

Avaliação da Recuperação Elástica e da Resistência ao Rasgamento de um Silicone para Uso em Prótese Facial sob a Influência da Pigmentação e da Desinfecção Química

Marcelo Coelho GOIATO^a, Paula do Prado RIBEIRO^b,

Daniela Micheline dos SANTOS^b, Aline Úrsula Rocha FERNANDES^c,

Paulo Henrique dos SANTOS^a, Eduardo Piza PELLIZZER^a

^aProfessor, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia, UNESP, 16015-050 Araçatuba - SP

^bGraduação e estagiária, Área de Prótese Bucomaxilofacial do Centro de Oncologia Bucal, Faculdade de Odontologia, UNESP, 16015-050 Araçatuba - SP

^cAluna do Curso de Pós-Graduação, Nível de Doutorado em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia, UNESP, 16015-050 Araçatuba - SP

Goiato MC, Ribeiro PP, Santos DM, Fernandes AUR, Santos PH, Pellizzer EP. Effect of pigmentation and chemical disinfection on the elastic recovery and tear strength of a silicone maxillofacial prosthetic material. Rev Odontol UNESP. 2004; 33 (4): 189-94.

Resumo: A proposta deste estudo foi analisar o efeito da pigmentação e da desinfecção química sobre a recuperação elástica e a resistência ao rasgamento de um silicone (Silved Selante – Sil Trade) para uso em prótese facial. As amostras para os testes de rasgamento (75 mm x 25 mm x 0,5 mm) e recuperação elástica (20 mm x 12,5 mm) foram confeccionadas de acordo com as instruções do fabricante. Para cada propriedade (n = 30), dez amostras foram pigmentadas com pó de maquiagem, dez com óxido de ferro, e dez sem pigmentação. Cinco amostras de cada grupo foram submetidas à desinfecção química utilizando clorexidina a 2% por aspersão. Todas as amostras foram imersas em soro fisiológico e armazenadas em uma estufa a 35° + 1°C. Depois de 60 dias, as amostras foram submetidas ao teste de rasgamento utilizando-se uma máquina de ensaio universal (EMIC), e a recuperação elástica foi avaliada por um relógio indicador. Para ambas as propriedades, os dados foram analisados por dois métodos de análise, o de variância (ANOVA) seguido pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram que as amostras pigmentadas com pó de maquiagem, com e sem desinfecção, apresentaram médias mais altas de resistência ao rasgamento. A desinfecção química promoveu uma significância ($p < 0,5$) diminuindo os valores da recuperação elástica independente da pigmentação. O silicone (Silved Selante – Sil Trade) pigmentado com pó de maquiagem apresenta propriedades físicas satisfatórias para uso em prótese maxilofacial.

Palavras-chave: Resistência ao rasgamento; recuperação elástica; prótese maxilofacial.

Abstract: The purpose of this study was to analyze the effect of pigmentation and chemical disinfection on the tear strength and elastic recovery of a silicone material for facial prosthesis (Silved Selante – Sil Trade). Tear test samples (75 mm x 25 mm x 0.5 mm) and elastic recovery samples (20 mm x 12.5 mm) were made following the manufacturer's instructions. For each property (n = 30), ten samples were used for pigmentation with make up powder, ten with iron oxide, and ten were tested without pigmentation. Five samples of each group were submitted to chemical disinfection using a 2% chlorhexidine spray. All samples were immersed in physiological saline and stored in an oven at 35° ± 1°C. After 60 days, the samples were submitted to tear test using an universal testing machine (EMIC), and the elastic recovery was evaluated using a dial indicator. For both properties, data were analyzed by two-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's test ($\alpha = 0.05$). The results showed that make-up powder pigmented samples, with

or without disinfection, presented higher mean tear strength. Chemical disinfection promoted a significant ($p < 0.5$) decrease in the elastic recovery values, regardless of pigmentation. Make-up powder pigmented silicone presents satisfactory physical properties for the use in maxillofacial prosthesis use.

Keywords: *Tear strength; elastic recovery; maxillofacial prosthesis.*

Introdução

A tentativa do ser humano de restaurar parte ou todo um órgão é tão antiga quanto o surgimento das civilizações. Segundo Rezende et al.¹, a prótese bucomaxilofacial surgiu quando o homem procurou reparar uma perda nessa região. Como exemplo, são citadas escavações arqueológicas que têm revelado múmias egípcias com olhos, narizes e orelhas artificiais confeccionados em couro, tela e cera².

A face exprime emoções e anseios e identifica o ser humano³. Os pacientes portadores de deformidades faciais de origem congênita ou adquirida apresentam-se também com sérios problemas psíquicos, familiares e sociais.

A prótese bucomaxilofacial é a especialidade da odontologia que visa o estudo clínico e a reabilitação dos pacientes portadores de malformações congênitas, mutilações traumáticas ou patológicas e distúrbios de desenvolvimento maxilofaciais². A reparação da perda facial, além de restaurar a aparência e a função e de proteger os tecidos expostos e cruentos, tem por finalidade reduzir o sentimento de ansiedade, possibilitando o soerguimento moral do paciente e promovendo sua integração ao convívio social¹.

O sucesso estético alcançado pela reconstrução protética depende da natureza e da extensão do defeito, da habilidade manual do profissional e das propriedades do material empregado⁴. A prótese facial deve ser resistente, durável e se manter suave e flexível para acompanhar os movimentos faciais do paciente⁵.

As resinas acrílicas, os silicões e os poliuretanos são os materiais mais utilizados para confecção das próteses faciais⁶. Entre eles, o silicone é o material de primeira escolha pela facilidade de manuseio e por apresentar algumas propriedades físicas superiores, como: excelente estabilidade quando exposto ao calor; ser quimicamente inerte; repelir água, sangue e materiais orgânicos; não permitir a colonização bacteriana⁷ e, principalmente, ser bastante flexível, característica indispensável para que a prótese aproxime-se do ideal, tanto em relação ao conforto como à estética. Deve-se considerar ainda que o silicone é bem tolerado pela mucosa e pela pele, é relativamente durável, resistente ao atrito e de fácil limpeza^{8,9}.

Algumas propriedades mecânicas básicas para os materiais utilizados em prótese facial seriam a resistência ao rasgamento e a recuperação elástica. A resistência ao rasgamento é indicativa da integridade marginal e da durabilidade clínica dos materiais¹⁰, enquanto a recuperação elástica é

necessária para evitar alterações ou distorções durante a demuflagem da peça protética ou o manuseio da prótese facial nos atos diários de instalação, remoção e limpeza¹¹.

Apesar da necessidade da escolha de um bom material, percebe-se que o estabelecimento da cor vem sendo uma das maiores dificuldades encontradas pelo protesista uma vez que, por causa da ação de agentes externos, há uma alteração dessa propriedade que compromete a dissimulação do defeito facial. Por essa razão, Lewis e Castleberry¹² declararam que as propriedades ideais de cor exigidas de um material protético para prótese maxilofacial têm de aceitar e reter a coloração intrínseca e extrínseca. Além disso, a aparência e a força mecânica da prótese não devem ser mudadas por luz solar ou outros fatores ambientais.

Têm sido destacados muitos tipos de pigmentos no mercado, disponíveis tanto para pigmentações intrínsecas quanto extrínsecas dos diversos tipos de materiais utilizados para confecção das próteses faciais. Segundo Mayer¹³, os pigmentos podem ser classificados de acordo com a sua cor e origem, como o elemento de seu componente principal. O termo “orgânico” pode ser aplicado a pigmento animal, vegetal ou a pigmentos orgânicos sintéticos. Por outro lado, o termo “inorgânico” pode ser aplicado a pigmentos de terra natural, de terra natural calcinada ou de origem sintética.

É de grande importância analisar, durante a confecção de próteses bucomaxilofaciais, as possíveis alterações que a desinfecção química pode causar. Por muitos anos tem-se sugerido a esterilização de instrumentos de trabalho, de equipamentos e de materiais odontológicos. Sem esse procedimento, pacientes, operadores e assistentes laboratoriais ficam sujeitos a infecções cruzadas. Portanto, é fundamental a desinfecção química das próteses com soluções desinfetantes não irritantes, garantindo a manutenção dos tecidos que entrarão em contato com as mesmas¹⁴.

Estudando o efeito de soluções esterilizantes sobre moldes, Rowe e Forest¹⁰ sugeriram que a desinfecção deve ser feita com solução de clorexidina, pela imersão durante 1 minuto, condição suficiente para reduzir o nível de contaminação bacteriana sem comprometer a fidelidade de reprodução.

Pinto¹⁵ realizou estudos sobre recuperação elástica em materiais reembasadores resilientes e Muench et al.¹¹ avaliaram a recuperação elástica de elastômeros, segundo as normas da ADA, especificação nº 18, de 1968, porém

não foram encontrados estudos de recuperação elástica em silicones para uso em prótese facial.

Diante das considerações expostas, julgou-se conveniente verificar o comportamento do silicone Silved Selant sob armazenagem por 60 dias em temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, imerso em soro fisiológico, em função da ação desinfetante de solução de clorexidina a 2% sobre a resistência ao rasgamento e a recuperação elástica de amostras de silicone com e sem pigmentação intrínseca (pó de maquiagem e óxido de ferro).

Material e método

Os materiais utilizados nos ensaios propostos estão descritos na Tabela 1.

O silicone foi manuseado de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de $23^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $50\% \pm 10\%$, com e sem incorporação de pigmentos. Como grupo controle foi considerado o grupo sem pigmento e sem desinfecção. O grupo pigmentado foi subdividido em dois: o de amostras pigmentadas com pó de maquiagem e o de amostras com óxido de ferro, ambos com 0,2% em relação ao peso do silicone¹⁶. Os pigmentos foram pesados em balança digital de precisão 0,001 g.

Para a confecção de todas as amostras, o silicone foi acomodado com espátula nº 36 em uma matriz confeccionada em gesso, no interior de muflas. A matriz foi obtida pela inclusão de padrões em cera, com dimensões de 75 mm x 25 mm x 0,5 mm e 20 mm x 12,5 mm respectivamente, para os ensaios de rasgamento e recuperação elástica. O silicone incluído foi deixado em temperatura ambiente durante 24 horas, período em que ocorre liberação de ácido acético devida ao processo de polimerização. As amostras polimerizadas foram separadas cuidadosamente da matriz, para minimizar a possibilidade de distorção. Todas as amostras foram imersas em soro fisiológico e armazenadas durante 60 dias em estufa com temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Outro grupo similar ao citado recebeu desinfecção diária com clorexidina a 2% durante 1 minuto, por aspersão, permanecendo armazenado nas mesmas condições do grupo anteriormente mencionado. Foram confeccionadas cinco

amostras por grupo (Figura 1), para cada ensaio proposto, totalizando 30 amostras:

- 1) sem pigmentação - sem desinfecção;
- 2) sem pigmentação - com desinfecção;
- 3) pigmentação maquiagem 0,2% - sem desinfecção;
- 4) pigmentação maquiagem 0,2% - com desinfecção;
- 5) pigmentação óxido de ferro 0,2% - sem desinfecção;
- 6) pigmentação óxido de ferro 0,2% - com desinfecção.

Após a armazenagem, foram realizadas as leituras dos ensaios de resistência ao rasgamento e de recuperação elástica, pelos métodos descritos a seguir.

Ensaio de resistência ao rasgamento

O ensaio de resistência ao rasgamento foi realizado segundo Wolfaardt et al.¹⁷, tendo como base as normas descritas pela Associação Americana para Testes e Materiais (ASTM), designação D 1938-67.

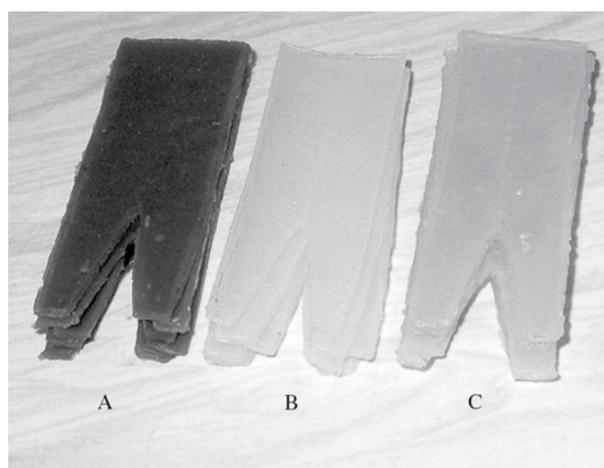


Figura 1. Amostras de silicone para prótese facial (A – pigmentação por óxido de ferro, B – sem pigmentação, C – pigmentação por pó de maquiagem), para os testes de rasgamento (superior) e de recuperação elástica (inferior).

Tabela 1. Material empregado nos ensaios de resistência ao rasgamento e de recuperação elástica de silicone para uso em prótese facial

Material	Fabricante
Silved Selant Incolor	Sil Trade Ind. e Com. Ltda., São Paulo, Brasil
Óxido de ferro Xadrez	Bayer, São Paulo, Brasil
Pó de maquiagem	Avon, São Paulo, Brasil
Solução de clorexidina a 2%	Farmácia de manipulação, Aphoticario, Brasil

Para facilitar a propagação da força exercida nas amostras para o ensaio de rasgamento, um ponto foi demarcado entre as maiores extremidades com o auxílio de um bisturi centralizado e distando da primeira extremidade 50 mm e dois pontos adicionais foram demarcados a 15 mm e 25 mm dessa extremidade (Figura 2).

As extremidades maiores das amostras foram aprisionadas a uma máquina de ensaios universal EMIC (São Paulo, Brasil). A máquina foi acionada com velocidade constante de 25 mm/mim e força de 17 kgf. A leitura final para cada amostra foi observada quando houve a ruptura com o valor da resistência máxima. As leituras foram anotadas pelo operador em ficha específica e os resultados submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Ensaio de recuperação elástica

O ensaio de recuperação elástica foi realizado segundo as normas descritas pela American Dental Association (ADA), especificação nº 18 de 1968.

O ensaio foi realizado pela mensuração por um marcador dial-relógio reológico marcado em zero. Após 1 minuto de compressão com 1.000 g, foi retirada a força, observada a nova marcação do marcador dial e registrado o valor. Havendo diferença entre os valores encontrados antes e após, o valor inicial foi subtraído do final, obtendo-se o valor da recuperação elástica para cada amostra avaliada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Resultado

Resultado obtido para o ensaio de resistência ao rasgamento

Na Tabela 2 e na Figura 3 estão apresentados os valores médios da resistência ao rasgamento do Silicone Silved Selant sob influência da desinfecção química e da pigmentação intrínseca.

Após a análise estatística dos valores médios, pôde-se observar que a desinfecção química não teve influência estatisticamente significativa sobre o comportamento dos grupos avaliados pelo ensaio de resistência ao rasgamento (Tabela 2). O grupo pigmentado com pó de maquiagem foi o que apresentou maior resistência ao rasgamento, estatisticamente significante, quando comparado com os demais grupos.

Resultado obtidos para o ensaio de recuperação elástica

Na Tabela 3 e na Figura 4 estão demonstrados os valores médios da recuperação elástica das amostras de Silicone Silved Selant sob influência de pigmentação intrínseca e desinfecção química.

Os valores apresentados na Tabela 3 demonstram que a desinfecção química influenciou a recuperação elástica das amostras ensaiadas. Valores inferiores, estatisticamente significativos foram obtidos para todos os grupos quando a desinfecção química foi realizada. Considerando-se o fator

Tabela 2. Valores médios (em kgf/cm) da resistência ao rasgamento das amostras de Silicone Silved Selant, variando-se a pigmentação e a desinfecção química

Pigmentos	Desinfecção Química	
	Sem desinfecção química	Com desinfecção química
Óxido de Ferro	16,7 ± 3,11 A,a	15,6 ± 3,96 A,a
Incolor	17,7 ± 3,88 A,a	15,1 ± 3,05 A,a
Pó de Maquiagem	21,5 ± 3,26 B,a	21,2 ± 3,34 B,a

Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

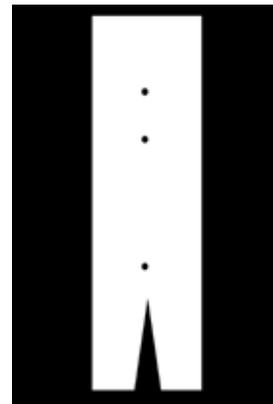


Figura 2. Desenho esquemático das demarcações realizadas nas amostras para o teste de rasgamento.

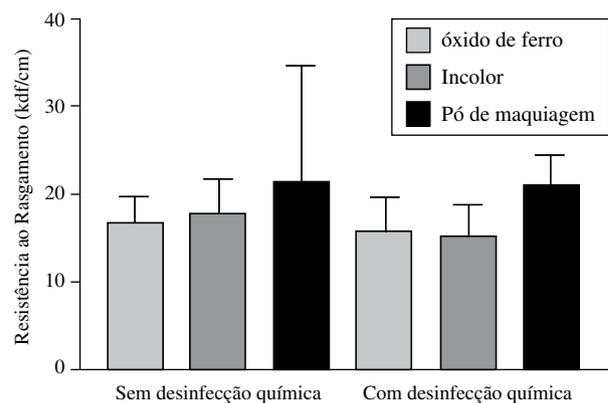


Figura 3. Valores médios da resistência (em kgf/cm) ao rasgamento do Silicone Silved Selant, com e sem pigmentos, com e sem desinfecção química.

Tabela 3. Valores médios (em mm) da recuperação elástica das amostras de Silicone Silved Selant em função da pigmentação e da desinfecção química

Pigmentos	Desinfecção Química	
	Sem desinfecção química	Com desinfecção química
Incolor	2,551 ± 0,143 A,a	2,292 ± 0,098 A,b
Pó de Maquiagem	2,554 ± 0,221 A,a	2,243 ± 0,223 A,b
Óxido de Ferro	2,540 ± 0,080 A,a	2,102 ± 0,074 A,b

Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

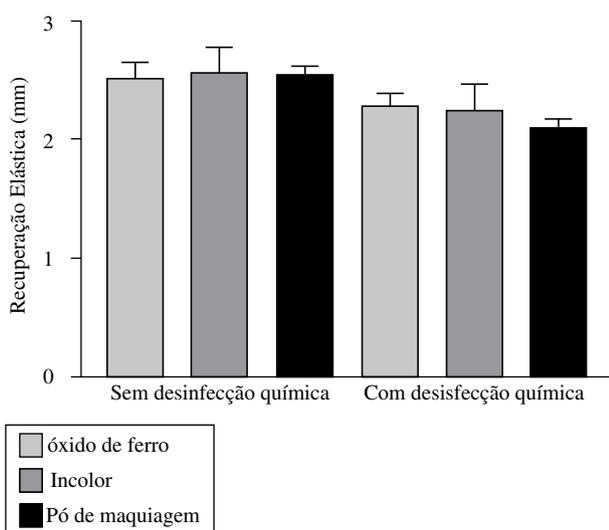


Figura 4. Valores médios (em mm) da recuperação elástica do Silicone Silved Selant, com e sem pigmentos, com e sem desinfecção química.

pigmento, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados.

Discussão

Os materiais utilizados para confecção das próteses faciais exigem importantes requisitos para que assim possam adequadamente atingir os objetivos almejados com a reabilitação protética, principalmente no que tange à estética, durabilidade e cuidados no procedimento do material. No presente estudo, preocupamo-nos, principalmente, em analisar dois requisitos: resistência ao rasgamento e recuperação elástica, sob a influência da pigmentação e da desinfecção química.

Conforme mostram a Tabela 2 e a Figura 3, os dados obtidos evidenciaram que a desinfecção química não promoveu alteração estatisticamente significativa do comportamento das amostras avaliadas e que o grupo pigmentado com pó de maquiagem apresentou maior resistência estatisticamente significativa ao rasgamento, independente da desinfecção

química. O pó de maquiagem provavelmente apresentou-se mais resistente por ser um material rígido, de partículas de carga grandes, diferentemente do óxido de ferro. Essa característica proporciona uma boa adesão às paredes das moléculas de silicone, dificultando sua ruptura durante o teste de rasgamento. Em relação aos grupos sem desinfecção química, acreditamos que a solução de clorexidina não interferiu com a adesão entre as moléculas da cadeia polimérica no ensaio de rasgamento.

Guiotti e Goiato¹⁸ analisaram algumas propriedades de silicones para uso em prótese facial, como alteração dimensional linear e manutenção da reprodução de detalhes, e constataram que a desinfecção química não promoveu alteração estatisticamente significativa nas amostras analisadas, com exceção dos grupos pigmentados com pó de maquiagem em um dos silicones testados (Silastic 732 RTV, Dow Corning do Brasil) Este estudo avaliou propriedades distintas daquelas pesquisadas pelos autores citados, não sendo possível comparar nossos resultados; contudo, podemos afirmar que a desinfecção química e a pigmentação intrínseca modificam o comportamento do silicone para uso em prótese facial e, dependendo da propriedade avaliada, interferem em associação ou isoladamente.

De acordo com Sweeney et al.¹⁹, May²⁰ e Lewis e Castleberry¹², a resistência ao rasgamento deve situar-se numa faixa entre 5,5 kgf/cm e 18,0 kgf/cm. Em nossos testes, as amostras incolores e pigmentadas com óxido de ferro, independentemente da desinfecção química, apresentaram valores dentro da faixa referida (Tabela 2). Apenas as amostras pigmentadas com pó de maquiagem apresentaram valores ligeiramente maiores daqueles preconizados pelos autores citados como ideais. Segundo Carvalho et al.⁴, um valor de resistência ao rasgamento maior seria mais vantajoso em princípio, desde que não compromettesse outras propriedades.

Estudos de Saboya et al.³, Saboya⁵, Carvalho et al.⁴ e Wolfaardt et al.¹⁷ referiram que alguns silicones para uso em prótese facial testados obtiveram valores de resistência ao rasgamento superiores aos considerados ideais. Porém, a discrepância observada pelos diversos autores ocorre provavelmente devido a fatores como diferentes tecnologias e método de polimerização do material.

Em relação ao ensaio de recuperação elástica (Tabela 3 e Figura 4), quando observamos as médias dos resultados, verificamos que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos submetidos à desinfecção química e aqueles não submetidos, independente da pigmentação empregada.

Pode-se observar, na Tabela 3, que todos os grupos pigmentados, independentemente da desinfecção química, apresentaram valores numericamente inferiores em relação ao grupo incolor no ensaio de recuperação elástica. Com exceção do grupo pigmentado com pó de maquiagem sem desinfecção, todos os grupos apresentaram alteração

estatisticamente significativa com a desinfecção química, apresentando valores inferiores de recuperação elástica em relação ao grupo incolor. Esse fato provavelmente ocorreu pela interação entre a clorexidina e o silicone avaliado, o que promoveu uma reação em suas cadeias poliméricas, que se tornaram mais rígidas, promovendo recuperação elástica menor. Acredita-se que tanto o pó de maquiagem quanto o óxido de ferro são materiais inelásticos e que, quando comprimidos, podem fraturar e não sofrer recuperação completa. A clorexidina deve alterar a resistência à compressão dos pigmentos, deixando as partículas mais frágeis, mais propícias à fratura e a dissoluções, ocasionando, nesse caso, menor recuperação elástica.

Conclusão

Em vista dos resultados obtidos, parece lícito concluir que:

- a desinfecção química não teve influência estatisticamente significativa sobre os grupos do silicone Silved Selant no ensaio de resistência ao rasgamento;
- o grupo pigmentado com pó de maquiagem foi o que apresentou maior resistência ao rasgamento estatisticamente significante, independentemente da desinfecção química;
- a desinfecção química teve influência estatisticamente significativa sobre os grupos no ensaio de recuperação elástica, independentemente da ação da pigmentação;
- não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com ou sem pigmentação para o ensaio de recuperação elástica.

Referências

1. Rezende JRV, Oliveira JAP, Dias RB. Prótese buco-maxilo facial: conceitos básicos e práticas de laboratório. São Paulo: Savier; 1986.
2. Ferreira RA. Escultores da face. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1998; 52(1): 9-18.
3. Saboya ACL, Carvalho JCM, André M, Mattos BSC, Rossa R. Avaliação da dureza Shore A e da resistência ao rasgamento de alguns silicones acéticos modificados pra uso em prótese facial. Rev Odontol Univ São Paulo. 1997; 11: 93-7.
4. Carvalho JCM, Miracca R, Muench A. Avaliação comparativa da dureza Shore A e da resistência ao rasgamento de duas siliconas nacionais para uso em prótese facial. Rev Odontol Univ São Paulo. 1992; 6: 141-5.
5. Saboya ACL. Avaliação das propriedades físicas de alguns silicones acéticos em estado original e acrescidos ao silicone Silastic MDX-4-4210, para uso em prótese facial. RPG Rev Pós Grad. 1996; 3: 142-7.
6. Rezende JRV. Fundamentos da prótese buco-maxilo-facial. São Paulo: Savier; 1997.
7. Kanter JC. The use of RTV in maxillofacial prosthetic. J Prosthet Dent. 1970; 24: 646-53.
8. Drane JB. Próteses faciais em silicona. In: Anais do Simpósio Latino Americano de Reabilitação da Face e Prótese Buco-maxilo-facial. Fundação Centro de Pesquisa de Oncologia; 1977; São Paulo. p. 106.
9. Graziani M. Prótese maxilo-facial. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1982.
10. Rowe AHR, Forrest JO. Dental impressions. The probability of contamination and a method of disinfection. Br Dent J. 1978; 145: 184-6.
11. Muench A, Jansen WC. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. Rev Odontol Univ São Paulo. 1997; 11: 49-53.
12. Lewis DH, Castleberry DJ. An assessment of recent advances in external maxillofacial materials. J Prosthet Dent. 1980; 43: 426-32.
13. Mayer R. The artist's handbook of materials and techniques. 5th ed. New York: Viking Penguin; 1991.
14. Guiotti AM. Influência do tempo de exposição ao meio ambiente, da desinfecção química e da pigmentação sobre a estabilidade dimensional e a manutenção da reprodução de detalhes de silicones para uso em prótese facial [Dissertação de Mestrado]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2003.
15. Pinto JRR. Estudo dos materiais reembasadores resilientes em prótese total. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2002; 56: 131-4.
16. Yu R, Koran III A, Craig RG. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial material as a function of accelerated aging. J Dent Res. 1980; 59: 1141-8.
17. Wolfaardt J, Chandler HD, Smith BA. Mechanical properties of a new facial prosthetic material. J Prosthet Dent. 1985; 53: 228-34.
18. Guiotti AM, Goiato MC. Silicones para próteses faciais: efeito da pigmentação e envelhecimento sobre dimensão e superfície. Ciênc Odontol Bras. 2004; 6(3): 86-97.
19. Sweeney WT, Fischer TE, Castleberry DJ, Cowperthwaite GF. Evaluation of improved maxillofacial prosthetic materials. J Prosthet Dent. 1972; 27: 297-305.
20. May PD. Maxillofacial prostheses of chlorinated polyethylene. J Biomed Mater Res. 1978; 12: 421-31.