



PROTETİK DİŞ HEKİMLİĞİNDE SEROMER SİSTEMLERİN KULLANIM ALANLARI

THE USE OF CEROMER SYSTEMS IN PROSTHETIC DENTISTRY

Dt. Derya BİRLER YAĞLI*
Dr. Onur GEÇKİLİ**

Dr. Canan BURAL**
Dt. Esmâ SÖNMEZ*

Prof. Dr. Gülsen BAYRAKTAR***

Makale Kodu/Article code: 562
Makale Gönderilme tarihi: 25.05.2011
Kabul Tarihi: 29.07.2011

ÖZET

Diş hekimliğinde estetik beklentilerin gün geçtikçe artması ve rezin kimyasındaki son gelişmelerle beraber, fiziksel ve mekanik özellikleri geliştirilmiş yeni nesil dental kompozitlerin kullanımları artmıştır. Özellikle de seramik doldurucular ile güçlendirilmiş seromer adı da verilen hibrit kompozit reçineler, inley ve onley restorasyonlar, sabit ve hareketli protezler, implant-destekli restorasyonlar ve aşamalı yükleme protokollerinde ve restorasyonların diş eti modelajında kullanılabilmektedirler. Bu literatür derlemesinde, diş hekimliğinde kullanımları giderek yaygınlaşan seromerlerin avantaj, dezavantaj, endikasyon, kontrendikasyon ve uygulama alanları anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hareketli Protez, Sabit Protez, İnley Ve Onlay Restorasyonlar, Seromer Sistemler

ABSTRACT

With the increasing expectations of esthetics in dentistry day by day and by the help of the latest developments in resin chemistry, the use of new generation composites that have improved physical and mechanical properties has increased. Especially, hybrid composite resins reinforced with ceramic fillers and also called ceromers can be used in inlays and onlays restorations, fixed and removable dentures, implant-supported restorations, progressive loading protocols and for maintaining the contours of gingiva. This literature review discusses the advantages, disadvantages, indications, contraindications and applications of ceromers which are gaining popularity in dentistry.

Keywords: Removable Denture, Fixed Denture, Inlay And Onlay Restorations, Ceromer Systems

GİRİŞ

Diş hekimliğinde estetiğin giderek daha fazla önem kazanması kompozit materyallerinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. İlk defa 1962 yılında Rafeel Bowen tarafından geliştirilen kompozit reçineler, esas olarak organik bir matris içerisine belli oranlarda ilave edilen inorganik doldurucular ve doldurucuların organik matrisle tutunmasını sağlayan bağlayıcı kısımdan oluşan dolgu maddeleri olarak tanımlanmaktadır.^{1,2}

Diş hekimliğinde kullanılan kompozit reçineler için en geçerli sınıflama inorganik doldurucu partikül büyüklüklerine göre yapılan sınıflamadır. Bu sınıflandırmaya göre inorganik doldurucu partikül büyüklüğü:^{2,3}

- 50-100 µm arasında: *megafil kompozitler*,
- 10-50 µm arasında: *makrofil kompozitler*
- 1-10 µm arasında: *midifil kompozitler*.
- 0,1-1 µm arasında: *minifil kompozitler*
- 0,01-0,1 µm arasında *mikrofil kompozitler*,
- 0,01 µm veya daha küçük *nanofil (nanodoldurucu) kompozitler* olarak adlandırılmaktadır.

İlave olarak, farklı büyüklükteki doldurucu partiküllerin karışımını içeren kompozit reçinelere *hibrit kompozitler* adı verilmektedir.² Hibrit kompozit reçinelerin içerisine çeşitli nanodoldurucular ilave edilerek, hibrit kompozitlerin kolay manipüle edilmesi, mekanik ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi, kolay cilalanma

* İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD

** İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD

*** İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD



ve cilalı kalma özelliklerini uzun süre devam ettirmeleri sağlanmaktadır. Hibrit kompozitlerin içerisine alumina, silisyum oksit, zirkonyum oksit, cam doldurucular ya da seramik doldurucular gibi farklı nanodoldurucu türleri ilave edilmektedir.^{4,5}

Seramik doldurucular ile güçlendirilmiş hibrit kompozit reçinelere *seromer* adı verilmektedir. Seramikle optimize edilmiş polimer^{6,7} (*Ceramic Optimized Polymer*) lerin kısaltılması olarak adlandırılan seromerlerin matris yapısını inorganik ve organik polimer zincirleri, alifatik ya da aromatik dimetakrilat ve silisyum oksit oluştururken, doldurucu kısmını ise cam ve seramik doldurucular ve yüksek oranda silika oluşturmaktadır.⁸⁻¹⁰ Seromerlerde doldurucu partikül oranı % 70-90 arasında değişmektedir.¹¹⁻¹³ Bu materyaller aynı zamanda 2. nesil indirekt kompozitler veya protetik kompozitler olarak da adlandırılmaktadırlar.¹³

Seromerler ısı, ışık, vakum veya nitrojen basıncı gibi farklı laboratuvar koşullarında üretilerek 1. nesil (geleneksel) kompozit reçinelere göre daha iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahip hale gelmektedirler.¹⁴ Bu materyaller arasında ilk olarak kullanıma sunulan **Targis™** (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) üst yapı ve **Vectris™** alt yapıdan oluşan seromer sistemi, üst yapı komponentinde inorganik doldurucu içeriğinde yapılan modifikasyonlarla **SR Adoro™** (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) üst yapı ve **Vectris™** alt yapıdan oluşan bir sistem olarak tekrar kullanıma sunulmuştur. Halen dünyada en çok kullanımda olan seromer sistemlere **Bellaglass NG** (Kerr- Girbach, Pforzheim, Almanya), **Gradia** (GC, Tokyo, Japonya), **Estenia** (Kuraray, Kurashiki, Japonya), **Radica** (Densply, ABD), **Sculpture Plus** (Pentron laboratuvarları), **Ceramage** (Shofu, Kyoto, Japonya), **Pearleste** (Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya) ticari markaları örnek verilebilir (Tablo I). Bu sistemlerde matris yapı, inorganik doldurucu içeriği veya polimerizasyon ortamlarına bağlı olarak mekanik, fiziksel veya estetik özellikler farklılık gösterebilmektedir.¹⁵⁻¹⁷ Birçok ticari sistemde dentin, mine ve dişeti dokusunun ve anatomisinin mükemmel şekilde taklit edilmesi için farklı fiziksel (renk, akışkanlık vb) özelliklere sahip komponentler de mevcuttur.^{11,13,18-30}

Reçine kimyasındaki son gelişmeler sayesinde 1990'lı yılların ortalarında kullanıma sunulan seromer yapıdaki materyallerin protetik diş hekimliğinde kullanımı artış göstermiştir. Başlıca mekanik

özelliklerinin; seramiklere göre daha rezilient, dentin dokusuna yakın elastikliğe sahip ve kompozitlere göre daha dayanıklı olmaları ve seramiğe yakın estetik özellikleri nedeniyle^{7,31} seromerler restoratif diş hekimliğinde (inley ve onley restorasyonlar), protetik diş hekimliğinde (sabit, hareketli implant-destekli protezler) ve restorasyonların diş eti modelajında kullanılabilmektedir (Şekil 1A, 1B, 2A ve 2B).^{9,19,21,27-29,32-35}

Tablo I. Ticari kullanımda bulunan bazı seromer sistemlerinin üretici firma isimleri, içerik ve polimerizasyon yöntemleri

* **Seromer sistem gövde, opak, şeffaf veya dişeti modelajında kullanılan komponentlere ait bilgilerdir.**

Ticari isim	Üretici FİRMA	İÇERİK		Polimerizasyon yöntemi
		Matris*	Doldurucu	
SR Adoro™	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein	UDMA	Baryum camı + silikon dioksit	ışık ve ısı
Bellaglass NG™	Kerr- Girbach, Almanya	UDMA	Prepolimerize doldurucu + amorf silika	ısı ve basınç
Gradia™	GC Dental Tokyo, Japonya	UDMA	Toz silika+ Toz silika camı+ prepolimerize doldurucu	halojen ışık
Radica™	Densply Pennsylvania, ABD	UDMA	Baryumfloroaluminoborosilikat cam + amorf silika	ısı ve ışık
Sculpture Plus™	Pentron Clinical, ABD	PCBisGMA+ BisGMA+ UDMA	Baryum Boro-alumina silikat camı + nano partiküllü silika + zirkonyum silikat	ısı, ışık ve basınç
Ceramage™	Shofu Dental Kyoto, Japonya	UDMA	Zirkonyum silikat	ışık ve basınç
Estenia C&B™	Kuraray Medical Inc, Japonya	UTMA + BisGMA + TEDGMA	Silika camı + alumina	ışık ve ısı
Sinfony™	3M ESPE	UDMA	stronsiyum alüminyum borosilikat camı + silikon dioksit	ışık

UDMA= Uretan dimetakrilat, **BisGMA**= Bisfenol A diglisidil metakrilat, **TEDGMA**= Trietilen glkol dimetakrilat, **PCDMA**= Polikarbonat Bisfenol A diglisidil metakrilat, **UTMA** = Uretan tetrametakrilat





Şekil 1A. Seromer sistemle hareketli köprü yapılacak hastanın ilk hali



Şekil 1B. Seromer sistemle yapılmış hareketli köprünün ağız içi görüntüsü



Şekil 2A. Seromer sistemli bir implant üstü protez uygulanacak hastanın ilk hali



Şekil 2B. Seromer sistemle yapılmış, gingival dokunun pembe estetiğinin de sağlandığı bir implant üstü hareketli protez

Seromerlerin restoratif diş hekimliğinde kullanımı:

Günümüzde dental seramikler, geleneksel kompozit reçineler ve seromerler inley ve onley restorasyonların yapımında kullanılmaktadır.³⁶ Sınıf II ya da III arka bölge restorasyonlarında direkt kompozit restorasyonların veya inley/onley restorasyonların klinik başarı oranı oldukça yüksektir.^{16,36-38} Bu tür restorasyonların başarısı, uygun bir kavite ve doğru materyal seçiminin yanı sıra hassas okluzal anatominin hazırlanması ile de yakından ilişkilidir..

Kompozit reçineden hazırlanan inley/onley restorasyonların kolay yapım teknikleri, düşük maliyetleri, tamir edilebilmeleri gibi avantajlarının yanı sıra düşük aşınma direnci, renk değiştirme, marjinal adaptasyonda yetersizlik gibi bazı dezavantajlara da sahiptirler.^{8,24,35}

Dental seramikler biyolojik uyumluluğa, yüksek aşınma direncine ve üstün estetik özelliklere sahip olmalarından dolayı inley/onley restorasyonlarda sıklıkla kullanılmaktadırlar. Bu materyallerin elastiklik modülünün, sertlik ve aşınma dirençlerinin yüksek olması özellikle restorasyonun antagonistinde yer alan doğal diş veya restorasyonların da aşınmasına neden olabilmektedir. Ayrıca bu durum dental seramiklerin çiğneme kuvvetlerini absorbe edememesine neden olmaktadır ve dolayısıyla restorasyonlarda kırılma riskini arttırmaktadır. Bu sistemlerin diğer bir dezavantajı ise laboratuvar süreçlerinin uzun olmasıdır.^{9,35}

Seromerler; dental seramik materyallerinin avantajlarını birleştirmek ve kompozit reçinelerin dezavantajlarını gidermek amacıyla inley/onley restorasyonlarında kullanılmaktadır.^{8,18,19,22,31,32,36,39,40}

Seromer inley/onley restorasyonlar geleneksel kompozit reçineler ile hazırlanmış restorasyonlara göre daha yüksek aşınma direncine ve daha uyumlu marjinal adaptasyona sahipken, dental seramik restorasyonlar ile karşılaştırıldığında daha düşük elastiklik modulusuna sahip olduğundan çiğneme kuvvetlerini daha iyi absorbe edebilmektedir. Ayrıca, seromer restorasyonlar yapıldığı bölgedeki antagonist doğal diş ya da restorasyonlarda aşınmaya neden olmamaktadır.^{8,9,39} Bu sistemler dental seramikler ile karşılaştırıldığında daha düşük maliyet ve daha kısa laboratuvar süreci gerektirmektedir.^{9,39}

Mandikos ve ark.'nın¹¹ 4 farklı seromer ile 2 farklı geleneksel kompozit reçine materyallerini sertlik ve aşınma direnci açısından değerlendirdikleri

araştırma bulgularına göre seromerlerin geleneksel kompozitlere oranla daha yüksek aşınma direnci ve sertlik değerleri gösterdiği ve bu durumun seromerlerin içindeki doldurucu partiküllerin yapısı ve oranından kaynaklandığı bildirilmektedir.

Eyüboğlu ve ark.³² alt büyük azı dişinin 3 boyutlu modellendiği sonlu elemanlar analiz yöntemi ile geleneksel kompozit, seromer ve dental seramik inley restorasyonların gerilme ve yer değiştirme özelliklerinin incelendiği araştırma sonuçlarına göre; seromerlerden hazırlanan inley restorasyonların gerilme dağılımının seramik ve geleneksel kompozit reçinelerden hazırlanan inleyler restorasyonlardan daha iyi olduğunu; ve ayrıca en az yer değiştirmenin porselen inley, en çok yer değiştirmenin ise geleneksel kompozit inley restorasyonlarda saptandığını bildirmektedirler.

Jain ve ark.^{19,21} dört farklı seromer materyalinin aşınma dirençlerini değerlendirdikleri araştırmalarında, Bellaglass-NGTM ve RadicaTM seromer sistemlerinde daha yüksek aşınma direnci bildirmektedirler. Bu farklılığın sebebini Bellaglass-NGTM ve RadicaTM sistemlerinin polimerizasyonunda uygulanan yüksek ısı ve nitrojen basıncının yüzey özelliklerini geliştirmesi ile açıklamışlardır.

Geleneksel kompozitler ile karşılaştırıldığında seromerler estetik ve renk stabilitesi açısından daha üstün özellikler göstermektedir. Dört farklı seromer yapıları materyal, bir porselen ve bir geleneksel kompozit restorasyonun farklı solüsyonlar içerisinde 300 saatlik bekleme süreci sonucunda renk değiştirme açısından değerlendirildikleri bir araştırmada porselen materyalinin renk stabilitesini devam ettirdiği ve 2 farklı seromer örnekte de porselen materyaline benzer/paralel renk stabilitesi gösterdiği belirtilmektedir.¹⁸ Diğer taraftan, Khairallah ve ark.⁴¹ seramik ve seromer materyallerden hazırlanan inley dolguların 5 yıllık klinik takip bulgularına dayanarak her iki materyalin de klinik olarak kabul edilebilir özellikte olduğunu ancak seromerlerde renk stabilitesinin daha olumsuz olduğunu bildirmektedir. Bir başka *in vitro* çalışmada¹⁷ polimerizasyon sonrasında seromer yapıdaki iki ayrı materyalden hazırlanan indirekt kompozit restorasyonlarda Vita renk skalasına göre karşılaştırılan renk dağılımındaki belirgin farklılığın nedeninin polimerizasyon tipinin ve koşullarınının farklılığından kaynaklanabileceği belirtilirken, Xing ve ark.⁴² seromer restorasyonlarda renk açısından estetiğin sağlanmasında

restorasyon kalınlığının önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Seromerlerin protetik restorasyonlarda kullanımı:

Kuron köprü restorasyonlarında rutin olarak kullanılan seramik materyallerinin kırılma olmasında ve karşıt dişlerde aşınmaya neden olması bruksizm gibi olumsuz faktörlerin olduğu olgularda alternatif estetik materyal arayışını gündeme getirmiştir.^{39,41,43}

Seromerler anterior ve posterior tek tam kuronlarda, maryland köprülerde, lamina venerlerde ve implant destekli sabit restorasyonlarda alternatif veneer materyali olarak kullanılabilir.^{9,34,40,44,45}

Sabit restorasyonlarda seromer materyallerinin seramik ve geleneksel kompozit materyallere oranla inorganik doldurucu içeriklerine bağlı olarak bazı avantajlarının olduğu bildirilmektedir. Bu avantajlardan biri de seromerlerin doğal diş yakın aşınma değerlerine sahip olmasıdır.^{46,47} Bununla birlikte, ağız içinde streslere maruz kaldığında, doğal diş yakın deformasyon kapasitesi göstererek restorasyon ile diş arasında ortaya çıkan ve kırılmaya yol açan streslerin daha az olmasını sağlamaktadır.⁴⁰ Seromerlerin dentin dokusuna yakın oranda elastisite ve ısıl genleşme katsayısına sahip olduğu belirtilmektedir.⁴⁸

Mehl ve ark.⁴⁴ tarafından altı farklı seromer materyali aşınma dereceleri açısından diş minesine ile karşılaştırılmış ve araştırma sonuçlarına göre yalnızca iki seromer materyalinin insan diş minesine yakın aşınma değerlerine sahip olduğu, diğer materyallerin ise insan minesinden daha yüksek aşınma değerlerine sahip olduğu belirtilmektedir. Öte yandan, Ghahramanloo ve ark.⁴⁸ seromerlerin özellikle ön dişlerde kuron materyali olarak kullanılmasının estetik açıdan sorun oluşturabileceğini savunmaktadır. Tanoue ve ark.²⁴ ise, seramiklere göre daha düşük diş fırçası abrazyon direnci olan seromerlerin seçiminde mutlaka bu faktörün göz önünde bulundurulması gerektiğini önermektedir.

Seromerler sabit protetik restorasyonlarda üst yapı malzemesi olarak yeterli estetik ve aşınma direnci gösterirken, alt yapı özelliklerinden olan sertlik ve kırılma direncinin sağlanmasında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle sabit restoratif işlemlerde metal alaşımları, fiberle güçlendirilmiş kompozit matris gibi çeşitli alt yapı materyalleri ile mutlaka desteklenmesi gerekmektedir.^{6,40,45,49,50} Fiberle güçlendirme tekniği



kullanıldığı takdirde seromer yapıdaki materyallerden hazırlanan 3 üyeli köprülerin hazırlanabileceği bildirilmektedir.. Ancak, bu materyallerin alt yapı desteği ile bağlantısının, klinik kullanımının incelenmesinin yapılacak daha ileri çalışmalarla desteklenmesine kesinlikle ihtiyaç vardır.

Seromer sabit restorasyonlar ile yapılan başka bir araştırmada anterior bölge metal seramik kuron ile üç farklı seromer kuron kırılma dayanımı açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, metal seramik kuronların seromer kuronlara oranla daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğu ancak seromer restorasyonların ortalama kırılma kuvvetlerinin yetişkin bir bireyin anterior bölgedeki ortalama çiğneme kuvvetinden daha yüksek olduğu bildirilmektedir.⁹

Seromerlerin metal alaşımlarına göre daha yüksek ısıl genişleme katsayısına sahip olması metal alaşım ile seromerler arasında mikrosızıntıya neden olabilmekte ve bağlanma dayanımını etkilemektedir. Ancak seromer sistemlerinde kullanılan adezivler sayesinde bu farklılık klinik olarak tolere edilebilir.⁵¹ Seromer sistemlerde kullanılan adezivler silika bağlayıcı, poliflorometakrilat bağlayıcı ve ince oksit tabaka oluşturan ajanlar olarak 3 gruba ayrılmaktadır.⁵²

Seromerlerin altın alaşımlarına bağlanma dayanımının titanyumdan daha üstün olduğu, bu durumun da altının yüzey sertliğinin daha az olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir.⁵³ Seromerlerin zirkonyum alt yapıya bağlanmasında hidrofobik fosfat monomeri ve silan içeren ve yüksek akışkanlıktaki primer ajanlarının bağlanma dayanımına pozitif etki sağlayacağı önerilmektedir.³⁴

Akrilik reçine ile karşılaştırıldığında aşınma dirençlerinin fazla olması, renk alternatiflerinin daha çok olması, estetiği ve hasta memnuniyetini sağlaması nedeniyle seromerler; hassas bağlantılı, teleskopik ve konus kuronlu protezlerde, implant destekli hibrit protezler gibi restorasyonlarda faset modelajında, estetik tamir işlemlerinde geleneksel materyallere alternatif olarak uygulanabilir.^{23,54}

Hareketli protezlerde kroşelerin yerleştirildiği destek dişte veneer materyali olarak seromerlerin kullanıldığı *in vitro* bir çalışmada, 24 seromer veneer kuronda 0,25 mm'lik undercut derinliği oluşturarak Cr-Co kroşe uyumlandırma ve 5000 takıp çıkarma siklusunu takiben tüm veneer restorasyonlarda retantif kroşe kolunun 1/3 kısmına denk gelen bölgede aşınma

olduğunu ancak bu aşınmanın kroşe kolunun yer değiştirmesi için gerekli olan kuvvet miktarını etkilemediği bildirilmektedir.⁵⁵

Özellikle BisfenolA diglisidil metakrilat (BisGMA) ve Trietilen glikol dimetakrilat (TEDGMA) monomer içermeyen alifatik ve sikloalifatik monomerden oluşan matriks yapıları seromer materyallerin hareketli protezlerde veneer materyali olarak kullanımını mümkün kıldığı öne sürülmektedir.²⁸ Ancak seromerlerin hareketli protezlerde kullanımı ile ilgili klinik araştırma ve vaka sunumu çok kısıtlıdır.

Seromerlerin diş eti modelajında kullanımı:

Seromer materyallerden implant üstü sabit ve hareketli protezlerde, hibrit protezlerde, sabit kuron köprü protezlerinde gingival dokunun pembe estetiğinin sağlanmasında yararlanılmaktadır (Şekil 2B). Özellikle yumuşak doku kaybının olduğu olgularda veya implant-destekli protezlerde üst yapının çıkış profilinde estetiğin sağlanmasında seromerler klinik olarak doğala yakın görünüm sağlayabilmektedirler. Pembe estetiğin sağlanmasında seromerlerin kullanımı doğal görünüm oluşturma, kişiye özel karakterizasyon sağlanması, uygulama ve tamir kolaylığı, aşınma direnci ve renk stabilitesi gibi avantajları beraberinde getirmektedir.^{54,56}

Seromer sistemlerde dişeti modelajında doğala yakın görünüm sağlanabilmesi için farklı yapıda, renkte ve viskozitede komponentler bulunmaktadır. Bu komponentler dişetin optik özelliğini yansıtmaları için jel veya pasta formunda kullanıma sunulmuştur. Aynı zamanda kılcal damarların görünümünü taklit etmesi için lif şeklinde de seromerler mevcuttur. Dişeti modelajında seromerler kullanılırken, metal, kompozit veya seramikle bağlantı, tabakalama yapılacak bölgeye uygun adezivler aracılığıyla sağlanmaktadır.^{33,39}

SONUÇ

Seromer yapıdaki materyallerin estetik ve mekanik özelliklerinden dolayı protetik ve restoratif diş hekimliğinde kullanımı giderek artmaktadır. Diş hekimliğinde rutin klinik pratiğinde seromerlerin kullanımı;

- İnley ve onleyler gibi indirekt restorasyonlarda kompozitlere veya seramiklere,



- Altyapı materyali olarak metalin kontrendike olduğu olgularda fiberle güçlendirilmiş alt yapı ile birlikte kullanılarak,
- Veneer materyali materyal olarak seramik kullanımının kontrendike olduğu olgularda alternatif olarak düşünülebilir.

Bu materyallerle ilgili uzun dönemli kullanımı bildiren klinik çalışmalar halen kısıtlıdır. Yeni endikasyon veya kontrendikasyon alanlarının belirlenebileceği, materyalin çeşitli özelliklerinin geliştirilmesine yönelik yol gösterebilecek uygulamaların ve bilimsel araştırmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Jackson RD, Morgan M: The New Posterior Resins and a Simplified Placement technique. JADA. 2000; 131(3): 375-83.
2. Powers J, Sakaguchi LR. Craig's Restorative Dental Materials, 12th ed. St. Louis: CV Mosby Co; 2006. p. 57-70.
3. Dayangaç B. Kompozit Reçine Restorasyonlar, Ankara, Güneş Kitabevi LTD. Şti.,2000.
4. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials.JADA. 2003;134(10): 1382-9.
5. Yap AUJ, Lim LY, Yang TY, Ali A, Chung SM. Influence of dietary solvents on strength of nanofill and ormocer composites. Oper Dent. 2005;30(1): 129-33.
6. Kurt EÇ, Özdoğan MS, Yılmaz H. Seromerler ve fiberle güçlendirilmiş kompozitler (Ceromers and Fiber-Reinforced Composites). Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2006; 16(2): 52-60.
7. Aydın C, Yılmaz H, Korkmaz T, Atlı Y, Zan T. Değişik kron-köprü veneer materyallerinin sertliklerinin incelenmesi. Cumhuriyet Üniv Diş hek Fak Derg. 1998; 1(2): 93-6.
8. Freitas CRB, Miranda MIS, Andrade MF, Flore VHO, Vaz LG, Guimaraes NC. Resistance to maxillary premolar fractures after restoration of class 2 preparations with resin composite or ceromer. Quintessence Int. 2002; 33(8): 589-94.
9. Ku CW, Park SW, Yang HS. Comparison of the fracture strengths of metal-ceramic crowns and three ceromer crowns. J Prosthet Dent. 2002; 88(2): 170-5.
10. Manhart J, Kunzelman KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. Dental Mater. 2000;16(1): 33-40.
11. Mandikos M, Mc Givney GP, Davis E, Bush PJ, Carter JM. A comparison of wear resistance and hardness of indirect composite resins. J Prosthet Dent. 2001;85(4): 386-95.
12. Yoshida K, Morimoto N, Tsuo Y, Atsuta M. Flexural fatigue behavior of machinable and light activated hybrid composites for esthetic restorations. J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater 2004;70B: 218-22.
13. Miyasaka M, Miura H, Nagatomi H, Yoshimine M. The effects of various finishing materials on the gloss and the color change of indirect prosthetic resin composites. J Med Dent Sci. 2008; 55(1): 1-6.
14. Jain P, Cobb D. Evaluation of fiber-reinforced, bonded, inley- supported fixed partial enture-4-year results. Compendium 2002; 23(9): 779-92.
15. Kakaboura A, Rahiotis C, Zinelis S, Al-Dhamadi YA, Silikas N, Watts DC. In vitro characterization of two laboratory-processed resin composites. Dent Mater. 2003;19(5): 393-8.
16. Ikeda M, Matin K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Effect of surface characteristics on adherence of S. mutans biofilms to indirect resin composites. Dent Mater J. 2007;26(6): 915-23.
17. Kim BJ, Yu B, Lee YK. Shade distribution of indirect resin composites compared with a shade guide. J Dent. 2008;36(12):1054-60.
18. Douglas RD, Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontic application. J Prosthet Dent. 2000; 83(2):166-70.
19. Jain V, Platt JA, Moore BK, Borges GA. In vitro wear of new indirect composites. Operative Dentistry. 2009,34(4): 423-6.
20. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. J Esthet Dent. 1997;9(3):108-18.
21. Jain VV. Evaluation of second generation indirect resins. Doctoral Theses. Indiana University, 2008.
22. Terry DA, Leinfelder KF, Maragos C. Developing Form, Function, and Natural Aesthetics With Laboratory-Processed Composite Resin-Part II. Pract Proced Aesthet Dent. 2005;17(5): 313-8.



23. Sinfony™ Ürün Güvenlik Bilgi Formu (MSDS)
[http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?
mwsId=SSSSSuUn_zu8l00x482xPx294v70k17zHvu
9lxtD7SSSSSS--](http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSuUn_zu8l00x482xPx294v70k17zHvu9lxtD7SSSSSS--)
24. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent.* 2000 Jul;84(1): 93-7.
25. Sculpture Plus™ Ürün Güvenlik Bilgi Formu (MSDS) [http://www.pentron.com/files/msds/
msds_sculplus.pdf](http://www.pentron.com/files/msds/msds_sculplus.pdf)
26. Ceramage™ Ürün Güvenlik Bilgi Formu (MSDS)
27. http://www.shofu.com/shofu_images/DFU/ceramage-instructions.pdf
28. Estenia™ Kullanım Kılavuzu http://www.kuraray-dental.eu/fileadmin/downloads/IFU/ESTENIA_C_B.pdf
29. Sinfony™ Kullanım Kılavuzu <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn>
30. SR Adoro™ Kullanım Kılavuzu
<http://www.ivoclarvivadent.com/en/all/products/resin-based-veneering-cadcam-materials/sr-adoro>
31. Radica™ Ürün Güvenlik Bilgi Formu (MSDS)
<http://prosthetics.dentsply.com/media/22277/MSDS%20324%20Radica%20Ename%20Dentin.pdf>
32. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. *J Esthet Dent.* 1997;9(3):108-18.
33. Eyüboğlu TF, Önal B, Erdilek N, Gören B, Ergücü Z. Molar dişlerde inley restorasyonların mekanik performansının incelenmesi: 3 boyutlu sonlu elemanlar analizi. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2008; 25(1) : 27-33.
34. Gradia™ kullanım kılavuzu [http:// www.gceurope.com/ GC Gradia Gum](http://www.gceurope.com/GC_Gradia_Gum)
35. Kobayashi K, Komine F, Blatz MB, Saito A, Koizumi H, Matsumura H. Influence of priming agents on the short-term bond strength of an indirect composite veneering material to zirconium dioxide ceramic. *Quintessence Int.* 2009; 40(7): 545-51.
36. Ünlü İ, Bala O. İnley restorasyonların mikrosızıntısı üzerine kavite preparasyon tekniklerinin ve farklı materyallerin kullanımının etkisi. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2007; 24(1): 37-43.
37. Hickel R, Manhart J, Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent.* 2001;3(1): 45-64.
38. De Souza FB, Guimaraes RP, Silva CH, A clinical evaluation of packable and microhybrid resin composite restorations: one-year report. *Quintessence Int.* 2005;36(1): 41-8.
39. Pallesen U, Qvist V, Composite resin fillings and inlays. *Clin Oral Investig.* 2003;7(2): 71-9.
40. Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent.* 2005;26(7): 495-503.
41. Krejci I, Boretti R, Giezendannen P, Lutz P. Adhesive crowns and fixed partial dentures fabricated of ceromer/FRC :Clinical and laboratory procedures. *Pract Periodont Aesthet Dent.* 1998;10(4): 487-98.
42. Khairallah C, Sabbagh J, Hokayem A. Clinical study comparing at 5 years a ceramic and a ceromer used for making esthetic inlays. *Odontostomatol Trop.* 2009;32(126): 21-8.
43. Xing W, Jiang T, Ma X, Liang S, Wang Z, Sa Y, Wang Y. Evaluation of the esthetic effect of resin cements and try-in pastes on ceromer veneers. *J Dent.* 2010; 38(2): 87-94.
44. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 2011; 56(1): 84-96.
45. Mehl C, Scheibner S, Ludwig K, Kern M. Wear of composite resin veneering materials and enamel in a chewing simulator. *Dental Mater.* 2007;23(11): 1382-9.
46. Trinker TF, Roberts M. Aesthetic restoration with full-coverage porcelain veneers and a ceromer/fiber-reinforced composite framework. *Pract Periodont Aesthet Dent.* 1998;10(5): 547-54.
47. Armstrong DJ, Kimball D. Fiber-reinforced polymer ceramic fixed partial dentures in the esthetic zone: a clinical and laboratory case perspective. *Quintessence Dent Technol.* 2000;25(1):104-13.
48. Suzuki S, Suzuki SH, Kramer C. Enamel wear against resin composite and ceramic crown and bridge materials. *J Dent Res.* 1997;76: 320-25.
49. Ghahramanloo A, Madani AS, Sohrabi K, Sabzevari S. An evaluation of color stability of reinforced composite resin compared with dental porcelain in commonly consumed beverages. *J Calif Dent Assoc.* 2008; 36(9): 673-9.
50. Jain P, Cobb D. Evaluation of fiber-reinforced, bonded, inley- supported fixed partial enture-4-year results. *Compendium.* 2002; 23(9): 779-92.



51. Keski-Nikkola MS, Alander PM, Lassila LV, Vallittu PK. Bond strength of Gradia veneering composite to fibre-reinforced composite. J Oral Rehabil. 2004;31(12):1178-83.
52. Rominu M, Lakatos S, Florita Z, Negrutiu M. Investigation of microleakage at the interface a Co-Cr based alloy and four polymeric veneering materials. J Prosthet Dent. 2002;87(6): 620-4.
53. Kourtis SG. Bond strengths of resin-to-metal bonding systems. J Prosthet Dent. 1997; 78(2):136-45.
54. Oyafuso DK, Neisser MP, bottino MA, Itinoche MK. Shear bond strength between composite resins to cast Titanium and gold alloy. Cienc Odontol Bras. 2003;6(1): 24-30.
55. Abbo B, Razzoog ME. A procedure for repairing a fixed implant-supported complete denture. J Prosthet Dent. 2005;93(6): 588-9.
56. Marchini L, Araujo MAM, Araujo JE. In vitro investigation of polyglass and ceromer veneers abrasion related to cobalt-chromium circumferential clasps. Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos. 2001;4(1): 12-6.
57. Tzerbos F, Sykaras N, Tzoras V. Restoration-guided implant rehabilitation of the complex partial edentulism: a clinical report. J Oral Maxillofac Res. 2010;1(1):1-8.

Yazışma Adresi

Dr. Onur Geçkili
İstanbul Üniversitesi
Diş hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi A.B.D
Total Protezler Birimi, 2. kat, Çapa 34093 İstanbul
Tel.: +90-212-414 20 20 (30256)
FAX: +90-212-535 25 85
e-mail: geckili@istanbul.edu.tr

