

# Rezin Kompozit ve Cam İyonomer Esaslı Materyallerin Basma Dayanıklılıklarının Saptanması

## Determination of the Compressive Strengths of Resin Composite and Glass-Ionomer Based Materials

Tijen PAMİR<sup>1</sup> Bilge Hakan ŞEN<sup>2</sup>

Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, <sup>1</sup>Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, <sup>2</sup>Endodonti AD, İZMİR

### Özet

Bu in vitro çalışmada, rezin kompozit ve cam iyonomer esaslı restoratif materyallerin basma dayanıklılıkları araştırıldı. 4 mm çapında 6 mm yüksekliğindeki materyal örnekleri Delrin® kalıplar içerisinde hazırlandı. Tüm deneysel işlemler oda sıcaklığında gerçekleştirildi. Farklı rezin kompozitler (Esthet-X, Z250, Ceram-X, TPH ve Siloran), poliasit modifiye rezin kompozit (Compoglass F), rezin modifiye cam iyonomer (Photac Fil Quick Aplicap) ve konvansiyonel cam iyonomer siman (Ketac Molar Quick Aplicap) test edildi. Materyallerin basma dayanıklılıkları üniversal test cihazında tespit edildi. Elde edilen veriler tek yönlü ANOVA ve takiben Bonferroni testi ile analiz edildi ( $p=0,05$ ). Rezin kompozitlerin basma dayanıklılıkları arasındaki farklılıklar anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). En yüksek basma dayanıklılığı Z250'den en düşük ise Ketac Molar Quick Aplicap'dan elde edildi. Bir geçiş materyali olarak Compoglass F, rezin kompozitlerin bazılarında ( $p<0,05$ ) ve konvansiyonel cam iyonomer simandan ( $p<0,01$ ) farklı direnç değerleri sergiledi. Konvansiyonel ve rezin modifiye cam iyonomer simanların basma dayanıklılıkları arasındaki fark ise istatistiksel açıdan anlamlı değildi ( $p>0,05$ ). Bu çalışmanın sınırları dâhilinde, tümü estetik restoratif materyal kapsamında anılan ancak farklı kimyasal niteliklere sahip olan birçok malzemenin direncinin birbirinden son derece farklı olduğu ve kullanımlarında bu farklılığın dikkate alınması gerektiği sonucuna varıldı.

**Anahtar sözcükler:** Rezin kompozit, cam iyonomer siman, basma dayanıklılığı

### Abstract

In this study, the compressive strength of various resin composites and glass ionomer cements was investigated. Delrin molds containing 4 mm in diameter and 6 mm in long cylinders were utilized to prepare standard specimens. All experimental procedure was performed in room temperature. Different types of resin composite (Esthet-X, Z 250, Ceram-X, TPH, and Siloran); a polyacid modified resin composite (Compoglass F); a conventional glass ionomer (Ketac Molar Quick Aplicap) and a resin modified glass ionomer cement (Photac Fil Quick Aplicap) were tested. Compressive strength of the materials was determined in universal testing machine and data were analyzed with one-way ANOVA followed by Bonferroni test ( $p=0.05$ ). The significant differences were determined among the compressive strength of resin composites ( $p<0.05$ ). The highest compressive strength was obtained from Z 250 and the lowest from Ketac Molar Quick Aplicap. As a transitional material, Compoglass F was presented significant differences from some of the resin composites ( $p<0.05$ ) and conventional glass ionomer cement ( $p<0.01$ ). The difference of compressive strength values between conventional and resin modified glass ionomer cements were not significant ( $p>0.05$ ). Within the limitations of this study, it was concluded that the strengths of various materials, which were categorized as esthetic restoratives but had different chemical properties were extremely significant.

**Keywords:** Resin composite, glass-ionomer cement, compressive strength.

### Giriş

Buonocore'un 1955'de<sup>1</sup> minenin asitle pürüzlendirilmesini keşfetmesi ile birlikte dişhekimliği pratiğinde büyük bir değişim gerçekleşti ve diş yüzeyinin adezyona uygun hale getirilebileceği

anlaşılmış oldu. Böylece, geleneksel mekanik yöntemlerle hazırlanan kavitelere uygulanan amalgamın yerini diş adeziv teknik ve/veya kimyasal olarak bağlanan estetik restoratif materyaller almaya başladı. Adeziv teknolojinin

dişhekimliğinde kullanılmaya başlanması ile birlikte hem sağlam diş dokularının korunması ve güçlendirilmesi, hem de kozmetik olarak kabul edilebilir restorasyonların gerçekleştirilmesi sağlandı.<sup>2</sup> Estetik restoratif materyaller ön ve arka grup dişlerin direkt olarak restore edilmesinden, servikal tabakalama ve post-kor yapımına kadar uzanan geniş bir yelpazede kullanım alanı bulmaktadır.<sup>3</sup> Hastaların estetik beklentilerindeki artış da, bu materyallerin sürekli geliştirilmesine ve iyileştirilmesine neden olmaktadır. Örneğin, rezin kompozitlerin temel problemlerinden biri olarak gösterilen polimerizasyon büzülmesi, siloran bazlı kompozitlerin üretilmesi ile en aza indirilmeye çalışılmıştır.<sup>4</sup> Yine rezin kompozitin mekanik özelliklerini artırmak için materyalin doldurucu partiküllerinin konsantrasyonu artırılmıştır. Sonuçta hepsi estetik restoratif materyal kategorisinde yer almasına karşın, içerikleri, rezin miktarları ve çeşitleri, doldurucu tipi ve yükü, ayrıca sertleşme mekanizmaları açısından bu materyaller büyük çeşitlilik sergilemektedir.<sup>5,6</sup>

Günümüzde estetik restorasyon materyali kategorisinde değerlendirilen malzemeler temelde iki büyük gruba ayrılır: rezin kompozitler ve cam iyonomerler. Bununla birlikte, her iki materyal grubunun da farklı nitelikler taşıyan alt grupları vardır. Bu farklılıkları onların klinik kullanım alanlarını belirlemekle birlikte, birçoğu da klinikte benzer endikasyonlar için birbirine alternatif oluşturmaktadır.<sup>3</sup> Ağız içerisinde çeşitli lokalizasyonlarda yük dağılımlarının farklı olduğu göz önüne alındığında, materyalleri doğru endikasyon alanlarında kullanmak daha da önem kazanır. *In vitro* olarak materyallerin yük karşısındaki dayanıklılıklarını tespit etmekte en yaygın olarak kullanılan testlerden biri basma dayanıklılığı testidir ve materyallerin mekanik olarak bütünlüğünün sergilenmesi açısından iyi bir gösterge oluşturur.<sup>7</sup> Kuşkusuz bu testler materyal tercihi yapmaktaki tek kriteri oluşturmaz. Ancak malzemelerin ağız içerisinde ne kadarlık yüke dayanabilecekleri konusunda bir fikir verir. O nedenle bu çalışmada hepsi estetik restoratif materyal kategorisinde değerlendirilen ve son yıllarda piyasaya sürülmüş ya da formülasyonunda değişiklik yapılmış olan

malzemelerin basma dayanıklılığı testlerinin yapılması planlandı. Bu noktadan hareketle çalışmanın hipotezi aynı temel grup içinde yer alsa bile kendi içlerindeki varyasyonlar nedeniyle materyallerin basma dayanıklılıklarının birbirlerinden farklı olacağı şeklinde kuruldu.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmada kullanılan materyaller ve özellikleri Tablo 1'de sergilenmektedir. Seçilen materyaller temelde rezin kompozit ve cam iyonomer kategorisinde yer almakla birlikte, ait oldukları tiplerin birer temsilcisi olacak şekilde seçildi. Bununla birlikte siloran bazlı restoratif materyal bu formülasyonda hazırlanmış tek ticari prototiptir. Tablo 1'de belirtilen materyallerden her biri için 10 adet 4 mm çapında 6 mm yüksekliğinde örnekler Delrin® kalıplar içerisinde hazırlandı. Örnek hazırlama işlemi sırasında kalıpların hem üst, hem de alt yüzeylerine plastik strip ve onu örtüleyen cam yerleştirildi. Ketac Molar ve Photac Fil Quick Aplicap hariç diğer tüm materyal örnekleri tabakalı olarak kalıba yerleştirilip, üretici firmaların önerisi doğrultusunda 1100 mW/cm<sup>2</sup> ışık şiddetine sahip LED ışık cihazı (Bluephase, Ivoclar/Vivadent, Liechtenstein) vasıtasıyla polimerize edildi. Ketac Molar'ın ise kalıba yerleştirilmesini takiben başlangıç sertleşmesi için 10 dakika beklendi. Bir bütün halinde kalıba yerleştirilen Photac Fil örneklerinin ise hem alt, hem de üst yüzüne 20 sn ışık uygulandı. Kalıplardan çıkarılan tüm örnekler %100 nemli ortamda 37°C'de 7 gün bekletildikten sonra basma dayanıklılığı testine alındı. Test 0,5 mm/dak hızda üniversal test cihazında (Shimadzu Autograph, AGS-J 5 kN, Shimadzu Corporation, Tokyo, Japonya) gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlar tek yönlü Anova ile istatistiksel olarak analiz edilip, ikili karşılaştırmalar Bonferroni testi ile yapıldı (p=0,05). Bununla birlikte temelde cam iyonomer ve rezin kompozit grubu içerisinde incelenen materyallerin ikili karşılaştırmaları dâhil oldukları grup içerisindeki materyallerle ve geçiş materyali olarak adlandırılan Compoglass F ile yapıldı.

**Tablo 1.** Bu çalışmada test edilen materyaller

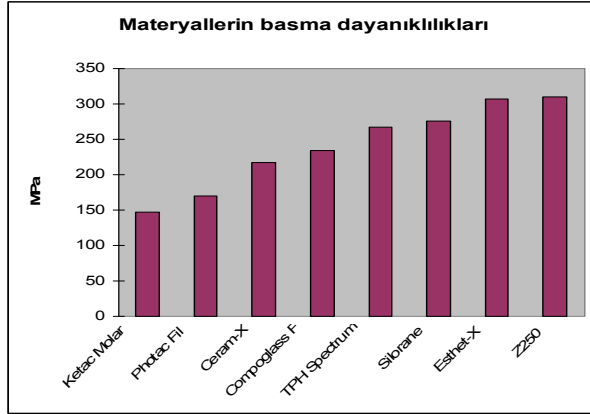
Ticari adı ve klasifikasyonu	Üreticisi	Kompozisyonu	Materyallerin Uygulama Şekilleri	Işık uygulaması (LED)
<b>Esthet-X</b> Mikrohibrit kompozit	Dentsply, Milford DE, Amerika	<b>Doldurucu:</b> %60 (hacimce), baryum boron flooroaluminosilikat camı (ortalama partikül boyutu 1 $\mu\text{m}$ 'nin altı) ve nanofiller silika (0,04 $\mu\text{m}$ ) <b>Rezin:</b> Üretan modifiye Bis-GMA dimetakrilat.	Materyal, altında şeffaf plastik strip ve cam bulunan kalıplara <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirildi ve <b>her bir tabaka ayrı polimerize edildi</b> . En son tabakanın kalıba yerleştirilmesini takiben materyalin yüzeyi yine şeffaf bir plastik ve cam ile örtülüp polimerizasyon yapıldı.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>Z 250</b> Universal hibrit kompozit	3M ESPE, St Paul MN, Amerika	<b>Doldurucu:</b> %60 (hacimce), zirkon silika (ortalama 0,19 dan 3,3 $\mu\text{m}$ 'ye değişen partikül çapında) <b>Rezin:</b> UDMA, Bis-EMA/TEGDMA	Materyal yukarıda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirip polimerize edildi.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>Ceram-X</b> Universal nano seramik kompozit	Dentsply, Milford DE, Amerika	<b>Doldurucu:</b> %57 (hacimce), baryum-aluminyum-borosilikat camı (1,15 $\mu\text{m}$ ), metakrilat fonksiyonelize silikon dioksit nano doldurucu (10 nm) <b>Rezin:</b> Dimetakrilat rezin, metakrilat modifiye polisiloksan	Materyal yukarıda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirip polimerize edildi.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>TPH</b> Mikromatriks restoratif	Dentsply, Milford DE, Amerika	<b>Doldurucu:</b> %53 (hacimce), baryum-boron aluminosilikat camı, baryum-boron flooroaluminosilikat camı (partikül boyutu 1 $\mu\text{m}$ ), titanyum dioksit, silika (50 nm) <b>Rezin:</b> UDMA, TEGDMA	Materyal yukarıda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirip polimerize edildi.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>Siloran</b> Siloran bazlı mikrohibrit kompozit	3M ESPE, St Paul MN, Amerika	<b>Doldurucu:</b> %76, ince kuartz partiküller ve ytrium florid <b>Rezin:</b> Siloran	Materyal yukarıda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirip polimerize edildi.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>Compoglass F</b> Poliasit modifiye rezin kompozit	Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein	<b>Doldurucu:</b> %55 (hacimce), YbF <sub>3</sub> , Ba-Al-F-Si camı, MO <b>Rezin:</b> UDMA, TEGDMA sikloalifatik dikarboksilik asit dimetakrilat	Materyal yukarıda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde <b>2 mm'lik tabakalar halinde</b> yerleştirip polimerize edildi.	20 sn LOF 15 sn HIF
<b>Photac Fil</b> Rezin modifiye cam iyonomer siman	3M ESPE, St Paul MN, Amerika	<b>Likit:</b> Akrilik ve maleik asit kopolimeri, cam iyonomer uyumlu monomer ve oligomer, kamfor kinon, su	Materyale ait kapsüller aktive edildikten sonra özel karıştırıcısında 9 sn süreyle karıştırıldı. Ardından kapsül taşıyıcısı yardımıyla altında şeffaf strip ve cam bulunan kalıba, materyal kitle halinde yerleştirildi. Materyal üst yüzeyinden de şeffaf strip ve cam ile örtülenip hem alttan, hem de üstten 20 sn polimerize edildi.	20 sn SOF Kalıbın üst yüzeyinden + 20 sn SOF kalıbın alt yüzünden
<b>Ketac Molar</b> Konvansiyonel cam iyonomer siman	3M ESPE, St Paul MN, Amerika	<b>Toz:</b> Kalsiyum-lantanyum-florosilikat camı, akrilik asit, maleik asit kopolimeri <b>Likit:</b> Su, akrilik asit-maleik asit kopolimeri, tartarik asit	Materyale ait kapsüller aktive edildikten sonra özel karıştırıcısında 7 sn süreyle karıştırıldı. Ardından kapsül taşıyıcısı yardımıyla altında şeffaf strip ve cam bulunan kalıba, materyal kitle halinde yerleştirildi. Materyal üst yüzeyinden de şeffaf strip ve cam ile örtülenip, basınç altında 10 dakika süreyle bekletildi.	

## Bulgular

Tablo 2 ve Grafik 1’de materyallerin basma dayanıklılıkları ve aralarındaki istatistiksel farklılıklar sergilenmektedir. Bu çalışmada en yüksek basma dayanıklılığı sonuçlarını universal hibrit rezin kompozit Z 250, en düşük dayanıklılığı ise Ketac Molar Quick Aplicap gösterdi.

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan materyallerden elde edilen basma dayanıklılığı değerleri (MPa). Farklı üst semboller istatistiksel farklılıklara işaret etmektedir.

Restorasyon Materyalleri	Basma Dayanıklılığı (MPa) Ort±SS
Ketac Molar Quick Aplicap	146,57±38,99 <sup>γ</sup>
Photac Fil Quick Aplicap	170,14±21,01
Ceram-X	217±41,19 <sup>α</sup>
Compoglass F	234,04±47,09 <sup>α,δ</sup>
TPH Spectrum	267,59±58,51
Silorane	275,16±33,94
Esthet-X	306,63±47,08 <sup>β</sup>
Z250	310,38±33,68 <sup>β</sup>



**Grafik 1.** Çalışmada kullanılan estetik restoratif materyallerin basma dayanıklılıkları.

Rezin kompozit materyal grubuna dâhil edebileceğimiz Siloran, Esthet-X, Ceram-X, TPH, Z 250, Compoglass F arasında en düşük basma dayanıklılığını nanoseramik bir rezin kompozit olan Ceram-X gösterdi. Bu kompozit materyalin basma dayanıklılığı değerleri ile mikrohürit rezin kompozit Esthet-X ve universal rezin kompozit Z 250’nin değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlıydı ( $p<0,01$ ).

Cam iyonomerler ile rezin kompozitler arasında bir geçiş materyali olarak değerlendirebileceğimiz poliasit modifiye rezin kompozit Compoglass F’in basma dayanıklılığı değerlerinin, rezin kompozit grubunda yer alan materyallerden sadece Esthet-X ve Z 250’ninkinden anlamlı derecede daha düşük olduğuna işaret etti ( $p<0,05$ ). Aynı materyalin cam iyonomer kategorisinde yer alan materyallerle farkı incelendiğinde ise yine sadece konvansiyonel bir cam iyonomer olan Ketac Molar’dan daha yüksek basma dayanıklılığı değerine sahip olduğu gözlemlendi ( $p<0,01$ ). Rezin modifiye cam iyonomer siman olan Photac Fil’in basma dayanıklılığı ise ne poliasit modifiye rezin kompozitinkinden, ne de konvansiyonel cam iyonomer simaninkinden farklı değildi ( $p>0,05$ ).

## Tartışma

Bu çalışmada estetik restoratif materyaller başlığı altında değerlendirebileceğimiz rezin kompozitler ve cam iyonomer simanların basma dayanıklılıkları test edildi ve materyallerin basma dayanıklılıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu.

Basma dayanıklılığı testleri materyallerin mekanik özelliklerini değerlendirmekte en çok tercih edilen testlerdendir. Bu amaçla çeşitli örnek boyutları kullanılmaktadır. ANSI/ADA<sup>8</sup> spesifikasyonu No:66 6 mm çapında ve 12 mm yüksekliğindeki örnekler üzerinden değerlendirme yapmayı önerirken, diğer standartlar (British Standard<sup>9</sup> ve ISO<sup>10</sup>) örnek boyutlarını 4 mm çap ve 6 mm yükseklik şeklinde belirtmiştir. Yapılan bir çalışma<sup>11</sup> örnek boyutlarını 4 mm çapında, 6 mm yüksekliğinde hazırlamakla 6 mm çapında, 12 mm yüksekliğinde hazırlamak arasında elde edilen basma dayanıklılığı açısından fark olmadığını göstermiştir. O nedenle çalışmamızda hem kullanılan malzeme miktarını azaltmak, hem de teknik ve metodolojik kolaylık sağlamak adına materyallere ait daha küçük çaplı örnekler hazırlanması tercih edildi.

Son 30 yıldır estetik restoratif materyallerde birçok gelişme kaydedilmiştir. Bu değişiklikler materyallerin gerek monomer matrislerinde, gerekse doldurucu niteliklerinde meydana

gelmiştir. Monomer matriste meydana getirilen değişikliklerle özellikle polimerizasyon büzülmesinin en aza indirilmesi ya da ortadan kaldırılması hedeflenmişse de nihayetinde bu girişimler, materyallerin mekanik özellikleri üzerine de etkili olmuştur.<sup>4,12-14</sup> Bu çalışmada, normal metakrilat bazlı geleneksel kompozitlerinkinden çok daha az polimerizasyon büzülmesine sahip olduğu ileri sürülen rezin kompozit Silorane, diğerlerinden çok farklı monomer matrise sahip bir materyal olarak kullanıldı.<sup>4</sup> Bunun yanı sıra, kullanılan diğer rezin kompozitlerin içeriğinde farklı metakrilat kombinasyonları yer almaktadır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında Silorane'ın en yüksek basma dayanıklılığına sahip olan Z 250 rezin kompozitinden istatistiksel olarak farklı olmayan bir direnç sergilediği izlenmektedir. Bu da bize monomer matrisi diğerleri ile hiç benzer öğeler taşımayan bu kompozitin dayanıklılık faktörü göz önüne alındığında üniversal kompozitle yarışabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, materyalin diğer birçok açıdan *in vitro* ve *in vivo* olarak değerlendirilmesi gerekliliği kesin bir sonuca ulaşabilmek için gereklidir. Ayrıca, sadece mekanik testlerin sonucuna bakarak da böyle bir karara varmak doğru olmayacaktır. Bunun yanı sıra, metakrilat bazlı diğer kompozitlerin monomer matrisleri incelendiğinde kesin bir kaniya varmak zor gözükmektedir. İçeriğinde aynı monomer öğesini taşıyan kompozitler farklı dayanıklılık değerleri sergilemektedir (Tablo 1, Tablo 2).

Tüm bunların ötesinde kompozit sistemlerde meydana getirilen değişikliklerin çok büyük bir bölümü doldurucu bölümünde gerçekleştirilmiştir.<sup>15</sup> Ayrıca, kompozit rezinlerin doldurucu partikülleri mekanik özelliklerini etkileyen önemli faktörlerden sayılmaktadır.<sup>15,16</sup> Piyasadaki kompozitlerin rezin matrislerine yerleştirilen doldurucu partiküllerin büyüklüğü yıllar geçtikçe, geleneksel büyük boyutlu dolduruculardan, nano-hibrit materyallerdeki çok küçük doldurucu boyutlarına doğru değişmiştir. Daha önceki kompozitlerle kıyaslandığında, günümüzdeki kompozitlerin doldurucu boyutlarında ve morfolojisinde meydana getirilen değişikliklerin, materyallerin mekanik özelliklerine nasıl

etki edeceği önemli bir konu haline geldi. Literatürde özellikle aşırı yüklenmeye maruz kalabilecek posterior bölgeye yerleştirilen dolgulardaki temel başarısızlık nedeni restorasyonların kırılması şeklinde belirtilmektedir.<sup>17,18</sup> Bu başarısızlığın özellikle kompozit endikasyonunun geniş ve çok yüzlü kavitelere genişletildiği durumlarda artacağı açıktır. Knobloch ve ark.<sup>19</sup> kırılmaya karşı dayanıklılığı tespit etmenin materyalin klinik performansını tahmin etmeye yardımcı olacağını söylemektedir. O nedenle çigneme kuvvetlerinin baskısı altında hangi materyalin daha çok direnç göstereceğine ışık tutacağı düşünülen basma dayanıklılığı testlerinde farklı doldurucu boyutları ve morfolojilerindeki materyaller incelenmiştir. Daha önce gerçekleştirilen çalışmalarda materyallerin mekanik dayanıklılıkları doldurucu miktarına (% hacimce ve/veya ağırlıkça) bağlanmaktadır.<sup>20,21</sup> Yine bu çalışmada izlediğimiz kadarı ile bir miktar etkisi varsa bile, materyal direncini yalnızca doldurucu miktarına bağlamak da çok olası gözükmemektedir. Kompozit türü, doldurucu olarak ne kullanıldığı, doldurucunun matrisle bağlantısı, rezin niteliği ve daha birçok faktörün materyallerin direncini ortak etkileyebileceği düşünülebilir (Tablo 2, Grafik 1).

Materyallerin mekanik özelliklerini etkilediği iddia edilen bir diğer faktör ise polimerize olma şekilleridir.<sup>22,23</sup> Ancak bu çalışmada kullanılan ışıkla sertleştirilen rezin kompozitlerin tümünde polimerizasyon için aynı cihazın kullanıldığı göz önüne alındığında bu etkinin tüm materyaller için aynı olduğu görülecektir. O nedenle bu çalışmada mekanik dirençte izlenen değişiklikler polimerizasyon şekline bağlanamaz.

Bu çalışmada kullanılan bir diğer materyal grubu poliasit modifiye rezin kompozit ya da diğer adı ile kompomerdir. Bu materyaller gerek sertleşme reaksiyonları, gerek pat halinde kullanılmaları ve gerek de klinik uygulama prosedürleri açısından tam bir rezin kompozit özelliği sergiliyorlarsa da, ağız sıvıları ile temasa geçtikten sonra yavaş da olsa flor serbestleyebilmeleri ve içeriğindeki polimerize olmuş asidik monomerler ve floroalüminosilikat camı nedeniyle de bir yandan cam iyonomer simanları andırırlar.<sup>3,5</sup> Bu nitelikleri ile tam bir geçiş

materyali olarak değerlendirilebilirler. Bu gruba ait bir materyal olarak Compoglass F de çalışmada kullanıldı ve materyalin basma dayanıklılığı birçok rezin kompozit türünün gerisinde kaldı. Ancak ilginç olan aralarında istatistiksel bir fark olmasa da üniversal bir nano-seramik kompozit olan Ceram-X'in, Compoglass F'den daha düşük basma dayanıklılığı sergilemiş olmasıdır. Bununla birlikte Yap ve ark.<sup>24</sup> bu tip materyallerin posterior bölgede özellikle yük taşıyan alanlarda kullanımını uygun görmemiştir.

Öte yandan bir geçiş materyali olarak Compoglass F'i estetik restoratif materyaller grubunun bir diğer üyesi olan cam iyonomer simanlarla kıyasladığımızda, basma dayanıklılığının özellikle konvaniyonel cam iyonomere göre çok daha iyi olduğunu görüyoruz. Kaldı ki cam iyonomer simanların maturasyonunun tamamlanması zaman aldığından ve bu süre zarfında da materyalin mekanik özellikleri gelişme gösterdiğinden, testler materyaller hazırlandıktan hemen sonra değil, 1 haftalık bekleme süresinden sonra gerçekleştirildi. Buna rağmen sergiledikleri direnç değerlerine göre cam iyonomer simanların henüz direkt restoratif materyal olarak aşırı yüke maruz kalacak bölgelerde kullanılması olası gözükmemektedir. Zaten bu materyallerin direkt restoratif olarak endikasyon alanları genellikle çok küçük okluzal kaviteler ve kole çürükleri olarak sınırlandırılmakta ve daha çok sandviç restorasyonlarda rezin kompozitlerle birlikte kullanımlarına işaret edilmektedir.<sup>2</sup> Cam iyonomer simanlar ile rezin kompozitler arasında literatürde işaret edilen bu kullanım alanı farkı ve çalışma bulgularında iki materyal arasında açıkça izlenen direnç farkı nedeniyle, istatistiksel karşılaştırmalar her materyal grubu içerisinde ve geçiş materyali olarak görülen poliasit modifiye rezin kompozitle yapılmıştır.

Tüm bunlarla birlikte, yüksek doldurucu içeriğine ve yüksek basma dayanıklılığı değerlerine sahip olan materyallerin mutlaka en iyi klinik sonuçları vereceği düşüncesine kapılmamak gerektiğini bir kez daha anımsamakta yarar olacaktır. Otomatik olarak başlangıçta en yüksek dirence sahip olan materyallerin, başarısızlığa en çok direnen materyaller olacağını

düşünmek hatalı olacaktır.<sup>25</sup> Yüksek performansta materyallerin gelişimi, doldurucunun tipi, şekli, boyutu ve konsantrasyonundan kritik organik formülasyonuna kadar uzanan geniş bir yelpazedeki hassas dengelere bağlı gözükmektedir.

## Sonuç

Bu çalışmanın sınırları dahilinde, hepsi estetik restorasyon materyali kapsamında değerlendirilen ancak farklı içerik ve özelliklere sahip cam iyonomer ve rezin kompozit materyallerin basma dayanıklılıklarının birbirlerinden oldukça farklı olduğu izlendi. Çalışmanın sonunda, ağız içi materyal seçiminde, materyallerin maruz kalacakları olası kuvvetlerin hesaba katılmasının yararlı olacağı düşünüldü.

## Kaynaklar

1. Chambrone L, Chambrone D, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent* 2008; 36: 659-671.
2. Bouchard P, Malet J, Borghetti A. Decision-making in aesthetics: root coverage revisited. *Periodontol* 2000 2001; 27: 97-120.
3. Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root-coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: a Cochrane systematic review. *J Periodontol* 2010; 81: 452-478.
4. Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol* 2000 1996; 11: 69-84.
5. Hall HD, O'Steen AN. Free grafts of palatal mucosa in mandibular vestibuloplasty. *J Oral Surg* 1970; 28: 565-574.
6. Azzi R, Takei HH, Etienne D, Carranza FA. Root coverage and papilla reconstruction using autogenous osseous and connective tissue grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21: 141-147.
7. Khoury F, Happe A. The palatal subepithelial connective tissue flap method for soft tissue management to cover maksillary defects: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 415-418.

8. Landsberg CJ. Socket seal surgery combined with immediate implant placement: A novel approach for single-tooth replacement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17: 140-149.
9. Cetiner D, Bodur A, Uraz A. Expanded mesh connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recessions. *J Periodontol* 2004; 75: 1167-1172.
10. Chambrone LA, Chambrone L. Subepithelial connective tissue grafts in the treatment of multiple recession-type defects. *J Periodontol* 2006; 77: 909-916.
11. Thoma DS, Benić GI, Zwahlen M, Hämmerle CH, Jung RE. A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20 Suppl 4: 146-165.
12. Harris RJ. A short-term and long-term comparison of root coverage with an acellular dermal matrix and a subepithelial graft. *J Periodontol* 2004; 75: 734-743.
13. Paolantonio M, di Murro C, Cattabriga A, Cattabriga M. Subpedicle connective tissue graft versus free gingival graft in the coverage of exposed root surfaces. A 5-year clinical study. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 51-56.
14. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of multiple recession-type defects in patients with esthetic demands. *J Periodontol* 2000; 71: 1506-1514.
15. Klosek SK, Rungruang T. Anatomical study of the greater palatine artery and related structures of the palatal vault: considerations for palate as the subepithelial connective tissue graft donor site. *Surg Radiol Anat* 2009; 31: 245-250.
16. Fu JH, Hasso DG, Yeh CY, Leong DJ, Chan HL, Wang HL. The Accuracy of Identifying the Greater Palatine Neurovascular Bundle: A Cadaver Study. *J Periodontol* 2011; DOI:10.1902/jop.2011.100619
17. Reiser GM, Bruno JF, Mahan PE, Larkin LH. The subepithelial connective tissue graft palatal donor site: anatomic considerations for surgeons. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996; 16: 130-137.
18. Methathrathip D, Apinhasmit W, Chompoopong S, Lertsirithong A, Ariyawatkul T, Sangvichien S. Anatomy of greater palatine foramen and canal and pterygopalatine fossa in Thais: considerations for maksillery nerve block. *Surg Radiol Anat* 2005; 27: 511-516.
19. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A. The thickness of masticatory mucosa in the human hard palate and tuberosity as potential donor sites for ridge augmentation procedures. *J Periodontol* 1997; 68: 145-151.
20. Wara-aswapati N, Pitiphat W, Chandrapho N, Rattanayatikul C, Karimbux N. Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *J Periodontol* 2001; 72: 1407-1412.
21. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 839-845.
22. Müller HP, Schaller N, Eger T, Heinecke A. Thickness of masticatory mucosa. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 431-436.
23. Müller HP, Schaller N, Eger T. Ultrasonic determination of thickness of masticatory mucosa: a methodologic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 88: 248-253.
24. Song JE, Um YJ, Kim CS, et al. Thickness of posterior palatal masticatory mucosa: the use of computerized tomography. *J Periodontol* 2008; 79: 406-412.
25. Barriviera M, Duarte WR, Januário AL, Faber J, Bezerra AC. A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa by cone-beam computerized tomography. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 564-568.

---

**Yazışma Adresi:**

Dr.Tijen PAMİR  
Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,  
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,  
35100, Bornova, İZMİR  
Tel : 0 232 388 03 28  
Faks : 232 388 03 25  
E-posta : tijenpamir@gmail.com