

## POLİMERİZASYON FARKLILIĞI GÖSTEREN AKRİLİKLERİN BOYUTSAL STABİLİTE AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Yasemin KESKİN\*

Prof. Dr. Lale KARAĞAÇLIOĞLU\*\*

### THE COMPARISON OF THE DIMENSIONAL STABILITY OF ACRYLICS SHOWING POLYMERIZATION DIFFERENCES

#### ÖZET

Araştırmada, konvansiyonel yöntem, enjeksiyonla kalıplama tekniği ve mikrodalga enerjisi ile polimerize olan akrilik rezinlerin boyutsal stabilite açısından incelenerek karşılaştırılmalarının yapılması amaçlanmıştır.

Boyutsal stabilite testlerinde lineer ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bunun için üst çene modeline benzeyen, ancak basamaklı bir yapı gösteren metal master model hazırlanmıştır. Ağız modeller ve bunlar üzerinde hazırlanan kaide plaklarında 24 saat ve 28 gün sonra ölçümler alınmıştır. İstatistiksel olarak ilk 24 saat sonunda tüm gruplar arasında görülen anlamlı farklılık 28 günlük su emilimi sonunda konvansiyonel ve enjeksiyon sistemleri arasındaki önemini yitirmiştir.

Bulgularımız bir bütün olarak ele alındığında, mikrodalga enerjisi ile polimerize edilen akrilik rezinin zaman ve işlem kolaylığının yanı sıra ekonomik açıdan avantajlı bir materyal olduğu ve konvansiyonel yöntemle karşı bir alternatif olarak kabul edilebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Boyutsal stabilite, Akrilik rezinler, Polimerizasyon.

#### SUMMARY

The purpose of this investigation is to compare dimensional stability of acrylic resins polymerized by conventional system, injection moulding technique and microwave energy.

Linear measurement method was used for dimensional stability test. For this purpose a metal master model, simulating the shape of an edentulous upper arch was prepared. After 24 hours and 28 days, the measurements were made fabricated on these models. The statistically significant difference among all groups after 24 hours, lost its importance for the conventional and injection specimens immersed in water for 28 days.

When all the results are considered as a whole, it can be concluded that acrylic resin polymerization technique using microwave energy has the advantages of processing simplicity is time consuming, economic and can be accepted as an alternative to the conventional methods.

**Key Words:** Dimensional stability, Acrylic resins, Polymerization.

#### GİRİŞ

Akrilik rezin protez kaidelerinin doku yüzeylerine tam olarak adaptasyonunun sağlanması ve mevcut anatomik oluşumların gerçek boyutlarına en yakın şekilde kaide iç yüzeyinde bütün kesinliği ve devamlılığı ile oluşturulması, protez yapımının en önemli kurallarından biridir. Ancak günümüzde, henüz bu koşulları yerine getirecek ideal bir protez kaide materyali ve tekniğinin varlığı tartışmalıdır.<sup>3,4,6,22</sup> Bu nedenle boyutsal stabilitenin kontrolü için polimerizasyon yöntemlerinin ve rezin materyallerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar bazı çözümleri de beraberinde getirecektir.<sup>1,11,20</sup>

Araştırmamızda değişik yöntemlerle polimerize edilen bazı akriliklerin boyutsal stabilite özellikleri incelenmiştir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada konvansiyonel sıcak akrilik rezin (QC 20, De Trey, Weybridge, Surrey, England), enjeksiyon kalıplama tekniği ile polimerize edilen sıcak akrilik rezin (SR Ivoclar, Ivoclar AG, Schaan, Liechtenstein) ve mikrodalga enerjisi ile polimerize edilen akrilik rezinler (GC Dental Industrial Corp. Tokyo, Japon) kullanılmıştır.

Bu test için dişsiz üst çene modeline benzeyen, fakat alveolar kret bölgeleri basamaklı bir görünüm sergileyen çelik master model hazırlanmıştır. Model üzerinde sağ tüber maxilla bölgesi "A", sol tüber maxilla bölgesi "B" ve anterior orta hat ise "C" olarak kodlanmış ve bu bölgelerden her birinde üçer adet referans noktası seçilmiştir.

\* A.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Uzman Dr. Dt.

\*\* A.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Öğr. Üyesi.

Ölçümler her bölgedeki aynı numaralı noktalar arasında yapılmıştır. Her bir akrilik rezin için 15'er adet olmak üzere toplam 45 adet sert alçı model ve kaide plağı elde edilmiştir (Resim 1). Modeller ve kaide plağı üzerindeki aynı numaralı referans noktaları arasındaki mesafeler mikrometrelili yatay ölçüm mikroskopunda (Measuring Microscope 2163, The Precision Tool Instrument Co. Lt. Surrey, England) 30 büyütme ile ölçülmüştür.

Daha sonra alçı modeller üzerinde hazırlanan kaide plaklarının mufladan çıkarılmasından sonraki ilk 24 saat içinde ve 28 günlük distile suda bekledikten sonra, ölçümlerin aşağıdaki formüllere uygulanması sonucu boyutsal değişimler hesaplanmıştır.

Kaide plaklarının ilk 24 saatteki boyutsal değişimi:  $Y - X$

Kaide plaklarının 28 gün suda bekletilmesinden sonraki boyutsal değişimi:  $Z - X$

"X": Alçı modellerdeki referans noktaları arasında alınan birinci ölçümler

"Y": Mufladan çıkarıldıktan sonra kaide plaklarındaki referans noktaları arasında ilk 24 saatte alınan ikinci ölçümler.

"Z": Kaide plaklarının 28 gün distile suda bekletilmesi sonucu alınan üçüncü ölçümler

Elde edilen değerlerin (-) negatif olanları boyutsal büzülme, (+) pozitif olanları ise boyutsal genişlemeyi göstermiştir.

Araştırma kapsamındaki tüm materyallere ait bu testlerin sonucunda elde edilen değerler istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Farklı yöntemlerle polimerize edilen akriliklerin boyutsal stabiliteyi açınsındanyapılan inceleme, akrilik kaide plakları üzerinde 24 saat ve 28 gün sonunda olmak üzere iki farklı zaman diliminde ve farklı bölgelerden yapılmıştır. Bunlara ait ortalama ve standart hatalar Tablo I ve II'de gösterilmiştir.

Buna göre; en az büzülme değerleri mikrodalga akriliğinde görülmüş ve bunu daha fazla bir boyutsal büzülme ile konvansiyonel akrilik izlemiştir. En fazla büzülme değerleri ise enjeksiyon akrilinde saptanmıştır.

24 saatlik ölçüm değerlerine göre üç rezin grubunda tüm bölgelerde anlamlı farklılıklar söz konusudur ( $p < 0.01$ ).

Ancak 28 günlük ölçümlerde tüberlerin palatinal bölgeleri ve kret tepeleri arasındaki mesafelerde her üç grup rezin arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Diğer bölgelerde ise mikrodalga enerjisi ile polimerize olmuş akrilik ile diğer iki akrilik arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır ( $p < 0.05$ ,  $p > 0.01$ ).

Ayrıca çalışmada sunulan üç grup akrilik rezinin ilk 24 saatteki ve 28 gün suda bekletme sonucundaki boyutsal değişim değerleri arasındaki farklılıklar tüm gruplarda ve bütün bölgelerde anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).

Tablo I. Üç farklı polimerizasyon yöntemi ile polimerize edilen akrilik kaide plaklarının ilk 24 saatte ölçülen boyutsal değişiklik ortalama ve standart hataları ile bunlara ait önem kontrolleri (Değerler mm. cinsinden ifade edilmiştir).

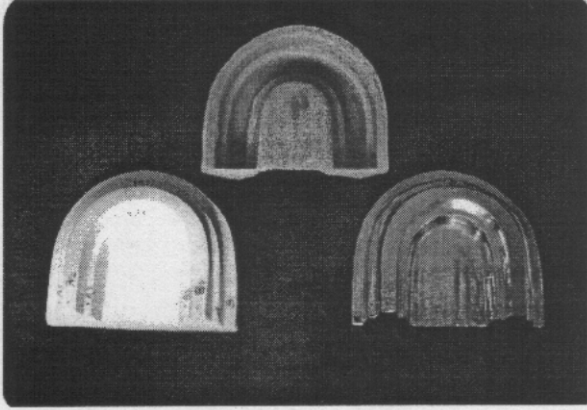
Yöntem	n	A1 B1	A2 B2	A3 B3	B1 C1	B2 C2	B3 C3	A1 C1	A2 C2	A3 C3
		$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$	$(\bar{X} \pm sX)$
Konvansiyonel yöntem	15	-0.378 ± 0.037 *	-0.322 ± 0.035 *	-0.301 ± 0.024 *	-0.341 ± 0.025 *	-0.255 ± 0.028 *	-0.282 ± 0.018 *	-0.342 ± 0.019 *	-0.280 ± 0.032 *	-0.273 ± 0.021 *
Enjeksiyon yöntemi	15	-0.542 ± 0.003 *	-0.528 ± 0.003 *	-0.523 ± 0.006 *	-0.539 ± 0.003 *	-0.534 ± 0.005 *	-0.514 ± 0.007 *	-0.540 ± 0.002 *	-0.527 ± 0.002 *	-0.511 ± 0.009 *
Mikrodalga yöntemi	15	-0.161 ± 0.006 *	0.145 ± 0.002 *	-0.121 ± 0.014 *	-0.151 ± 0.011 *	-0.143 ± 0.002 *	-0.141 ± 0.003 *	-0.162 ± 0.006 *	-0.147 ± 0.002 *	-0.146 ± 0.007 *

Dikey çizgilerin her iki ucundaki ortalamlar \*\*)  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı olarak farklılık göstermektedir.

Tablo II. Üç farklı polimerizasyon yöntemi ile polimerize edilen akrilik kaide plaklarının ilk 28 gün suda bekletildikten sonra ölçülen boyutsal değişiklik ortalama ve standart hataları ile bunlara ait önem kontrolleri (Değerler mm.cinsinden ifade edilmiştir).

Yöntem	n	A1 B1 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	A2 B2 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	A3 B3 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	B1 C1 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	B2 C2 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	B3 C3 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	A1 C1 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	A2 C2 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )	A3 C3 ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )
Konvansiyonel yöntem	15	-0.239 ± 0.020	-0.116 ± 0.024	-0.154 ± 0.020	-0.199 ± 0.020	-0.131 ± 0.028 *	-0.130 ± 0.015 *	-0.184 ± 0.024	-0.182 ± 0.031	-0.131 ± 0.023
Enjeksiyon yöntemi	15	-0.201 ± 0.032 *	-0.225 ± 0.042 *	-0.204 ± 0.040 *	-0.168 ± 0.054 *	-0.220 ± 0.029 *	-0.219 ± 0.022 *	-0.245 ± 0.039 *	-0.241 ± 0.039 *	-0.153 ± 0.050 *
Mikrodalga yöntemi	15	-0.017 ± 0.031	0.169 ± 0.065	-0.135 ± 0.079	-0.016 ± 0.025	-0.002 ± 0.022	-0.036 ± 0.017	-0.033 ± 0.017	-0.036 ± 0.045	-0.018 ± 0.025

Dikey çizgilerin her iki ucundaki ortalamalar \*) P < 0.05 ve \*\*) P < 0.01 düzeyinde anlamlı olarak farklılık göstermektedir.



Resim 1. Boyutsal testi için hazırlanmış metal master model, alçı model ve akrilik kaide plağı.

## TARTIŞMA

Akrilik rezin protez kaidelerinin boyutsal stabilite ve doku uyumları hastaların memnuniyeti açısından oldukça önemlidir. Protez yapım işleri esnasındaki hatalar, çeşitli akrilik kaidelerin orijinal doku uyumu ve boyutsal stabiliteleri üzerinde çok etkilidir.<sup>3,4,7,22</sup>

Akrilik rezin protez kaidelerinde oluşan boyutsal değişiklikler değişik yöntemlerle saptanabilir.<sup>1,2,6-9,11,14,16,19,21</sup> Araştırmamızda boyutsal stabiliteyi saptamak için Goodkind ve Schulte<sup>8</sup> ile Hugget ve ardaşlarının<sup>9</sup> kullandığı master model dizaynından esinlenerek bir master model hazırlanmış ve mikrometreli yatay ölçüm mikroskobu ile elde edilen "lineer büzülme" miktarından yararlanılmıştır.

Her üç grup akrilik rezin kaide plakları arasında ilk 24 saat sonunda yapılan karşılaştırmaya göre (Tablo I), en fazla lineer büzülme değeri enjeksiyon kalıplama tekniği ile polimerize edilen kaide plaklarında görülmüştür. Konvansiyonel yöntemle elde edilen kaide plaklarında görülmüştür. Konvansiyonel yöntemle elde edilen kaide plaklarında bu miktar daha da azalmıştır. Mikrodalga rezinle yapılmış kaide plaklarında ise en az lineer büzülme miktarı gözlenmiştir.

28 gün suda bekletilerek suya doyurulmuş kaide plaklarının, bu süre sonunda yapılan ölçümlerden elde edilen boyutsal değişiklik miktarlarına bakıldığında 24 saat sonunda tespit edilen değerlerde bir azalma, yani su emilimine bağlı olarak bir lineer genişleme gözlenmiştir. Ancak bu genişleme her üç materyalde de alçı modellerin orijinal boyutlarına ulaşmamıştır.

Tablo II'de görüldüğü üzere 28 gün suda bekletildikten sonra oluşan boyutsal değişik miktarları en fazla enjeksiyon akrilinde, daha sonra konvansiyonel akrilde belirlenmiştir. En az boyutsal değişiklik miktarı ise mikrodalga akrilinde görülmüştür. Negatif değerlerden anlaşıldığı gibi tüm akrilik rezin gruplarındaki sonuç değerleri orijinal boyutlardan daha küçük olup, oluşan boyutsal değişiklik büzülme şeklindedir.

Mikrodalga enerjisi ile polimerize edilen akrilik rezin kaide plaklarının diğer iki gruba göre daha az büzülme göstermesini, De Clerck'in<sup>5</sup> de ifade ettiği gibi mikrodalga fırınındaki termik ayarlamamanın özelliğine bağlamak mümkündür. Bu şekilde rezinin iç ısı kontrol altında tutulabilirken, polimerizasyonun da uygun sıcaklıkta olması sağlanmaktadır.

Wallace ve arkadaşları,<sup>22</sup> Takamata ve arkadaşları<sup>21</sup> ve Nishii<sup>14</sup> mikrodalga enerjisi yöntemiyle polimerize olan rezinlerin boyutsal stabilite açısından konvansiyonel yöntemle oranla daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız bu araştırmacılarla aynı doğrultudadır. Ancak Shlosberg ve arkadaşları<sup>19</sup> ile Sanders ve arkadaşları<sup>18</sup> her iki yöntemle polimerize edilen akrilik arasında bu yönden çok büyük bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

Baemmert ve arkadaşları<sup>2</sup> enjeksiyonla polimerize edilen rezine göre konvansiyonel rezinin daha iyi bir boyutsal stabilite gösterdiğini saptamışlardır. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmayı desteklemektedir. Buna karşın Anderson ve arkadaşları,<sup>1</sup> Mac Gregor ve arkadaşları,<sup>12</sup> Hugget ve arkadaşları<sup>10</sup> ile Salim ve arkadaşları<sup>17</sup> bunun aksi yönde, enjeksiyon akriliği lehine bulguları rapor etmişlerdir.

Garfunkel<sup>7</sup> ise enjeksiyon yöntemi ile hazırlanan protezlerin polimerizasyon işleminin hemen bitiminde, konvansiyonel akriliklere oranla boyutsal açıdan daha kötü olduğunu vurgulamıştır. Bizim bulgularımızda da ilk 24 saat sonunda enjeksiyon akriliği aleyhine sonuçlar elde edilmiştir. İlk 24 saatte rezinler arasındaki büzülme değerleri oldukça önemli farklılıklar göstermiştir.

Ancak 28 gün suda bekleme sonucu oluşan su emilimine bağlı lineer genişleme ile enjeksiyon ve konvansiyonel rezin arasındaki fark önemsizleşmiştir.

## SONUÇ

Protez kaide materyallerinde oluşan boyutsal değişikliklerin ancak 0.1-0.2 mm.'nin üstünde olması sonucunda klinik olarak protez uyumsuzluklarına neden olabileceği, bu sınırlara yakın değerlerin ise protez adaptasyonu için uygun olduğu bildirilmektedir.<sup>13,15</sup> Bu nedenle, çalışmamızın sonuçları kullandığımız materyallerin klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu ortaya koymaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Anderson GC, Schulte JK, Arnold TG. Dimensional stability of injection and conventional processing of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1988; 60: 394-8.
2. Baemmert RJ, Language BR, Barco MT, Billy EJ. The effects of denture teeth on the dimensional accuracy of acrylic resin denture bases. *Int J Prosthodont* 1990; 3: 528-37.
3. Breeding LC, Dixon DL, Lund PS. Dimensional changes of processed denture based after relining with three resins. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 650-6.
4. Craig RG, Peyton FA. *Restorative Dental Materials*. 5th ed. CV Mosby Comp, St Louis, 1975; 397.
5. De Clerck JP. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1987; 57(5): 650-8.
6. Duker BS, Fields H, Olson JW, Scheetz JP. A laboratory study of changes in vertical dimension using a compression molding and a pour resin technique. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 667-9.
7. Garfunkel E. Evaluation of dimensional changes in complete dentures processed by injection-pressing and the pack-and-press technique. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 757-61.
8. Goodkind RJ, Schulte RC. Dimensional accuracy of pour acrylic resin and conventional processing of cold-curing acrylic resin bases. *J Prosthet Dent* 1970; 24: 662-8.
9. Huggett R, Brooks SC, Bates JF. The effect of different curing cycles on the dimensional accuracy of acrylic resin denture base materials. *Quint Dent Tech* 1984; 8: 81-5.
10. Huggett R, Zissis A, Harrison A, Dennis A. Dimensional accuracy and stability of acrylic resin denture bases. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 634-40.
11. Kalıpçılar B, Karaağaçlioğlu L, Hasanreisioğlu U, Deniz N. Protezlerde kullanılan farklı iki kaide materyalinin boyutsal stabilite açısından değerlendirilmesi. *G Ü Diş Hek Fak Derg* 1989; VI: 171-87.
12. Mac Gregor AG, Graham J, Stafford GD, Huggett R. Recent experiences with denture polymers. *J Dent* 1984; 12: 146-57.
13. Mowery WE, Dickson G, Swerny WT. Dimensional stability of denture base resins. *J Am Dent Assoc* 1958; 57: 345-53.
14. Nishii M. Studies on the curing of denture base resins with microwave irradiation: With particular reference to heat-curing resins. *J Osaka Dent Univ* 1968; 2: 23-40.

15. Phillips RW, Swartz MJ, Norman RD. Materials for the practicing dentist. CV Mosby Comp, St Louis, 1969.
16. Polyzois GL, Karkazis HC, Zissis AJ, Demetriou PP. Dimensional stability of dentures processed in boilable acrylic resins: A comparative study. J Prosthet Dent 1987; 57: 639-47.
17. Salim S, Sadamori S, Hamada T. The dimensional accuracy of rectangular acrylic resin specimens cured by three denture base processing methods. J Prosthet Dent 1992; 67: 879-81.
18. Sanders JL, Levin B, Reitz PV. Comparison of the adaptation of acrylic resin cured by microwave energy and conventional water bath. Quint Int 1991; 22: 181-6.
19. Shlosberg SR, Goodacre CJ, Munoz CA, Moore KB, Schnell RJ. Microwave energy polymerization of poly (methyl methacrylate) denture base resin. Int J Prosthodont 1989; 2: 453-8.
20. Takamata T, Arakawa H, Inoue Y, Sugitou S, Kurita K, Kurasawa I, Hashimoto K. Dimensional accuracy of acrylic resin denture bases. Literature Review-Matsemoto Shigaku 1989; 15: 555-62.
21. Takamata T, Setcos JC, Phillips RW, Boone ME. Adaptation of acrylic resin dentures as influenced by activation mode of polymerization. J Am Dent Assoc 1989; 119: 271-6.
22. Takamata T, Setcos JC, Phillips RW, Boone ME. Adaptation of acrylic resin dentures as influenced by the activation mode of polymerization J Am Dent Assoc 1989; 119: 271-6.
23. Wallace PW, Graser Gn, Myers ML, Proskin HM. Dimensional accuracy of denture resin cured by microwave energy. J Prosthet Dent 1991; 66: 403-7.

**Yazışma Adresi :**

**Prof.Dr. Lale KARAAĞAÇLIOĞLU**  
Ankara Üniversitesi  
Dişhekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Beşevler-ANKARA  
Telf: 212 62 50/301