

# SİLİKON ESASLI ÖLÇÜ MADDELERİNİN ZAMANA BAĞLI ÇİZGİSEL BOYUTSAL DEĞİŞİMİ\*

Ömer Kutay\*\* Tayfun Bilgin\*\*\* Olcay Şakar\*\*\*\*

Yayın kuruluşuna teslim tarihi: 15.1.1993

## ÖZET

Bu çalışmada üçü kondansasyon ve biri ilave polimerizasyon silikonu olan ölçü maddelerinin zamana bağlı çizgisel boyutsal değişimi serbest halde ve kaşık akriliğine yapışmış durumda iken incelenmiştir. Deney örnekleri ADA'nın 19 nolu spesifikasyonuna uygun bir piring kalıpta hazırlanmış ve hareketli bir Gaetner mikroskobu ile 10 dak, 1 saat(s), 2 s, 24 s, 48 s ve 1 hafta zaman dilimlerinde ölçümleri yapılmıştır. Zamana bağlı verilerin değerlendirilmesi için eşlendirilmiş dizi uygulanmış, ölçü maddeleri ise Tukey testi ile karşılaştırılmıştır ( $p < 0.05$ ). Kondansasyon silikonları standart piring kalıp boyutlarına kıyasla, tüm gruplarda anlamlı olarak zamana bağlı boyutsal küçülme göstermiştir. Materyaller karşılaştırıldığında kondansasyon silikonları arasında fark saptanmamış, ancak kondansasyon ve ilave silikonlar farklı bulunmuştur. Sonuç olarak kondansasyon silikonlarının ölçü almayı takiben hemen dökülmeleri gerektiği anlaşılmıştır. İlave polimerizasyon silikonu bir haftalık zaman süresince kabul edilebilir düzeyde boyutsal değişim göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** Silikon ölçü maddeleri, boyutsal değişim.

## TIME-DEPENDENT DIMENSIONAL VARIABILITY OF SILICONE IMPRESSION MATERIALS

### ABSTRACT

This investigation examined the time-dependent linear dimensional variability of three condensation and one addition silicone impression materials prepared as free samples and as bonded to an acrylic tray material. Samples were prepared according to a die described in ADA specification no. 19. The dimensional changes were evaluated by using an Gaetner traveling microscope at 10 min, 1 hour(h), 2 h, 24 h, 48 h, and 1 week time intervals. The time-dependent changes were compared with the dimensions of a standard brass die using a paired t test and the difference between the impression materials analyzed using Tukey's range test, all at  $p < 0.05$  level. The time-dependent shrinkage of condensation silicones showed significance in all test groups. However, condensation silicones showed no significance within each other, while significance exist between addition and condensation silicones. It was concluded that condensation silicones should be poured as soon as possible. Addition silicone displayed acceptable time-dependent stability even up to one week.

**Key words:** Silicone impression materials, dimensional stability.

## GİRİŞ

Günümüzde elastomer ölçü maddeleri olarak kullandığımız materyaller; polisülfidler, polieter esaslı maddeler ile, kondansasyon ve ilave polimerizasyon silikonları olarak dört gruba ayrılmaktadır (13). Literatürde bu materyallerin boyutsal stabilitelelerini inceleyen pek çok araştırma yapılmıştır (1, 2, 5, 7, 8,

9, 10, 11, 12, 14). Genellikle bu araştırmalarda ilave polimerizasyon silikonlarının kondansasyon silikonlarından daha az boyutsal değişim gösterdiği bildirilmektedir (2, 7, 8, 9, 13). Ancak aynı türden silikon ölçü maddelerinin kullanıma sunulmuş değişik isimler altındaki ürünleri boyutsal değişim bakımından birbirinden farklı olabilmektedir (14, 7). Ölçü maddelerinin zamana bağlı çizgisel boyutsal stabilitesi incelenmiş

\* Türk Dişhekimleri Birliği 1. Uluslararası Kongreside tebliğ edilmiştir. 30 Eylül-3 Ekim 1992, İZMİR.

\*\* Doç.Dr. İ. Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\*\* Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\*\*\* Arş. Grv. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

tır. Ayrıca ölçü maddeleri Primo (\*) isimli bir adeziv ile akrilik kaşık materyaline yapıştırılmaya çalışılmış ve Primo'nun adezyon etkisinin boyutsal stabiliteyi etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızda toplam dört ölçü maddesi kullanılmıştır. Bunlardan üçü kondansasyon biri ilave polimerizasyon silikonudur. Ticari isimleri ve firmaları (Tablo 1) de görülmektedir. Xantopren VL ve Thixoflex düşük, Xantopren Mukoza orta, Baysilex ise yüksek viskoziteye sahip ölçü maddeleridir.

Tablo 1. Kullanılan materyaller

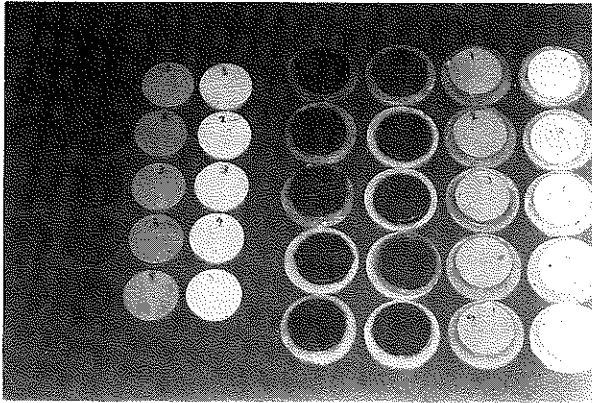
Ölçü maddesi	Türü	Seri No.	Firma
Xantopren VL	Kondansasyon silikonu	base 3496J aktiv. 3054J	Bayer Dental Almanya
Xantopren Mukoza	Kondansasyon silikonu	base 2030F aktiv. 3054J	Bayer Mukoza Almanya
Thixoflex	Kondansasyon silikonu	160993	Zhermack İtalya
Baysilex	İlave pol. silikonu	base 7115R aktiv. 7099R	Bayer Dental Almanya

Aktiv : Aktivatör

Pol. : Polimerizasyon

Her bir ölçü maddesi için on tane olmak üzere toplam 40 adet deney örneği hazırlanmıştır. Örnekler iki gruba ayrılarak 20 tanesi serbest ölçü maddesi olarak hazırlanmış 20 tanesi ise akrilik reçineye yapıştırılmıştır (Resim 1).

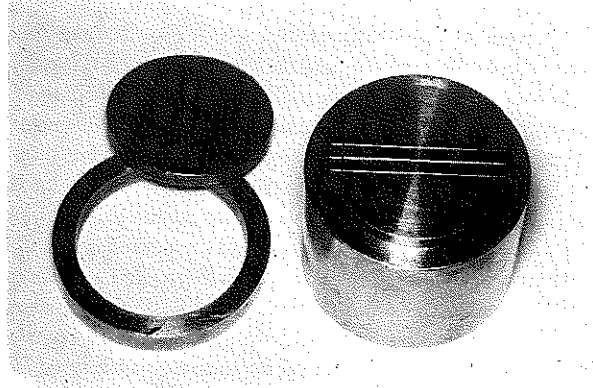
Resim 1. Deney örnekleri



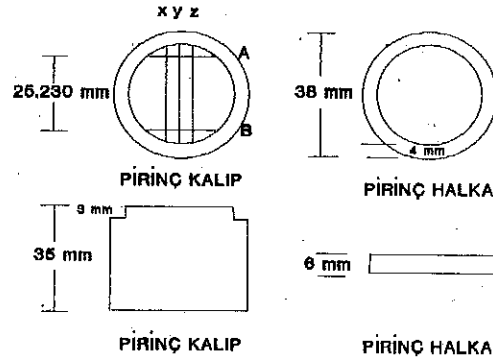
\* Moloplast Regneri and Co. Karlsruhe, Germany.

Deney örnekleri ADA'nın (American Dental Association) 19 numaralı spesifikasyonuna uygun standart bir pirinç kalıpta hazırlanmıştır (3) (Resim 2). Pirinç kalıbın üzerinde 0.23 mm genişliğinde X, Y ve Z olarak isimlendirilmiş üç paralel çizgi bulunmaktadır. Çizgisel boyutsal stabilite ölçümleri "Y" çizgisi boyunca ve bu çizgilere dik iki ayrı çizginin (A ve B) arasındaki mesafe "A" çizgisinin dış kenarından "B" çizgisinin dış kenarına ölçülerek kaydedilmiştir. Standart kalıp üzerinde ölçülen mesafe 25.230 mm dir (Şekil 1).

Resim 2. Standart pirinç kalıp

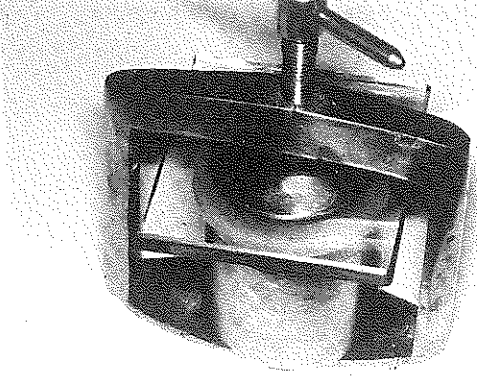


Şekil 1. Standart pirinç kalıbın boyutları



Ölçü maddeleri, firmaların örendiği oranlarda, mümkün olduğu kadar homojen karıştırılarak pirinç kalıp üzerine oturan bir pirinç halka içerisinde 3 mm kalınlıkta şekillendirilmiştir. Kalıp içerisine ölçü maddesi konulduktan sonra üzerine bir jelatin ile beraber kalınca bir cam konularak bir britte sıkıştırılmıştır (Resim 3) ve bu esnada kalıp yüzeyi üzerindeki çizgiler silikon ölçü maddeleri tarafından kaydedilmiştir.

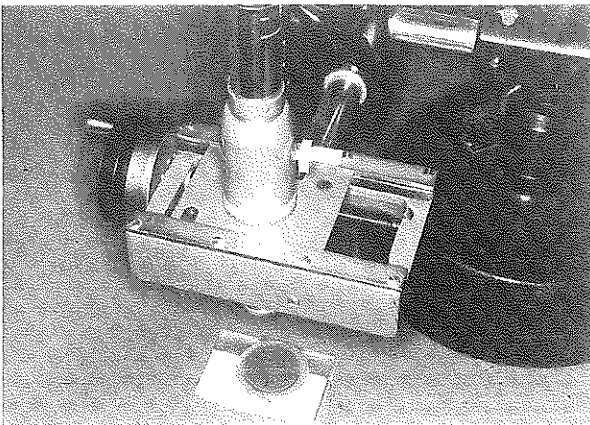
Resim 3. Örneklerin kalıp içerisinde Britte sıkıştırılarak hazırlanması



Ölçü maddesi sertleşene kadar, ağız ortamına benzemesi amacıyla Brit 32°C deki saf suda bekletilmiştir. Suda bekleme süresinin, tüm ölçü maddeleri için firmaların bildirdiği sertleşme süresinden en az 2 dakika daha fazla olması sağlanmıştır. Böylece örneklerin kalıptan çıkartılmadan maksimum polimerizasyonları sağlanmaya çalışılmıştır.

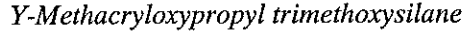
Piring halka içerisindeki polimerize olmuş örnekler, aynı çapta bir metal disk ile itilerek deformasyona uğratılmadan kalıptan çıkartılmışlardır. Deneysel çalışmanın tamamı oda şartlarında yürütülmüştür. Örneklerde zamana bağlı boyutsal değişimler 0.01 mm aralıklarla derecelendirilmiş bir Gaetner hareketli mikroskobuyla iki kez ölçülerek, ölçümlerin ortalaması alınmıştır (Resim 4). Ölçümler 10 dakika, 1 saat, 2 saat, 24 saat, 48 saat ve 1 haftalık zaman dilimlerinde yapılmıştır.

Resim 4. Hareketli Gaetner mikroskobu



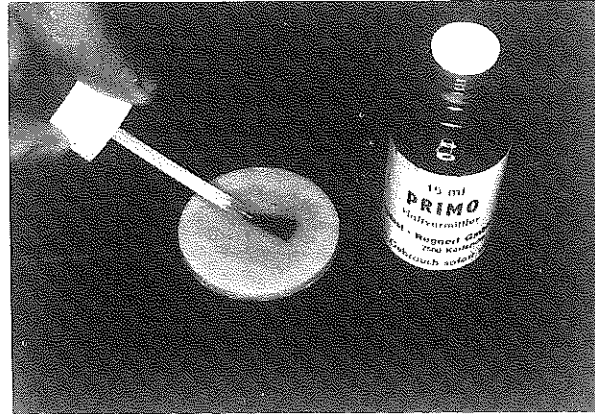
Akrilik kaideye yapıştırılmış örneklerin hazırlanması:

Çalışmamız içerisinde silikon ölçü maddelerinin otopolimerizan akrilik kaideye Primo isimli bir adeziv ile yapıştırılmasının boyutsal değişimlerine etkisi ayrıca araştırılmıştır. Primo adeziv, silikon esaslı bir yumuşak astar maddesi olan Molloplast-B'nin primeridir ve kimyasal yapısının:



olduğu bildirilmektedir (15). Akrilik kaide olarak Meliodent \* soğuk akrilik reçine kullanılmış ve 4 cm çapında ve 3 mm kalınlığında diskler hazırlanmıştır. Akrilik yüzeyleri önce 100 gridlik su zımparası\*\* ile pürüzlendirilmiş ve daha sonra Primo uygulanmıştır (Resim 5). Böylece ölçü maddelerinin akrilik reçine disklerine yapışması sağlanmaya çalışılmıştır. Geri kalan işlemler önceki grup için anlatılan şekilde tamamlanmıştır.

Resim 5. Akrilik kaideye Primo adeziv sürülmesi



## BULGULAR

Zamana bağlı boyutsal değişimlerin istatistiksel değerlendirilmesi için eşlendirilmiş dizi uygulanmış ve standart kalıp ölçüm değeri ile örnek grup ortalamaları karşılaştırılmıştır. Ölçü maddelerinin birbirlerine göre karşılaştırılması amacıyla 10 dakika ve 24 saatlik zaman dilimindeki boyutsal değişimler Tukey testi ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

Her bir gruptaki beş örneği ortalama ve standart sapmaları ile kalıptan sapan boyutsal değişim yüzdeleri Tablo II ve Tablo III de görülmektedir. Zamana bağlı boyutsal değişimler standart kalıp ile karşılaştı-

rıldığında kondansasyon silikoları olan Xantopren VL, Xantopren Mukoza ve Thixoflex hem serbest halde iken hem de akrilik kaide ile birlikte kullanıldığı gruplarda anlamlı fark göstermiştir. İlave polimerizasyon silikonu Baysilex ise her iki grupta da boyut-

sal olarak bir hafta süre içerisinde anlamlı bir boyutsal değişime uğramamıştır. Ölçü maddelerinin zamana bağlı boyutsal değişimlerinin grafik olarak karşılaştırılması (Şekil 2 ve Şekil 3) de görülmektedir.

**Tablo 2. Serbest haldeki ölçü maddelerinin zamana bağlı boyutsal değişimleri**

Materyal	10 dakika	1 saat	2 saat	24 saat	48 saat	1 hafta
Xantopren VL	25.147	25.097	25.093	25.05	25.066	25.061
	0.0327	0.0376	0.0371	0.0512	0.0445	0.0484
	% 0.32	% 0.52	% 0.54	% 0.71	% 0.65	% 0.67
Xantopren M	25.154	25.124	25.114	25.088	25.086	25.052
	0.029	0.0089	0.0084	0.005	0.0129	0.0092
	% 0.29	% 0.42	% 0.45	% 0.58	% 0.57	% 0.70
Thixoflex	25.179	25.159	25.11	25.105	25.11	25.103
	0.022	0.0222	0.0076	0.0152	0.0215	0.0195
	% 0.19	% 0.28	% 0.47	% 0.49	% 0.47	% 0.50
Baysilex	25.223	25.221	25.211	25.209	25.213	25.221
	0.006	0.007	0.0112	0.0154	0.0116	0.0045
	% 0.02	% 0.03	% 0.07	% 0.08	% 0.06	% 0.03

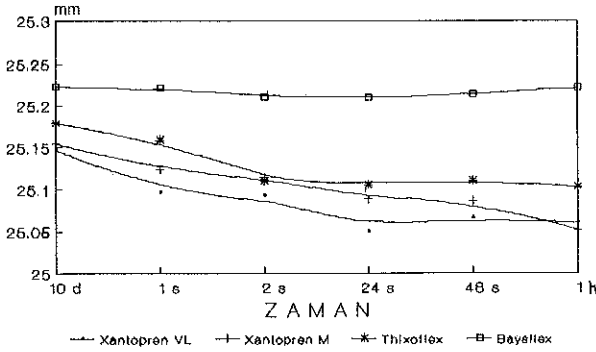
Her ölçü maddesi için gösterilmiş olan üç değer sırasıyla (X, SD ve standart kalıba göre değişim yüzdesidir) n = 20

**Tablo 3. Akrilik kaideye yapıştırılmış ölçü maddelerinin zamana bağlı boyutsal değişimleri**

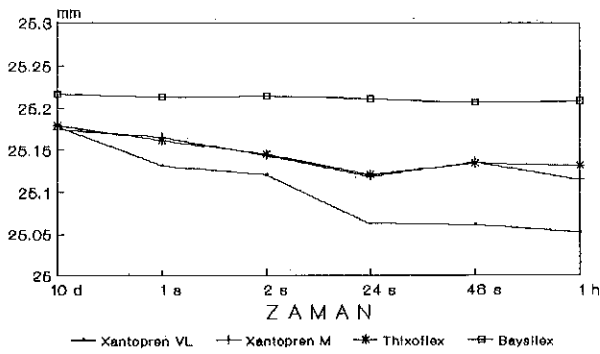
Materyal	10 dakika	1 saat	2 saat	24 saat	48 saat	1 hafta
Xantopren VL	25.178	25.131	25.12	25.062	25.061	25.052
	0.0052	0.0271	0.0362	0.051	0.0505	0.0602
	% 0.20	% 0.39	% 0.43	% 0.66	% 0.66	% 0.70
Xantopren M	25.175	25.165	25.143	25.118	25.135	25.114
	0.0184	0.0225	0.0338	0.0323	0.0294	0.0458
	% 0.21	% 0.25	% 0.34	% 0.44	% 0.37	% 0.45
Thixoflex	25.179	25.161	25.145	25.12	25.134	25.131
	0.0178	0.0221	151	0.0052	0.0141	0.0137
	% 0.19	% 0.27	% 0.33	% 0.43	% 0.37	% 0.39
Baysilex	25.216	25.213	25.214	25.212	25.206	25.208
	0.0157	0.0147	0.0148	0.0148	0.0234	0.0222
	% 0.05	% 0.06	% 0.06	% 0.07	% 0.09	% 0.09

Her ölçü maddesi için gösterilmiş olan üç değer sırasıyla (X, SD ve standart kalıba göre değişim yüzdesidir) n = 20

Şekil 2. Serbest ölçü maddelerinin çizgisel boyutsal değişimlerinin grafik olarak karşılaştırılması



Şekil 3. Kaideye yapıştırılmış ölçü maddelerinin boyutsal değişimlerinin grafik olarak karşılaştırılması



Tablo 4. Serbest haldeki ve akrilik kaideye yapıştırılmış ölçü maddelerinin 10. dakika ve 24 saatte kalıptan sapan boyutsal değişimlerinin Tukey testi ile karşılaştırılması

Materyal	10 dak X (mm)	24 s X (mm)	Tukey testi
Xantopren VI	25.147	25.05	A
Xantopren M	25.154	25.088	A
Thixoflex	25.179	25.105	A
Baysilex	25.223	25.209	B
Xantopren VL + kaide	25.178	25.062	A
Xantopren M + kaide	25.175	25.118	A
Thixoflex + kaide	25.179	25.12	A
Baysilex + kaide	25.216	25.212	B

Farklı harfle (A ve B) işaretli gruplar istatistik olarak anlamlı ( $p < 0.05$ )

Dört ölçü maddesinin 10 dakika ve 4 saatlik zaman dilimindeki boyutsal değişimlerinin Tukey testi ile analizi sonucunda Baysilex'in kondansasyon silikonlarına göre farkı anlamlı bulunmuştur (Tablo IV). Kondansasyon silikonları içerisinde en fazla boyutsal değişimi Xantopren VL göstermiş, ancak her iki grupta Xantopren VL ve Xantopren Mukoza ve Thixoflex örnekleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Akrilik kaideye bağlı gruplarda Xantopren M ve Thixoflex'in boyutsal değişimleri grafik olarak hemen hemen aynı çizgide seyretmiştir (Şekil 3).

10 dakika ve 24 saatlik zaman dilimlerinde akrilik kaideye Primo ile yapıştırılmış olan dört ölçü maddesinin boyutsal stabiliteleri, serbest haldeki durumlarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Tablo IV).

## TARTIŞMA

Ölçü maddelerinin boyutsal stabilitelerini korumaları eskiden beri dişhekimlerinin isteği olmuştur. Ancak tam olarak boyutsal stabiliteye sahip bir ölçü maddesi henüz geliştirilememiştir.

Elastomer ölçü maddelerinin boyutsal değişim sebeplerinden bir tanesinin çapraz bağ reaksiyonları sırasında meydana gelen hiç şüphesiz bütün ölçü maddelerinin yapısında meydana gelmektedir, ancak bunun klinik öneminden bahsedilmemektedir. Diğer taraftan kondansasyon silikonlarında olduğu gibi materyelin yapısında polimerizasyon reaksiyonu sonucunda alkol gibi yan ürünlerinin açığa çıkması zincir reaksiyonun da daha küçük "mer" lerin tekrarlanması ve daha fazla kontraksiyona neden olmaktadır. İlave polimerizasyon silikonlarının reaksiyonlarında kondansasyon silikonlarında olduğu gibi düşük molekül ağırlıklı yan ürünler açığa çıkmamaktadır (12).

Bu açıklamalarla paralel olarak çalışmamızda standart kalıp ile yapılan karşılaştırmaya göre ilave polimerizasyon silikonu Baysilex zamana bağlı olarak anlamlı boyutsal değişim göstermemiştir. Kondansasyon silikonları olan Xantopren VL, Xantopren Mukoza ve Thixoflex ise tüm gruplarda anlamlı şekilde boyutsal küçülmeye uğramıştır. Bu bulgumuz literatür sonuçları ile uygunluk göstermektedir (2, 7, 8, 9, 5). Diğer taraftan kondansasyon silikonlarının boyutsal değişimleri ADA tarafından Tip II elastomerler için saptanmış olan 24 saatte maksimum %1 boyutsal değişim değerinden az bulunmuştur. Bu durum ancak kondansasyon silikonlarının pratikte kullanılabilirlik sınırlarının içerisinde kaldıklarını göstermektedir.

Çalışmamızın bizce daha çok ilgi uyandırabilecek sonucu kondansasyon silikonlarının birbirlerine göre boyutsal stabilitelerinin karşılaştırılmasıdır. Hem serbest hem akrilik kaşık materyaline bağlı örneklerde bir hafta süre içerisinde en fazla boyutsal değişim Xantopren VL de gözlenmiştir. Ancak 10. dakika ve 24. saatte kondansasyon silikonlarının aralarında yapılan karşılaştırmaya göre boyutsal değişimleri istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Bu bulgumuz kondansasyon silikonlarının farklı boyutsal değişimler gösterdiğini bildiren Lacy<sup>8</sup> ve arkadaşları ile ters düşmektedir. Diğer taraftan Stackhouse<sup>14</sup> 30 dakika içerisinde dökülen ADA Tip I ve Tip II ölçü maddelerinin boyutsal değişimlerinin yine aynı tür ölçü maddeleri içerisinde birbirinden farklı olmadığını ancak 24. saatte fark gözlemlenmişlerdir. Zamana bağlı olarak bildirilen bu boyutsal değişim sonuçları da bizim kondansasyon silikonları ile olan bulgularımızla paralellik göstermemektedir.

Serbest örneklerde Xantopren Mukoza'nın 10. dakikada ve bir hafta sonraki boyutsal değişim eğrisi Xantopren VL ile çakışmıştır. Akrilik kaşık materyaline bağlı gruplarda ise Xantopren Mukoza ve Thixoflex eğrileri bir hafta süre boyunca hemen hemen aynı çizgisel değişim vermiştir. Yine bu grupta kalıptan uzaklaştırıldıkları ilk 10. dakikada Xantopren VL, Xantopren Mukoza ve thixoflex çok yakın boyutsal değişim göstermişlerdir.

Sertliği veya elastikiyet modülü fazla olan elastomerlerde polimerizasyon sırasında boyutsal değişimin daha az olduğu söylenmektedir (1). Bu durum yüksek viskoziteye sahip olan elastomerler için de aynı olarak kabul edilebilir. Bunun nedeni viskozitenin veya moleküller arası çekim kuvvetinin, elastiklik modülü ile doğru orantılı olmasıdır. Çalışmamızda kullandığımız aynı tür ölçü maddelerinden Xantopren VL ve Thixoflex düşük, Xantopren Mukoza orta viskoziteye sahip olup viskoziteleriyle boyutsal değişimleri arasında belirli bir ilişki kurulamamıştır.

Ölçü maddelerinin akrilik kaşık materyaline Primo ile yapıştırılmasıyla boyutsal değişimde fark saptanmamıştır. Bu durum kullandığımız adeziv Primo'nu ilave ve kondansasyon silikonlar için tam bir adezyon sağlayamadığını düşündürmektedir. Ölçü maddelerinin boyutsal stabilitelerini bir adezivle akrilik kaşık materyaline yapıştırarak inceleyen Ciesco ve arkadaşları(2) kullandıkları adezivin boyutsal stabilizeyi etkilediğini Mansfield ve Wilsonn(11) ise etki-

lemediğini bildirmiştir. Hogans ve Agar(6) ise her materyal için firmaların önerdiği özel adezivleri kullanarak, serbest ve akrilik kaşık materyaline bağlı örneklerde farklı boyutsal değişim meydana geldiğini bulmuştur. Primo'yu kullanmaktaki amacımız, Primo'nun bileşimindeki silanı silikon ölçü maddesi ile metakril grubunun ise akrilik reçine ile bağ yaparak akrilik bir kaideye silikon ölçü maddelerinin adezyon sağlayabilmesiydi.

Gözlemlerimize göre bazı örneklerde Primo, Baysilex'le temas ettiği yüzeyde polimerizasyonunu uzun süre geciktirmiştir. Kondansasyon silikonlarında ise önce adezyon sağlamış ancak büyük bir olasılıkla kontraksiyona bağlı olarak ilerleyen sürelerde bazı örneklerde akrilikten ayrılma meydana gelmiştir.

Diğer bir husus da mukoza ölçüsü almak için üretilmiş bir kondansasyon silikonu olan Xantopren Mukozanın diğer mevcut kondansasyon silikonlarından boyutsal stabilize bakımından farklı olmamasıdır. Hareketli protezleri destekleyen dokuların ölçüsünün daha stabil olarak ilave polimerizasyon (polivinil) silikonlarla alınması mümkün gibi gözükmektedir. Çalışmamızdaki ölçümler çizgisel olarak yapılmış olduğundan sabit veya müteharrik protezlerin ölçülerinde ortaya çıkabilecek üç boyutlu değişimleri açıklamaktan uzaktır. Ancak yine de piyasadan temin edilebilen bazı silikon ölçü maddelerinin çizgisel boyutsal değişimleri karşılaştırılmış ve akrilik kaşık materyaline farklı bir adezivle yapıştırılmalarının boyutsal değişime etkisi yorumlanmaya çalışılmıştır.

## SONUÇLAR

1- Kondansasyon silikonlarının ölçü almayı takiben hemen dökülmeleri gerekmektedir.

2- İlave polimerizasyon silikonu bir hafta süresince önemsiz miktarda çizgisel boyutsal değişim göstermiştir.

3- Baysilex, kondansasyon silikonları olan Xantopren VL, Xantopren Mukoza ve Thixoflex'den anlamlı olarak az boyutsal değişime uğramıştır.

4- Kondansasyon silikonları 10. dakika ve 24. saatte birbirlerinden istatistiksel olarak farklı boyutsal değişim göstermemişlerdir.

5- Primo'nun adezyon etkisi boyutsal değişimde fark meydana getirmemiştir.

## KAYNAKLAR

1. Bell JW, Davies EH, Fraunhofer JA. The dimensional changes of elastomeric impression materials under various conditions of humidity *J of Dent* 1975; **4**: 73-82.
2. Ciesco JN, Malone WFP, Sandrik JL, Mazur B. Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1981; **45**: 89-94.
3. Council on Dental Materials and Devices: Revised American Dental Association Specification No. 19 for Non-Aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials *J Am Dent Assoc* 1977 **94**: 733-41.
4. Davis GB, Moser JB, Brinsden LDS. The bonding properties of elastomer tray adhesives. *J Prosthet Dent* 1976; **36**: 278-85.
5. Drummond JL, Randolph RG. Comparison study of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1986; **56**: 188-92.
6. Hogans WR, Agar JR. The bond strength of elastomer tray adhesives to thermoplastic and acrylic resin tray materials. *J Prosthet Dent* 1992; **67**: 541-43.
7. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J Prosthet Dent* 1986; **55**: 197-203.
8. Lacy AM, Bellman T, Fukui H, Jendresen MD. Time dependent accuracy of elastomer impression materials. Part I: Condensation silicones. *J Prosthet Dent* 1981; **45**: 209-14.
9. Lacy AM, Fukui H, Bellman T, Jendresen MD. Time dependent accuracy of elastomer impression materials. Part II: Polyether, polysulfides and polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 1981; **45**: 329-33.
10. Langenwaller EM, Aquilino SA, Turner KA. The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. *J Prosthet Dent* 1990; **62**: 270-76.
11. Mansfield MA, Wilson HJ. Elastomeric impression materials *Brit Dent J* 1975; **139**: 267-72.
12. Marcinak CF, Draughn RA. Linear dimensional changes in addition curing silicone impression materials. *J Prosthet Dent* 1982; **47**: 411-13.
13. Phillips RW. Skinner's Science of dental materials. 9th ed. Philadelphia: *WB Saunders Co.*, 1991: 135-50.
14. Stackhouse JA. A comparison of elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 1975; **34**: 305-13.
15. Wright PS. Composition and properties of soft lining materials for acrylic dentures. *J Dent Res* 1981; **9**: 210-23.

### Yazışma adresi

Yrd.Doç.Dr. Ömer Kutay  
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Ted. Ana Bilim Dalı  
34390 Çapa-İstanbul