

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Prof. Dr. Gülsen CAN** Doç. Dr. Lâle KARAAĞAÇLIOĞLU**
Dt. A. Cavidan AKÖREN***

GİRİŞ

Silikon esaslı ölçü maddeleri, elastomerik ölçü maddeleri içinde, en yaygın olarak kullanılanlarıdır. Bu maddelerin kondensasyon ve ilave reaksiyon ile polimerize olan, iki çeşidi vardır. Kondensasyon reaksiyonu ile polimerize olan silikonların daha yaygın kullanımları vardır. Ancak ilave reaksiyonlu silikonlar, son yıllarda önem kazanmıştır ve bu silikonların daha üstün özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18).

Silikonlarda genel olarak, polimer zinciri silikondan oluşur ve siloxan zincirini oluşturmak için, oksijen bağlanmıştır. Dimetil polisiloxan gibi bileşikler meydana getirmek için, santral zincirin çevresine, çeşitli organik kökler yerleşir (2, 5).

Kondensasyon reaksiyonlu silikonların esas yapısı, polisiloxandır. Bu likit polimer, pat şeklini oluşturmak üzere, toz silika ile karıştırılmıştır. Akseleratörü ise, kalay octoate ve alkil silikat içerir. Polimerizasyon, alkil silikat ve silikon baz arasındaki, kondensasyon reaksiyonu ile meydana gelir. Çapraz bağlanma olduğundan, reaksiyon sonucu ortaya çıkan, etil alkol, hızlı bir buharlaşma ile kaybolur (3,12, 18).

İlave reaksiyonlu silikonlarda, iki pat sistemi vardır. Patlardan birisi, doldurucular ve klorplatinik asit katalisti ile desteklenmiş, ter-

(*) Araştırma, G.Ü. Dişhek. Fak. I. Bilimsel Kongresinde sunulmuştur. 16-21 Haziran 1987, Millî Kütüphane, Ankara.

(**) A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

(***) A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Araş. Görevlisi.

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ

minal vinyl grubu olan, düşük moleküler ağırlıklı silikon içerir. Bu maddelerin vinyl polisiloxan olarak tanımlanmalarının nedeni budur. Diğer pat ise, yine doldurucular ile desteklenmiş, terminal silan hidrojeni olan, düşük moleküler ağırlıklı silikon içerir. İki pat eşit oranlarda karıştırıldığında, hidrojen ve vinyl grup arasında, ilave reaksiyon oluşur. Diğer tipten farklı olarak, ilave reaksiyon sonucunda, sonuç ürün meydana gelmemektedir (2, 5,12,18).

Silikon ölçü maddelerini birbiriyle karşılaştırmak amacıyla yapılan araştırmaların sayısının az olmasına karşın (9), bunları diğer maddeler ile karşılaştıran, birçok çalışmalara rastlanmaktadır (6, 7, 8,11, 15,17).

Araştırmamızın amacı, farklı polimerizasyon özellikleri gösteren, iki tip silikon ölçü maddesinin, işlemlerin hassasiyetinin ortaya konulmasında önemi olan, daimi deformasyon, boyutsal stabilite ve yüzey netliği açısından değerlendirilerek, önemli farklılıklarının, olup olmadığının belirlenmesidir.

MATERYAL ve METOD

A.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı ve O.D.T.Ü. Mühendislik Fakültesi Metalürji Anabilim Dalı laboratuvarlarında, yürütülen, araştırmamızda, silikon ölçü maddelerinden, ilave reaksiyon ile polimerize olan, iki çeşit ve kondensasyon reaksiyonu ile polimerize olan, yedi çeşit madde incelenmiştir (Tablo I).

TABLO I : İncelenen Ölçü Maddeleri

Materyal	Tip	Firma
Reflect	İlave reaksiyonlu	Kerr, Sybron, İtalia
Precise	İlave reaksiyonlu	Coltene, Alstatten, Switzerland
Kantopren	Kondensasyon reaksiyonlu	Bayer, Leverkusen, Germany
Fewesil	Kondensasyon reaksiyonlu	Kettenbach, Eschenburg, Germany
Coltex	Kondensasyon reaksiyonlu	Coltene, Alstatten, Switzerland
Delicron	Kondensasyon reaksiyonlu	Bayer, Leverkusen, Germany
Drmax	Kondensasyon reaksiyonlu	Major, İtalia
Silasoft	Kondensasyon reaksiyonlu	Detax, Karlsruhe, Germany
Supersil	Kondensasyon reaksiyonlu	Dorident, Vienna, Austria

Daimi deformasyon, boyutsal stabilite ve yüzey netliğini ortaya koymak için, gerekli test işlemleri, ADA (American Dental Association) nın 19 no'lu kuralına uyularak (1), daha önce Can ve Karaağaçlıoğlu'nun (4) araştırmasında, kullanılan yöntemlerle yürütülmüştür. Ancak yüzey netliğinin belirlenmesinde, bunlara ek olarak, elde edilen ölçülere alçı dökülmesi sırasında, iki ayrı yöntem kullanılmıştır. Birinci yöntemde, aynı ölçü maddesinden elde edilen üç örneğe, elle karıştırma ve vibratör, diğerinde ise, vakumlu mekanik karıştırma (Multi-vac 4 - Degussa) ve vibratör ile sert alçı dökülmüştür.

BULGULAR

Daimi deformasyonun değerlendirilmesi açısından, yapılan varyans analizine göre, incelenen bütün maddeler, birbirleriyle karşılaştırıldığında, her birinin % 0.1 ile % 0.6 oranında deforme olduğu, ancak aralarında istatistiksel önem taşıyan bir farkın bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo II).

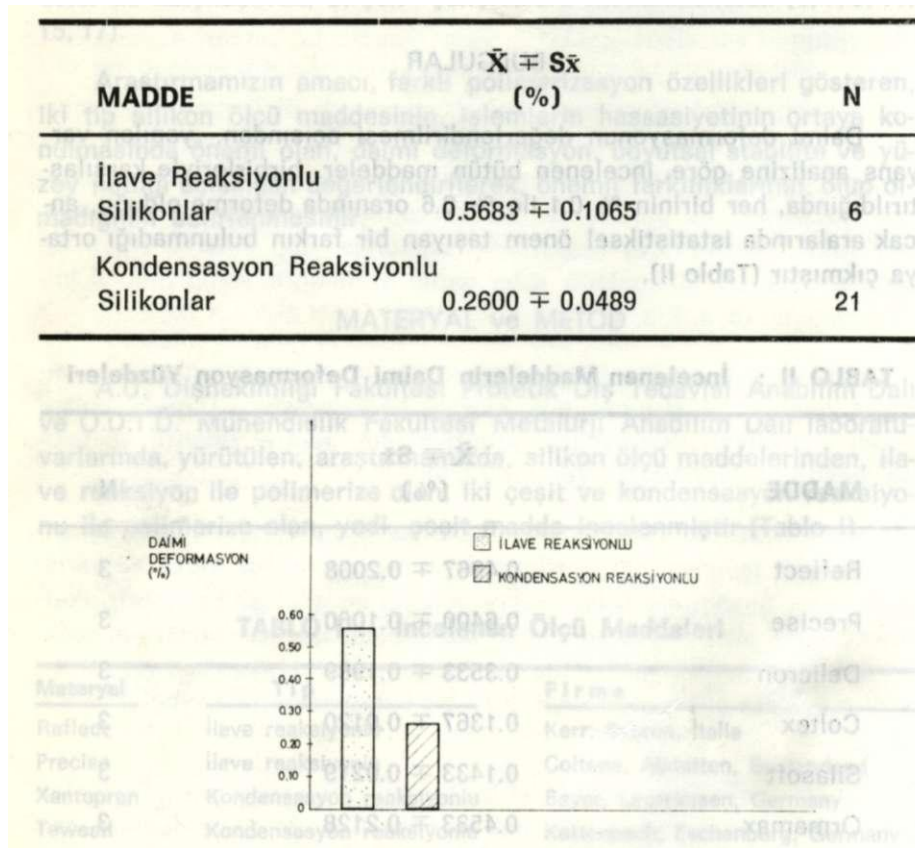
TABLO II : İncelenen Maddelerin Daimi Deformasyon Yüzdeleri

MADDE	$\bar{X} \pm S_x$ (%)	N
Reflect	0.4967 \pm 0.2008	3
Precise	0.6400 \pm 0.1060	3
Delicron	0.3533 \pm 0.1989	3
Coltex	0.1367 \pm 0.0120	3
Silasoft	0.1433 \pm 0.0219	3
Ormamax	0.4533 \pm 0.2128	3
Supersil	0.4133 \pm 0.1433	3
Xantopren	0.1900 \pm 0.0252	3
Tewesil	0.1300 \pm 0.0265	3

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ

İlave ve kondensasyon reaksiyonu ile polimerize olan silikonlar arasındaki, daimi deformasyon farkı incelendiğinde, istatistiksel analize göre, ilave reaksiyonlularda, % 5 ve diğer tipte, % 0.2 oranında ortaya çıkan sonuç, ilave reaksiyonlu maddenin daha fazla deformasyon yüzdesi gösterdiğini ortaya koymuştur ki bu da istatistiksel önem taşımaktadır ($p < 0.05$) (Tablo III, Grafik I).

TABLO III, Grafik I : Farklı Gruptaki Silikonların Daimi Deformasyon Yüzdeleri



Boyutsal stabilite açısından değerlendirmemiz sonucunda, maddelerimizde, 1 saat ve 24 saat sonundaki değişiklikler, Tablo IV'de görülmektedir.

TABLO IV : İncelenen Maddelerin 1 saat ve 24 saat sonundaki boyutsal stabilite yüzdeleri

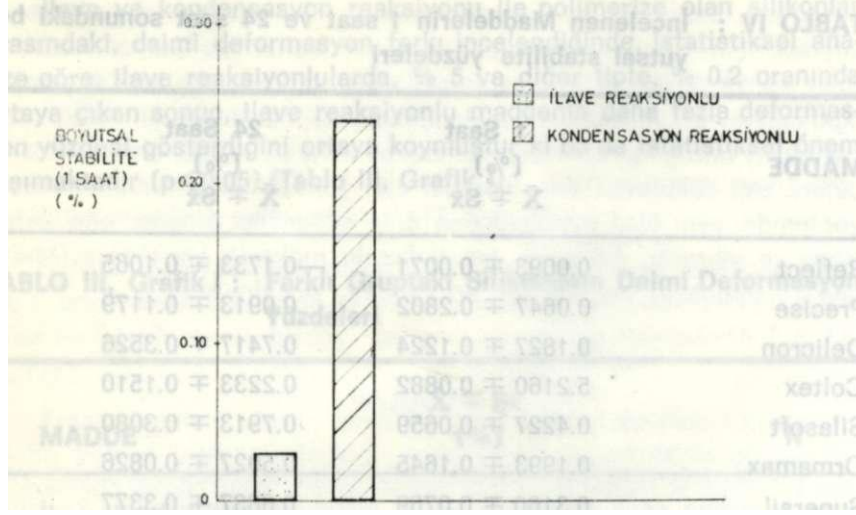
MADDE	1 Saat (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	24 Saat (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	N
Reflect	0.0093 \pm 0.0071	-0.1733 \pm 0.1065	3
Precise	0.0647 \pm 0.2802	0.0913 \pm 0.1179	3
Delicron	0.1827 \pm 0.1224	0.7417 \pm 0.3526	3
Coltex	5.2160 \pm 0.0882	0.2233 \pm 0.1510	3
Silasoft	0.4227 \pm 0.0659	0.7913 \pm 0.3080	3
Ormamax	0.1993 \pm 0.1645	0.5927 \pm 0.0826	3
Supersil	0.3160 \pm 0.0769	0.6837 \pm 0.3377	3
Xantopren	-0.3773 \pm 0.6220	0.2607 \pm 0.2056	3
Tewesil	0.7217 \pm 0.5086	0.0773 \pm 0.1231	3

Bu tabloya göre, gerek 1 saat gerekse 24 saat sonunda oluşan, stabilite bozukluğu yüzdesinin, maddeler arasında, istatistiksel bir önem taşımadığı bulunmuştur. Aynı zamanda 1 saat sonunda, ilave reaksiyonlu silikonlarda görülen, % 0.03 lük boyutsal değişim ve kondensasyon reaksiyonlu silikonlardaki, % 0.24 lük boyutsal değişim şeklinde, ortaya çıkan sonuçlara karşın, iki madde arasındaki, büzülme yönündeki, boyut değişikliği yüzdesinin farkı, istatistiksel önem taşımamaktadır (Tablo V, Grafik II).

TABLO V, Grafik II : Farklı grup silikonların, 1 saat sonundaki boyutsal stabilite yüzdeleri

MADDE	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (%)	N
İlave Reaksiyonlu Silikonlar	0.0370 \pm 0.1260	6
Kondensasyon Reaksiyonlu Silikonlar	0.2402 \pm 0.1216	21

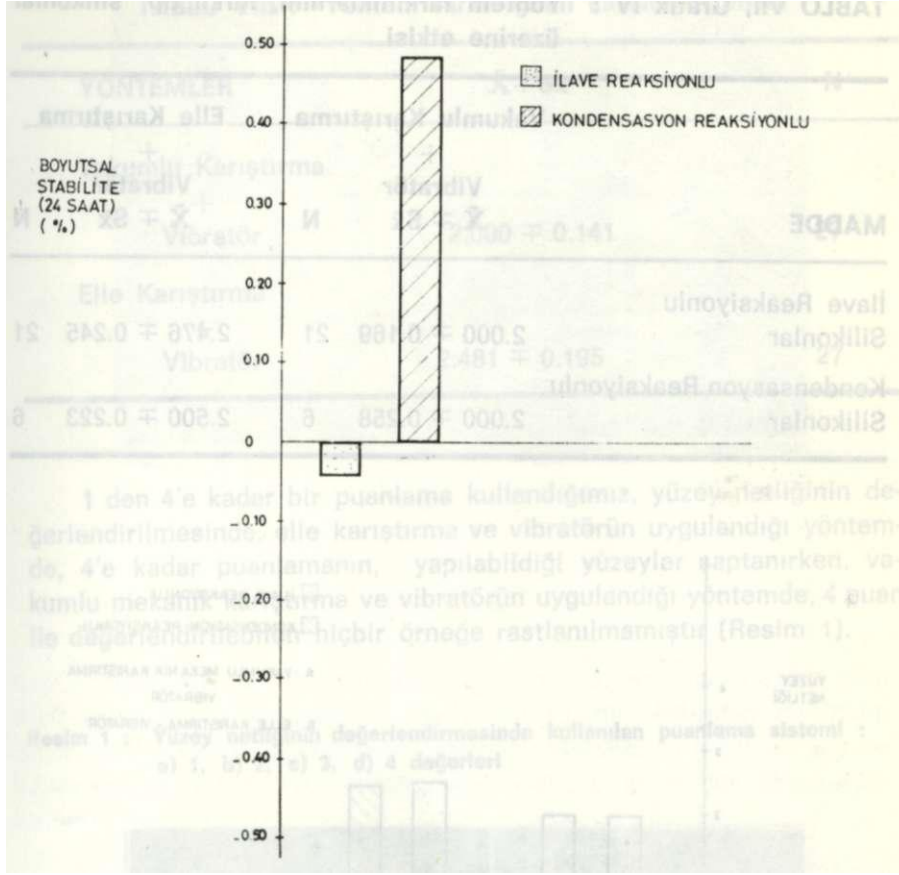
SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ



Ancak 24 saat sonundaki, değişiklikler incelendiğinde, ilave reaksiyonlu silikonlarda görülen genişleme ve kondensasyon reaksiyonlulardaki, büzülme yönündeki boyutsal değişiklik yüzdeleri arasında, istatistiksel olarak, önem tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Bu sonuç çalışmamızı, bu madde üzerinde, birkaç kez tekrarlamamıza neden olmuş, fakat her seferinde, aynı sonuç alınmıştır. Kondensasyon reaksiyonlu silikonların, boyutsal değişkenlikleri, grafiklerden de görüleceği üzere daha fazladır (Tablo VI, Grafik III).

TABLO VI, Grafik III : Farklı grup silikonların, 24 saat sonundaki, boyutsal stabilite yüzdeleri

MADDE	$\bar{X} \pm S_x$ (%)	N
İlave Reaksiyonlu Silikonlar	-0.0410 ± 0.0925	6
Kondensasyon Reaksiyonlu Silikonlar	0.4815 ± 0.0977	21



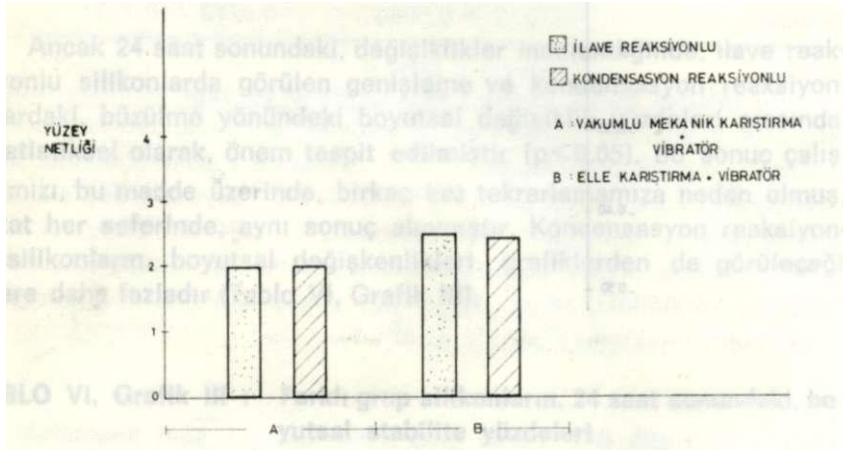
Modellerin yüzeyini inceleyerek, ölçü maddelerinin yüzey netliği üzerinde, elde ettiğimiz bulgular ise şöyledir :

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, yapılan istatistiksel analize göre, ilave ve kondensasyon reaksiyonlu silikonlardan elde edilen örneklerde, birbirlerinden istatistiksel fark yaratmayacak düzgünlükte, yüzey netliği sağlanmıştır (Tablo VII, Grafik IV).

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ

TABLO VII, Grafik IV : Yöntem farklılıklarının, farklı tip silikonlar üzerine etkisi

MADDE	Vakumlu Karıştırma + Vibratör		Elle Karıştırma + Vibratör	
	$\bar{X} \mp S\bar{x}$	N	$\bar{X} \mp S\bar{x}$	N
İlave Reaksiyonlu Silikonlar	2.000 \mp 0.169	21	2.476 \mp 0.245	21
Kondensasyon Reaksiyonlu Silikonlar	2.000 \mp 0.258	6	2.500 \mp 0.223	6



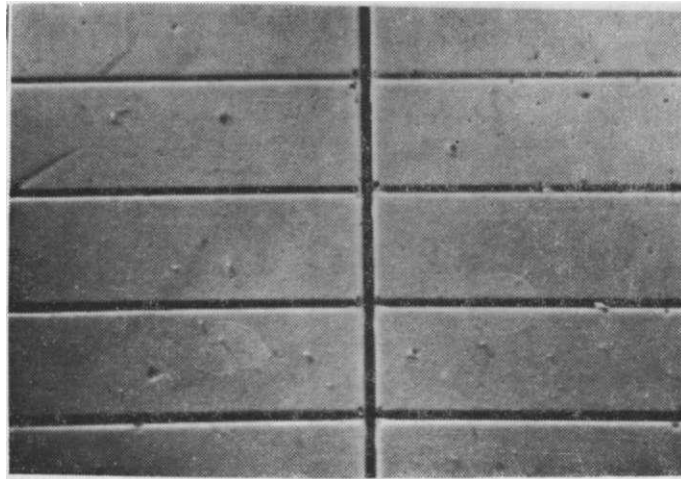
Madde farkına bakılmaksızın, yöntemler arası ilişki incelendiğinde, vakumlu mekanik karıştırma ve vibratör yönteminde, yüzey detayları diğer yönteme göre, istatistiksel önem taşıyacak tarzda, daha düzgün oluşmaktadır ($p < 0.05$) (Tablo VIII).

TABLO VIII : Yöntem farklılığının karşılaştırılması

YÖNTEMLER	$\bar{X} \mp S_{\bar{x}}$	N
Vakumlu Karıştırma + Vibratör	2.000 \mp 0.141	27
Elle Karıştırma + Vibratör	2.481 \mp 0.195	27

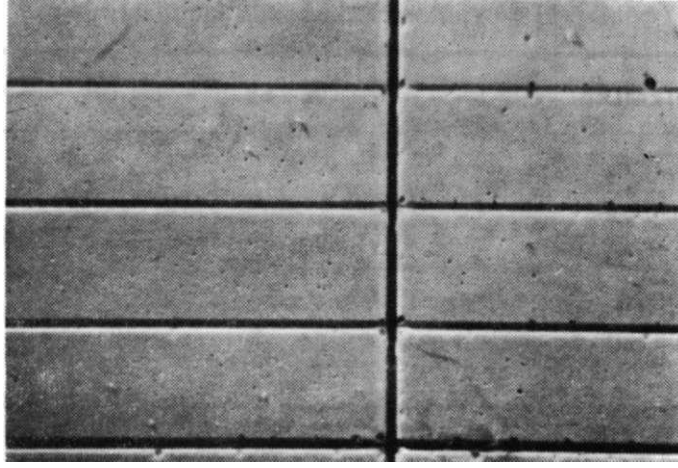
1 den 4'e kadar bir puanlama kullandığımız, yüzey netliğinin değerlendirilmesinde, elle karıştırma ve vibratörün uygulandığı yöntemde, 4'e kadar puanlamanın, yapılabildiği yüzeyler saptanırken, vakumlu mekanik karıştırma ve vibratörün uygulandığı yöntemde, 4 puan ile değerlendirilebilen hiçbir örneğe rastlanılmamıştır (Resim 1).

Resim 1 : Yüzey netliğinin değerlendirmesinde kullanılan puanlama sistemi :
a) 1, b) 2, c) 3, d) 4 değerleri

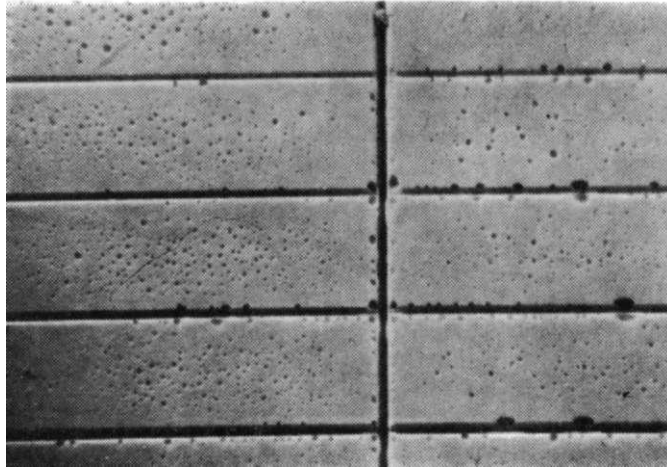


Resim 1 - a

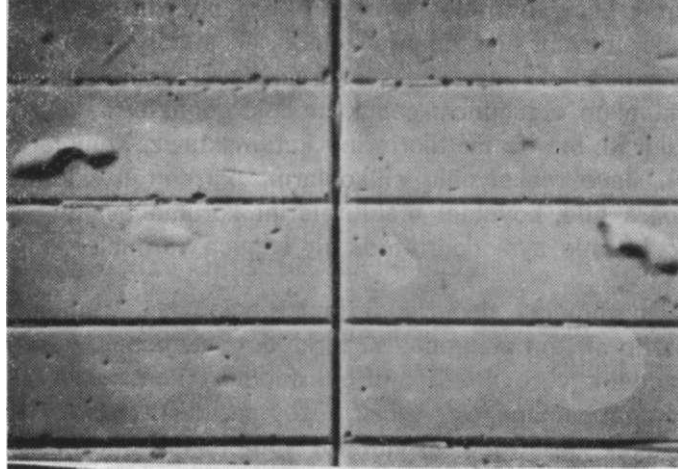
SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ



Resim 1 - b



Resim 1 - c



Resim 1 - d

TARTIŐMA

Restore edilecek sahanın duplikasyonunda, en önemli safha olan l alınmasında, kullanılacak maddenin seçimi açısından, minimum daimi deformasyon göstermesi, boyutsal stabilitesinin iyi olması ve yüzey detaylarını, en iyi Őekilde yansıtması gibi kriterlere dikkat edilmelidir.

Araştırmamızda incelediğimiz, iki değişik tip silikonu, daimi deformasyon açısından değerlendirdiğimizde, bulgularımızda, kondensasyon reaksiyonlu silikonlar, ilave reaksiyonlulara oranla bir miktar üstünlük göstermiŐtir. Buna karŐılık, Yeh ve arkadaşları (18), araştırmalarında, ilave reaksiyonlu silikonların, diğer elastomerik maddelere oranla, daha az daimi deformasyon, gösterdiğini bildirmektedirler.

Maddeleri boyutsal stabilite açısından değerlendirecek olursak, diğerine göre daha stabil olan maddenin, araştırmamızda, ilave reaksiyon ile polimerize olan tip olduğu saptanmıŐtır. Monford ve arkadaşları (13) da, ilave reaksiyonlu silikonların, diğer l maddelerine göre, daha stabil olduklarını, belirtmiŐlerdir. Yeh ve arkadaşları (18), ilave reaksiyonlu silikonların, boyutsal stabilite açısından, kondensasyon reaksiyonlulara oranla, belirgin üstünlüğü olduğunu ortaya

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ

koymuşlardır. Lacy ve arkadaşlarının (10,11), birbirini takip eden araştırmalarında, mevcut elastomerler içinde, en stabil olanın, ilave reaksiyonlular olduğu ve kondensasyon reaksiyonluların maksimum netlik için, mümkün olduğunca, çabuk modele dönüştürülmeleri gerektiği savunulur ki, biz de bu fikirlerine katılmaktayız. Kempler ve arkadaşları (9), ilave reaksiyonlu silikonların, ağızdan uzaklaştırıldıktan, saatler sonra bile, boyutsal stabiliteelerini koruma avantajı olduğunu belirterek, bizimle aynı doğrultuda bir sonuca varmışlardır.

Yüzey netliğinin değerlendirilmesi açısından, bulgularımızda, iki değişik tip silikon arasında, bir farklılık görülmemiş ve literatürde, bu iki maddein, yüzey netliğinin belirlenmesi konusunda, bir karşılaştırmaya rastlanmamıştır. Ancak yüzey netliğinde kullandığımız vakumlu mekanik karıştırma ve vibratör yönteminin diğer yöntemlere göre, daha çok kullanıldığı bildirilmektedir (6, 7, 8, 14,15).

SONUÇ

Değişik polimerizasyon özelliği gösteren, silikon ölçü maddeleri arasında, birinin diğerine göre, her yönden üstün olduğunu söylemek mümkün değildir. Daimi deformasyon açısından, kondensasyon reaksiyonlu silikonlar, bir miktar üstünlük göstermişlerdir. İlave reaksiyonlu silikonlar, bütün araştırmacıların, bulguları ile aynı doğrultuda olan, bir sonuca varmamıza neden olmuştur ki, bu da süreye bağlı olarak, bu maddelerin boyutsal değişikliğinin kondensasyon reaksiyonlulara, oranla, daha az olmasıdır. Bu nedenle bu maddeler, ölçü alınmadan hemen sonra, modele dönüştürülmelidir. Yüzey netliği açısından, her iki madde arasında, önemli bir fark bulunmamıştır.

Ö Z E T

Araştırmamızda, iki tip ilave ve yedi tip kondensasyon reaksiyonu ile polimerize olan, silikon ölçü maddelerinin, daimi deformasyon, boyutsal stabilite ve yüzey netlikleri değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Bütün bulgularımızı göz önüne alarak, her iki tip silikon ölçü maddesinin de, diş hekimliği alanında, başarı ile kullanılabileceğini söy-

leyebiliriz. Ancak, alışma şartları dolayısıyla, ölçülerin model elde edilmesinden önce, bir miktar bekletilmeleri sz konusu ise, bu durumda, ilave reaksiyon ile polimerize olan tiplerin, tercih edilmesinin, daha uygun olacağı kanısındayız.

SUMMARY

EVALUATION OF SILICONE IMPRESSION MATERIALS

In this investigation, the permanent deformation, dimensional stability and surface accuracy of two types of addition reaction silicones, and seven types of condensation reaction silicones have been evaluated and compared.

As seen in our results, we can say that, both two types of silicone impression materials, can be succesfully used in dentistry. However, if we need more time, before pouring the dental stones to impressions, the use of addition reaction silicone, will be more preferable.

K A Y N A K L A R

- 1 — American Dental Association : Guide to Dental Materials, 6th ed. ADA, Chicago, 1973.
- 2 — Anderson, J.N.: Applied Dental Materials, 5th ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1976.
- 3 — Burgaz, Y. ve Demirkprl, H.: Silikon Esaslı Elastomerik l Maddelerinin Kullanıldığı  l Metodunun Değerlendirilmesi, G.. Dişhek. Fak. Der., 3 (2) : 1, 1986.
- 4 — Can, G. ve Karağalıoğlu, L.: Elastomerik l Maddelerinin Bazı zelliklerinin Karşılaştırılması, A.. Dişhek. Fak. Der., 14 (2) : 145, 1987.
- 5 — Craig, R.G., and Peyton, F.A.: Restorative Dental Materials, 5th ed. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1975.
- 6 — Drummond, J.L., and Randolph, R.G.: Comparison Study of Elastic Impression Materials, J. Prosthet. Dent., 56 (2) : 188, 1986.
- 7 — Gerrow, J.D., and Schneider, R.L.: A Comparison of the Compatibility of Elastomeric Impression Materials, Type IV Dental Stones and Liquid Media, J. Prosthet. Dent., 57(3) : 292, 1987.

SİLİKON ÖLÇÜ MATERYALLERİ

- 8 — Johnson, G.H. and Craig, R.G.: Accuracy of Four Types of Rubber Impression Materials Compared with Time of Pour and a Repeat Pour Models, J. Prosthet. Dent., 53 (4) : 484, 1985.
- 9 — Kempler, D., Paredes, N.J., Martin, D.W., and Soelberg, K.B.: Clinical Manipulative Properties of Silicone Impression Materials, Quintessence Int., 14 (9) : 893, 1983.
- 10 — Lacy, A.M., Bellman, T., Fukui, H. and Jendresen, M.D. : Time Dependent Accuracy of Elastomer Impression Materials, Part I. Condensation Silicones, J. Prosthet. Dent., 45 (2) : 209, 1981.
- 11 — Lacy, A.M., Fukui, H., Bellman, T. and Jendresen, M.D. : Time Dependent Accuracy of Elastomer Impression Materials, Part II. Polyether, Polysulfides and Polyvinylsiloxane, J. Prosthet. Dent., 45 (3) : 329, 1981.
- 12 — Lloyd, B., Phillips, W.R., Lound, M.R.: Textbook of Operative Dentistry, 2nd ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Mexico, Rio De Janeiro, Sydney, Tokyo, 1985.
- 13 — Morford, H.T., Tames, R.R. and Zardiachas, L.D. : Effects of Vacuum and Pressure on Accuracy, Reproducibility and Surface Finish of Stone Casts Made from Polyvinylsiloxane, J. Prosthet. Dent, 55 (4): 466, 1986.
- 14 — Pameijer, C.H. : A One Step Putty-wash Impression Technique Utilizing Vinyl polysiloxanes, Quintessence Int., 14 (8) : 861, 1983.
- 15 — Sawyer, H.F., Birtles, J.T., Neiman, R. and Podshadley, A.G. : Accuracy of Casts Produced from Seven Rubber Impression Materials, JADA, 87 : 126, 1973.
- 16 — Tylman, S.D. and Malone, W.F.P. : Tylman's Theory and Practise of Fixed Prosthodontics, 7th ed., The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1978.
- 17 — Wilson, H.J. : Elastomeric Impression Materials, Br. Dent. J., 20: 277, 1966.
- 18 — Yeh, C.L., Powers, J.M. and Craig, R.G. : Properties of Addition Type Silicone Impression Materials, JADA, 101 : 482, 1980.