

# Akrilik Materyallerde Ağırlık ve Boyut Değişiminin Sıvı Absorpsiyonuna ve Zamana Bağlı Olarak Mikro Ölçütlerde İncelenmesi

## Evaluation of Weight and Dimensional Changes of Acrylic Prosthesis in Micro Criterion According to Time and Absorption

Cem ŞAHİN,<sup>a</sup>  
Simel AYYILDIZ,<sup>b</sup>  
Cumhur KORKMAZ,<sup>c</sup>  
Erdal COŞGUN<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Diş Protez Teknolojisi Programı,  
Hacettepe Üniversitesi  
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,

<sup>b</sup>Protetik Diş Tedavisi AD,  
GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi,  
Ankara,

<sup>c</sup>Protetik Diş Tedavisi Kliniği,  
Balıkesir Asker Hastanesi, Balıkesir,

<sup>d</sup>Biyostatistik AD,  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 25.11.2013

Kabul Tarihi/Accepted: 05.02.2014

Yazışma Adresi/Correspondence:

Cem ŞAHİN  
Hacettepe Üniversitesi  
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,  
Diş Protez Teknolojisi Programı, Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
drcemsahin@yahoo.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmada, sıklıkla kullanılan üç farklı tipteki akrilik materyalin ağız içi ve dışı kullanım süreleri taklit edilerek ağırlık değişimlerinin ve boyutsal değişimlerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. **Gereç ve Yöntemler:** Isıyla polimerize olan üç farklı dental akrilik materyal kullanılarak 50x50x3 mm boyutlarında standardize edilmiş 90 adet (30'ar) örnek hazırlandı. Daha sonra her bir gruptan rastgele seçilen örnekler üç farklı solüsyon içinde bekletilmek üzere 10'arlı gruplara ayrıldı. Bir günlük kullanımını ve sıvıyla temasını deneysel şartlarda oluşturmak amacıyla her bir örnek önce 16 saat boyunca yapay tükürük içerisinde sonra da sekiz saat boyunca iki farklı protez temizleyicisi veya musluk suyu içerisinde bekletildi. Deney öncesinde, 24, 168 ve 720. saatte ağırlık ve boyut değişimleri incelendi. Zamana bağlı ağırlık ve boyutsal değişim Friedman istatistiksel yöntemi kullanılarak değerlendirildi. Gruplar arası farklar için Dunn's Z testi kullanıldı. **Bulgular:** Deney sürecinin sonunda bütün örneklerde homojen olmayan ağırlık ve boyut artışları görülmüştür. Değerlendirme zaman aralıklarındaki artışlar istatistiksel açıdan birbirinden anlamlı derecede farklıdır. Hem ağırlık hem boyutsal artış en çok musluk suyu içerisinde bekletilen Ivocap-plus örneklerinde gözlemlenmiştir. **Sonuç:** Bu çalışma, akrilik kaide materyallerinin sıvı emerek ağırlık ve doğrusal boyut artışı gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu artışlar literatürde belirtilen limitlerin dışındadır ve bu değişim akrilik materyalden veya solüsyondan bağımsızdır. Bununla beraber ağırlık ve boyut artışları arasında istatistiksel bir korelasyon da bulunmamaktadır (p=0,8).

**Anahtar Kelimeler:** Diş protezi; absorpsiyon

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study was to evaluate the weight and linear dimensional changes of 3 frequently used denture materials using data taken from multiple points at certain period of times simulating the one day denture usage of a patient. **Material and Methods:** Ninety standardized acrylic resin samples with dimensions 50x50x3 mm from three different heat polymerized denture material (30 each) were fabricated. Then randomly selected 10 samples from each group were kept at 3 different solutions. To simulate one-day usage and fluid contact; samples of denture base materials were kept at humidity for 16 hours, at one of 2 different denture cleaners or tap water for 8 hours. Weight and dimensional changes were evaluated at the beginning of the experiment, and after 24, 168 and 720 hours. Friedman statistical test was performed to obtain the differences between weight and dimensional changes according to time. Then Dunn's Z test was used for groups. **Results:** At the end of experimental period the entire specimen exhibited non-homogeneous weight and linear dimensional increases. The increases were statistically different according to each time period. Both weight and linear dimensional increase were found to be maximum at the samples of Ivocap-plus kept in tap water. **Conclusion:** This study showed linear dimensional and weight increase as a result of fluid absorption of denture material. Data were dissimilar with the specified limits of literature. Changes were independent from any resin material or solution. There were no statistical correlation between weight and dimensional changes.

**Key Words:** Dental prosthesis; absorption

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2014;20(3):162-8

**D**ental akrilik rezinler, diş hekimliği pratiğinin önemli bir parçasıdır. Akrilik rezinlerin kullanım ömürleri uygulama alanlarında bulunan çevresel faktörlerin etkisi altında kalarak değişkenlik gösterebilir. Bu faktörlerden birisi sıvı transferidir.<sup>1,2</sup> Sıvı ile etkileşim emme veya salınım şeklinde gerçekleşebilir. Fizyolojik süreç materyalin kararsız ve dayanıksız olmasına sebep olarak ve boyutsal stabiliteyi önemli oranda bozarak dental plakta çatlak veya kırık oluşumuna kadar uzanan problemler ortaya çıkarabilir.<sup>1,2</sup>

Sıvı molekülleri materyali oluşturan makro molekülleri dışarı yönde itekleyerek ana yapıyı deforme edebilir.<sup>3</sup> Sonrasında sıvı polimer zincirleriyle etkileşime girerek materyalin geri dönüşümlü olan gevşeme ve esneme gibi birtakım fiziksel özelliklerini bozabilir, zayıf bağları çözebilir, koparabilir ya da polimerin matriks yapısını yıkabilir.<sup>2,4,5</sup> Sıvının dental rezinlerdeki bu davranışları protez bütünlüğünün boyutsal olarak hasar görmesine ve yapının karasız hale gelmesine sebep olabilir.

Polimer ağlar yapıları itibariyle doğal yolla çözünemezler ve gerçekte yüksek oranda kimyasal ve fiziksel stabiliteye sahiptirler. Ancak diş hekimliği pratiğinde kullanılan akrilerin monomerleri çevre şartlarından etkilenerek uzun dönemde sıvının, hatta çeşitli kimyasalların emilimine sebep olabirler. Bu durum bir dizi fiziksel ve kimyasal süreci başlatarak sağlığı tehdit edebilecek boyutlarda yapısal ve fonksiyonel değişimlere sebep olabilir.<sup>6</sup>

Sıvı emilimi ve sıvının materyali oluşturan moleküller arasında çözünerek dağılması pek çok araştırmacı tarafından çeşitli yönleriyle incelenmiştir.<sup>5,7-11</sup> Ancak dental literatür incelendiğinde ağırlık değişimini miligram boyutlarında değerlendirirken, boyutsal değişimi çok noktadan mikrometre boyutlarında değerlendirenlerin ve bunu oral şartları taklit ederek yapanların sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir.<sup>10-13</sup>

Bu çalışmanın amacı; klinikte sıklıkla kullanılan üç farklı tipteki akrilik materyalin ağız içi ve dışı kullanım süreleri taklit edilerek 16 saat yapay tükürük solüsyonunda ve sekiz saat dezenfektan solüsyonu veya suda bekletildikten sonra belirlenen günlerdeki ağırlık değişimlerini ve çok noktadan alınan ölçümlerle doğrusal boyutsal değişimlerini değerlendirmektir.

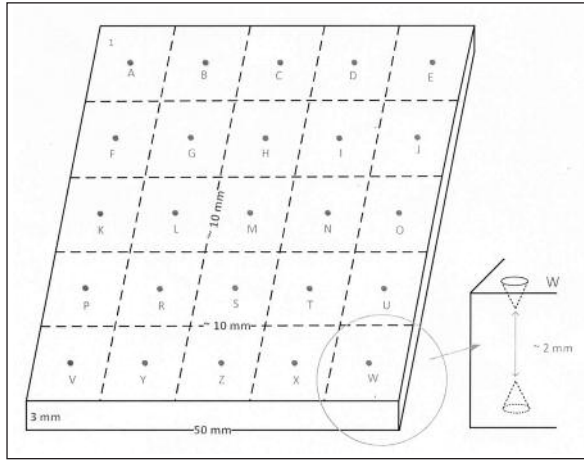
## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Toplam 90 adet örnek Tablo 1'de gösterildiği gibi elde edildi ve gruplandırıldı. Bunun için ısıyla polimerize olan üç farklı dental akrilik materyal kullanıldı (Tablo 1). 50x50x3 mm boyutlarında hazırlanan sanayi tipi çelik alaşımlı metal ana modelden yüksek vizkoziteli silikon ölçü maddesi (Impregum, 3m Espe, Seefeld, Almanya) kullanılarak negatif kalıplar elde edildi. Daha sonra bu kalıplardan elde edilen mum örnekler tip III dental alçı kullanılarak muflalandı. Tüm akrilik rezinler kendi

**TABLO 1:** Araştırmada kullanılan kaide taban maddeleri ve deneysel dağılımı.

Ticari adı	Firma	Fiziksel özelliği	Uygulanma şekli	Yapay tükürük dışı	Örnek sayısı (n)
Ivocap Plus n=30	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Yüksek dayanıma sahip kaide taban maddesi	Enjeksiyon yöntemi	Protefix	10
				Correga	10
				Musluk suyu	10
Lucitone 199 n=30	Dentsply International Inc., PA, ABD	Yüksek dayanıma sahip kaide taban maddesi	Konvansiyonel yöntem	Protefix	10
				Correga	10
				Musluk suyu	10
QC 20 n=30	Dentsply International Inc., PA, ABD	Kaide taban maddesi	Konvansiyonel yöntem	Protefix	10
				Correga	10
				Musluk suyu	10



ŞEKİL 1: Hazırlanan akrilik örneklerin şematik görüntüsü.

kullanım talimatlarına uygun olarak hazırlandı ve polimerize edildi. Yüz yirmi dakika boyunca soğumaya bırakılan muflalardan çıkan akrilik örneklerin bir yüzeyi sırasıyla 320, 400 ve 600 grenli kağıt kullanılarak zımparalandı. Tüm örnekler 20 dakika boyunca ultrasonik temizleyicide bekletildi. Toplam 90 adet akrilik örnek Tablo 1’de gösterildiği gibi gruplara ayrıldı. Daha sonra her seferinde aynı noktadan kalınlık ölçümlerinin yapılabilmesi için akrilik örneklerin 50x50 yüzeylerinin üzerine karşılıklı gelecek şekilde freze cihazı kullanılarak  $0,5 \pm 0,1$  mm derinliğinde konik çukurcuklar oluşturuldu (Şekil 1). Ölçüm noktaları 50mmx50mm boyutlarındaki her bir yüzeyin 10mmx10mm boyutlu toplam 25 sanal karesinin tam ortaları hedef alınarak belirlendi (Şekil 1). Her bir akrilik örnek ve üzerindeki çukurcukların yanları periyodik ölçümlerde ayırt edilebilmeleri için asetat kalemiyle numaralandırıldı.

## DENEYSEL SÜREÇ

Ağız içi ve dışı akrilik kaide materyalinin bir günlük kullanımını ve sıvıyla temasını deneysel şartlarda oluşturmak amacıyla her bir örnek önce 16 saat boyunca yapay tükürük içerisinde sonra da sekiz saat boyunca iki farklı protez temizleyicisi (Protefix, Flensburg, Almanya ve Correga, Waterford, İrlanda) veya musluk suyu içerisinde bekletildi. Deney dışı faktörlerin ağırlığa ve hacme etkilerini minimuma indirebilmek ve standardizasyonu oluşturmak amacıyla sıvı içerisinde çıkarı-

lan örneklerin bütün yüzeyleri ölçümler öncesinde kağıt peçete ile 10’ar saniye boyunca kurutuldu. Her bir akrilik örneğin belirlenen noktalardaki (Şekil 1) başlangıç kalınlıkları 0,001 mm ölçüm yapabilen mikrometre (Insize IP54 Electronic Point Micrometer, Insize Co., LTD, ABD) kullanılarak kaydedildi. Bir örnekten her seferinde toplam 25 veri alındı. İstatistiksel değerlendirme için bu değerlerin aritmetik ortalamaları kullanıldı. Aynı anda, 0,0001 g ölçüm yapabilen elektronik hassas tartı (PK-202, Electronic Tare, Denver Inst., Kanada) kullanılarak başlangıç ağırlıkları da kaydedildi. Bütün örneklerden elde edilen ilk ölçümler istatistiksel değerlendirmede kontrol grubunu oluşturdu. Daha sonrasında 24, 168 ve 720. saatlerde önce her bir akrilik örneğin kalınlık değişimi, daha sonra da örneklerin ağırlık değişimi incelendi.

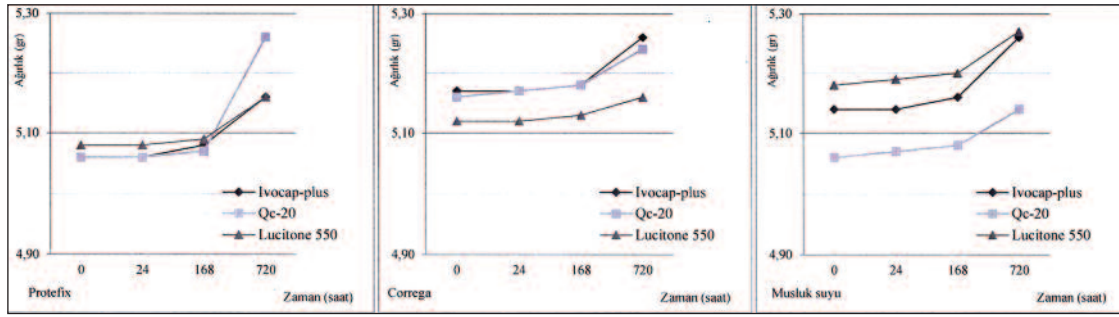
## İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Veriler arasında istatistiksel farklılık olup olmadığına Friedman yöntemi kullanılarak bakıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise DUNN’s Z testi kullanıldı. İstatistiksel olarak  $p < 0,05$  anlamlı kabul edildi. Çalışmalarda PASW 18,0 Statistics ve STATISTICA-7 istatistik yazılımları kullanıldı.

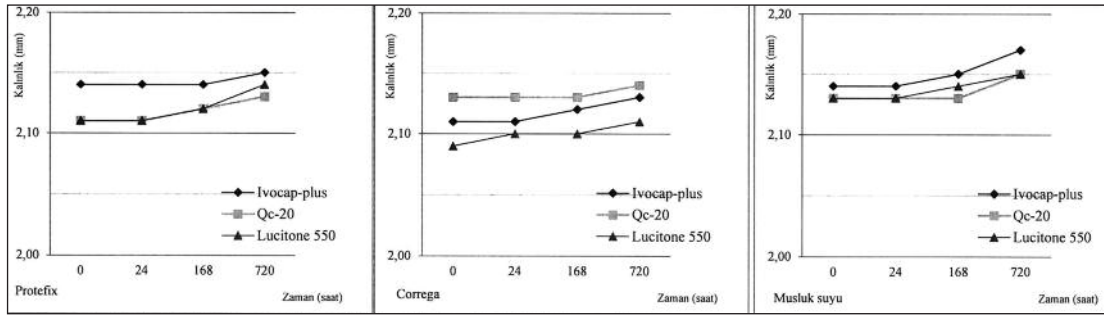
## BULGULAR

Bu çalışmanın sonuçlarına göre 720 saat sonunda bütün örneklerde ağırlık ve boyut artışı gözlemlenmiştir (Şekil 2,3, Tablo 2). Örneklerin büyük bir kısmı 24 ve 168 saatlik dilimlerdeki ölçümlerde ağırlık ve boyut değişimi açısından paralel seyir göstermiştir. Bu zaman dilimlerinin değişime etkileri değerlendirildiğinde ise aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ( $p=0,01$ ).

En çok ağırlık artışı musluk suyu içerisinde bekletilen Ivocap-plus örneklerinde belirlenmiştir ( $0,12 \pm 0,014$  g). Bu artış toplam ağırlığın yaklaşık %2,4’üne denk gelmektedir. Protefix solüsyonu içerisinde bekletilen Ivocap-plus ( $0,10 \pm 0,014$  g) ve musluk suyu içerisinde bekletilen Lucitone-199 ( $0,09 \pm 0,014$  g) örnekleri bu sırayı takip etmektedir. Ortalama boyut artışı açısından bakıldığında en büyük değişimi yine musluk suyunda bekletilen Ivocap-plus ( $0,03 \pm 0,006$  mm) göstermektedir ve doğrusal olarak %1’dir. Bu sırayı Protefix solüsyo-



ŞEKİL 2: Protefix, Correga ve musluk suyu içerisindeki üç farklı akrilik materyalin zamana bağlı ağırlık değişimleri.



ŞEKİL 3: Protefix, Correga ve musluk suyu içerisindeki üç farklı akrilik materyalin zamana bağlı doğrusal boyut değişimleri.

TABLO 2: Ortalama ağırlık ve doğrusal boyutsal değişimleri.

Zaman (saat)		Ağırlık değişimi (ortalama) (g)				Doğrusal boyutsal değişim (ortalama) (mm)			
		0	24	168	720	0	24	168	720
Ivocap Plus	Protefix	5,059	5,063	5,077	5,157	2,111	2,113	2,118	2,129
	Correga	5,169	5,173	5,180	5,262	2,136	2,138	2,142	2,154
	Musluk suyu	5,135	5,141	5,156	5,264	2,143	2,144	2,150	2,166
QC 20	Protefix	5,062	5,064	5,069	5,137	2,127	2,129	2,134	2,144
	Correga	5,165	5,168	5,175	5,242	2,112	2,113	2,117	2,127
	Musluk suyu	5,061	5,067	5,079	5,144	2,127	2,128	2,133	2,145
Lucitone 550	Protefix	5,075	5,082	5,089	5,156	2,094	2,098	2,100	2,108
	Correga	5,119	5,122	5,133	5,199	2,112	2,112	2,117	2,125
	Musluk suyu	5,182	5,187	5,200	5,267	2,132	2,133	2,140	2,149

nunda bekletilen Ivocap-plus ( $0,02 \pm 0,006$  mm) örnekleri takip etmektedir. Bu çalışmada, Protefix solüsyonunda bekletilen QC-20 örneklerinde doğrusal boyut artışı en az olmuştur. Deney süresince örneklerin hiçbirisinde ağırlık veya boyut kaybı gözlemlenmemiştir. Musluk suyunda bekletilen örneklerdeki ağırlık ve boyut artışı Correga ve Protefix'te bekletilen örneklerdekinden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla ol-

muştur ( $p=0,03$ ). Ağırlık ve boyut açısından en fazla değişim Ivocap-plus örneklerinde gözlemlenmiştir ve bu fark diğer akril örneklerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Ancak istatistik sonuçlar göstermiştir ki ağırlık ve boyutsal değişimi tetikleyen bir akril-solüsyon kombinasyonu bulunmamaktadır ( $p=0,8$ ). Buna ek olarak ağırlık ve boyut artışı arasında da bir korelasyon bulunmamaktadır ( $p=0,6$ ).

## TARTIŞMA

Oral sıvıların ağız içinde kullanılan apareylerin boşluklarında akış yolları oluşturduğu bunun da fiziksel ve kimyasal olarak bozunmalara sebep olabileceği belirtilmiştir.<sup>10</sup> Duymuş ve ark. yaptıkları bir çalışmada 28 günlük deney süresi sonunda ısıyla polimerize olan akrilik kaide materyallerinde büzülme olduğu sonucuna varmışlardır.<sup>12</sup> Çalışmamızda 720 saat sıvı içerisinde bekletilen bütün akrilik örneklerde boyut ve ağırlık artışı görülmüştür. Değişim her bir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,01$ ). Bu artış zamana bağlı olarak homojen değildir. Aksine ölçüm aralıklarında bazı örneklerde hem ağırlık hem de boyut stabil kalmıştır. Bununla beraber takip eden ölçümlerde öncekine oranla daha hızlı artış gözlemlenebilmiştir. Akrilik rezinler etilen türevleridir ve içerisinde bulunan akrilik asitler sebebiyle gözenekli yapıya sahiptirler. Minami ve ark. yaptıkları bir çalışmada, akrilik materyalin gözeneklerinin tam doygun hale gelmesi için örnekleri 21 gün boyunca oda sıcaklığında sıvı içerisinde bekletmişlerdir.<sup>14</sup> Tamamen doygunluğa ulaşan akrilin ağırlık artışının %1 civarında olacağı belirtilmektedir. Tsuboi ve ark., yaptıkları bir çalışmada 30 günlük değerlendirme sonrası örneklerdeki ağırlık artışını %1,44 olarak bulmuşlardır.<sup>10</sup> Ancak çalışmamızda bu oran %2,5'e yaklaşmaktadır. Bunun sebebi akrilik örneklerin 720 saat boyunca invitro şartlarda hem %100 yapay tükürük içerisinde hem de solüsyon içerisinde sürekli kalması olabilir. Oysa örneğin ağız içerisinde akrilik materyale sıvı teması olsa da yoğunluğu süreklilik göstermeyebilir.

Rahal ve ark. yaptıkları bir çalışmada, maksimum sıvı emiliminin ilk bir saatlik zaman dilimi içerisinde gözlemlendiğini daha sonraki sürecin maksimum emilime kadar yavaşlayarak seyrettiğini belirtmişlerdir.<sup>13</sup> Yukarıda belirtilenin tam aksine çalışmamızda, 168. saate kadar ortaya çıkan ağırlık ve hacim artışlarının 168-720 saat arasındakinden daha az olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda akrilik materyalin sıvıyla teması durumunda monomer salınımı yaptığını ve sıvının monomerin barındığı boşluklara göç ettiğini, bu durumun da toplam ağırlıkta değişikliğe

sebeplenebileceği belirtilmiştir.<sup>15</sup> Bu bilgi çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmektedir. Enjeksiyon yöntemiyle elde edilen monomer salınımının en fazla olduğu Ivokap-plus grubu örnekler 720 saatin sonunda en çok ortalama ağırlık artışı göstermiştir. Bununla beraber yapılan çalışmalar monomer salınımının ilk birkaç gün içinde çok yoğun olduğunu sonrasında azalarak devam ettiğini belirtmektedir.<sup>16</sup> Bu nedenle sıvı emilim hızı monomer salınımından daha fazla olmaktadır. Yüz altmış sekizinci günden sonraki hızlı ağırlık artışını her iki durum birden açıklıyor olabilir. Ancak çalışmamızda Lucitone-199 akrilik örnekler de benzer ağırlık artışı göstermiştir. Bunun sebebi bu akrilik malzemenin yapısına, dayanıklılığı artırmak için eklenen lastik makromateryaller olabilir. Polimerizasyon sonrası bu makromateryaller akrilin yapısında fiziksel olarak bulunurlar, ancak kimyasal bütüne ait olmadıklarından yapı içerisinde polimer yapının dışında mikroboşluklar oluşturabilirler. Bu düzensiz boşluklar da daha önce belirtildiği gibi sıvı yerleşimi ve dolayısıyla ağırlık artışının nedeni olabilir.

Isıyla polimerize olan ve otopolimerize olan akrilik kaide materyallerinin maksimum sıvı emilimi ve maksimum hacim artışı, uluslararası standartlarla (ISO) belirlenmiştir. Bu durum üretici firmaları kaide materyallerinin içerisine sıvıyla çözünmeyen, dayanıklılığa katkısı olabilecek, bu sırada olası boşluklarda geçişleri de engelleyebilecek ilave materyal arayışlarına itmiştir. Bu çalışmada, ISO standartlarında emilime sahip olduğu bilinen ve ısıyla polimerize olan üç farklı akrilik kaide maddesi değerlendirilmiştir. Kullanılan materyallere bu özellik açısından bakıldığında ölçümler öncesi kurutma işlemi uygulanmasının sonuçlara etki etmeyeceği düşünülebilir. Ancak uygulanma yöntemleri açısından değerlendirildiğinde enjeksiyon yöntemi kullanılarak tepimi yapılan akrillerde artık monomer açığa çıkarma oranlarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu bilinir.<sup>17</sup> Bu nedenle daha önce de tartışılan şekilde ağız sıvıları reaksiyona girmeyerek materyal içerisinde hapsolan monomerle yer değiştirebilir veya monomeri çözerek boşluklar ortaya çıkarabilir. Bu süreç hacim ve ağırlık değişimini diğerlerine oranla daha fazla etkile-

yebilir. Çalışmamızda akrilik örnekler sadece dış yüzeyinde tutunan damlacıkları uzaklaştırmak amacıyla kurutma işlemi yapılmıştır. Bu işlem 10 saniye ile sınırlandırılmış ve sözü geçen sürecin ölçümlere olası yan etkileri minimuma indirilmeye çalışılmıştır.

Çalışma kaynaklı kısıtlılıklarla birlikte bu çalışmada her bir örneğin 25 ayrı bölgesinde mikroanalizer kullanılarak doğrusal boyutsal ölçümler yapılmıştır. Materyalin üç boyutlu olduğu ve bu boyutların sonsuz yönde olduğu düşünüldüğünde ölçümlerin çok kısıtlı olduğu belirtilebilir. Bir başka deyişle boyutsal ölçüm yapılan işaretli bölgenin yakınlarında değişim çok farklı olabilir ve ortalama sonuçları değiştirebilir. Ancak ölçüm standardizasyonu ve pratiği açısından değerlendirildiğinde yöntemin uygulanabilir olduğu sonucuna varılabilir.

Sıvı emme ile birlikte akrilik materyallerin fiziksel özelliklerinde bozunmalar görülmeye başlar.<sup>18</sup> Ağız içi kullanımda akrilik materyallerin kalınlığı dayanıklılık için en az 3-4 mm civarında olmalıdır. İhtiyaç dışındaki kalınlık artışı kullanıcıda rahatsızlıklar ortaya çıkarabilir. Akrilik kaide materyalinin kalınlığının değişmesi sıvı emilimini değiştirebilir.<sup>2</sup> Kalınlık arttıkça monomer salınım miktarının ve sonrasında sıvı emilimi miktarının

artma olasılığı daha fazladır. Çalışmamızda kliniği yansıtması için 3 mm kalınlık ortalama kabul edilmiş ve buna uygun örnekler hazırlanmıştır.

Pfeiffer ve ark., yaptıkları bir çalışmada akrilik materyallerin sıvı emilimi sonrası boyut artışının %0,42 ile %0,58 arasında olduğunu belirtmişlerdir.<sup>9</sup> Belirtilen laboratuvar şartları altında bizim çalışmamızda, Ivocap-plus örneklerinde bu oran %1'i geçmektedir. Bunun sebebi daha önce bahsedildiği gibi Ivocap-plus örneklerin monomer salınımı sonrasında boşluklarında hapsolan sıvının dışarı yönlü hareketi olabilir.<sup>3</sup> Lucitone 199 ve QC-20 örneklerinde boyutsal artış Ivocap plus örneklerindekiyle oranla daha azdır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ).

## SONUÇ

Bu çalışma, literatürde az sayıda makalenin belirttiği sınırların da dışında ağırlık ve boyut artış değerleri ortaya çıkarmıştır. Bu artışlar herhangi bir akrilik materyale veya solüsyona bağımlı değildir. Bununla beraber artışlar arasında istatistiksel bir korelasyon da bulunmamaktadır.

Bir başka deyişle bu çalışma, akrilik kaide materyallerinde ortaya çıkabilecek fiziksel değişimin etkeni ve boyutlarının literatürde belirtilenlerle sınırlı olmadığını ortaya çıkarmıştır.

## KAYNAKLAR

- Hiomori K, Fujii K, Inoue K. Viscoelastic properties of denture base resins obtained by underwater test. *J Oral Rehabil* 2000;27(6): 522-31.
- Wong DM, Cheng LY, Chow TW, Clark RK. Effect of processing method on the dimensional accuracy and water sorption of acrylic resin dentures. *J Prosthet Dent* 1999;81(3): 300-4.
- Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M. Effect of water sorption on the resistance to plastic deformation of a denture base material relined with four different denture relining materials. *Int J Prosthodont* 1998;11(1):49-54.
- Fabre HS, Fabre S, Cefaly DF, de Oliveira Carrilho MR, Garcia FC, Wang L. Water sorption and solubility of dentin bonding agents light-cured with different light sources. *J Dent* 2007;35(3):253-8.
- Cucci AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Afonso MC. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins and one heat-polymerizing acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1998;80(4):434-8.
- Malacarne J, Carvalho RM, de Goes MF, Svizero N, Pashley DH, Tay FR, et al. Water sorption/solubility of dental adhesive resins. *Dent Mater* 2006;22(10):973-80.
- Hargreaves AS. Equilibrium water uptake and denture base resin behaviour. *J Dent* 1978;6(4):342-52.
- Musanje L, Darvell BW. Aspects of water sorption from the air, water and artificial saliva in resin composite restorative materials. *Dent Mater* 2003;19(5):414-22.
- Pfeiffer P, Rosenbauer EU. Residual methyl methacrylate monomer, water sorption, and water solubility of hypoallergenic denture base materials. *J Prosthet Dent* 2004;92(1):72-8.
- Tsuboi A, Ozawa K, Watanabe M. Water absorption characteristics of two types of acrylic resin obturators. *J Prosthet Dent* 2005;94(4): 382-7.
- León BL, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RC. Water sorption, solubility, and tensile bond strength of resilient denture lining materials polymerized by different methods after thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2005;93(3): 282-7.
- Duymuş ZY, Yanikoğlu ND. Influence of a thickness and processing method on the linear dimensional change and water sorption of denture base resin. *Dent Mater J* 2004;23(1): 8-13.

13. Rahal JS, Mesquita MF, Henriques GE, Nóbilo MA. Influence of chemical and mechanical polishing on water sorption and solubility of denture base acrylic resins. *Braz Dent J* 2004;15(3):225-30.
14. Minami H, Suzuki S, Minesaki Y, Kurashige H, Tanaka T. In vitro evaluation of the influence of repairing condition of denture base resin on the bonding of autopolymerizing resins. *J Prosthet Dent* 2004;91(2):164-70.
15. Jagger RG. Effect of the curing cycle on some properties of a polymethylmethacrylate denture base material. *J Oral Rehabil* 1978;5(2):151-7.
16. Lassila LV, Vallittu PK. Denture base polymer Alldent Sinomer: mechanical properties, water sorption and release of residual compounds. *J Oral Rehabil* 2001;28(7):607-13.
17. Sahin C, Ergin A, Ayyildiz S, Cosgun E, Uzun G. Effect of biofilm formation, and biocorrosion on denture base fractures. *J Adv Prosthodont* 2013;5(2):140-6.
18. Sadamori S, Ganefiyanti T, Hamada T, Arima T. Influence of thickness and location on the residual monomer content of denture base cured by three processing methods. *J Prosthet Dent* 1994;72(1):19-22.