

DUPLICADORES. PERDA DE ÁGUA EM FUNÇÃO DA REUTILIZAÇÃO

João Bosco FULLER*
Ana Lucia Machado CUCCI*
Paulo LEONARDI*
Eunice Teresinha GIAMPAOLO*
Carlos Eduardo VERGANI*
Rosana Ribeiro de FARIA**

- RESUMO: Foi estudada a influência da reutilização na perda de água de três materiais duplicadores: Duplicabon (M_1), D. C. L. (M_2) e K27 (M_3). Esses materiais foram submetidos a três sucessivos ciclos de fluidificação-geleificação (F_1 , F_2 e F_3), segundo as instruções dos fabricantes. Esses ciclos foram realizados utilizando-se frascos Becker, sob duas condições: C_1 – aberta e C_2 – fechada. A perda de água foi verificada através do percentual de alteração do peso dos materiais obtido antes e após cada ciclo realizado. Os autores concluíram que: 1) Independentemente de fluidificação e condição, os materiais apresentaram médias de alteração de peso representativas de perda de água: M_3 , com 2,11%, vindo, a seguir, M_2 , com 4,15% e M_1 , com 5,24%. 2) A reutilização, independentemente de material e condição, promoveu na 2ª fluidificação médias de alteração percentuais de peso 100% maiores do que na 1ª e a 3ª, com valores aproximadamente 46% maiores que a 2ª. 3) A condição também influenciou a alteração de peso: a condição C_1 proporcionou valores de médias três vezes maiores que a condição C_2 .
- UNITERMOS: Materiais para duplicação.

Introdução

Os materiais duplicadores, através dos quais obtém-se o modelo refratário sobre o qual é feita a fundição da estrutura metálica de uma prótese parcial removível, devem ter propriedades semelhantes às dos materiais moldadores clínicos, dentre estas, a

* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

** Cirurgiã-Dentista – Araraquara – SP.

estabilidade dimensional, a fidelidade de reprodução de detalhes e a resistência à ruptura são de suma importância, uma vez que o objetivo final é a correta adaptação da prótese às estruturas de suporte.

Embora exista uma vasta literatura a respeito de materiais moldadores clínicos, pouca informação é fornecida sobre os duplicadores e menos ainda dos fabricantes nacionais, que os colocam à venda sem uma descrição das características do produto e instruções de seu uso.

Os duplicadores do tipo classe I, termo reversíveis, à base de Ágar-Ágar, são reutilizáveis, bastando para isso que sejam novamente fluidificados. Esta operação tem sido negligenciada pelos técnicos de laboratório, induzidos, talvez, pela falta de informações, com evidentes reflexos negativos na adaptação clínica das estruturas metálicas.

Assim, pareceu-nos oportuno um estudo da perda de água durante a fluidificação de três materiais duplicadores nacionais, quando submetidos a condições diferentes.

Material e método

Foram selecionados para esta investigação três materiais duplicadores: Duplí-cabon, produzido pela Artigos Odontológicos Clássicos Ltda., aqui designado por M_1 , duplicador D. C. L., produzido pela Dentária Campineira Ltda., por M_2 e duplicador K_{27} , produzido pela Knebel Produtos Dentários Ltda., designado por M_3 .

Em um frasco Becker, identificado para cada condição experimental e com seu peso aferido, foram colocados 20 gramas de duplicador e levado a um aparelho de banho-maria, provido com termostato e, através de um termômetro, controlou-se a temperatura de fluidificação do gel em $95 \pm 2^\circ\text{C}$ para os três materiais. Completada a fluidificação, o aparelho era desligado e aguardava-se a temperatura do gel atingir $55 \pm 2^\circ\text{C}$ correspondente à temperatura de trabalho. A seguir, os frascos eram retirados desta temperatura e colocados em um banho em água corrente à temperatura ambiente, até que o duplicador voltasse ao estado de gel, quando eram novamente pesados e os resultados anotados como primeira fluidificação, designada por F_1 . Este mesmo frasco, com o mesmo material, era submetido, ainda, a mais dois processos de fluidificação, com conduta semelhante à primeira, caracterizando-se assim a segunda e terceira fluidificações e designadas, respectivamente, de F_2 e F_3 .

Foram ainda consideradas duas condições experimentais: C_1 , na qual o processo de fluidificação ocorria no interior de frascos Becker sem tampa, designada de condição aberta e C_2 , na qual a fluidificação ocorria no interior de frascos Becker com tampa, identificada como condição fechada.

Para efeito de verificação de perda de água promovida pela fluidificação, em cada condição experimental considerou-se dois pesos básicos: peso bruto, caracterizado pelo peso do Becker mais o duplicador e o peso líquido, representado pelo peso bruto menos o peso do frasco.

A perda de água foi representada pela diferença entre o peso líquido inicial e o peso líquido final de cada uma das três fluidificações.

Para efeito de cálculo, essas diferenças expressas em gramas foram transformadas em percentuais em relação ao peso líquido inicial, constituindo-se, assim, no elemento de análise.

Montou-se então um modelo estatístico de análise de variância a três critérios fixos em que se analisou a variável alteração percentual de peso. Preparou-se um esquema fatorial do tipo três materiais, três fluidificações sob duas condições experimentais com nove réplicas, resultando em uma amostragem de 162 observações.

Resultado e discussão

A análise de variância, feita para os dados originais, demonstra ter havido evidência amostral para rejeitarmos a hipótese de igualdade de efeitos da variável de análise alteração de peso nos fatores estudados, bem como de suas interações de 1ª ordem.

Estes fatos permitem considerar:

a) Material

Os materiais analisados apresentaram diferentes percentuais representativos de perda de peso, que foram do menor para o maior de 2,11% para M₃, 4,15% para M₂ e 5,24% para M₁, com um desvio padrão de 0,13% a 5%. Nota-se que os materiais M₁ e M₂ apresentaram perdas de peso aproximadamente 100% maiores do que a do material M₃. Este fato tem significado clínico, uma vez que a proporção de água, usada na fluidificação dos duplicadores, pode produzir alterações dimensionais variadas, segundo Craig et al.², razão pela qual é de fundamental importância o conhecimento da característica de perda de água de cada material para se manter a proporção estável nas fluidificações.

A estabilidade dimensional dos duplicadores na precisão final de uma estrutura metálica fundida, para prótese removível, foi salientada por Dootz et al.⁴.

b) Fluidificação

A variável de análise alteração de peso apresentou valores diferentes para os três níveis estudados, com um percentual de perda de peso de 1,85% para a primeira fluidificação; 3,92% para a segunda e 5,72% para a terceira, com um desvio padrão de 0,13% a 5%. A alteração de peso foi crescente da primeira para a segunda fluidificação, com valores aproximadamente 100% maiores para a segunda e cerca de 46% para a terceira.

Algumas propriedades dos duplicadores, como por exemplo, a resistência ao esmagamento, são afetadas com apenas uma fluidificação, segundo Craig et al.³, embora Pimentel et al.⁶ tenham observado que, com relação à estabilidade dimensional, as reutilizações apresentaram um comportamento estável, não havendo grande diferença da utilização inicial para a 1ª e 2ª reutilizações, desde que se considere apenas um tempo de mensuração.

c) Condições

As condições estudadas proporcionaram diferentes efeitos na alteração de peso. Assim, a condição C₁ apresentou média percentual de perda de peso de 5,75% e a C₂ de 1,92%, com um desvio padrão de 0,10% a 5%. Nota-se aqui a severidade do efeito da condição C₁ que proporcionou valores de perda de peso três vezes maiores do que a condição C₂.

Estes dados salientam a importância dos cuidados na utilização correta dos materiais, embora essa preocupação não seja verificada pelos próprios fabricantes, pois dos três materiais utilizados apenas o Duplicabon (M₁) fornece instruções com relação à manutenção do recipiente fechado e, inclusive, com a reposição da quantidade de água perdida durante a fluidificação, a qual consta das especificações do guia da A. D. A.¹, com relação aos duplicadores.

Um outro aspecto importante é que a alteração do conteúdo de água pode influenciar a capacidade de reproduzir pormenores, como foi verificado por Scaranelo et al.⁷, assim como modificar a qualidade de duplicação e compatibilidade, como foi observado por Duke & Ryge⁵.

d) Interação Material x Fluidificação

Quando em presença de fluidificações (Tabela 1), os materiais mantiveram o mesmo comportamento obtido quando analisados isoladamente. Aqui também a menor perda de peso ficou com o material M₃, vindo, a seguir, o M₂ e finalmente o M₁.

O comportamento de fluidificação manteve-se em presença de materiais como o apresentado isoladamente com menor perda de peso na 1ª fluidificação, vindo, a seguir, com perda de peso progressivamente maiores na 2ª e 3ª fluidificações.

Tabela 1 – Médias e erro padrão da variável alteração de peso na interação materiais x fluidificações

MATERIAIS x FLUIDIFICAÇÕES			
Fluidificações	Materiais		
	M ₁	M ₂	M ₃
F ₁	2,42	2,01	1,13
F ₂	5,60	4,12	2,04
F ₃	7,69	6,32	3,17

Erro padrão = 0,231.

Valor crítico de Duncan a 0,05: D₂ = 0,638.

e) Interação Material x Condição

Pelos dados da Tabela 2, podemos observar que, quando em presença de condições, os materiais mantiveram o mesmo comportamento que apresentaram isoladamente, ficando igualmente evidenciada a maior severidade da condição C₁, impondo aos materiais perdas de peso consideravelmente maiores.

Tabela 2 – Médias e erro padrão da variável alteração de peso na interação materiais x condições

MATERIAIS x CONDIÇÕES			
Condições	Materiais		
	M ₁	M ₂	M ₃
C ₁	7,53	6,62	3,11
C ₂	2,95	1,68	1,12

Erro padrão = 0,188.

Valor crítico de Duncan a 0,05: D₂ = 0,520.

f) Interação Fluidificação x Condição

A análise da Tabela 3 evidencia que o fator fluidificação, quando em presença de condições, demonstrou o mesmo comportamento que o apresentado isoladamente, isto é, a alteração de peso foi crescente da 1ª fluidificação para a 2ª e desta para a 3ª. Com relação ao fator condição, também observamos a mesma tendência daquela apresentada isoladamente quando em interação com o fator fluidificação: na condição C_1 a alteração de peso foi sempre maior que na C_2 .

Tabela 3 – Médias e erro padrão da variável alteração de peso na interação fluidificações x condições

FLUIDIFICAÇÕES x CONDIÇÕES			
Condições	Fluidificações		
	F ₁	F ₂	F ₃
C ₁	2,66	5,94	8,66
C ₂	1,05	1,91	2,80

Erro padrão = 0,188.

Valor crítico de Duncan a 0,05: $D_2 = 0,520$.

Conclusão

1. Independentemente de fluidificação e condição, os materiais apresentaram médias de alteração de peso representativas de perda de água: M_3 , com 2,11% vindo, a seguir, M_2 com 4,15% e M_1 com 5,24%.

2. A reutilização, independentemente de material e condição, caracterizada pelas sucessivas fluidificações, promoveu médias de alteração percentuais de peso com valores 100% maiores na 2ª do que na 1ª e a 3ª com valores aproximadamente 46% maiores que a 2ª.

3. A condição também influenciou a alteração de peso: a condição C_1 proporcionou valores de média três vezes maiores que a condição C_2 .

FULLER, J. B. et al. Duplicating materials: water loss in function of reutilization. *Rev. Odontol. UNESP, São Paulo*, v. 21, n. 1, p. 293-299, 1992.

- **ABSTRACT:** *It was studied the influence of reutilization in water loss of three duplicating materials: Duplicabon (M₁), D.C.L. (M₂) e K27 (M₃). These materials were submitted to three successive cycles of fluidification-geleification (F₁, F₂ e F₃), in accordance with the instructions of fabricants under two conditions: C₁ – opened and C₂ – closed. The loss of water was verified through the percent of the liquid weight change of the materials, which were obtained before and after each realized cycle. The authors concluded that: 1) Independently of fluidification and condition, the materials presented the following means weight change: M₃, with 2,11%, then M₂ with 4,15% and M₁ with 5,24%. 2) The reutilization, independently of material and condition, promoted means weight change with values 100% highest in the second fluidification than the first and 46% highest in the third fluidification than the second one. 3) The condition also influenced the weight change: the opened (C₁) promoted values three times highest than the closed (C₂).*
- **KEYWORDS:** *Duplicating materials.*

Referências bibliográficas

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. *Guide to dental materials and devices: 1972-1973*. 6. ed. Chicago, 1972. p. 77, 172, 228.
2. CRAIG, R. G. et al. Dimensional changes in duplicated investment casts. *Dent. Prog.*, v. 2, n. 1, p. 35-45, 1961.
3. CRAIG, R. G. et al. Aging characteristics of elastic duplicating compounds. *J. Dent. Res.*, v. 41, p. 196-206, 1962.
4. DOOTZ, E. R. et al. Influence of investments and duplicating procedures on the accuracy of partial denture castings. *J. Prosthet. Dent.*, v. 15, p. 679-90, 1965.
5. DUKE, R. B., RYGE, G. Properties of laboratory duplicating materials. *Dent. Prog.*, v. 1, p. 88-94, Jan., 1961.
6. PIMENTEL, F. et al. Reutilização de duplicadores de fabricação nacional. Efeito sobre a estabilidade dimensional. *Rev. Fac. Odontol., Araçatuba*, v. 4, p. 251-7, 1975.
7. SCARANELO, R. M. et al. Reprodução dos pormenores por duplicadores nacionais sob a ação de sucessivos ciclos de fluidificação-geleificação. *Rev. Fac. Odontol., Araçatuba*, v. 2, p. 209-12, 1973.

Recebido em 5.8.1991.