

ISI İLE POLİMERİZE OLAN AKRİLİK REZİNLERİN POLİMERİZASYON YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Prof.Dr.Seyfettin BAYDAŞ*

Doç.Dr. Zeynep DUYMUŞ YEŞİL*

THE COMPARISON OF POLYMERIZATION METHODS OF ACRYLIC RESINS WHICH ARE POLYMERIZED BY HEAT

SUMMARY

Our study is intended to analyze at different preservation conditions transverse strengths of acrylics polymerized by short-term-boiling technique, one of the polymerization methods of acrylic resins polymerized by heat. To this end, we have prepared acrylic resins samples of 65x10x2.5 mm. dimensions appropriate to A.D.A. 12 specification. Their transverse strengths have been tested in Hounsfield test machine.

The data obtained have been evaluated statistically. It has also been found out that the type of acrylic and the preservation condition are very much important, while polymerization technique is not so important.

Key Words: Polimerized by heat, heat-curing acrylic, transverse strengths

ÖZET

Bu çalışmada, ısı ile polimerize olan akrilik rezinlerin polimerizasyon yöntemlerinden, kısa kaynatma tekniği ile polimerize edilen akriliklerin kırılma mukavemetleri değişik saklama ortamlarında incelendi. Bu amaçla, A.D.A. 12 nolu spesifikasyonuna uygun 65x10x2.5 mm boyutlarında akrilik rezin örnekler hazırlandı. Hounsfield test makinasında kırılma mukavemetleri tesbit edildi.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. Akrilik türünün ve saklanan ortamın çok önemli olduğu, polimerizasyon tekniğinin ise önemli olmadığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Isı ile polimerizasyon, sıcak akril, kırılma mukavemeti.

GİRİŞ

Polimerizasyon, bir maddenin iki veya daha çok molekülünün yeni bir bileşik yapmak üzere birleşmesidir.^{1,2,17}

Akrilin polimerizasyonu için çeşitli yöntemler vardır, dişhekimliğinde, en yaygın olarak kullanılan polimerizasyon yöntemi polimetal akrilat hamurunu alçı kalıp içine yerleştirilerek, sıcak su içinde kaynatmaktır.^{3,5,6,8,10,12,17}

Bu kaynatma uzun veya kısa süreli olabilir.^{3,5,6,8,10} Kısa kaynatma yöntemi için ise, birkaç alternatif önerilmektedir:⁴

1. Mufla briti ile soğuk su içine bırakılır ve su kaynamaya başladıktan sonra 20 dakika kaynatılır.

2. Mufla briti ile kaynayan suya koyulur. Isı kaynağı kapatılır, 20 dk. beklenir. Isı kaynağı yeniden yakılır ve su kaynamaya başladıktan sonra 20 dk. kaynatılır.

3. Mufla briti ile kaynayan suya koyulur. Isı kaynağı 20 dk. kapatılır. Bu süre sonunda ısı kaynağı yakılır. Su kaynamaya başladıktan sonra, 10 dk. mufla kaynatılır.

4. Yeterli miktarda su kaynatılır. Isı kaynağı kapatılıp mufla yerleştirilir. Her 2 litre için 200 mgr soğuk su eklenir ve 60 dk. beklenir, ateş

yakılır. Kısık ateşte 30 dakikada 60°C'ye gelmesi sağlanır. Mufla 10 dk. kaynatılır. Isı kaynağı kapatıldıktan sonra 20 dk. kaynamış suda bırakılır.

5. Mufla kaynayan suya koyulur ve ısı kapatılır. 20 dk. boyunca 68°C de tutulduktan sonra ısı yükseltilir, 20 dk. kaynatılır.

Çalışmamızın amacı, Cernéa⁴ ve üreticiler tarafından önerilen, kısa kaynatma yöntemleri ile polimerizasyonları sağlanan, akrilik rezinlerin, değişik saklama ortamlarında bırakıldıktan sonra, kırılma mukavemetlerinin incelenmesidir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Tablo 1' de gösterilen akrilik rezinler kullanılmıştır.

Akriliklerin kırılma mukavemetlerini incelemek için, 12 no'lu ADA spesifikasyonuna uygun 65x10x2.5 mm. boyutlarında 150 tane metal örnek hazırlandı. Bu metal örnekler, silikon ölçü materyali (Putty) içinde muflaya alındı. Bu şekilde hazırlama, işlem sırasında mufladan kolayca çıkarılmayı temin eder. Mufla boşluğuna, ısı ile polimerize olan akrilik rezinler tepildi ve muflalar kaynatılmadan önce 4 saat pres altında bırakıldı. Her bir akrilik rezinden eşit sayıda örnek olacak şekilde, aşağıdaki gibi polimerizasyon işlemi yapıldı:

* Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Öğretim üyesi

Tablo I. Çalışmada kullanılan akrilik rezinler.

Materyal	Üretici Firma
QC - 20	De Trey Weybridge, Surrey England
Rodex	Denture Material Polvere
Super acryl E	Spofo- Dental, Praha- Sole Exporter Chemapol Praha
Fortex	B.D. P. Industry İSTANBUL
FR 15 Real acrylic	B.D. P. Industry İSTANBUL

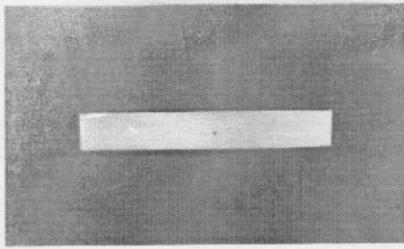
1. Mufla briti ile birlikte soğuk su içine bırakıldı. Kaynama başladıktan 20 dk. sonra ısı kaynağı kapatıldı.

2. Mufla briti ile kaynayan suya koyuldu. Isı kaynağı 20 dk. kapatıldı. 10 dk. sonunda ısı kaynağı yakıldı ve kaynama başladıktan sonra 20 dk. beklendi.

3. Mufla briti ile kaynayan suya bırakıldı. Isı kaynağı 20 dk. kapatıldı. 20 dk. sonunda ısı kaynağı yakıldı. Su kaynamaya başladıktan sonra 10 dk. muflalar kaynatıldı.

Toplam 150 örnek elde edildi (Resim 1). Bu 150 örneğin yarısı oda ısısında kuru ortamda, diğer yarısı ise 37°C' ayarlanmış distile su banyosunda 24 saat bırakıldı.

Akriliklerin mukavemet ölçümleri, 50 mm. aralıklı 3 nokta yükleme aleti ile 0.5 cm/ dak başlık hızı ile Hounsfield çekme sıkıştırma makinasında yapıldı. Kırılma mukavemeti Newton olarak kaydedildi.



Resim 1. Kırılma kuvvetinin incelendiği örnek

BULGULAR

İstatistiksel değerlendirme için kullanılan varyans analiz sonuçları Tablo II' de gösterilmiştir.

Tablo II. Varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Akrilikler (A)	4	22033.3	5508.3	46.54***
Kaynatma Teknikleri (KT)	2	677.3	338.7	2.86 ⁰⁵
Ortam (O)	1	52640.7	52640.7	444.77***
İnteraksiyonlar				
Ax KT	8	1802.7	225.3	1.90 ⁰⁵
Ax O	4	1342.7	335.7	2.84*
KTx O	2	37.3	18.7	0.16 ⁰⁵
Hata	128	15149.3	15149.3	118.4

***: p< 0.001

*: p< 0.05

Varyans analizinin değerlendirilmesinde; akrilik türünün anlamlı (p<0.001), kaynatma yönteminin anlamsız, saklama ortamının ise anlamlı (p<0.001) olduğu istatistiksel olarak tesbit edilmiştir.

Akrilik çeşitlerine ait ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo III' de, kaynatma yöntemlerine ait değerler Tablo IV' de, saklama ortamına ait değerler ise Tablo V' de gösterilmiştir.

Gruplar arasındaki farklılıkları tesbit etmek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma (LSD) testi sonuçlarına göre; Super acryl E ile QC- 20 ve Real acrylic ile Fortex arasındaki fark anlamsız, buna karşılık bunların birbiriyle ve Rodex ile olan farkları ise istatistiki yönden anlamlı bulunmuştur (Tablo III). Farklı kaynatma teknikleri ile elde edilen değerler farklılık göstermesine rağmen bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tesbit edilmiştir (Tablo IV). Saklama ortamının ise çok önemli olduğu saptandı (Tablo V).

Tablo III. Kullanılan akriliklere ait örnek sayısı, ortalama, standart hata ve LSD testi sonuçlarını gösteren tablo (X: Newton olarak verilmiştir)

	Örnek sayısı	Ort.	St.Hata
Super acryl E	30	82.3 ^c	1.986
Fortex	30	103.0 ^b	1.986
Rodex	30	113.3 ^a	1.986
QC-20	30	82 ^c	1.986
Real	30	97.7 ^b	1.986

*. Bir ana faktörde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. a,b,c (α=0.01). LSD: 7.346
p<0.01

Tablo IV. Kaynatma tekniklerine ait örnek sayısı, ortalama, standart hata ve LSD testi sonuçlarını gösteren tablo (X: Newton olarak verilmiştir).

Kaynatma Teknikleri	Örnek Sayısı	Ort.	St.Hata
1	50	93 ^a	1,539
2	50	95,8 ^b	1,539
3	50	98,2 ^c	1,539

*: Bir ana faktörde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.
a,b,c: ($\alpha=0,05$) LSD: 5,690

Tablo V. Saklanan ortama ait örnek sayısı, ortalama, standart hata ve LSD testi sonuçlarını gösteren tablo (X: Newton olarak verilmiştir)

	Örnek Sayısı	Ort.	St.Hata
Sulu Ortam	75	76,9 ^a	1,256
Kuru Ortam	75	114,4 ^b	1,256

*: Bir ana faktörde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.
a,b,c: ($\alpha=0,01$)

TARTIŞMA

Akrilik reçinelerin polimerizasyonu eski-denberi başlıca araştırma konularından birisi olmuştur. Akrilik reçinelerin diş hekimliğine ilk sunulduğundan başlayarak kitlenin fiziksel özelliklerini geliştirebilmek, dokulara uyumunu daha mükemmel bir hale getirebilmek ve kitlenin içinde oluşması muhtemel olan poroziteyi yok edebilmek için çeşitli polimerizasyon yöntemleri denenmiş, kalıbın içine farklı tekniklerle akrilik tepme yöntemleri üzerinde durulmuş, poroziteyi ortadan kaldıracak devamlılık arzeden gelişmeler kaydedilmemiştir.²

Phillips¹² ve Zaimoğlu ve arkadaşları,¹⁷ bir protezin dayanıklılığının, bileşimine, hazırlama yöntemine, protezin tutulduğu ortama bağlı olarak farklılık gösterebileceği gibi rezinin polimerizasyon yöntemine de bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Akrilik rezinlerle ilgili yapılan tüm bilimsel çalışmalar polimerizasyon işleminin protezin

boyutsal stabilitesi ve direncini etkilediğini göstermiştir.¹⁷

Bu çalışmada, değişik kısa kaynatma teknikleriyle elde edilen örneklerin kırılma mukavemetlerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olmadığını tesbit ettik. Bu yöntemlere ait, daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlayamadığımızdan tartışma imkanı bulamadık.

Polimetilmetakrilat rezinlerin mekanik özelliklerinden biri olan transvers bükülme, materyalin elastik deformasyonu ile ilgili bir olaydır.¹ Transvers bükülme miktarının azalması, kırılmaya karşı dayanıklılığı artırmaktadır.^{2,12}

Protez kullanımı esnasında karşılaşılan kırılmalar, genellikle yapıda oluşan yorulmaya bağlıdır.¹¹ Yorulma özelliği, materyale gelen yüke ve dolayısıyla materyalin iç yapısında oluşan eğilme gerilimine bağlı olup, gerilim azaldıkça yorulma ömrü artar.^{2,12}

Stafford ve Smith¹³ ve Stafford ve arkadaşları,¹⁴ yapmış oldukları çalışmalar sonucunda su absorpsiyonu sonrası polimetilmetakrilat protez kaide rezininin transvers direncinde azalma olduğunu saptamışlardır.

Materyal içindeki su absorpsiyonu plastizer olarak davranır, sertlik,¹⁶ transvers direnç⁷ ve yorgunluk limiti⁹ gibi mekanik özellikler azalır.

Sweeney ve arkadaşları,¹⁵ nem içeriği ve yüklenme oranı gibi faktörlerin ayırt edici olduğu için akriliklerin transvers direncini etkilediğini ifade etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da, nemli ortamda saklanan akrilik rezinlerin kırılma mukavemetlerinin kuru ortamda saklananlardan daha düşük olduğu istatistiksel olarak tesbit edildi. Bu sonuç yukarıdaki araştırmacıların görüşleri ile uyum göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. American Dental Association (ADA). Guide to dental materials and devices. 6 th ed. 1972- 1973.
2. Anderson JN. Applied Dental Materials. 5 th ed. Blackwell Scientific Publications, London, 1976: 200- 2.
3. Barco MT, Moze ML, Swartz ME, Dykema RW, Phillips MS. The effect of relining on the accuracy and stability of maxillary complete dentures. An invitro and invivo study. J Prosthet Dent 1979; 42 (1): 17-22.
4. Cernéa P. Prothese Complete. Tome III Traitement. Libraire Maloine, Paris. 1983: 44-8.
5. Combe EC. Notes on Dental Materials. 2 nd. Ed, Churchill Livingstone, Edinburgh London, 1975: 213.
6. De Clerck JP. Microwave polymerization of acrylic resins used in dental prostheses. J Prosthet Dent 1987; 57 (5): 650-4.

7. Dixon DL, Ekstrand KG, Breeding LC. The transverse strengths of three denture base resins. *J Prosthet Dent* 1991; 66 (4): 510-3.
8. Faraj SA, and Ellis B. The effect of processing temperatures on the exotherm, porosity and properties of acrylic denture base. *Brit Dent J* 1979; 147 (8): 209-12.
9. Fujii K. Fatigue properties of acrylic denture base resins. *Dent Mater J* 1989; 8: 243-59.
10. Gay WD, and King GE. An evaluation of the cure of acrylic resin by three methods. *J Prosthet Dent* 1979; 42 (4): 437-40.
11. Kelly E. Fatigue failure indenture base polymers. *J Prosthet Dent* 1969; 21 (3): 257- 66.
12. Phillips RW. Skinner's Science of Dental. Materials. 7 th ed WB. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1973: 178- 93
13. Stafford GD, Smith DC. Some studies of the properties of denture base polymers. *Brit Dent J* 1968; 125: 337- 42.
14. Stafford GD, Bates JF, Huggett R, Handley RW. A review of the properties of some denture base polymers. *J Dent* 1980; 8: 292- 306.
15. Sweeney WA, Paffenberger GC, Caul HJ, Sweeney WT. American Dental Association specification No. 12 for denture base resin: Second revision. *J Am Dent Assoc* 1953; 46 (1): 54- 66.
16. Woelfel JB, Paffenberger GC, Sweeney WT. Some physical properties of organic denture base materials. *J Am Dent Assoc* 1963; 67: 489- 504.
17. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L, Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Ankara, 1993: 183- 94, 208- 9.