutos. Os resultados obtidos foram comparados com as medições efetuadas no corpo de prova (valor padrão) e submetidos a análise estatística. Foi observado nas regiões finas das amostras (Espessura 1 e Espessura 2) polimerizadas por energia de microondas uma maior estabilidade dimensional em relação à técnica de banho d'água. Quanto as demais variáveis dimensionais mensuradas neste estudo mostraram-se estatisticamente semelhantes. Podemos concluir que nas áreas finas das amostras, regiões que não são rígidas o suficiente para resistir a liberação das tensões acumuladas durante o processamento, o método de polimerização por microondas por independe da condutibilidade térmica, apresentará um aquecimento mais homogêneo, gerando menor tensão, causando uma menor deformação nesta região mais fina.

Palavras-Chave: Resinas acrílicas. Prótese.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate linear and angular dimensional changes, as well as thickness changes in acrylic resin samples. Twenty samples were fabricated from a metallic die, using microwave polymerization with a specific acrylic resin (Onda – Cryl) for ten samples and water bath with conventional heat cured resin (Classico). The results were compared to measures obtained from the metal die and statically analyzed. On the thinner areas of the samples it was possible to observe (Thickness 1 and Thickness 2) when it was polymerized through microwave, a greater dimensional stability if compared with the conventional water bath. No statistic difference was found compared to other dimensional variables analyzed. On thinner sections of sample areas that are not rigid enough to resist the liberation of stress generated during polymerization, the use of microwave energy for polymerization will result

on a more homogenous heating, since it does not depend on thermal conductivity, decreasing the stress generated during polymerization process the deformation on these thinner areas.

Key Words: Acrylic resins. Prosthesis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-HANBALI, E.; KELLEWAY, J. P.; HOWLETT, J. A.. Acrylic denture distortion following double processing with microwaves or heat. *J. Dent.*, Oxford, v. 19, n. 3, p.176-180, June 1991.
2. BARONCINI NETO, Z.; SALVADOR, M. C. G.; VIEIRA, L. F., NAGEM FILHO, H. Estudo das alterações dimensionais de resinas acrílicas termopolimerizáveis processadas em forno de microondas convencional. *Revista da Fob*, Bauru, v. 6, n. 2, p. 67-72, abr./jun. 1998
3. BRAUN, K. O.; RODRIGUES-GARCIA, R. C. M.; RIZZATI-BARBOSA, C. M.; DEL BEL CURY, A. A. Alteração dimensional linear de resinas para bases de próteses polimerizadas com microondas. *Pesqui. Odontol. Bras.*, São Paulo v. 14, n. 3, p. 278-282, jul./set. 2000
4. DE ALMEIDA, M. H. W.; DOMITTI, S. S.; CONSANI, S.; CONSANI, R. L. X.; MILAN, F. M. Influência de técnicas de polimerização sobre a adaptação das bases de prótese total. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Passo Fundo*, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 49-56, jan./jun. 1999.
5. DE CLERCK, J. P.. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, Saint Louis, v. 57, n. 5, p. 650-658, May 1987.
6. DYER, R. A.; HOWLETT, J. A. Dimensional stability of denture bases following repair with microwave resin. *J. Dent.*, Oxford, v. 22, n. 4, p. 236-241, Aug. 1994.
7. KIMURA, H., TERAOKA, F., SAITO, T. Applications of microwave for dental technique (part 1). *J. Osaka Univ. Dent. Sch.*, Osaka, v. 23, p. 43-49, Dec. 1983.
8. KIMURA, H.; TERAOKA, F.; SAITO, T. Applications of microwave for dental technique (part 2). Adaptability of cured resin. *J. Osaka Univ. Dent. Sch.*, Osaka, v. 24, p. 21-29, Dec. 1984.
9. NELSON, M. W., KOTWAL, K. R., SEVEDGE, S. R. Changes in vertical dimension of occlusion in conventional and microwave processing of complete dentures. *J. Prosthet Dent.*, Saint Louis, v. 65, n. 2, p. 306-308, Feb. 1991.
10. PITTA, M.S.S. Análise das alterações oclusais ocorridas em próteses totais polimerizadas por banho de água aquecida e energia de microondas antes e após o polimento. 1997. 125 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Campinas, Faculdade de Odontologia, Campinas.
11. SADAMORI, S., GANEFYANTI, 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.*, Saint Louis, v. 72, n.1, p. 19-22, July 1994.
12. SADAMORI, S.; SISWOMIHARDJO, W.; KAMEDA, K.; SAITO, A.; HAMADA, T. Dimensional changes of relined denture bases with heat-cured, microwave-activated, autopolymerizing, and visible light-cured resins. A laboratory study. *Aust. Dent. J.*, Saint Leonards, v. 40, n. 5, p. 322-326, Oct. 1995.
13. SADAMORI, S.; ISHII, T.; HAMADA, T. Influence of thickness on the linear dimensional change, warpage, and water uptake of a denture base resin. *Int. J. Prosthodont.*, Philadelphia, v. 10, n. 1, p. 35-43, 1997.
14. SALIM, S.; SADAMORI, S.; HAMADA, T. The dimensional accuracy of rectangular acrylic resin specimens cured by three denture base processing methods. *J. Prosthet Dent.*, Saint Louis, v. 67, n. 6, p. 879-881, June 1992.
15. SANDERS, J. L.; LEVIN, B.; REITZ, P. V. Porosity in denture acrylic resins cured by microwave energy. *Quintessence. Int.*, Carol Stream, v. 18, n. 7, p. 453-456, July 1987.
16. SANDERS, J. L.; LEVIN, B.; REITZ, P. V. Comparison of the adaptation of acrylic resin cured by microwave energy and conventional water bath. *Quintessence. Int.*, Carol Stream, v. 22, n. 3, p. 181-186, Mar. 1991.
17. SHLOSBERG, S. R.; GOODACRE, C. J.; MUNOZ, C. A.; MOORE, B. K.; SCHNELL, R. J. Microwave energy polymerization of Poly (methyl methacrylate) denture base resin. *Int. J. Prosthodont.*, Carol Stream, v. 2, n. 5, p. 453-458, Sept./Oct. 1989.
18. SKINNER, E. W. Química das resinas sintéticas. In: PHILLIPS, R. W. ed. *Materiais Dentários de Skinner*. Trad. Doiracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio