



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno (a): RODRIGO BARREIROS MORETTI

Orientador (a): RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI

Ano de Conclusão do Curso: 2005



A handwritten signature in black ink, reading "Rafael L. X. Consani".

Assinatura do (a) Orientador (a)

TCC 262

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA**

RODRIGO BARREIROS MORETTI

**EFEITO DO ESFRIAMENTO ADICIONAL DA MUFLA EM BANCADA, NA
MOVIMENTAÇÃO DENTAL EM PRÓTESE TOTAL APÓS ARMAZENAGEM EM
ÁGUA**

**Monografia apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, como
requisito para conclusão do
curso de graduação e
obtenção do título de cirurgião
dentista.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI

**PIRACICABA
2005**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Layrton e Sônia, pelas oportunidades dadas a mim ao longo da vida e pela paciência e colaboração depositadas durante o curso de graduação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela saúde, possibilitando a oportunidade da conquista.

À minha irmã e meu cunhado, por toda colaboração, companheirismo, atenção e ajuda durante todos os momentos difíceis.

Ao meu orientador Prof. Rafael Leonardo Xediek Consani, Assistente Doutor da Área Prótese Total do Departamento de Prótese e Periodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, pela segura orientação deste trabalho e pelo ensino eficiente e amigável, responsável pelo meu crescimento durante o período da graduação.

Aos meus verdadeiros amigos, Bruno, Mário, Filipe, Emanuel, Paulo, Daniel e Juninho pela paciência e cumplicidade em todos os momentos felizes ou não e por nunca negarem seus apoios nos momentos precisos. Amo vocês.

Aos amigos de Faculdade de Odontologia de Piracicaba, aos colegas de República que, pela maior convivência, facilitaram a superação de barreiras e compartilharam de toda minha caminhada rumo à conclusão do Curso.

SUMÁRIO

1. Lista de tabelas	6
2. Lista de abreviaturas e siglas	7
3. RESUMO	8
4. INTRODUÇÃO	9
5. DESENVOLVIMENTO	11
6. CONCLUSÕES	19
7. REFERÊNCIAS	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias dos deslocamentos das distâncias interdentes após demuflagem e períodos de armazenagem em água.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

& = e comercial

RS= anagrama do dispositivo de contenção

cm= centímetro

n^o = número

± = mais ou menos

°C = grau Celsius

% = por cento

kgf = quilo grama força

I-I = incisivo-incisivo

PM-PM = pré-molar-pré-molar

M-M = molar-molar

ID-MD = incisivo direito-incisivo esquerdo

IE-ME = incisivo esquerdo-incisivo direito

Resumo

O propósito deste estudo foi avaliar a movimentação dental em prótese total superior sob o efeito do esfriamento adicional da mufla em bancada e após períodos de armazenagem em água. Dez próteses totais superiores foram feitas com os dentes anteriores em trespasse normal e os posteriores em classe I de Angle. A prensagem final das muflas foi feita com auxílio do dispositivo RS de contensão e a polimerização em ciclo de água aquecida a 74°C por 9 horas. A desinclusão da prótese foi feita após esfriamento das muflas em água de polimerização mais bancada por 3 horas. A mensuração das distâncias entre os dentes I-I (incisivo a incisivo), PM-PM (pré-molar a pré-molar), M-M (molar a molar), ID-MD (incisivo direito a molar direito) e IE-ME (incisivo esquerdo a molar esquerdo) foi feita com microscópio comparador linear Olympus, com precisão de 0,0005 mm, nos períodos desinclusão e após armazenagem em água à temperatura de 37°C por 1 semana, 1 mês e 3 meses. Os dados foram submetidos à análise estatística e ao teste de Tukey (5%). Os resultados mostraram que, com exceção da distância antero-posterior IE-ME no período de 1 mês, não houve diferença estatística significativa nas demais distâncias.

Palavras-chave: esfriamento da mufla, movimento dos dentes, prótese total, armazenagem em água.

Introdução

De acordo com o artigo clássico de Skinner & Cooper (1943), a falta de precisão dimensional da base, comumente aceita como uma das desvantagens do processamento da prótese total, seria resultante da contração de polimerização da resina e poderia ser parcialmente compensada pela absorção de água. Em estudos laboratoriais e clínicos, Campbell (1956) verificou que o aumento da absorção de água resultava em melhor retenção da prótese.

Segundo Stebner (1957), outra distorção da base devida às alterações dimensionais da resina acrílica ocorre durante o uso. Entretanto, Sweeney (1958) verificou que a expansão dimensional subsequente que ocorre após sorção de água pelo uso clínico é comumente menor que 0,2mm numa prótese de 50mm de largura. Por outro lado, Mowery *et al.* (1958) observaram que a absorção de água pela prótese durante o uso somente ocorria nos primeiros 90 dias e a expansão resultante compensava parcialmente a contração de polimerização. Para Sweeney (1958), o equilíbrio líquido e a conseqüente estabilidade dimensional da base da prótese total seriam freqüentemente alcançados durante esse período.

Woelfel & Paffenbarger (1969) verificaram que se as dimensões dos tecidos bucais permaneciam estáveis, a prótese podia apresentar melhor retenção e estabilidade depois de absorver água do que imediatamente após o processamento.

A teoria da difusão relacionada com os aspectos quantitativos da cinética da absorção de água, mencionada no trabalho de Ristic & Carr (1987), demonstra que o coeficiente de difusão governa a taxa da sorção de água e o tempo requerido para atingir o equilíbrio, sendo também proporcional à espessura do corpo-de-prova.

Para Dabreo & Herman (1991), as alterações dimensionais ocorridas na base da prótese confeccionada com resinas ativada por luz, por calor e quimicamente ativada eram diferentes uma das outras após armazenagem em água a 37°C por 7 dias. Por outro lado, Dixon *et al.* (1992) verificaram que a alteração dimensional linear era similar em todas as marcas de resina após armazenagem em água por 30, 60 e 90 dias, e as discrepâncias dimensionais ocorridas eram pequenas e provavelmente não seriam detectadas clinicamente. Sykora & Sutow (1993) relataram que a movimentação dos dentes nos planos horizontal e vertical era menor e seria influenciada pela forma do palato quando as próteses eram imersas em água à temperatura ambiente por 1 a 8 semanas.

Wong *et al.* (1999) mostraram que a saturação pela água de próteses totais confeccionadas pelas técnicas do calor seco e úmido era relativamente baixa por causa do alto conteúdo residual de água contido na base. Assim, a expansão linear associada com a sorção de água não compensava completamente a contração da resina nas próteses totais processadas pelo calor seco ou úmido, e nenhuma diferença estatística significativa foi verificada entre os valores das contrações resultantes.

Segundo Zissis *et al.* (2001), as características de absorção de água pela base da prótese seria relevante na ocorrência das alterações dimensionais, porque os materiais apresentam energias de superfície diferentes e propriedades umectantes variáveis.

Em estudos envolvendo movimentação dental em prótese total confeccionada com prensagem convencional, Consani *et al.* (2003a) verificaram que a expansão ocorrida durante diferentes períodos de armazenagem em água não era suficiente para alterar as distâncias entre os dentes. Consani *et al.* (2003b) também verificaram que as distâncias entre dentes posteriores não se modificavam quando a prótese total esfriada na própria água de polimerização era armazenada após demuflagem em água por diferentes períodos.

O propósito deste estudo foi verificar o efeito da armazenagem em água à 37°C, na movimentação dos dentes em prótese total superior, após armazenagem por 1 semana, 1 mês e 3 meses, quando as muflas foram esfriadas na própria água de polimerização mais bancada por 3 horas.

DESENVOLVIMENTO

Materiais e Método

Foram confeccionados 10 modelos em gesso tipo III (Herodent), representando uma arcada maxilar desdentada, com rebordo normal, sem retenções ou irregularidades acentuadas. Sobre os modelos foram confeccionadas bases de prova em cera rosa e os planos de cera padronizados com 2 cm de altura anterior e 1 cm de altura posterior.

Um modelo de gesso com guia para remontagem e base de prova em cera foi fixado na haste superior do articulador semi-ajustável Mondial 4000 (Bio-Art) e um modelo mandibular dentado foi posicionado sobre o plano de cera da base de prova do modelo superior e fixado na haste inferior do articulador, mantendo o pino guia e a mesa incisal em referencial zero.

A montagem dos dentes foi feita com os dentes anteriores articulados em trespasse normal com os antagonistas do modelo inferior e os posteriores em classe I de Angle. O conjunto modelo de gesso-base de prova com dentes foi retirado do articulador as guias de remontagem confeccionadas serviram para padronizar a posição do modelo no gesso de fixação, estabelecida na primeira montagem no articulador. A ceroplastia e a escultura foram feitas de maneira convencional.

Para mensuração dos deslocamentos dos dentes por ocasião da armazenagem em água foram confeccionados pontos referenciais com alfinetes metálicos (lara), fixados com adesivo instantâneo, em orifícios feitos com broca esférica nº 1/2 de aço (Maillefer), na região mediana da borda incisal dos incisivos centrais, cúspide vestibular dos primeiros pré-molares e cúspide méso-vestibular dos segundos molares.

Os modelos de gesso, contendo as respectivas bases de cera-dentes, foram isolados com vaselina e fixados na parte inferior de muflas metálicas nº 5,5 (J. Safrany), com gesso comum tipo II (Rio). Após 30 minutos, a superfície do gesso foi isolada com fina camada de vaselina em pasta. A inclusão final foi efetuada com gesso tipo III (Herodent).

Decorrida uma hora, as muflas foram liberadas da prensa e colocadas em água em ebulição, por 5 minutos, abertas e as bases de cera retiradas. Os dentes e as superfícies de gesso foram lavados com solução de água aquecida e detergente líquido, para remoção dos vestígios de cera e vaselina.

As superfícies de gesso foram isoladas com alginato de sódio (Clássico) aplicado com pincel. A resina acrílica Clássico foi proporcionada na relação volumétrica de 3/1 e colocada em pote de vidro com tampa (Jon). Na fase plástica, a resina foi homogeneizada, adaptada sobre os dentes e gesso de inclusão e a prensagem inicial foi efetuada em prensa hidráulica de bancada (Delta), com carga de 800 kgf. Após abertura da mufla, remoção da folha de celofane e recorte dos

excessos de resina acrílica, a prensagem final foi efetuada com 1.250 kgf com auxílio do dispositivo RS de contensão (Consani *et al.*, 2002).

As mufas foram colocadas na termopolimerizadora (Termotron), regulada para o ciclo de polimerização de 9 horas a 74°C. Depois do completo esfriamento da água utilizada no ciclo de polimerização, as mufas foram retiradas da termopolimerizadora e permaneceram em bancada por mais 3 horas.

Depois da remoção dos excessos e acabamento convencional, as próteses foram recolocadas nos modelos de gesso e as mensurações no plano horizontal das distâncias transversais compreendidas entre os incisivos centrais (I-I), primeiros pré-molares (PM-PM) e segundos molares (M-M) e ântero-posteriores entre o incisivo central e segundo molar direitos (ID-MD) e incisivo central e segundo molar esquerdos (IE-ME) foram efetuadas com microscópio comparador linear Olympus (Japão), com precisão de 0,0005 mm.

Em seguida, as próteses foram armazenadas em água a 37°C em estufa (Fanem) pelos períodos de 1 semana, 1 mês e 3 meses. Ao final de cada período as distâncias transversais e ântero-posteriores foram novamente avaliadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

Resultados

As distâncias transversais entre os dentes I-I, PM-PM e M-M foram sem diferença estatística significativa em todos os períodos de armazenagem, quando comparados com a demuflagem, sob efeito do esfriamento da mufas em água de polimerização mais bancada por 3 horas (Tabela 1). Nas mesmas condições, com exceção do período de 1 mês na distância IE-ME, as demais distâncias ântero-posteriores ID-MD e IE-ME foram sem diferença estatística significativa (Tabela 1).

Tabela 1- Médias dos deslocamentos das distâncias interdentais após demuflagem e períodos de armazenagem em água.

Período de armazenagem	Esfriamento da mufla em água + 3 horas				
	I-I	PM-PM	M-M	ID-MD	IE-ME
Demuflagem	7,22± 0.20 a	39,85± 0.51 a	53,03± 0.53 a	38,06± 1.14 a	34,33± 0.62 a
1 semana	7,25± 0.22 a	39,16± 0.58 a	53,18± 0.67 a	38,09± 0.67 a	34,10± 0.51 a
1 mês	7,20± 0.20 a	39,83± 0.52 a	53,00± 0.53 a	38,35± 1.22 a	34,50± 0.80 b
3 meses	7,28± 0.22 a	39,93± 0.54 a	53,13± 0.62 a	38,49± 0.95 a	34,04± 0.48 a

Médias seguidas por letras iguais em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Discussão

A alteração dimensional da resina acrílica é devida à entrada de água entre as moléculas de poli-metilmetacrilato (Campbell, 1956; Anusavise, 1996), quando absorvida durante a polimerização ou pela imersão (Teraoka & Takahashi, 2000), resultando num efeito plasticizante (Sadamori *et al.*, 1997).

Desde que os estudos de Skinner & Cooper (1943) e Mowery *et al.* (1958) demonstraram que a absorção de água pela resina compensa parcialmente a contração verificada durante a polimerização, tem-se a expectativa que alguma alteração dimensional pudesse ocorrer na posição dos dentes depois da imersão da prótese total em água.

Vários estudos relatam resultados divergentes ou contraditórios, dificultando a avaliação do efeito da absorção de água sobre a movimentação dos dentes. O trabalho de Mowery *et al.* (1958) demonstrou que a sorção de água pela base de

resina, ocorrida durante o uso, resultava em alterações que afetavam a oclusão. Para Skinner & Cooper (1943), a complexa expansão verificada nos planos horizontal e vertical após absorção de água podia causar alteração da oclusão devido à movimentação dos dentes, embora, a redução da dimensão vertical fosse considerada pequena.

Entretanto, este estudo mostrou valores de movimentação dental transversal nos períodos de 1 semana, 1 mês e 3 meses de armazenagem em água sem diferença estatística significativa quando comparados com aqueles obtidos na desinclusão (Tabela 1).

Esses resultados são consistentes com alguns estudos mostrados na literatura. Assim, nenhuma diferença significativa foi observada na alteração dimensional linear da resina quando armazenada em água por 90 dias, provavelmente, devido ao monômero residual, que dificultava a absorção de água e mantinha a estabilidade dimensional da base (Dixon *et al.*, 1992). Em igual período de armazenagem em água, o estudo de Arioli Filho *et al.* (1999) mostrou que os ciclos de polimerização em água promoviam menores e mais uniformes alterações no posicionamento dos dentes.

O relato de Wong *et al.* (1999) mostrou diferenças na quantidade de absorção de água pela base de acordo com o tipo de esfriamento da mufla, onde maiores alterações foram verificadas nas próteses esfriadas em bancada e menores nas esfriadas lentamente em água de polimerização.

O esfriamento adicional da mufla em bancada por 3 horas não teria sido suficiente para modificar as condições dimensionais estabelecidas pelo esfriamento em água de polimerização em função da liberação de tensões, considerando que as alterações transversais foram sem diferença estatística significativa. Resultados similares foram obtidos por Consani *et al.* (2003b) quando as próteses foram incluídas em muflas metálicas pelo método convencional de prensagem da resina acrílica, em função da associação esfriamento em água-armazenagem em bancada.

Segundo Sweeney *et al.* (1958), existe grande quantidade inicial de água nas próteses processadas na técnica de água aquecida, fato que neste trabalho poderia ter diminuído o nível de saturação da base durante a armazenagem em água.

A liberação de tensões pela base da prótese quando armazenada adicionalmente em bancada por 3 horas resultou em níveis similares de

movimentação transversal dos dentes. Este resultado demonstra que o tempo prolongado de armazenagem não alterou o efeito ocorrido na absorção inicial, não comprovando a afirmativa de Mowery *et al.* (1958) que apenas a imersão em água por 60 dias compensaria, em parte, a contração de polimerização.

Com exceção do período de 1 mês na distância IE-ME, as demais distâncias ântero-posteriores foram sem diferença estatística significativa. Aparentemente, essas distâncias foram influenciadas pela complexidade das tensões envolvidas, inclusive aquela causada pela relação interproximal dos dentes posteriores, atuando como fator restritivo na movimentação dos dentes, independente da contração da base no sentido méso-distal. Assim, segundo Lechner & Thomas (1994), o contato interproximal manteria essa distância inalterada. Em estudo sobre movimentação dos dentes posteriores em próteses totais incluídas pelo método convencional, Consani *et al.* (2003a) verificaram que a absorção de água não era suficiente para causar alterações significantes no posicionamento dos dentes.

A exceção ocorrida na distância ântero-posterior IE-ME é difícil de explicar. Mesmo que Polyzois (1990) tenha considerado que a alteração nas seções transversal e mediana da região posterior da base não teria condições de causar influência na movimentação geral dos dentes, a real causa dessa alteração para Kawara *et al.* (1998) permanece complexa e depende da região dentro da mufla.

Nas condições deste trabalho, os resultados sugerem que a movimentação dos dentes pela absorção de água pode ser influenciada por outros fatores, como espessura da base, forma do palato e diferenças na liberação das tensões induzidas em diferentes partes da mufla.

Conclusão

Com exceção da distância ântero-posterior IE-ME na armazenagem de 1 mês, as demais distâncias não foram influenciadas pelos períodos de armazenagem em água.

Referências

- Anusavice KJ. Phillips' science of dental materials. 2005; 11th ed. Philadelphia: Salvier.
- Arioli Filho JN, Domitti SS, Consani S. Influência das resinas acrílicas, técnicas de polimerização e tempo de armazenagem na movimentação dental em prótese total superior. *Rev Prot Clin Laborat* 1999; 1(4): 303-308.
- Campbell RL. Effects of water sorption on retention of acrylic resin denture bases. *J. Am. Dent. Assoc* 1956; 52(2): 448-454.
- Consani RLX, Domitti SS, Consani S. Effect of a new system used in acrylic resin flasking on the dimensional stability of denture bases. *J Prosthet Dent* 2002; 88(5):285-289.
- Consani RLX, Domitti SS, Consani S, Boscato N. Water storage effect on posterior teeth movement in maxillary complete dentures. *Rev Pós-Grad* 2003a; 10(4): 317-320.
- Consani RLX, Mesquita MF, Sinhorette MAC, Consani S. Influence of the deflasking-delay time on the displacement of maxillary denture teeth. *J Appl Oral Sc* 2003b; 11(4): 332-336.
- DaBreo EL, Herman P. A new method of measuring dimensional change. *J Prosthet Dent* 1991; 65(5): 718-722.
- Dixon DL, Breeding LC, Ekstrand KG. Linear dimensional variability of three denture base resins after processing and in water storage. *J Prosthet Dent*; 1992; 67(1): 196-200.
- Kawara M, Komiyama O, Kimoto S *et al*. Distortion behavior of heat-activated acrylic denture-base resin in conventional and long, low-temperature processing methods. *J dent Res* 1998; 77(6): 1446-1453.
- Lechner SK, Thomas GA. Changes caused by processing complete mandibular dentures. *J Prosthet Dent* 1994; 72(): 606-613.
- Mowery WE, Burns CL, Dickson G *et al*. Dimensional stability of denture base resins. *J Am Dent Assoc* 1958; 57(5): 345-353.
- Polyzois GL. Improving the adaptation of denture bases by anchorage to the casts: a comparative study. *Quintessence Int* 1990; 21: 185-190.

- Ristic B, Carr L. Water sorption by denture acrylic resin and consequent changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1987; 58(6): 689-693.
- 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* 1997; 10(1):35-43.
- Skinner EW, Cooper EM. Physical properties of denture resins: Part I. Curing shrinkage and water sorption. *J Am Dent Assoc* 1943, 30(6):1845-1852.
- Stebner CM. Report: Part II. An appraisal of recent significant developments in the practice of general dentistry. *J Prosthet Dent* 1957; 7(6): 828-832.
- Sweeney CM. Acrylic resin in prosthetic dentistry. *Dental Clin N Ame* 1958; 29: 7-10.
- Sykora O, Sutow EJ. Posterior palatal seal adaptation: influence of processing, palate shape and immersion. *J Oral Rehabil* 1993; 20(1): 19-31.
- Teraoka F, Takahashi J. Controlled polymerization system for fabricating precise dentures. *J Prosthet Dent* 2000; 83(5): 514-520.
- Woelfel JB, Paffenbarger GC. Dimensional changes occurring in artificial dentures. *Int Dent J* 1969; 9(4): 451-460.
- Wong DMS, Cheng LYY, Chow TW. et al. Effect of processing method on the dimensional accuracy and water sorption of acrylic resin dentures. *J Prosthet Dent* 1999; 81(3): 300-304.
- Zissis A, Yannikakis S, Jaggerr RG *et al.* Waters MG. Wettability of denture materials. *Quintessence Int* 2001; 31(6): 457-462.