

175335

T. C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SABİT PROTEZ ÖLÇÜLERİNDE  
YÖNTEM VE ZAMANA BAĞLI  
BOYUTSAL DEĞİŞKENLİĞİN  
İNCELENMESİ

PROTEZ (DİŞ) PROGRAMI  
DOKTORA TEZİ

Dr. BÜLENT SARIOĞLU

ANKARA—1985

**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SABİT PROTEZ ÖLÇÜLERİNDE**  
**YÖNTEM VE ZAMANA BAĞLI**  
**BOYUTSAL DEĞİŞKENLİĞİN**  
**İNCELENMESİ**

**PROTEZ ( DİŞ ) PROGRAMI**  
**DOKTORA TEZİ**

**Dr. BÜLENT SARIOĞLU**  
**Rahber Öğretim Üyesi : Doç. Dr. Oktay KURAL**

**ANKARA - 1985**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ .....	1-2
GENEL BİLGİLER .....	3-12
GEREÇ VE YÖNTEM .....	13-25
BULGULAR .....	26-32
TARTIŞMA .....	33-43
SONUÇ .....	44
ÖZET .....	45
KAYNAKLAR .....	46-50

## GİRİŞ

Başarılı bir sabit protetik restorasyon üretilirken, duyarlı bir döküm kron/köprü elde etmek için duyarlılık sağlamak zorunda olduğumuz beş basamak sözkonusudur ;

- 1- Ölçü alma,
- 2- Day hazırlama,
- 3- Mum modelaj,
- 4- Mum modelin rövetmene alınması,
- 5- Döküm işlemi.

Bu aşamalardan sonra devreye giren uyum ve artikülasyon, restore edilen dişleri ilgilendiren birincil başarı faktörleridir. Hijyen ve estetik gibi ikincil başarı faktörleri, eğer uyum sağlanamamışsa anlam ve önemini yitirir. Yukarıdaki basamaklardan birincisinde oluşabilecek bir hata, bitirilmiş restorasyona kadar taşınır.<sup>1</sup>

Sabit protetikte, kullanılacak ölçü materyalinin seçiminde şu faktörler çok önemlidir:<sup>2</sup>

- 1- Duyarlılık,
- 2- Boyutsal stabilite,
- 3- Çalışma zamanı,
- 4- Depolama ömrü,
- 5- Tad ve koku.

Seçilecek ölçü materyallerinde birbirinden değişik özellik -

ler olabilir. Ancak, duyarlılık ve boyutsal stabiliteye göre üstün tutulabilecek bir özellik henüz hiçbir ölçü materyalinde geliştirilmemiştir.<sup>1</sup>

Sabit protez ölçülerinde kullanılan lastik kökenli ölçü materyalleri, ilk defa 1956 yılında tanıtılmışlardır.<sup>2-5</sup> Bir literatür araştırması, lastik kökenli ölçü materyalleri ile ilgili olarak, 1957'den beri yayınlanmış kırktan fazla araştırma makalesi olduğunu gösterir.<sup>6</sup> Tüm bu araştırmalar, sözkonusu ölçü materyallerinin duyarlılık ve stabilitelerini kıyaslamalı olarak araştırmaktadır. Materyallerin kimyasına ait bazı özellikler, ölçünün niteliğine etki edebilen diğer faktörlerin aksine, kullanılanın kontrolü dışındadır.<sup>2</sup> Dysa, materyalin kimyasal yapısı ve polimerizasyon karakteristiklerine yüklenen boyutsal değişkenliğin kısmen de olsa yerinde uygulanacak klinik ölçü yöntemleri ile denetlenebileceği kanısındayız. Bu temele dayanan, yani klinik ölçü yöntemlerini boyutsal stabilite açısından kıyaslayan araştırmalar literatürde çok az sayıdadır. Duyarlılık ve boyutsal stabilite konusunu inceleyen araştırmaların çoğu, genellikle üç ana materyal grubunu ya da aynı gruba giren değişik markalı materyalleri birbiri ile karşılaştırmaktadır.

Araştırmamızın konusu, farklı klinik ölçü yöntemlerinin zamana göre boyutsal stabilite açısından karşılaştırılmasıdır. Araştırmanın amacı ise, ölçü materyalinin karakterinde olan büzülme fenomeninin herhangi bir klinik ölçü yöntemi ile ne derecede denetlenebileceğini saptamaktır.

## GENEL BİLGİLER

Hidrokolloid jeller dışında yumuşak, lastik yapıda olan ve teknik literatürde "Elastomer" olarak adlandırılan ölçü materyalleri, yaygın olarak sabit protez ölçülerinde kullanılırlar.<sup>8</sup> Bu materyaller iki komponentli sistemler olup, temel olarak katalist denen, uygun kimyasallarla karıştırıldıklarında, oda ısısında katı lastiğe dönüşen sıvı polimerler - dir.<sup>2,7-9,13</sup> Bu sertleşme karakterleri açısından R.T.V. Elastomerler (Room Temperature Vulcanized) diye tanımlanırlar.<sup>7,8</sup>

Ağzın sert ve yumuşak dokularının ölçülerinin alınmasında hidrokolloidler kadar duyarlıdırlar ve bölümlü protez ölçülerinin alınmasında da başarı ile kullanılırlar.<sup>2,8,12</sup> Hidrokolloid jellerin aksine hidrofobikdirler ve bu nedenle - kolloid jeller - olarak da bilinirler.<sup>8</sup> Hidrofobik karakterleri nedeni ile lastik elastomerler, dental literatürde "Non-Aqueous Elastomerik Dental Ölçü Materyalleri" başlığı ile incelenirler.<sup>2,7-10,12-14</sup> Bu başlık altına giren POLİETER, POLİSÜLFİT ve SİLİKON grubu ölçü materyalleri ile ilgili olarak A.D.A.'un 19 no'lu spesifikasyonu bir dizi standartlar belirlemiştir.<sup>2,12</sup> A.D.A. 19 no'lu spesifikasyon, bu tek genel başlık altında, grup belirtmeksizin her üç tip ölçü materyalin - den beklenen fiziksel-kimyasal özellikler, karışım oranları, toksisite, depolama ömrü, ambalajlama, kabuledilebilir maksimum lineer boyutsal değişiklik yüzdeleri, test örnekleme ve test yöntemleri ile ilgili belirli standartlar ortaya koymuş-

tur.<sup>12</sup>

Bu üç ana madde gruplarından köken alan lastik ölçü materyallerinde, polimerizasyon ve/veya çapraz bağlantı, belirli bazı kimyasal aktivatörlerin varlığında kondensasyon, iyonik reaksiyon, halka açma ve katılma reaksiyonu şeklinde oluşur.<sup>2,7-9,13</sup> Skinner (1958), bu materyallerin kompozisyonu ve kimyasını araştırmıştır.<sup>10</sup>

Bu ana maddelerden Polieterler ; su absorpsiyonu ve buna bağlı boyutsal değişiklik, akseleratörünün cilt iritasyonu yapması, kısa çalışma zamanı, yüksek viskozite, düşük esneklik ve tek kıvamlı üretilmesi gibi olumsuz ve yetersiz bazı özellikleri nedeni ile protaz pratiğinde, diğer iki elastomer grubu karşısında kullanılabilirliğini yitirmiştir.<sup>7,8</sup>

Polieterlerin bu olumsuz özelliklerine karşın büyük elastisiteleri nedeni ile Silikon grubu (Siloxane) ve Polisülfid grubu (Mercaptan = Thiokol) materyaller derin ekvatoraltı bölgelerden duyarlı ölçüler almaya uygundur ve günümüzde yaygın olarak kullanılırlar.<sup>2,10,11</sup>

Polisülfidler, silikonlardan önce tanıtılmış ve onlardan daha hızlı geliştirilmişlerdir.<sup>2</sup> Ancak bu gelişim, polisülfidlerin kötü kokusu, kirletici özellikleri, elastisitesinin silikonlardan daha düşük oluşu gibi dezavantajlarını giderememiştir. Polisülfidler, silikonlara göre ısı değişimlerinden çok etkilenirler, ancak boyutsal yönden daha stabildirler, çalışma zamanları ve depolama ömürleri oransal olarak daha uzundur.<sup>2,7,9,13,14</sup>

Kötü kokuları, yapılarındaki kurşundioksitin boyama özelliği, pat ve akseleratörünün karıştırılma zorluğu gibi nedenlerle polisülfidler eleştirilince, silikon ölçü materyallerinin gelişimi hız kazandı.<sup>9,15</sup>

İlk tanıtıldıklarında, kısa depolama ömrü, büyük boyutsal değişkenlik, polimerizasyon anında gaz oluşumu gibi problemleri olan silikonların bu olumsuzlukları bu gün giderilmiştir.<sup>2,4,9</sup> Silikon lastik ölçü materyalleri giderek artan ölçüde istenir oldular ve estetiği (renk-koku), karıştırma kolaylığı ve temizliği nedeni ile restoratif diş hekimliğinde daha değerli hale geldiler.<sup>5,7-11,13-15</sup>

A.D.A.'un 19 no'lu spesifikasyonu, elastomerik ölçü materyallerini; kıvamları ve bu kıvamlardan beklenen boyutsal değişiklik yüzdelerine göre üç sınıfa ayırır<sup>2,12</sup>:

Tip I: "Heavybody" de denir, ağır kıvamlıdır ve anatomik ölçü kaşığı ile kaşık materyali olarak kullanılır. Tek başına ölçü almada yetersizdir. Gerilimsiz koşullarda, 24 saatlik total lineer boyutsal değişiklik limiti % 50-negatiftir.<sup>12</sup>

Tip II: Orta kıvamlıdır, "regular body veya medium" da denir. Tek başına, hem kişisel kaşıkla ve hem de şırıngada kullanılabilir. Detaylı ölçü verme yeteneğindedir. Gerilimsiz koşullarda, 24 saatlik total lineer boyutsal değişiklik limiti % 100-negatiftir.<sup>12</sup>

Tip III: Akıcılığı en fazla olan (minimum viskoziteli) kıvamdır. "Lightbody veya wash materyal" de denir, çok iyi



detay verir. Tip I (Heavybody) ile birlikte şırınga materyali olarak kullanılır. Uygun polimerizasyon için kalınlığının maksimum 2 mm. olması gerekli olduğu ve ayrıca çok akıcı olduğu için tek başına ölçü almaya uygun değildir. Gerilimsiz koşullarda, 24 saatlik negatif total lineer boyutsal değişiklik limiti % 50'dir.<sup>12</sup>

Yeniden gözden geçirilmiş şekli ile bu spesifikasyon, Ekim -1976'da kabul edilmiştir.<sup>12</sup>

Genellikle, dişli ağızlardan ölçü almada ve özellikle de sabit protez yapımında tercih edilen bu materyallerden istenen en önemli birkaç özelliğten başlıcası, elastik toparlanmadır.<sup>2,4,7,8,12,13,19,22,31,34,35</sup> Çünkü, dişli ağızlarda derin ekvatorelti alanlar vardır ve bunu kaydedecek ölçü materyalinin bir miktar esnemesi gereklidir. Bu esnemedен sonra ölçü materyali, ölçüyü kaydettiği andaki gerilimsiz konuma dönmelidir. Daha bilimsel anlatımı ile, bir elastomerik materyal, birbirleri arasında zayıf etkileşmeler olan (kararlı), üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturmak için belirli noktalardan birbirlerine bağlanan büyük moleküller içermelidir. Deformasyon ile bu moleküllerin oluşturduğu zincirlerin sarmalları açılmalı ve gerilimin kalkmasından sonra da bu sarmallar önceki gevşek ve karmaşık durumlarına dönmelidir.<sup>2,8</sup>

Sabit ve hareketli bölümlü protez yapımında, kalan dişlerin ölçülerinin alınmasında kullanılabilir olan orta kıvamlı (regular-medium) materyaller için de gerilme ve yırtıl -

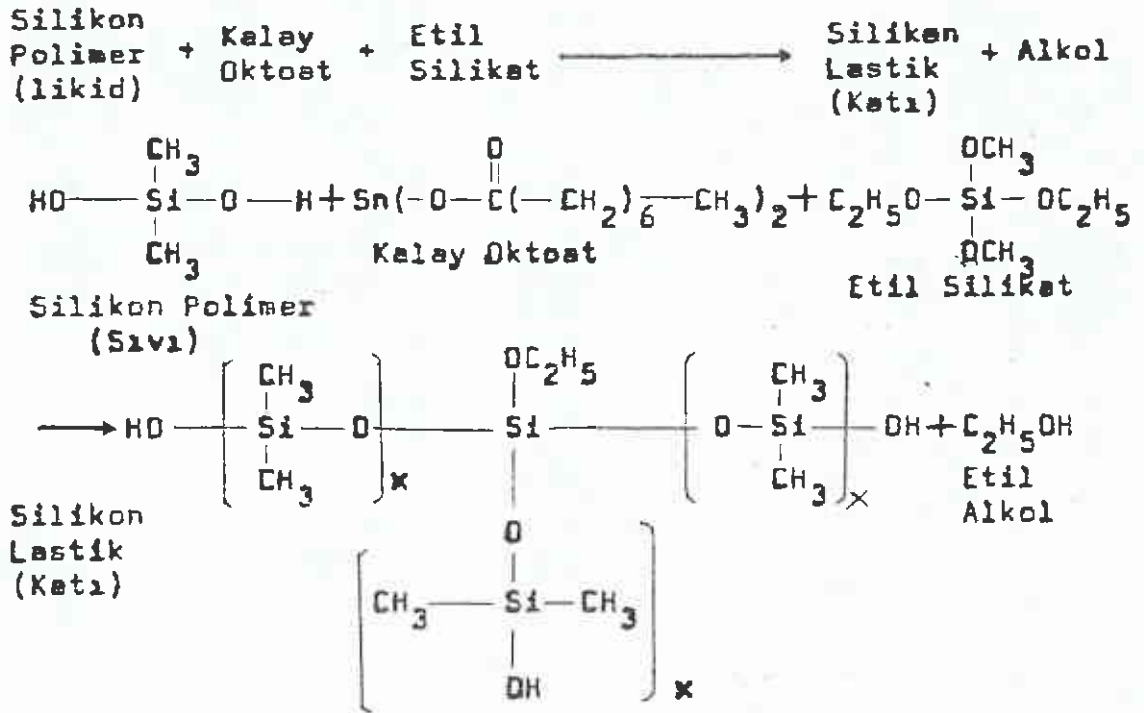
bu değerleri büyük öneme sahiptir. <sup>7,11,31</sup>

SİLİKONLAR, uzun molekül zincirleri meydana getiren dimetilsiloksen  $[(CH_3)_2-SiO_n]$  polimerleridir. <sup>8,9,13,19</sup> Polimerizasyon reaksiyonunun bir kısmı, terminal hidroksi grubunun kondensasyonu ile zincir uzamasını, diğer kısım ise baz patı yapısındaki ortoalkil silikat molekülleri aracılığı ile zincirler arasındaki çapraz bağlantıyı içerir. <sup>2,7-11,17</sup>

Bu reaksiyonun gerçekleşmesi için Kalay Oktoat'ın varlığı

$[Sn(C_7H_{15}COO)_2]$  gereklidir. <sup>2,5,7-9,12,13,19,35</sup>

Reaksiyonun kısa tanımı şöyledir; <sup>7,8,9,13,19,35</sup>



Bu reaksiyon çevresel ısı tarafından etkilenebilir. <sup>7,8</sup> Bu mekanizma, 1966'da Braden ve Elliot tarafından açıklanmıştır. <sup>8</sup>

Polimerleşme reaksiyonunu katalizleyen metal organik ester, kalay oktoat veya n-Butil kalay dilaurattır. <sup>7,8</sup> Katalizör sıvı veya inorganik katkı eklenmesi ile pat şeklinde

hazırlanmış olabilir. Eğer likid formda ise, yağlı ve diluent bir maddedir. Bu özelliği ile, sertleşmiş patın ekvatoraltı alanlardan kolayca çıkmasını sağlar.<sup>2,7-9,11</sup> Çeşitli kaynaklarda katelizör, katalist, aktivatör veya akseleratör adları ile anılan bu madde düşük molekül ağırlıklı metil siloksan kapsayabilir,<sup>2,18,19</sup> ve homojen bir karışım sağlayabilmek için genellikle baz patından ayrı bir renkte renklendirilmiştir.<sup>2,8,9,13,19</sup> Asgar'a göre, reaksiyon tanımından da anlaşılacağı üzere, bu materyaller baz patı ile reaksiyona girdiklerinde son ürün olan katı lastiğin bir parçası haline geldiklerinden, yani reaksiyondan aynı şekilde çıkmadıkları için katalizör ya da diğer isimler yerine "reaktör" olarak adlandırılmaları gerekir.<sup>2</sup>

Silikon patlar, akıcı, orta ve ağır kıvamlar olarak sunulmuştur. Son yıllarda, silikonların büzülme problemine çözüm olarak çok ağır bir kıvam olan "PUTTY" tip de piyasaya çıkarılmıştır.<sup>2,8,9,13,14,16</sup>

Silikonlarda kıvam, dimetil siloksanın molekül ağırlığı ve kuvvetlendirici inorganik katkı maddesi konsantrasyonu ile ayarlanabilir.<sup>9</sup> Kuvvetlendirici inorganik katkı maddesi olarak, çok küçük tanecikli inert silika parçacıkları kullanılır, bunlar psta özel bir kıvam ve sertleşmiş lastiğe de katılık vermek için eklenmişlerdir.<sup>9</sup> Kuvvetlendirici inorganik katkı maddesi konsantrasyonu akıcı kıvamdaki ağır kıvama doğru % 35 ten % 40'a çıkar. Putty kıvam için bu oran % 75'tir.<sup>9,19</sup>

Silikon ölçü materyallerinin fiziksel özellikleri,

pek çok açıdan, benzeri olan diğer grup ölçü materyallerinden üstündür.<sup>19</sup> Ekvatörealtı girintileri olan ağızlardan ölçü almak için birincil koşulun elastik toparlanma olduğu hatırlanırsa, Silikonlarda bu özellik çok üstündür ve rapor edilen değer % 99,5'tur.<sup>19</sup> Strain ve kalıcı deformasyon yüzdesi değerleri, karıştırmadan sonraki ilk yarım saatte hızla gelişir.<sup>4</sup> Bu nedenle ölçü ağızdan çıkarılmadan önce en az 5 dakika ve ağızdan çıkarıldıktan sonra materyalin toparlanmasını sağlamak için alçı dökülmeden en az 10 dakika beklenirse daha duyarlı bir ölçü elde edilir.<sup>4,11,31</sup>

Strain ve kalıcı deformasyon açılarından silikonlar, genelde tatminkardır, ancak bayatlamış ürünlerde sonuç sertleşmesi gecikir ve bu değerlerde sapmalar olur.<sup>7</sup>

Siloksanlarda "akma" (flow), düşük olup en büyük değer % 0,1'den azdır. Bu da, materyalin kendi ağırlığı ile göstereceği distorsiyonun çok az olduğunu gösterir.<sup>19</sup> Bu katılığın ölçüsü, Kompresyondaki Strain yüzdesi olup, düşük değerler materyalin katı olduğunu, yüksek değerler ise yumuşak olduğunu belirler.<sup>11</sup> Ancak bu özelliğin olumsuz yanları da olabilir; gerilme streslerine dayanıklı olan silikon ölçü materyallerinin seçimi ilk bakışta uygun gözükür ise de, bu sağlam materyalin ağızdan çıkarılması, sağlamlığı oranında güç kullanmayı gerektireceğinden distorsiyon tehlikesi yaratır.<sup>11</sup>

Silikon materyallerle ölçü alma tekniklerinin yaygınlığı karşısında, bu materyallerin özelliklerinin geliştirilmesinde en fazla yoğunlaşılacak konu, zayıf boyutsal di-

rençleridir.<sup>7</sup> Her gün, yeni marka materyaller, gelişmişlik iddiası ile piyasaya çıkmakta, öte yandan araştırmacılar da bu yeni materyalleri test ederek en duyarlı ölçü yöntemi veya ölçü materyalini saptamak çabasındadırlar. Ancak bugün hangi ölçü yönteminin hangi endikasyonla, hangi grup ve marka ölçü materyali ile doğruluk ve boyutsal stabilite açılarından en olumlu sonuçları vereceği konusu tartışma halindedir.<sup>22,23</sup>

Sabit protetikte bugüne kadar uygulanmakta olan başlıca dört ölçü yöntemi vardır:

1- KİŞİSEL KAŞIK TEK(Karışım) ÖLÇÜ YÖNTEMİ: Bu yöntemle, A.D.A. 19 no'lu spesifikasyonda belirtilen Tip II ölçü materyali durduruculu kişisel kaşıkla kullanılır.<sup>2,14,17,29</sup>

Bu yöntemde kullanılan orta viskoziteli materyallerin uygun polimerizasyonu için kalınlığınının 2-4mm. olması gereklidir, bunu sağlamak için hazırlanacak akrilik kaşık ile tanı modeli arasında 1-2 tabaka mum kalınlığı kadar relief yapılır.<sup>2,13,16,29.</sup>

2- RELIEFLİ ÇİFT ÖLÇÜ : Bu yöntemde, ölçü materyalinin iki kıvamı ve anatomik (prefabrik) ölçü kaşığı kullanılır. Putty adı verilen çok ağır kıvam, kişisel kaşık gereksinimini ortadan kaldırmıştır. Bu materyal, kaşığı dolduracak miktarda karıştırılıp ilk ölçü alınır. Bu ölçü, sertleştikten sonra çıkarılıp, prepare edilmiş dişlerin olduğu bölgede 2 mm. lik bir kazıma yapılır. Bu kazıma yapılmak istenmezse ölçü alınmadan önce relief yapılacak bölgeye 1,5-2 mm. kalınlıkta bir polietilen tabaka konur ve ölçü alınır, böylelikle,

Bu tabaka kalınlığı kadar relief sağlanmış olur.<sup>6,29</sup> Relief için bir başka yol, materyal ağızda sertleşirken kaşığı ile geri, sağa sola sallamaktır.<sup>9</sup>

Bu işlemlerden sonra, Tip III (akıcı kıvamlı - wash materyal) materyal karıştırılıp kaşığa konur ve kaşık önceki konumu ile ikinci ölçüyü almak üzere yeniden ağıza yerleştirilir.<sup>6,29</sup> Aynı yöntem Tip I ağız kıvamlı materyal kullanılarak uygulanırsa, kişisel kaşık gereksinimi vardır. Çünkü bu materyalin kuvvetlendirici inorganik dolgu içeriği putty kadar değildir. 2,4,22.

3- RELIEFSİZ ÇİFT ÖLÇÜ : Bu yöntem, relief yapılmayışi nedeni ile önceki yöntemden farklıdır. Diğer uygulamaların tümü önceki yöntemin aynısıdır. Yöntemi önerenler, ağır kıvamlı veya putty materyalin akıcı kıvamlı materyali, kavite veya preparasyonun derin bölgelerine iteceğini öne sürerler.<sup>6,29</sup>

4- TABAKALI TEK ÖLÇÜ YÖNTEMİ : Fusayama'nın önerdiği bu yöntemde de anatomik kaşık ve ölçü materyalinin aynı iki kıvamı kullanılır. Tip I ve Tip III ölçü materyalleri, aynı anda iki kişi tarafından karıştırılıp kaşığa konur ve ağıza uygulanır. Aynı anda sertleşen iki materyalden, ağır kıvamlı olanı ana yapıyı kaydederken akıcı kıvamda olanı da ayrıntıyı kaydeder.<sup>16,17,20</sup>

Elastik ölçü materyallerin duyarlılık testleri ve diğer karakteristiklerinin saptanması genel olarak üç yöntemle dayanır<sup>21</sup>;

1- Materyalin kendisini ölçen testler (Linear Testler).

Genel olarak; materyal, karıştırıldıktan sonra, stress oluşması için kendisinden ağır bir sıvıda (sıklıkla cıva) yüzerken sertleştirilir. Boyutsal değişiklik ölçümlerinin materyal yüzeyinde belirli iki nokta arasında yapıldığı, kısıtlamasız bir testtir.<sup>2,21-27</sup>

2- Ölçüden elde edilen alçı day örneklerinin (replika) ölçümü. Genellikle 0,001 mm. duyarlıkla çapları belirlenmiş master daylardan alınan ölçülere day alçısı dökülmesi ve bu alçı day boyutlarının master day boyutları ile karşılaştırılması temeline dayanır. Bu test yönteminde ölçü materyalinin kendisi değil, verdiği daylar, yani materyalin, orijinali taklidetme yeteneği ölçülür.<sup>6,10,18,20,21,29</sup> Master dayların boy, çap ve şekilleri araştırmaya göre değişkenlik gösterebilir.<sup>6</sup>

3- Master dayları ve bunlar üzerine yapılmış master dökümleri kullanan testler. Belirli çap ve boydaki master daylara tam uyan master kronlar, ölçülerden elde edilmiş alçı daylar üzerine sabit bir basınçla oturtulur, alçı daylar üzerindeki uyum ile master daylar üzerindeki uyum, duyarlı ölçüm aletleri veya komparator mikroskop yardımı ile karşılaştırılıp ölçü materyali veya yöntemi konusunda bir yargıya varılır.<sup>6,10,21,24</sup>

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada, sabit protezlerin yapımında uygulanan dört ölçü yönteminin vereceği alçı dayların, yöntem ve zamana bağlı olarak gösterebilecekleri değişkenlik incelenecektir.

Yöntem, basit şekliyle; boyutları belirli master daylardan, septanmış ölçü yöntemleri ile ağız ortamının benzeri olan koşullarda ölçü alınması, ölçüye, sabit oranlarla karıştırılmış belirli bir day alçısının 10 dakika, 30 dakika ve 24 saatlik zaman aralıkları ile dökülmesi, elde edilen alçı dayların çaplarının master day çapı ile karşılaştırılmasıdır.

Master day olarak, çelik matkap uçlarının (\*) 7,000 mm. olanlarından 20 tane kullanılmıştır. (Resim 1)

Matkap uçları, kesilerek yivsiz ucunun 20 mm.'lik kısmı yukarıda kalacak şekilde boyutları 118x58x10 mm. olan metal bir tabana kaynakla tutturulmuştur. Matkap uçları, metal taban üzerinde, ona dik ve birbirlerine paralel, ve kenarlardan ve birbirlerinden 8 mm. uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilmiştir. Metal tabanın uzun ve kısa kenarlarının ortasında, 10x10 mm.'lik bir çıkıntı üzerinde 15 mm. boy ve 8 mm. çapta, yatay düzleme dik dört tane rehber pin yapılmıştır.

---

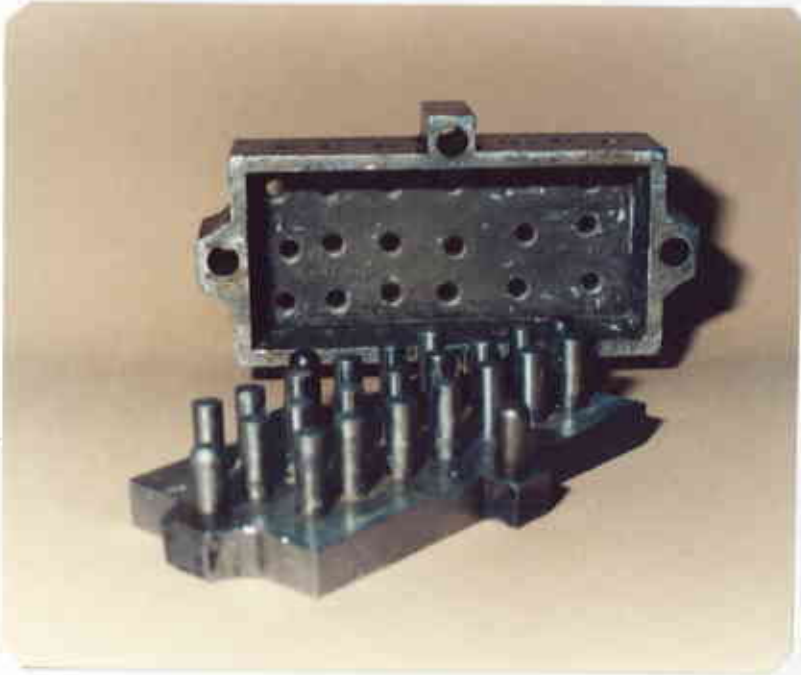
(\*) EVAR 'W' Matkap Uçları. Kesici Takımlar Sanayii A.Ş.  
Tekirdağ.



Bu pinler, tabanın üstüne kapanan ve kaşık ödevi görecek olan kapakta,, kendilerine karşıt pin yuvalarına girerek kaşağın konumlandırılmasını sağlarlar.(Resim2)

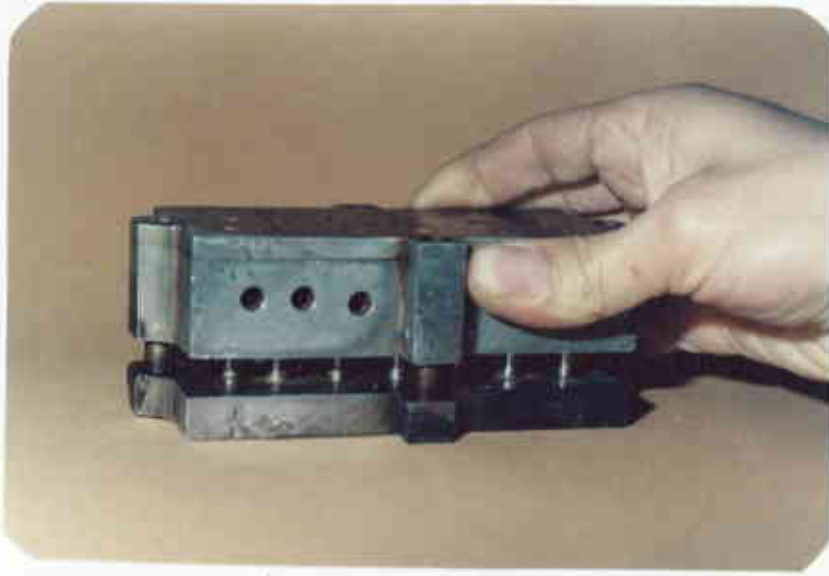


Resim 1:Master day olarak kullanılan 7,000mm. çaplı çelik matkap ucu.(x3)



Resim 2:Metal taban üzerine yerleştirilmiş master daylar ve kaşık ödevi gören kapak.

Kapak, klinikte kullanılan delikli tip anatomik ölçü kaşığı yerine kullanılacaktır. Boyutları 110 x 50 x 25 mm.'dir, tabana dikey ekseninde ve tek konumda rehber pin - ler aracılığı ile kapatılıp açılmaktadır. Ölçü kaşığında olduğu gibi kepeğe de çok sayıda delik açılmıştır. (Resim 3)



Resim 3:Kapak, tabana dikey ekseninde ve her defasında aynı konumda kapanır.

Araştırmada, ölçüleri almak için üç farklı kıvamda silikon kökenli ölçü materyali kullanılmıştır (Resim 4) Kullanılan materyal adları ve kıvamları şöyledir<sup>(x)</sup>:

Optosil (Putty)	Çok ağır kıvam Tip --	8742N 8942N
xantopren-Blue (light body)	Akıcı, Tip II	8723-J

<sup>(x)</sup> Bayer Dental, D-5090 Leverkusen-Germany.

xantopren-Green (Regular)	orta kıvam Tip II	4315-D
Elastomer Activator	likid	-
Elastomer Activator	paste	8942N-0603



Resim 4:Deneyde kullanılan ölçü materyalleri.

"Elastomer aktivator" ün pat formu putty kıvamı sertleştirmek için, likid formu ise sıkışkanlığı etkilemek amacı ile ağır ve orta kıvamlı materyalleri sertleştirmek için kullanılmıştır. Ölçekleme, materyalin kullanma yönergeline göre, aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

Optosil için: Bir ölçek kaşık putty (10ml/17,3gr) için 6cm/0,28ml/0.3gr aktivator pat hesabı ile her ölçü alında 12 kaşık/120ml/207,6gr putty'ye 72cm/3,36ml/3,6gr aktivator pat kullanılmıştır.

xantopren(Mavi) için: Ölçek kabında 6ml/6,18gr pat için 12 damla/0,26ml/0,27gr. aktivatör likid hesabı ile her ölçü almada 10ml/10,3gr. "light body" ye 40damla/20ml/20,6 gr. aktivatör likid kullanılmıştır.

xantopren(Yeşil) için: Karıştırma kaşığı üzerinde her çizgi aralığı 0,5ml/0,66gr. "regular" esteryal için 1 damla/0,02ml/0,022gr. hesabı ile, hazırlanan kişisel kaşığın iç hacmine göre her ölçü almada 50 ölçek/25ml/30gr. pata 50 damla/1ml/1,1gr. aktivatör likid kullanılmıştır.

Tüm deney ölçüleri, 36°C'lık ısı ve % 100 nem koşullarında alınmıştır. Bu koşulları sağlamak için, sıcaklığı 36°C' da sabit tutulan bir



Resim 5: Deneyde kullanılan sabit ve homojen ısılı su banyosu düzeneği.

su banyosu hazırlanmıştır. Suyun ısısını ayarlamak ve sabit tutmak için  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  duyarlılıkta termostatlı bir ısıtıcı (X) kullanılmıştır. Banyo kabının her yerinde suyun ısısını eşitlemek için magnetik karıştırıcı (XX) kullanılmıştır. Bu test düzeneği ağız ortamının fiziksel koşullarını sağlamaktadır (Resim 5).

Deneyde, zamana bağlı boyutsal değişkenlikleri araştırılan ölçü yöntemleri şunlardır:

I.DENEY GRUBU: Reliefli çift Ölçü Yöntemi. Ölçü materyali, I. Ölçü için Optosildir. Ölçü almadan önce relief yapmak için master dayların etrafına 1,5 mm. kalınlıkta polistiren hortumlar geçirilmiştir (Resim 6). I.ölçü alındıktan sonra bu hortumlar çıkarılmış ve xantopren(mavi) ile II. ölçü alınmıştır. Böylece II. ölçü materyaline hortumların kalınlığı kadar yer sağlanmıştır (Resim 7)

II.DENEY GRUBU: Reliefsiz çift Ölçü Yöntemi. I. ölçü Optosil ile alınmış, sertleştikten sonra açılmıştır. xantopren(Mavi) karıştırılmış ve şırınga ile Optosildeki deliklere sıkıldıktan sonra II. ölçü alınmıştır. Bu deney grubunda II. ölçü mater

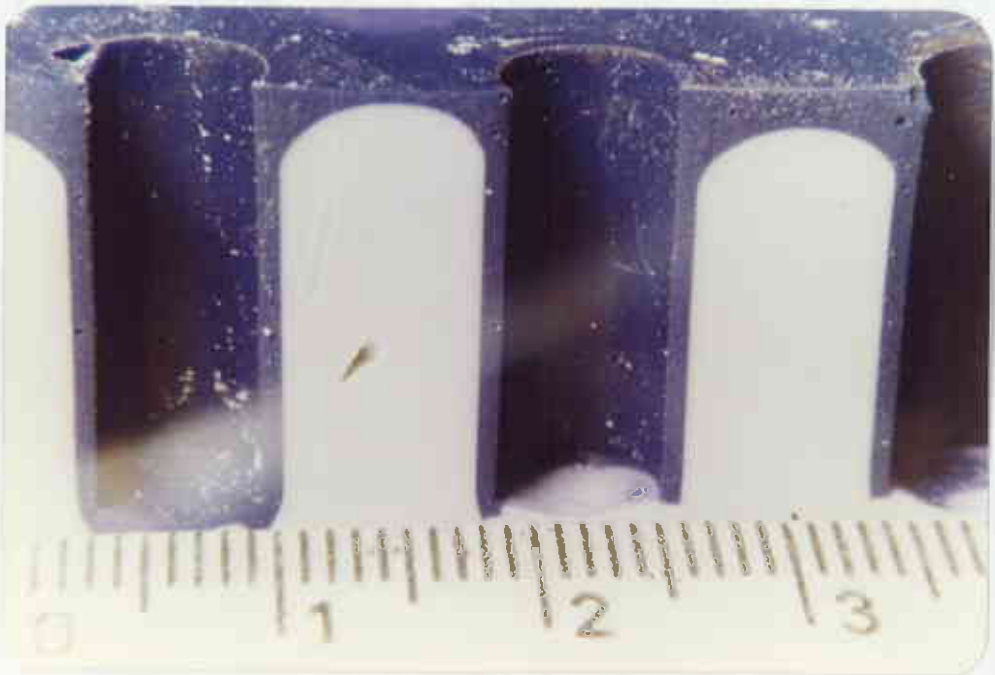
---

(X) HASS Termostatlı Isıtıcı-İzmir.

(XX) RÜHRAMAG Magnetic Stirrer-Germany.

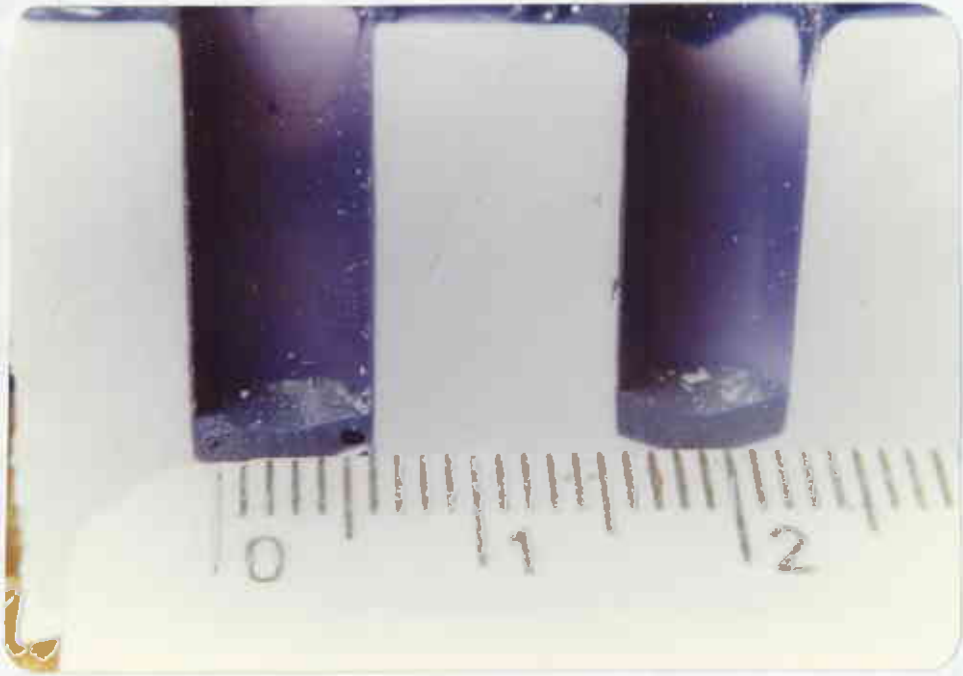


Resim 6: Reliefli Çift Ölçü Yöntemi'nde II. Ölçü materyeline relief alanı sağlanması.



Resim 7: Reliefli Çift Ölçü Yöntemi'nde relief alanını gösteren kesit (x3)

yali için relief alanı yoktur (Resim 8).



Resim 8: Reliefsiz Çift Ölçü Yöntemi ile alınan ölçüden kesit (x3).

III. DENEY GRUBU: Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi. Bu yöntemde, Optosil ve xantopren(Mavi) aynı anda karıştırılmıştır. Materyaller kaşığa konurken Optosil alta, xantopren(Mavi) ise master daylarla temas edecek şekilde üste konmuştur(Resim 9).

IV. DENEY GRUBU : Kişisel Kaşık Tek Ölçü Yöntemi. Bu yöntemde xantopren(Yeşil) tek başına kullanılmıştır. Bu materyal için gerekli olan 2-4 mm.'lik aralığı sağlamak için, uygun çapta, 3 mm. kalınlıkta lastik hortumdan 2 cm.'lik





Resim 9: Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi ile alınmış ölçüden kesit (x3).

20 parça kesilerek master daylar etrafına geçirilmiştir. Kaşık ödevi gören metal kapak, içine beyaz alçı karıştırılıp taban üzerine kapatılmıştır. Alçı sertleştikten sonra kapak açılmış ve lastik hortum parçalarını çıkarılarak master daylar etrafında materysle gerekli olan yer sağlanmıştır. Böylece, kapaktaki alçıda kalan 13 mm. çaplı boş silindirik alanlar kişisel ölçü kaşığı yerine kullanılarak, ölçüler alınmıştır.

Deneyde, tüm ölçüler alınmadan önce master daylar,



36° C sıcaklıktaki su banyosunda 5 dakika bırakılmıştır. Ölçü materyali karıştırılarak, karışım kaşığa (kapağa) yüklenmiş ve kapak, su banyosundan çıkarılan master daylar üzerine kapak/tabana kenar uyumu sağlanıncaya kadar bastırılmıştır. Sonra bu yapı, ölçü materyalinin sertleşmesi için hemen su banyosuna konarak 8 dakika bekletilmiştir. Bu süre sonunda, kapak, içindeki sertleşmiş materyal kitlesi ile beraber master daylardan ayrılarak, ölçü açılmıştır.

Deney gruplarını oluşturan dört ölçü yönteminin her birinde üç kez ölçü alınmıştır. Her grubun;

1. ölçüsüne, ölçü açıldıktan 10 dakika sonra,

2. ölçüsüne, ölçü açıldıktan 30 dakika sonra,

ve 3. ölçüsüne de ölçü açıldıktan 24 saat sonra sert alçı (x) dökülmüştür. Her bir ölçü için, 4 birim toz - 1 birim su ölçeğine göre, her keresinde 50 gr. alçı, 12 ml su ile mekanik karıştırıcıda (bowlmixer) 45 saniye karıştırılmış ve alçı karışımı vibratör (xx) üzerinde ölçülere dökülmüştür (Resim 10). Döküldükten 2 saat sonra, alçı daylar sertleşmiş olarak ölçülerden ayrılmış ve 7 gün kurumaya bırakılmıştır. Kuruma süresi sonrasında alçı dayların çapları, 0.001 mm. duyarlılıkta bir mikrometre (xxx) ile ölçülmüştür (Resim 11-12).

(x) SERTAL ULTRA, Molding Compound for Colloids, Dalsan-Ankara T.

(xx) YATES Vibrator-Modell 600, Dental Mfg. Co., Chicago 10, Ill. U.S.A.

(xxx) NSK Micrometer, 0.001 mm/ 0-25mm, Seri No: Y55576 Japan Micrometer Mfg., Co. Ltd., Tokyo-JAPAN



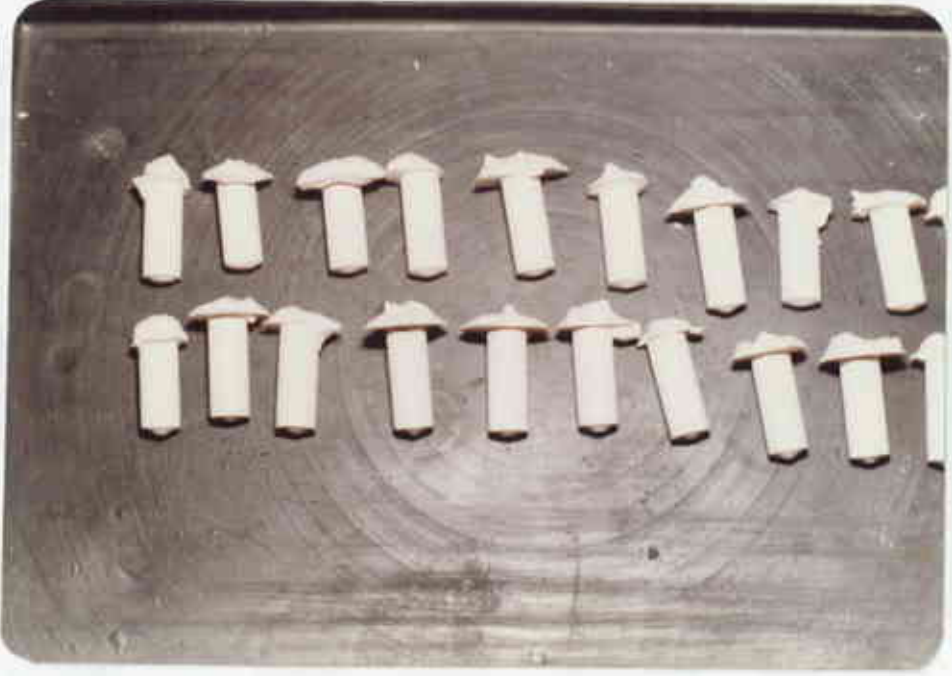
Resim 10: Ölçülere, vibratör yardımı ile sert alçı dökülmesi.

Deney sonunda, her ölçüden 20 ve her gruptan 60 tane alçı day elde edilmiş, toplam 240 alçı daydan 240 ölçüm kaydedilmiştir. Gerçekte, her dayda birbirine dik olmak üzere en az iki çapta ölçüm yapılmıştır, ancak bu ölçümlerden büyük olanı değerlendirmeye katılmıştır.

Ölçümlerden sağlanan sayısal veriler, Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Bilim Dalı'nda bilgisayarla (\*) çeşitli değerlendirmelere sokulmuştur. Yapılan istatistik analizler ve program adları şöyledir:

---

(\*) LASER 310 Color Computer, Seri No:V 102665 - Hong Kong



Resim 11: Deneyde elde edilen alçı test daylarından bir grup.



Resim 12: Alçı dayların mikrometre ile ölçümü.

- 1- Yöntemler arası farkların saptanması için Varyans Analizi, program adı ANOVA. Gruplar arası farkların varlığında, farklılığı yaratan grup "En Küçük Önemli Fark" yöntemi ile araştırıldı.
- 2- Master deylarla, ölçü yöntemlerinin verdiği deyların çapları arasındaki farklar "Eşler Arası Farkın Önemlilik Testi" ne göre değerlendirildi. Program adı ESLER.
- 3- Her bir yöntemde zamana göre farklılığın önemliliği "Eşler Arası Farkın Önemliliği" testi ile araştırıldı. Program adı ESLER.

## BULGULAR

- I. DENEY GRUBU: Relieflü Çift Ölçü Yöntemi.  
 II. DENEY GRUBU: Reliefsiz Çift Ölçü Yöntemi.  
 III. DENEY GRUBU: Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi.  
 IV. DENEY GRUBU: Kişisel Kaşık Tek Ölçü Yöntemi.

Deneş gruplarında alçı daylardan yapılan ölçümler aşağıda verilmiştir.

10 DAKİKALIK DEĞERLER: (mm.)

<u>I. GRUP</u>	<u>II. GRUP</u>	<u>III. GRUP</u>	<u>IV. GRUP</u>
7,031	6,962	7,002	7,010
7,026	6,942	7,000	7,008
7,035	6,927	7,003	7,009
7,029	6,903	7,000	7,033
7,055	6,900	6,995	7,028
7,030	6,925	7,000	6,996
7,023	6,897	7,002	6,985
7,024	6,887	7,003	7,010
7,028	6,908	7,000	7,018
7,022	6,953	7,000	7,021
7,020	6,928	7,000	7,026
7,029	6,891	7,001	7,012
7,023	6,884	7,003	7,028
7,031	6,908	7,002	6,998
7,020	6,906	7,001	7,020
7,023	6,905	7,005	6,980
7,019	6,986	6,998	6,975
7,027	6,908	6,994	6,967
7,024	6,918	7,004	6,982
7,040	6,964	7,001	7,007

30 DAKİKALIK DEĞERLER (mm.)

<u>I. GRUP</u>	<u>II. GRUP</u>	<u>III. GRUP</u>	<u>IV. GRUP</u>
7,031	6,960	7,000	7,010
7,025	6,941	7,001	7,000
7,036	6,923	7,001	7,002
7,027	6,892	6,993	7,030
7,051	6,896	7,008	7,024
7,032	6,920	7,004	7,000
7,021	6,891	7,001	6,996
7,024	6,882	7,000	7,005
7,033	6,902	6,994	7,010
7,021	6,951	6,998	7,020
7,019	6,924	6,998	7,023
7,023	6,890	7,000	7,008
7,023	6,882	7,000	7,022
7,029	6,905	7,000	6,990
7,020	6,903	7,000	7,016
7,021	6,901	7,003	6,975
7,017	6,981	6,994	6,970
7,024	6,903	6,992	6,962
7,022	6,912	6,995	6,979
7,029	6,960	6,997	7,000

24 SAATLIK DEĞERLER (mm.)

<u>I. GRUP</u>	<u>II. GRUP</u>	<u>III. GRUP</u>	<u>IV. GRUP</u>
7,013	6,902	7,025	6,998
7,023	6,908	7,018	6,995
7,019	6,895	7,042	6,995
7,015	6,848	7,009	7,000
7,018	6,911	7,019	7,010
7,018	6,913	7,028	6,980
7,013	6,873	7,003	6,899
7,008	6,912	7,003	6,990
7,021	6,892	7,003	7,010
7,014	6,948	7,004	7,012
7,016	6,930	7,013	7,018
7,024	6,840	7,010	7,005
7,019	6,913	7,023	7,020
7,022	6,857	6,996	6,987
7,009	6,903	7,003	7,008
7,012	6,893	7,010	6,971
7,011	6,840	7,003	6,970
7,010	6,885	6,982	6,960
7,011	6,890	7,012	6,978
7,022	6,793	7,019	7,000

Zaman değerlerine göre, gruplar (yöntemler) arası farkların önemliliği Varyans analizi ile araştırılmıştır.

TABLO I. 10 Dakikalık Değerler:

Grup	Yöntemler	Ortalama	S.Sapma	S.Hata
I	Reliefli Çift Ölçü	7,028	0,011	0,002
II	Reliefsiz Çift Ölçü	6,920	0,029	0,006
III	Tabakalı Tek Ölçü	7,001	0,007	0,002
IV	Kişisel Kaşık Tek Ölçü	7,006	0,019	0,004

$F = 125.728$   $p < 0.05$  Gruplar (Yöntemler) arası fark önemli.

Farklılığı yaratan grup "En Küçük Önemli Fark Yöntemi" ile araştırıldı, buna göre:

1. Yöntem ile 2. Yöntem arasındaki fark önemlidir.
1. " ile 3. " " " " Önemlidir.
1. " ile 4. " " " " Önemlidir.
2. " ile 3. " " " " Önemlidir.
2. " ile 4. " " " " Önemlidir.
3. " ile 4. " " " " Önemsizdir.

TABLO II. 30 Dakikalık Değerler:

Grup	Yöntemler	Ortalama	S.Sapma	S.Hata
I	Reliefli Çift Ölçü	7,026	0,009	0,002
II	Reliefsiz Çift Ölçü	6,916	0,029	0,007
III	Tabakalı Tek Ölçü	6,999	0,006	0,001
IV	Kişisel Kaşık Tek Ölçü	7,002	0,019	0,004

$F = 138.006$   $p < 0.05$  Gruplar (Yöntemler) arası fark önemli.

Farklılığı yaratan grup "En Küçük Önemli Fark Yöntemi" ile araştırıldı, buna göre:

1. Yöntem ile 2. Yöntem arasındaki fark önemlidir.
1. " ile 3. " " " Önemlidir.
1. " ile 4. " " " Önemlidir.
2. " ile 3. " " " Önemlidir.
2. " ile 4. " " " Önemlidir.
3. " ile 4. " " " Önemsizdir.

TABLO III . 24 Saatlik Değerler:

Grup	Yöntemler	Ortalama	S.Sapma	S.Hata
I	Relieflü Çift Ölçü	7,016	0,006	0,001
II	Reliefsiz Çift Ölçü	6,887	0,037	0,008
III	Tabakalı Tek Ölçü	7,011	0,014	0,003
IV	Kişisel Kaşık Tek Ölçü	6,990	0,028	0,006

$F = 122.172$   $p < 0.05$  Gruplar (Yöntemler) arası fark önemli. Farklılığı yaratan grup "En Küçük Önemli Fark Yöntemi" ile araştırıldı, buna göre:

1. Yöntem ile 2. Yöntem arasındaki fark önemlidir.
1. " ile 3. " " " Önemsizdir.
1. " ile 4. " " " Önemlidir.
2. " ile 3. " " " Önemlidir.
2. " ile 4. " " " Önemlidir.
3. " ile 4. " " " Önemlidir.

Master daylarla, alçı daylar arası farklar "Eşler



Araş Farkların Önemlilik Testi" ne göre araştırılmıştır.

Bu analizde A Grubu olarak gösterilen yöntem, 7.000 mm çap-  
lı ölçüsü alınan master daylara simgeler.

TABLO IV. 10 Dakikalık Değerler:

Gruplar	Fark Ort.	S.Hata	T Değeri	P Değeri	Önemli?
A - 1	0,028	0,002	15.09	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 2	-0,080	0,006	-12.69	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 3	0,001	0,001	1.16	$p > 0.05$	Önemsiz
A - 4	0,006	0,004	1.31	$p > 0.05$	Önemsiz
1 - 2	-0,108	0,006	-16.90	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
1 - 3	-0,027	0,002	-12.88	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
1 - 4	-0,022	0,004	- 5.89	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 3	-0,081	0,006	-12.60	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 4	0,086	0,008	10.31	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
3 - 4	0,005	0,004	1.17	$p > 0.05$	Önemsiz

TABLO V. 30 Dakikalık Değerler:

Gruplar	Fark Ort.	S.Hata	T Değeri	P Değeri	Önemli?
A - 1	0,026	0,002	15.28	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 2	-0,084	0,006	-13.13	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 3	-0,001	0,001	- 1.19	$p > 0.05$	Önemsiz
A - 4	0,002	0,004	0.49	$p > 0.05$	Önemsiz
1 - 2	-0,110	0,007	-16.20	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
1 - 3	-0,027	0,002	-18.07	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
1 - 4	-0,024	0,004	- 5.95	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 3	-0,083	0,007	-12.52	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 4	0,086	0,008	10.28	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
3 - 4	0,003	0,004	0.77	$p > 0.05$	Önemsiz

TABLO VI. 24 Saatlik Değerler:

Gruplar	Fark Ort.	S.Hata	T Değeri	P Değeri	Önemli?
A - 1	0,016	0,001	14.24	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 2	-0,113	0,008	-13.88	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 3	0,011	0,003	3.87	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
A - 4	-0,010	0,006	- 1.60	$p > 0.05$	Önemsiz
1 - 2	-0,129	0,008	15.45	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
1 - 3	-0,005	0,003	- 1.069	$p > 0.05$	Önemsiz
1 - 4	-0,026	0,006	- 4.43	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 3	-0,124	0,009	14.11	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
2 - 4	0,103	0,009	11.53	$p < 0.05$	ÖNEMLİ
3 - 4	-0,021	0,006	- 3.62	$p < 0.05$	ÖNEMLİ

Her yöntemde zamana göre farklılığın önemliliği, "Eşler Arası Farkın Önemliliği" Testi'ne göre araştırılmıştır. Sonuçlar şöyledir:

1. GRUP: Relieflü Çift Ölçü Yöntemi.  $F = 7.91667$   $p < 0.05$

38 Serbestlik Derecesindeki T değeri = 2.02'dir.

10 dakikalık ve 30 dakikalık değerler arasındaki fark Önemsizdir.

10 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark Önemlidir.

30 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark Önemlidir.

2. GRUP: Reliefsiz Çift Ölçü Yöntemi.  $F = 4.17364$   $p < 0.05$

38 S.D.'deki T değeri = 2.02'dir.

10 dakikalık ve 30 dakikalık değerler arasındaki fark Önemsizdir.

10 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark Önemlidir.

30 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark önemlidir.

3. GRUP: Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi.  $F = 3.71739$   $p < 0.05$

38 S.D.'deki T değeri = 2.02'dir.

10 dakikalık ve 30 dakikalık değerler arasındaki fark önemsizdir.

10 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark önemlidir.

30 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark önemlidir.

4. GRUP: Kişisel Kaşık Tek Ölçü Yöntemi.  $F = 3.83193$   $p < 0.05$

38 s.D.'deki T değeri = 2.02'dir.

10 dakikalık ve 30 dakikalık değerler arasındaki fark önemsizdir.

10 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark önemlidir.

30 dakikalık ve 24 saatlik değerler arasındaki fark önemlidir.

## TARTIŞMA

Sabit protez ölçülerinde uygulanan ölçü yöntemleri- nin birbiri ile karşılaştırıldığı araştırmamızın bulguları- nın değerlendirilmesi, Fussayama'nın<sup>16</sup> önerdiği "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi" nin, master day çaplarına en yakın boyutlarda alçı daylar üretebilen ölçü yöntemi olduğunu göstermiştir.

"Reliefsiz Çift Ölçü Yöntemi", tüm zaman aralıkları için orijinalden küçük alçı daylar üretmiştir. Bu küçük bo- yutlar klinik pratikte istenmez düzeydedir.

"Relieflü Çift Ölçü Yöntemi" nin verdiği daylar, tüm zaman aralıklarında orijinalinden büyüktür.

"Kişisel Kaşık Tek Ölçü Yöntemi" ise "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi" nden sonra normale en yakın sonuçları veren yöntem olarak gözlenmiştir.

Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi 10 dakika ve 24 saatlik alçı dökümlerinde, master daylardan 0,001 ve 0,011 mm. bü- yük çıkarırken 30 dakikalık zaman aralığında 0,001 mm. küçük çıkmıştır. 10 dakika ve 24 saatlik daylarda, ölçü materyali nin termal ve polimerizasyon büzülmesinin boyutsal farklılı- ğa neden olduğunu ve delikli kaşık kullanılırsa bu büzülme kaşık yönünde olacağından büyük daylar vereceğini görüyoruz. Bu konu, Höllenback ve Smith'in bulgularınca da desteklenmek- tedir. 17,20,24,29

30 dakikalık zaman aralığı için  $\% - 0,014$  oranında küçük çıkan ortalama değerler day ölçüsünün sertleşme genişliği sınırları içindedir.

Gecikmiş ölçü dökme durumlarda, "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi" oldukça niteliklidir. 24 saatlik day çapları ortalaması olan 7,011 mm.'lik boyut "Relieflü Çift Ölçü Yönteminin" tüm zaman aralıklarındaki boyutlarından daha uygundur.

Ana amacı ölçü yüzeyini pürüzlendiren ağır tip veya putty materyalin prepare edilmiş dişle temasını kesmek olan "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi" nde çıplak gözle yapılan inceleme de day yüzeylerinin diğer yöntemlerdekinden daha düzgün olduğu görülmüştür. Wash materyalin çok ince bir tabaka halinde yayılması ve bu yüzden de reaksiyon ara ürününün az olması bunun temel nedenidir.

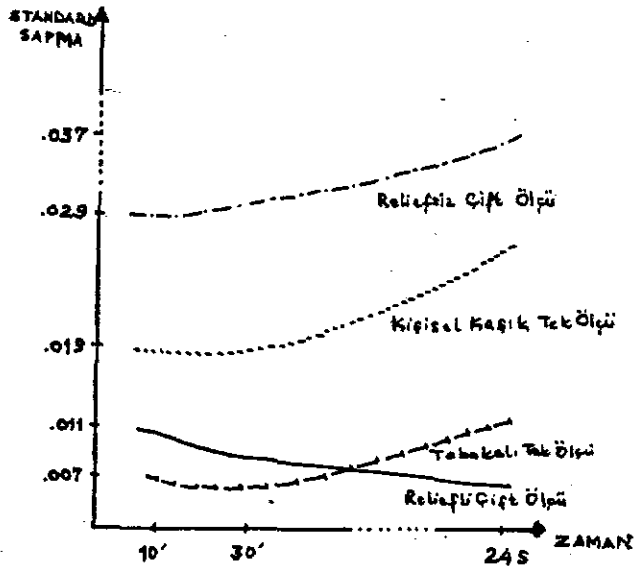
Standard Sapma/Zaman grafiğinde (Grafik 1) 24 saatlik değerlerde normalden uzaklaşma vardır. Homojen dağılımlı olmayan ölçümlerin hazırladığı bu sonuç istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte klinik pratik açısından fazla bir değer taşımaz. Sonuçta bu yöntem, master daylardan ortalama  $\% 0.15'$  lik bir boyut farklılığı göstermektedir.

"Relieflü Çift Ölçü Yöntemi" bütün zaman aralıklarında en büyük dayları vermiştir. Ortalama değerler 10. dakikada 7,028 mm., 30. dakikada 7,026 mm. ve 24. saatte 7,016

mm. olup bu değerler, tüm deneyde bulunan en büyük ortalamalardır. Bazı araştırmacılar, protez pratiğinde hafifçe büyük değerlerin avantajlı olduğunu belirtirler<sup>18,20,22</sup>

En az büzülme gösteren "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi" ne göre, en büyük dayları vermesine rağmen 0,012mm/24 saat. gibi bir değer ile ondan daha büyük bir büzülme göstermiştir. Ancak gecikmiş alçı dökme durumunda en avantajlı yöntem olarak belirlenmiştir. Çünkü 24 saatlik day ölçümleri ortalaması, deneyin en büyük ortalamasıdır. Dayların bu yöntemde bu kadar büyük çıkmalarının nedeni, relief alanının, Optosil'e ait iç gerilmelerin tamamen serbestlenmesine olanak tanımasıdır. Sağlanan 1,5 mm'lik aralığın Xantopren'e uygun bir polimerizasyon için kritik kalınlığı sağlamış olabileceği bir kenarı olarak ileri sürülebilir. Fusayama ve Steckhause da yaptıkları araştırmalarda bulgularımızla çakışan sonuçlara varmışlardır.<sup>20,21</sup>

Grifik I: Standard Sapma/Zaman grafiği.



Kron ve köprülerin yapıştırılmasında kullanılan si-  
manlar için gerekli film kalınlığı, çeşitli kaynaklara göre  
10-300 mikrondur. <sup>8,9,19,35</sup> Bu yöntemde, ölçünün bekletilme  
sürelerine göre ortalama 0,023 mm. olan pozitif boyut farkı  
kron ile prepare edilmiş diş arasında 23 mikronluk bir ara-  
lık demektir ve bu da siman filmi için optimum bir sertleş-  
me/tutuculuk kalınlığı sağlar. Klinik pratikte de bu yöntem  
ile elde edilecek alçı daylar bu yönden bir değer taşıyabi-  
lir.

"Reliefsiz Çift Ölçü Yöntemi", her üç bekletme sü-  
resinde de normalden çok küçük daylar vermiştir. Yapılan  
ölçümler, bütün zaman dilimlerinde değişimlidir ve 7,000 mm.'  
lik orjinal boyuttan, bekleme süreleri ortalamalarına göre  
0,113 mm. daha küçüktür. Bu sonuçlara göre, klinik olarak  
kabul edilmez düzeydedir. Bu yöntem 24 saatte -0,033 mm.  
olan boyut farklılığı ile deneyin en çok büzülme gösteren  
ölçü yöntemi olmuştur. Yöntemlerin zamana göre gösterdik-  
leri büzülme değerleri, yüzde olarak şöyledir:

	<u>10'</u>	<u>30'</u>	<u>24s</u>
Tabakalı Tek Ölçü	% 0.014	% 0.014	% 0.15
Reliefli Çift Ölçü	% 0.40	% 0.37	% 0.22
Reliefsiz Çift Ölçü	% - 1.14	% - 1.2	% - 1.6
Kişisel Kaşık Çift Ölçü	% 0.085	% 0.028	% - 0.14

Bu tabloya göre, Reliefsiz Çift Ölçü Yönteminin büzülme  
yüzdesi, 1.6 değeri ile A.D.A.'un 19 no.'lu spesifikasyonun

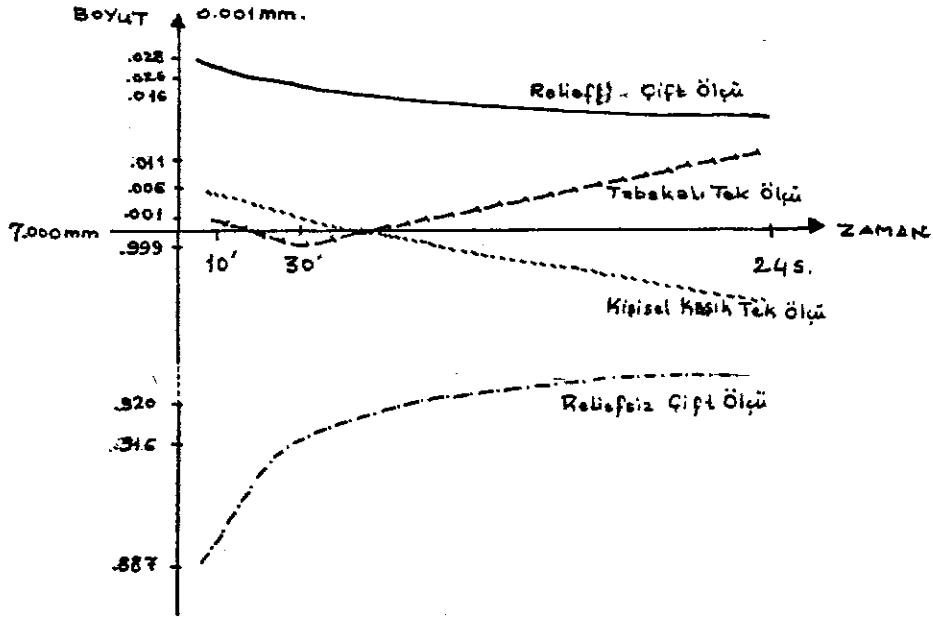
da belirtilen 24 saatlik üst sınırın ( % 0.6 ) iki katından fazladır.<sup>12</sup> Bu yöntemde, büzülmenin nedeni Optosil'de relief yapılmayıp, aynı hacime xantopren konulup detay kaydı için yapılan ikinci bastırmada oluşturulan hidrostatik basınç ve hapsedilen hava, Optosil'de iç stressler yaratmıştır. Ölçü sertleşip çıkarıldıktan sonra bu stressler serbestlenmiş bu, ölçü boşluğunun her yönden daralmasına, hapsedilen hava da formda ve day yüzeyinde bozukluklara yol açmıştır. Delikli kaşığın retansiyonu da yeterli olduğu halde materyal kitlesinin büzülmesi, ölçü boşluğundaki bu daralmayı karşılayamamıştır. Grafik II incelenirse, bu yöntemin lineer büzülme gösterdiğini görürüz ve bu da görüşümüzü doğrular. Standard Sapmanın en büyük değerlere ulaştığı yöntem de budur (Grafik I).

"Kişisel Kaşık Tek Ölçü Yöntemi", yöntemler arası farklar analizine göre, master day çaplarına en yakın boyutları verebilen ikinci yöntemdir. İlk 10 dakika ve 30 dakikada en doğru dayları vermiştir. Total büzülme 0,016 mm. olup, kabul edilebilir sınırlar içindedir. 24 saatlik ölçümler ortalaması 0,010 mm. daha küçüktür. Master daylardan % - 0,14 olan farklılığı çok küçük bir değer de olsa istenmez bir durumdur. Bu yöntemi klinik olarak kullanışsız hale getiren ana neden, yöntemin gerektirdiği zaman, yapılacak işlemler ve kullanılan malzemenin çeşitliliğidir.

İki ölçü işlemi, iki farklı ölçü materyali ve ölçünün a-



lanması için iki randevu ve diğer yöntemlerin gerektirdiğinden bir saat fazla süre, bu yöntemin olumsuz yanlarıdır.



Grafik II: Boyut/Zaman grafiği.

Silikon lastiklerin boyutsal değişkenlikleri, bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir.<sup>6,15,17,22,27,29</sup>

Araştırmacılar, bu materyallerin büzülme gösterdiklerini bulmuşlardır. Bu sonuçların yorumundan sonra, bu materyallerde gözlenen boyutsal değişimin aşağıdaki etkenlerle oluşabileceği ileri sürülmüştür.<sup>13</sup>

1- Yeterli sertleşme süresi bırakılmaması:<sup>7,13</sup> Bütün elastomerik materyaller için sertleşme süresi, aksi belirtilmemişse karıştırmanın başlangıcından itibaren 8-10 dakikadır.<sup>2,7-13,15,19,22,31,35</sup> Ancak, teorik ve pratik

sertleşme süreleri, yapılan rheometri çalışmaları sonunda çatışmalı bulunmuştur.<sup>5,10,11</sup> Lastik kökenli materyallerde, polimerizasyon haftalarca devam edebilir.<sup>10,11</sup> Bu nedenle, sertleşme süresi sonunda, ağızdan çıkarılan bir elastomerik ölçüde devam eden polimerizasyon söz konusudur ve bu, beraberinde polimerizasyon büzülmesini getirecektir.<sup>2,4-7</sup>

Deneyimizde de, karıştırmanın başlangıcından, materyali sıcak su banyosundan çıkarıncaya kadar 8 dakikalık sertleşme süresi kullanılmıştır. Sıcak su banyosunda geçen süre, benzer tüm araştırmalardaki gibi 5 dakikadır.

2- Termal kontraksiyon; Sertleşmiş olan ölçünün, ağız ısısı ile oda ısısı farkına göre büzülme göstermesi boyutsal değişime neden olur.<sup>2,6,7,8,18,30</sup> Ağız ısısı kişilere göre değişiklik gösterir. Ölçü alınırken materyalin ağızda ulaştığı sıcaklıkları, materyalin termal iletkenliğine, spesifik sıcaklığına ve materyalin ısı reaksiyonuna bağlıdır.<sup>32</sup> Elastomerik ölçü materyallerinde bu ısı, karıştırmanın başlangıcından 4 dakika sonra kret bölgesinde  $30,3^{\circ}\text{C}$ 'den  $31,2^{\circ}\text{C}$ 'a , 6 dakika sonra ise  $31,2^{\circ}\text{C}$ 'den  $32,1^{\circ}\text{C}$ 'a yükselmiştir.<sup>32</sup> Ağız içinde bu sıcaklıklara ulaşabilen bir maddeden, ortalama  $23^{\circ}\text{C}$ 'lık oda ısısına düştüğü zaman büzülme beklenir. Bazı araştırmacılar elastomerik materyallerde gözlenen büzülmenin tümüyle bu nedenden ileri geldiğini ileri sürerler.<sup>7,15,</sup>

18,32 Deney öncesi çok sayıda insandan aldığımız ağız ısı ortalamaları  $36,2^{\circ}$  C bulunmuştur. Bu nedenle, hazırlanan sıcak su banyosunun ısısı  $36^{\circ}$  C olarak belirlenmiştir. Ölçüleri alınacak master daylar, bu suda 5 dakika bırakılmıştır. Oda ısısı ise  $19-20^{\circ}$  C olarak kaydedilmiştir.

3- Ölçülerde distorsiyon. Distorsiyonda, ölçüsü alınacak formlar ve materyal kitlesinin büyüklüğü etkin rol oynar.

Literatüre göre, derin ekvatoraltı bölgeleri olan ağızlarda ölçünün çıkarılması sırasında distorsiyon beklenebilir. <sup>1,2,4,5,10,11,13-15,19,20,22,24-28</sup> Ölçü materyalinin ağıza yerleştirildiği andeki katılığı (Stiffness), distorsiyonda çok etkilidir <sup>13</sup>. Katı bir ölçü materyali, ağıza yerleştirilirken ve çıkarılırken gerekli olan kuvvetin büyüklüğü oranında distorsiyon gösterecektir. <sup>2,11,15,20</sup>

Bu türden distorsiyon risklerini ortadan kaldırmak için, deneyde silindirik master daylar seçilmiştir. Ölçülerin alınması ve çıkarılması sırasında uygulanacak kuvvetler bu yolla en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Ancak deney sonrası görülen distorsiyonun, bu kuvvetlerle mi yoksa materyal kitlesinin farklı kalınlıklarda olmasından mı ileri geldiği ayrılanamaz.

Konik açılı(tapered) daylarla, sözkonusu distorsiyon, teorik olarak tümü ile ortadan kaldırılabilirdi, ancak 20 dayda 0,001 mm. duysrlıkla aynı standard koni açısını sağlamak teknik olarak olası görülmediğinden bu tip day kullanılamamıştır.

Özellikle silikonlarda olmak üzere, tüm elastomerik materyallerde, materyal kitlesinin hacmi ile büzülme ve distorsiyon doğru orantılıdır.<sup>13,14,27,34</sup> Kalınlığın farklı olduğu bölgeler, farklı oranlarda büzülme göstereceğinden sonuçta distorsiyon meydana gelecektir. Bu olgu materyalin kimyasal özelliğine bağlıdır; silikonlarda polimerizasyon yan ürünü olarak etil alkol açığa çıkar ve bunun buharlaşması büzülmenin olası nedeni dir.<sup>1-11,13-18,21-29,34,35</sup>

Deneyde materyal kitlesinin kalınlığı, ağız içi ölçülere yakın tutulmaya çalışılmıştır. Daylar arası aralıklar ve kaşak kenarına uzaklık her yerde 8 mm.'dir. Ölçü boşluğunu etkileyecek materyal kalınlığı 4 mm.'dir ve bu değer dental ark ölçülerindeki kalınlığa uygundur. Ancak, deneyde kullanılan kaşığın uzun kenarı boyunca kitlenin daha büyük olması nedeni ile, uzun kenara paralel olan ölçümler, kısa kenara paralel olan ölçümlerden ihmal edilebilir değerlerde de olsa küçüktür. Bu bulgu, daha önce yapılmış araştırmalardaki so-

nuçlara uyar.<sup>23-26</sup> Klinik ölçülerde, materyal kitlesinin büzülmesi ile meziodistal yönlü boyutlar, bukkolingual yönlü boyutlardan daha fazla küçülme göstermektedir.

4- Kullanılan materyalin özellikleri de boyutsal değişim oranında pay sahibidir. Ölçü materyallerinin, aynı ana gruba dahil tüm markalarında, kimyasal formül temelinde aynı olmakla beraber, üreticiye göre değişik oranlarda katkı ve renk maddeleri katıldığından, materyallerin fiziksel koşullara göre farklı davranışları olabilir.

Deneyimizde, ölçü materyali olarak, silikon grubundan Optosil-kantopren sistemi kullanılmıştır. Bu sisteme giren materyaller, piyasada kolayca bulunabilir ve klinisyenlerce yaygın olarak tercih edilirler, ayrıca aynı gruba giren materyaller içinde, stabilitesi bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır.<sup>1,14,17,31</sup>

1973 yılında yaptıkları araştırmada, Mansfield ve Wilson, orta kıvamlı materyaller içinde kantopren-green'in gerilimlere en dirençli materyel olduğunu<sup>31</sup>, Fusesysma, Iwaku, Daito ve Takatsu(1974) ve Reisbick, Matyas(1975) araştırmalarında<sup>14,17</sup> Optosil-kantopren sisteminin, kendi sınıfında en az değişim gösteren materyaller olduğunu saptamışlardır. Son olarak da Eames ve arkadaşları 1979 yılında yaptıkları çalışmada<sup>1</sup>, Optosil'in çok ağır (putty) kıvamlar içinde en az büzülme gösteren materyel olduğunu be-

lirtmişlerdir.

Kullanılacak ölçü materyalinin seçiminde, materyal stabilitesinin en etkin tercih nedeni olduğu kesindir. En duyarlı dayları verecek, materyal büzülmesinden en az etkilenebilecek ölçü yöntemini belirlemeyi hedef alan bu çalışmada, duyarlılık ve stabilitesi saptanmış bir ölçü materyalini kullanmak, en önemli değişkenlerden birincisini standardize etmek bakımından çok önemlidir. Bu değişkenin bir parametre haline gelmesi, deney sonuçlarının güvenilirliğini arttırmasa da, ölçü yöntemlerinin nicel olarak yorumlanması açısından bir fikir verecektir. Başka bir marka veya başka bir grup ölçü materyali tercih edilmiş olsa bile, kanımızca söz konusu ölçü yöntemlerinin nitelik sıralaması değil, elde olunacak sonuçların niceliği değişecektir.

## SONUÇ

Araştırmada, birbirleri ile karşılaştırdığımız dört klinik ölçü yönteminden seçilen ölçümlerin değerlendirilmesinden sonra şu sonuçlara varılmıştır:

- 1- Sabit protez ölçüsü alınmasında, en duyarlı ve stabil olan ölçü yöntemi "Tabakalı Tek Ölçü Yöntemi"dir. Bu yöntem, tüm bekletme sürelerinde, duyarlılık ve stabilite açısından diğer üç yöntemden daha nitelikli sonuçlar vermiştir.
- 2- Lestik kökenli ölçülere, alındıktan sonraki 10. dakikadan sonra ölçülere dökülmelidir. Bekletme süresi 30 dakikayı geçtiği takdirde, duyarlı çalışma modelleri elde edilmesi olanaksızdır. En duyarlı sonucu sağlayan yöntemde bile, 30 dakikadan sonraki ölçü dökmede, 0,01 mm. düzeyinde hatalı ölçü değerler elde edilmiştir.
- 3- Ağır ve akıcı kıvamların kullanıldığı çift ölçülerde, akıcı kıvam ile ikinci ölçünün alınmasından önce, kesinlikle relief yapılmalıdır. Aksi halde, orijinal daylara göre, kabul edilemez düzeyde küçük ölçü değerler elde edilecektir. Normalden 0,030 mm. büyük daylar kabul edilebilir, ancak 0,001 mm. düzeyinde küçük ölçü değerler hatalı restorasyonlara neden olur.

## ÖZET

Zamana ve yönteme bağlı boyutsal stabilite ve duyarlılığı saptamak üzere planlanan araştırmamızda, sabit protez yapımında klinikte uygulanan; Tabakalı Tek Ölçü, Relieflü Çift Ölçü, Reliefsiz Çift Ölçü ve Kişisel Kaşak Tek Ölçü yöntemleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Deney koşullarında teklid edilen bu dört ölçü yöntemi ile, 7,000 mm. çapında 20 tane master daydan toplam 12 ölçü alınmıştır. Ölçülere, alındıktan 10 dakika, 30 dakika ve 24 saat sonra sert alçı dökülmüştür. Elde edilen 240 alçı day, 0,001 mm. duyarlıklı mikrometre kullanılarak aynı doğrultudaki çaplarından ölçülmüştür. Sağlanan ölçüm değerleri ile çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır.

Analizlerin sonucunda, dört yöntemden en duyarlı dayları verebileni ve her yöntemde, en duyarlı dayların sağlanabileceği alçı dökme zamanı belirlenmeye çalışılmıştır.



## KAYNAKLAR

- 1- Eames, W.B., Wallace, S.W., Suway, N. B., Rogers, L.B.: Accuracy and Dimensional Stability of Elastomeric Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 42(2):159-162, Aug. 1979
- 2- Asgar, K.: Elastic Impression Materials. Dent. Clin. North Am. 151(1): 87-94, 1971.
- 3- Clark, R.J., Phillips, R.W.: Flow Studies of Certain Dental Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 7(2):259-266, March 1957.
- 4- Myers, G.E., Payton, F.A.: Clinical and Physical Studies of the Silicone Rubber Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 9(2): 315-324, March - April 1959.
- 5- Miller, N., Myers, G.E.: Silicone Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 12(5): 951-961, Sept.-Oct. 1962.
- 6- Stackhouse, J.A.: The Accuracy of Stone Dies Made from Rubber Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 24(4): 377-386, Oct. 1970.
- 7- Mc Cabe, J.F., Wilson, H.J.: Addition Curing Silicone Rubber Impression Materials. Brit. Dent. J. 145(4):17-20, July 1978.
- 8- Phillips, R.W.: Skinner's Science of Dental Materials. 7th. Ed. Philadelphia, 1973, W. B. Saunders Co., pp. 136-156.

- 9- Craig, R.G., D'Brien, W.J., Powers, J.M.: *Dental Materials, Properties and Manipulation*. 2nd. Ed. St. Louis, 1979, The C.V. Mosby Co. pp. 154-159.
- 10- Wilson, H.J.: *Elastomeric Impression Materials. Part 1*. *Brit. Dent. J.* 121:277-283, Sept. 1966.
- 11- Wilson, H.J.: *Elastomeric Impression Materials. Part 2*. *Brit. Dent. J.* 121:322-328. Oct. 1966.
- 12- Revised American Dental Association Specification No.19 for Non-Aqueous Elastomeric Dental Impression Materials. *J. Am. Dent. Assoc.* 94:733-741. Apr. 1977.
- 13- Anderson, J.M.: *Applied Dental Materials*. 4th. Ed. Oxford, 1972. Blackwell Scientific Publications. pp. 195-198.
- 14- Reisbick, M.H., Matyas, J.: *The Accuracy of Highly Filled Elastomeric Impression Materials*. *J. Prosthet. Dent.* 33(1):67-72, Jan. 1975.
- 15- Gilmore, W.H., Schnell, R.J. and Phillips, R.W.: *Factors Influencing the Accuracy of Silicone Impression Materials*. *J. Prosthet. Dent.* 9(2):304-314, Mar.-Apr. 1959.
- 16- Fusayama, T.: *Laminated Single Impression Technique with Silicone*. *Quint. Int.* 11:15-25, 1977.
- 17- Fusayama, T., Iwaku, M., Daito, K. and Takesu, T.: *Accuracy of the Laminated Single Impression Technique with Silicone*. *J. Prosthet. Dent.* 32(3):270-276, 1974.

- 18- Marcinak, C.F., Draughn, R.A.: Linear Dimensional Changes in Addition Curing Silicone Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 47(4):411-413, Apr. 1982.
- 19- O'Brien, W.J., Ryge, G.: An Outline of Dental Materials and their Selection. Philadelphia, 1978. W.B. Saunders Co., pp. 134-136.
- 20- Hosoda, H., Fusayama, T.: Distortion of Irreversible Hydrocolloid and Mercaptan Rubberbase Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 11(2):318-333, Mar.-Apr. 1961
- 21- Stackhouse, J.: A Comparison of Elastic Impression Materials. J. Prosthet. Dent. 34(3):305-313, Sept. 1975.
- 22- Skinner, E.W. and Cooper, E.N.: Desirable Properties and Use of Rubber Impression Materials. J. Am. Dent. Assoc. 51:523-536, 1955.
- 23- Podshadley, A.G., Dilts, W.E., Neiman, R., and Ellison, E.: Accuracy of Relined Mercaptan Rubber Impressions. J. Prosthet. Dent. 24(5):503-511, Nov. 1970.
- 24- Podshadley, A.G., Dilts, W.E., Neiman, R., Sawyer, H.F.: Accuracy of Mercaptan Rubber Impression Technique Using a Stock Tray. J. Am. Dent. Assoc. 83:1303-1308, Dec. 1971.
- 25- Sawyer, H.F., Birtles, J.T., Neiman, R., Podshadley, A.G.: Accuracy of Casts Produced from seven Rubber Impression Materials. J. Am. Dent. Assoc. 87:126-130, July 1973.

- 26- Sawyer, H.F., Dilts, W.E., Aubrey, M.E., Neiman, R.: Accuracy of Casts Produced from three Classes of Elastomer Impression Materials. J. Am. Dent. Assbc. 89: 644-648, Sept. 1974.
- 27- Schnell, R., Phillips, R.W.: Dimensional Stability of Rubber Base Impressions and Certain other Factors Affecting Accuracy. J. Am. Dent. Assoc. 57:39-48, July 1958.
- 28- Marcinek, C.F., Young, F.A., Draughn, R.A. and Flemming, W.R.: Linear Dimensional Changes in Elastic Impression Materials. J. Dent. Res. 59(7):1152-1155, July 1980.
- 29- Gunther, G., Welsh, S.: Evaluation of a Rubber Base Impression Material. J. Prosthet. Dent. 39(1):95-99, Jan. 1978.
- 30- Kaloyannides, T.M.: Mixtures of Elastomer Impression Materials of the Same Group II, Permanent Deformation. J. Dent. Res. 53(6):1491-1494, Nov.-Dec. 1974.
- 31- Mansfield, M.A., Wilson, H.J.: A New Method for Determining the Tension Set of Elastomeric Impression Materials. Brit. Dent. J. 135:101-105, Aug. 1973.
- 32- Elborn, A., Wilson, H.J.: Temperatures Attained by Impression Materials in the Mouth. Brit. Dent. J. 118:80-82, Jan. 1965.
- 33- Schevlin, G.P., Schmidt, J.R., Harrison, J.D., Potts, T.V.: The Accuracy of Correcting a Defective Rubber

Base Impression. J. Prosthet. Dent. 23(6):648-654,  
June 1970.

- 34- Fairhurst, C. W., Furman, T.C., Schallhorn, R.V.,  
Kirkpatrick, E.L., and Ryge, G.: Elastic Properties  
of Rubber Base Materials. J. Prosthet. Dent. 6:534-  
542, 1956.
- 35- Peyton, F.A.: Restorative Dental Materials. St. Louis,  
1968, The C.V. Mosby Co. p. 200.