

## REZİN BAZLI REŞTORATİF MATERYALLERİN FARKLI PH DEĞERLERİNDE ÇÖZÜNÜMÜ

### SOLUBILITY OF RESIN BASED RESTORATIVE MATERIALS IN DIFFERENT PH VALUES

Özgül KARACAER

Sis DARENDELİLER YAMAN<sup>f</sup>

Zeynep Şafak TEKSİN \*

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ışıkla polimerize olan üç farklı rezin esaslı restoratif materyalin değişik pH ortamlarında çözünürlüğünü incelemektir. Bu, ikisi asit ikisi baz olmak üzere dört farklı ortamı içermektedir. Herbir materyal için 2 adet olmak üzere toplam 36 adet örnek hazırlandı. Materyaller 0.5 mm çapında ve 0.3 mm derinliğinde blister ambalajlara yerleştirildi. Materyaller 40sn süre ile ışıkla polimerize edildi. Polimerize olan örnekler desikatöre yerleştirildi, 5 dk. beklendikten sonra tartıldı ve örnekler pH tampon içeren cam tüpler içerisine konuldu. Deney süresi sonunda tüplerden alınan örnekler tekrar desikatöre konuldu ve 5 dk. beklendikten sonra tartıldı. Ağırlıklar kalan yüzde cinsinden hesaplandı. Sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi. Sonuçlar arasındaki farklılığı belirlemek için Student-Newman-Keuls-Multiple Comparison test yapıldı.

Sonuç olarak sadece Compoglass F pH 4 ortamında %3 oranında çözünmüş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer iki materyalden hiçbiri pH ortamında çözünmemiştir. Tüm materyaller için en stabil ortam pH 6,8 ve 10 dur.

**Anahtar Kelimeler:** Çözünürlük, pH, kompozit rezin, kompomer

#### SUMMARY

The purpose of this study was to investigate the solubility characteristics of three different resin based materials which were polymerized under the light. Two of the solvents were acidic and the remaining two were basic. Each material was applied to twelve samples and altogether 36 samples were studied. The restorative materials were placed into blisters with 0.5 mm diameter and 0.3 mm depth, covered with glass plates and then polymerized for 40 s. The samples from the blisters are later transferred to dessicator. After waiting for 5 minutes, the samples were weighed and put into glass tubes which also contained pH buffers. After the experiment was conducted the samples were again put into the desicator and again weighed after five minutes. The weights were calculated in terms of the remaining percentage. The results were evaluated through one-way ANOVA test. In order to determine the significance between the results, Student-Newman-Keuls-Multiple comparison test was applied. The results had revealed that the samples of Compoglass showed a statistically significant difference by dissolving 3% in pH 4 medium. The other two materials didn't dissolve in pH media. It was also determined that, for all the materials concerned, the stable media were pH 6, pH 8 and pH 10.

**Key words:** Solubility, pH, composite resin, compomer.

<sup>g</sup> Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

<sup>f</sup> Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

<sup>t</sup> Dr. Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı

#### GİRİŞ

Günümüzde rezin esaslı restoratif materyaller dişhekimliğinde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Ancak bu materyallerin doğru seçimi onların fiziksel,

kimyasal, mekanik ve biyolojik özelliklerinin bilinmesine bağlıdır<sup>6</sup>. Bu materyaller doğal diş rengine uyumu, civa içermemesi, diş yapısına bağlanma özelliği, ısı iletiminin düşük olması gibi avantajlarına<sup>1A1o</sup> kar-

şın, kullanılan seyrelticilerden ve içerdiği Bis-GMA molekülünde bulunan hidroksil gruplarından dolayı su emilimi göstermesi gibi önemli bir dezavantajı vardır.

Yeni geliştirilen kompozit rezinlerin sudaki çözünürlüğü çok az olup 0.01-0.06 mg/cm<sup>2</sup> arasında değişir<sup>6</sup>. Polimerizasyonu ışıkla olan kompozitlerde tam polimerizasyon için ışığın doğru ve yeterli uygulanması gerekir. Hatalı polimerizasyon kompozit rezinin su absorpsiyonunu ve çözünürlüğünü artırır, aşınma direncini azaltır ve renk değişimine neden olur<sup>8</sup>.

Rezin bazlı restoratif materyallerin su absorpsiyonunu ve çözünürlüğünü konu alan çalışmaların<sup>238</sup> çokluğuna karşın asit ve baz ortamlarındaki çözünürlüğü hakkında literatür bilgisi bulunmamaktadır.

Araştırmamızda ışıkla polimerize olan üç resin bazlı restoratif materyalin asit ve baz ortamlardaki çözünürlüğünü incelemeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda görünür ışıkla polimerize olan Z 100 (3M USA), Compoglass F(Vivadent - Liechtenstein) ve F 2000 (3M USA) olmak üzere üç farklı materyal kullanıldı. Her materyal için 12 adet olmak üzere toplam 36 adet blister hazırlandı. Materyaller 0.5 mm çapında ve 0.3 mm derinliğinde blister ambalajlara yerleştirildi. Materyal yüzeyinin düzgün olması için üzerlerine cam levha konuldu ve cam levha üzerinden ışık ile 40 sn süre ile polimerize edildi. Polimerize olan kompozitler blister kalıplardan çıkarıldı. Taşkın kompozit su zımparası ile aşındırıldı, desikatörde 5 dk. beklendikten sonra tartıldı ve bu değer %100 olarak kaydedildi. Tartımlar hassas terazide (Mettler H 20) yapıldı. Örnekler farklı pH ortamlarında değerlendirilmek üzere 4 gruba ayrıldı. pH değerleri ve kullanılan tampon materyaller **Tablo I** de verildi.

**Tablo I.** Çalışmada kullanılan pH tamponlar

	Tampon
PH 4	Sodium lactate/ lactic acid buffer
pH 6	Sodium lactate/ lactic acid buffer
pH 8	Disodyum hydroen phsphate/ hydrochloric acid buffer
pH 10	Disodyum hydrogen phsphate/ hydrochloric acid buffer

Cam tüp içine 10 ml tampon çözelti konuldu, ağzları kapatılarak 37° C da termostatlı su banyosu(Heidolph) içine yerleştirildi. Yarım saat sonra herbirtüpe daha önceden tartılmış örnekler konuldu. 15 dk., 1 saat, 24 saat, 7 gün, 14 gün, 21 gün ve 28 gün beklemeye bırakıldı. Her bekleme süresinin sonunda örnekler plastik pens yardımıyla ilk solüsyondan alındı, süzgeç kağıdı arasında 10 dk. bekletildi ve hava akımında 5 dk. boyunca kurutuldu. Daha sonra 5 dk. kadar vakumlu desikatöre konuldu ve tartıldı. Ağırlıklar kalan % cinsinden hesaplandı. Herbir kompozit örneği için tüm pH gruplarında üç paralel çalışma yapılarak sonuçların ortalaması alındı. Elde edilen sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmada kullanılan materyallerin dört değişik pH ortamlarındaki çözünürlükleri çeşitli zaman aralıklarında incelendi. Elde edilen istatistiksel sonuçlar **Tablo II** de verildi.

**Tablo II.** Tek yönlü varyans analiz sonuçları

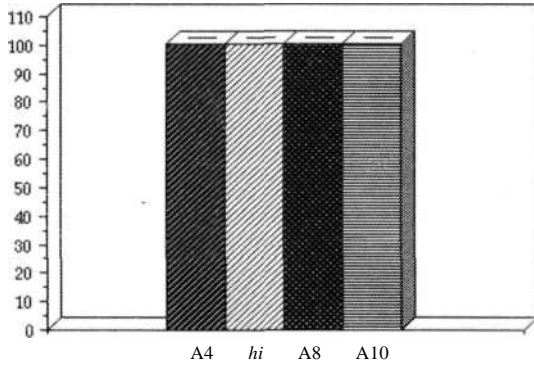
		Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
PH	Gruplar içi	2	6.147	3.073	8.870	p< 0.0161
	Gruplar arası	6	2.079	0.3465		
	Toplam	8	8.225			
PH6	Gruplar içi	2	1.528	0.7638	8.909	p< 0.0160
	Gruplar arası	6	0.5144	0.08573		
	Toplam	8	2.042			
PH	Gruplar içi	2	3.042	1.521	30550	p< 0.0007
	Gruplar arası	6	0.2987	0.0497		
	Toplam	8	3.341			
pH	Gruplar içi	2	0.0347	0.0173	0.0212	p< 0.07
	Gruplar arası	6	3.278	0.8196		
	Toplam	8	3.313			

**Tablo III.** Student - Newman - Keuls - Multiple Comparison test sonuçları

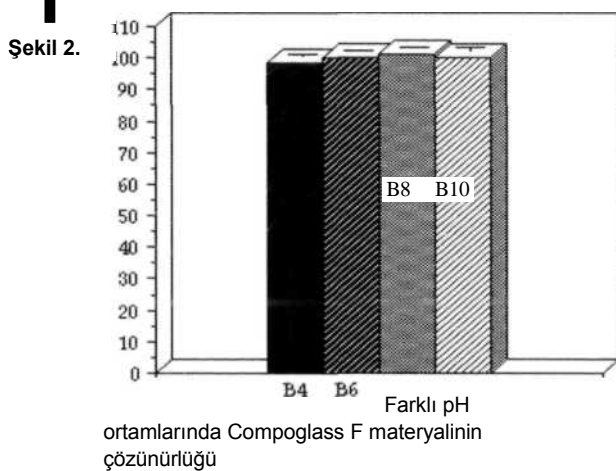
	Gruplar	Ortalama Fark	Q	P Değeri
pH4	A-B	2.023	5.933	P< 0.05
pH6	A-B	0.6480	3.833	P< 0.05
	A-C	0.994	5.880	P< 0.05
pH8	A-B	0.960	7.452	P< 0.01
	B-C	1.391	10.797	P< 0.001

Tablo II den de anlaşılacağı gibi pH 10 değeri hariç diğer tüm pH ortamında gruplar arasında istatistiksel olarak fark vardı. Bu fark pH 4 ortamı için  $p < 0.0161$ , pH 6 için  $p < 0.0160$ , pH 8 için  $p < 0.0007$  seviyesinde önemli idi. Gruplar arası farklılığı belirlemek için Student-Newman-Keuls Multiple Comparison test uygulandı. Sonuçlar **Tablo III** de verildi. Tablo III den izleneceği üzere pH 4 ortamında sadece Z100 ile Compoglass F arasında  $p < 0.05$  seviyesinde anlamlı fark bulundu. pH 6 ortamında Z100 hem Compoglass F hem de F 2000 ile  $p < 0.05$  seviyesinde fark görüldü. pH 8 ortamında ise Z100, Compoglass F ile  $p < 0.01$  seviyesinde, F 2000 ile  $p < 0.001$  seviyesinde fark görüldü. Bu fark istatistiksel olarak önemlidir. Her üç materyalin 4 pH ortamındaki çözünürlüğünü Şekil 1, 2 ve 3 de izlemek mümkündür.

**Şekil 1** Z 100'e ait dört pH ortamındaki çözünürlüğünü ve kalan yüzdesini göstermektedir. Buna göre Z 100 tüm pH değerlerinde hiç çözünmemiş olup oldukça stabil kalmıştır.



**Şekil 1.** Farklı pH ortamlarında Z 100 materyalinin çözünürlüğü

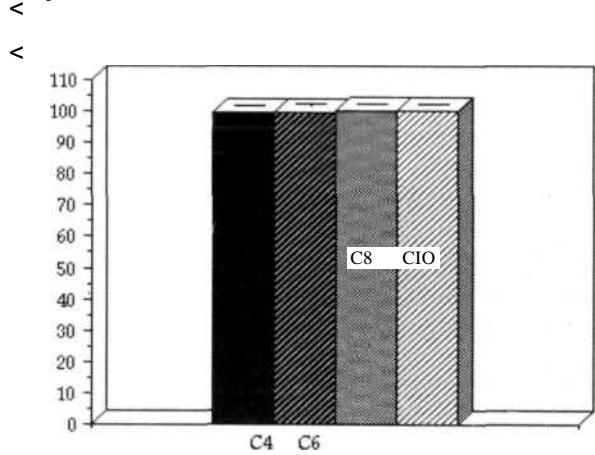


**Şekil 2.**

Farklı pH ortamlarında Compoglass F materyalinin çözünürlüğü

**Şekil 2** de Compoglass F'in pH 4 ortamında daha çok çözündüğü ve kalan yüzdesinin %98 olduğu pH 8 de ise hiç çözünmediği görülmüştür.

**Şekil 3** de F 2000 pH 4 ve 6 da %99'un üzerinde kalan yüzdeye sahip olup hemen hemen hiç çözünmemiştir. PH 8 ve 10 değerlerinde ise hiç çözünmemiştir.



**Şekil 3.** Farklı pH ortamlarında F 2000 materyalinin çözünürlüğü

## TARTIŞMA

Ağız ortamının pH değeri, alınan sıvı ve katı yiyeceklerle asit ve baz değerlere ulaşmaktadır. Resin esaslı restoratif materyallerin bu değişik pH değerleri karşısındaki çözünürlükleri, üzerinde durulması gereken bir konudur. Restoratif materyallerin suda çözünürlüğünü düşük olduğunu gösteren çalışmalar olmasına karşın<sup>8,11,12</sup> değişik pH ortamındaki çözünürlüklerini de kapsayan çalışmalar gözlemlenmemiştir. Bu da tartışmamızı sınırlı kılmıştır.

Daha çok simanların çözünürlüğünü konu alan çalışmalarda<sup>5p71419</sup> asidik ortam olarak pH 4 değeri alınmıştır. Bizde çalışmamızda asidik ortamı taklit etmek amacıyla pH 4 değerini ve buna ilave olarak da pH 6 değerini aldık. Ağız ortamının sadece asidik olmaması ve bazik değerlere de ulaşması nedeniyle, çalışmamızda pH 8 ve pH 10 değerlerini de kullandık.

Çalışmamızda yaygın bir kullanımı olan ve farklı kullanım alanları olan materyalleri ve bunların çözünürlüklerini belirlemek amacıyla hem kompozit resin hemde kompomerleri kullanmayı tercih ettik.

Bunlar içerisinde Z 100 ve F 2000 materyalinin çalışmamız koşullarında hiçbir pH ortamından etkilenmediklerini gözlemledik. Compoglass F materyalinde ise pH 4 ortamında %3, pH 6 ve pH 10 ortamında ise %1 den daha az oranında çözündüğünü gözlemledik. Bu da materyalin matris yapısından kaynaklanmış olmalıdır. Yapılan diğer çalışmalarda da <sup>13H1519</sup> pH 4'ün etkin bir çözücü bir ortam olduğu belirtilmektedir.

Çalışmamızda en stabil ortamın pH 6, 8 ve 10 olduğu görülmüştür. Walls ve arkadaşları<sup>14</sup> da farklı yapıdaki materyalleri kullanmalarına rağmen en stabil ortamın pH 6 ve 8 olduğunu belirtmişlerdir.

Yine cam iyonomer simanlarla yapılan başka bir çalışmada en stabil ortamın pH 6 ve 8 olduğu bulunmuştur<sup>9</sup>. Bunlar da bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

Sonuç olarak, çalışma koşullarımızda her iki materyal kompozit esaslı olmasına karşın sadece Compoglass F de çözünme görülmüştür. Bir kompozit rezin olan Z 100 de ise çözünme görülmemiştir. Bu sonuçların çözünürlük açısından materyal seçiminde dişhekimine yardımcı olacağı kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Aboushala A, Kugel G, Hurley E. Class II composite resin restorations using glass-ionomer liners: microleakage studies. Clin Pediatr Dent 21: 67- 70, 1996.
2. Bastioli C, Romana G. Water sorption and mechanical properties of dental composites. Biomaterials 11: 219-223, 1990.
3. Braden M, Davy kWM. Water sorption characteristics of some unfilled resins. Biomaterials 7:474-475,1986.
4. Crim GA, Chapman KW. Reducing microleakage in class II restorations: An invitro study. Quintessence Int 25: 781-785, 1994.
5. Crisp S, Lewis BG, Wilson AD. Characterisation of glass ionomer cement, A study of erosion and water absorption in both neutral and acidic media. J Dent 8: 68-74, 1980.
6. Dayangaç B. Kompozit rezin restorasyonlar. Öncü Basımevi, Ankara, 2000.
7. Fukazawa M, Matsuya S, Yamane M. Mechanism for erosion of glass ionomer cements in an acidic buffer solution. Dent Research 66:1770-1774,1987.
8. Kalachandro S, Wilson TW. Water sorption and mechanical properties of light-cured proprietary composite tooth restorative materials. Biometaterials 13: 105-109, 1992.
9. Karacaer O, Adıyeke S, Ocak F, Ocak Ö, Demirköprülü H. Değişik pH ortamlarında cam iyonomer simanların çözünürlüğü. Atatürk Ü Diş Hek Fak Derg 9:15-20, 1999.
10. Hilton TJ, Schwartz RS, Ferracane JL. Microleakage of four class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. Quintessence Int 28: 235-144, 1997.
11. Oysaed H, Ruyter IE. Water sorption and filler characteristics of composites for use in posterior teeth. J Dent Res 65:1315-1318, 1986.
12. Pearson GJ, Longman CM. Water sorption and solubility of resin-based materials following adequate polymerization by a visible-light curing system. J Oral Rehabil 16: 57-61, 1989.
13. Walls AWG, McCabe JF, Murray JJ. An erosion test for dental cements. J Dent Res 64:1100-1104, 1985.
14. Walls AWG, McCabe JF, Murray JJ. The effect of the variation in pH of the eroding solution upon the erosion resistance of glass polyalkenoate(ionomer) cements. Br Dent J 164: 141-144, 1988.
15. Williams JA, Billington RW, Pearson GJ. The-effect of maturation on in-vitro erosion of glass-ionomer and other dental cement. Br Dent J 173: 340-342, 1992.
16. Wilson AD, Groffman DM, Powis DR, Scott RP. An evaluation of the significance of the impinging jet method for measuring the acid erosion of dental cements. Biomaterials 7: 55-60, 1986.
17. Yap AUJ. Resin-modified glass ionomer cements a comparison of water sorption characteristics. Biomaterials 17:1897-1900, 1996.
18. Yap A, Lee CM. Water sorption and solubility of resin-modified polyalkenoate cements. J Oral Rehabil 24: 310-314, 1997.
19. Yoshida K, Tanagawa M, Atsuta M. In-vitro solubility of three types of resin and conventional luting cements. J Oral Rehabil 25:285-291, 1998.

#### Yazışma adresi

Doç. Dr. Özgül KARACAER  
GÜ. Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
06510 Emek-ANKARA