



**The Journal of Turkish Dental Research**  
**Türk Diş Hekimliği Araştırma Dergisi**

e-ISSN: 2822-4310, Cilt 3, Sayı 1, Ocak - Nisan 2024  
Volume 3, Number 1, January, April 2024

**İndirekt Resin Kompozit ve Seramik Restorasyonların Simantasyonu**

Cementation of Indirect Resin Composite and Ceramic Restorations

*İndirekt Restorasyonların Simantasyonu*

**Serra Yaren YEŞİL<sup>1</sup>, Ayşenur ÇELİK<sup>2</sup>, Oya BALA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
serrayarenyildiz@gazi.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-7101-5950

<sup>2</sup> Arş. Gör. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
aysenurcelik@gazi.edu.tr  
ORCID: 00000-0002-0371-4565

<sup>3</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
oyabala@gazi.edu.tr  
ORCID: 0000-0001-5446-2583

**Yazar Katkı Oranları:** <sup>1</sup>%30, <sup>2</sup>%30, <sup>3</sup>%40

**Çıkar Çatışması:** Herhangi bir çıkar/ilişki çatışması yoktur.

**Makale Bilgisi / Article Information**  
**Makale Türü / Article Types:** Derleme / Review  
**Geliş Tarihi / Received:** 15-11-2023  
**Kabul Tarihi / Accepted:** 14-01-2024

**Yıl / Year:** 2024 | **Cilt – Volume:** 3 | **Sayı – Issue:** 1 | **Sayfa / Pages:** 317-328

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Ayşenur ÇELİK

<https://doi.org/10.58711/turkishjdentres.vi.1390767>

## **İndirekt Rezin Kompozit ve Seramik Restorasyonların Simantasyonu**

### **Cementation of Indirect Resin Composite and Ceramic Restorations**

#### **ÖZET**

Günümüzde estetik talep nedeniyle diş hekimine başvurma sıklığının artması, hekimlerin rezin kompozit ve seramik gibi materyalleri daha fazla kullanmasına neden olmuştur. Rezin kompozitler klinikte yaygın olarak kullanılmasına rağmen, polimerizasyon büzülmesi ile ilgili problemler hala önemini korumaktadır. Polimerizasyon büzülmesinin etkilerini azaltmak ve polimerizasyon miktarını arttırmak amacıyla rezin kompozitlerin indirekt olarak kullanımı önerilmektedir. Ancak indirekt kullanım söz konusu olduğunda, estetik ve mekanik özellikler açısından rezin kompozite göre daha fazla avantajları olan seramik materyallerin kullanımı gündeme gelmektedir.

İndirekt restorasyonların klinik başarısını endikasyon aşamasından simantasyona kadar birbirinden bağımsız olarak etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden simantasyon aşaması klinik başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Simantasyon amacıyla birbirinden farklı birçok materyal kullanılmasına rağmen, en fazla tercih edilen materyalin rezin simanlar olduğu görülmektedir. Ayrıca adeziv teknolojinin gelişimine paralel olarak gelişim göstermiştir.

İndirekt restorasyonların klinik başarısını etkileyen diğer bir faktör ise restorasyon yüzeyine fiziksel ve/veya kimyasal bazı uygulamaların yapılmasıdır. Bu uygulamaların restorasyonun ömrü üzerine olumlu katkıları olduğu rapor edilmiştir. Bu derlemede rezin kompozit veya seramik ile yapılan indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanılacak materyalin seçimi ve ayrıca diş ve restorasyon yüzeyine uygulanacak yüzey hazırlık işlemlerinin etkinliğinin tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İndirekt Restorasyon; Rezin Siman; Yüzey Hazırlığı

#### **ABSTRACT**

In today's era, the increasing frequency of seeking dental care due to aesthetic demands has led practitioners to use materials such as resin composites and ceramics more extensively. Despite the widespread use of resin composites in clinical settings, issues related to polymerization shrinkage still maintain their significance. To mitigate the effects of polymerization shrinkage and enhance the degree of polymerization, the indirect application of resin composites is recommended. However, when considering the indirect application, the use of ceramic materials, which offer more advantages in terms of aesthetic and mechanical properties compared to resin composites, comes into consideration.

There are numerous factors that independently influence the clinical success of indirect restorations from the indication stage to cementation. The cementation of the restoration is one of the most crucial factors affecting clinical success. Despite the use of various materials for cementation purposes, resin cements appear to be the most preferred. Furthermore, the development of adhesive technology has progressed in parallel with these advancements.

Another factor influencing the clinical success of indirect restorations is the implementation of certain physical and/or chemical treatments on the restoration surface. Positive contributions of these treatments to the longevity of the restoration have been reported. This review aims to discuss the selection of materials for the cementation of indirect restorations made with resin composite or ceramics, as well as the effectiveness of surface preparation procedures applied to the tooth and restoration surfaces.

**Keywords:** Indirect Restoration; Resin Cement; Surface Preparation

## Giriş

Diş hekimliğinde yüksek estetik beklentinin doğal bir sonucu olarak artan materyallerdeki çeşitlilik, hasta ve hekimlere restorasyon seçiminde farklı seçenekler sunmaktadır. Minimal invaziv diş hekimliği anlayışının önem kazanması, hekimlerin pratik uygulamalarına tercihen 'minimal preparasyon' olarak yansımış ve materyal seçimini de etkilemiştir. Fazla diş kesimi gerektiren ve geleneksel yöntemlerle yapılandırılabilen metal destekli seramikler hekim ve hastalar tarafında daha az tercih edilir hale gelmiş, daha konservatif bir yaklaşım olan inley ve onley restorasyonlar, kuron restorasyonların yerini önemli ölçüde doldurmuştur.<sup>1</sup> Metal destekli seramik restorasyonlar klinik olarak uzun yıllardan beri başarıyla kullanılmalarına rağmen seramik ile kaplanmak zorunda olan metal alt yapı özellikle marjinlerde gri renkte hoş olmayan bir görüntüye sebep olabilmektedir.<sup>2</sup> Mevcut tam seramik sistemler, geleneksel tam kuron restorasyonlarına oldukça estetik, biyo uyumlu ve işlevsel bir alternatif sunmakla birlikte, yöntemin diğer avantajları, öngörülebilir uzun vadeli estetik sonuçlar ve supragingival servikal sınırların mükemmel uyumudur.<sup>1</sup>

Rezin kompozit veya seramik ile yapılan indirekt restorasyonların klinik başarısı; endikasyon, diş/dişlerin preparasyonu, ölçü alınması, kullanılan restoratif materyal, laboratuvar şartlarındaki restorasyonun üretim aşaması, restorasyonun ağız içerisinde uyumlanması ve simantasyonu gibi değişik birçok faktörden etkilenmektedir.<sup>3</sup>

Simantasyon; restorasyon ve prepere edilmiş diş yüzeyi arasındaki boşluğun doldurulması ve fonksiyon esnasında restorasyonun yerinden çıkmasını önlemek amacıyla uygulanan ve indirekt restorasyonun klinik başarısını doğrudan etkileyen bir aşamadır.<sup>4</sup> Simantasyon amacıyla kullanılacak materyalinin yanlış seçimi marjinal bütünlüğün bozulmasına, estetik problemlere ve maloklüzyona neden olabilir. Siman seçimi, preparasyon tipine ve simante edilecek restoratif materyale göre değişebilir. Bu aşamada yapılan yanlış bir uygulama nihai bağlanma dayanımını tehlikeye sokabilir.<sup>5</sup> Simantasyon işlemine bağlı kuron retansiyonundaki kaybın, sabit protetik restorasyonların en önde gelen başarısızlık nedenlerinden biri olduğu belirtilmiştir.<sup>2</sup>

Simantasyon amacıyla kullanılan materyallerin resto-

ratif materyallere göre farklı özellikleri bulunmaktadır. Bu nedenle, bu materyalleri uygulamadan önce, üreticinin kullanım talimatlarına uyulması son derece önemlidir.<sup>6</sup>

İdeal bir simantasyon materyali biyoyumlu olmalı, antimikrobiyal aktiviteye sahip olmalı, termal ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı olmalı, marjinal sızdırmazlık sağlamalı, minimum film kalınlığına sahip olmalı, uygulaması kolay olmalı, çözünürlüğü düşük olmalı, yarı saydam ve radyoopak olmalı, optimum çalışma ve sertleşme süresine sahip olmalı, restoratif bir materyal ile birlikte kullanıldığında restorasyonun estetiğini bozmamalı, diş dokuları ve restorasyonun elastisite modülü arasında bir elastisite modülüne sahip olmalı, kırılmaya karşı dayanıklı olmalı, yeterli viskoziteye sahip olmalı ve restorasyon kenarlarındaki materyal artıklarının çıkarılması kolay olmalıdır.<sup>4,5</sup>

Simantasyon amacıyla geçmişten günümüze kadar öjenol içeren veya içermeyen çinko oksit simanlar, çinko fosfat siman, çinko karboksilat siman, cam iyonomer siman ve rezin simanlar gibi farklı özelliklere sahip birçok materyal kullanılmıştır. Bu materyallerden rezin simanlar son yıllarda en fazla tercih edilmesine rağmen, günümüzde üniversal olarak kullanılabilir bir simantasyon materyali hala mevcut değildir.<sup>4,5</sup> Bu nedenle, her vaka için en iyi seçenekleri belirlemek amacıyla kullanılan restoratif materyal ve simantasyon materyalinin fiziksel, mekanik ve biyolojik özelliklerini ayırt etmek önemlidir.<sup>5</sup>

Restorasyon iç yüzü ile rezin siman arasındaki bağlanma, restorasyon materyaline, uygulanan yüzey işleme ve rezin siman türüne göre farklılık gösterir.<sup>7</sup> Elmas frez, fosforik asit, hidroflorik asit, lazer, kumlama ve tribokimyasal silika kaplama gibi fiziksel yöntemler kullanılarak restorasyon yüzeyinin topografik yapısının değiştirilmesinin simanın restoratif materyale bağlanmasını arttırdığı gösterilmiştir. Bunlara ilaveten, silan ve adeziv sistemlerin kullanımının da hem diş hem de restoratif materyallere kimyasal bağlanmayı sağlamak için kullanılabilirliği belirtilmiştir.<sup>8,9,10</sup> İndirekt restorasyonların bağlanma dayanımını ve klinik başarısını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; hangi yüzey hazırlama yönteminin daha başarılı olduğuna dair fikir birliğine varılamamıştır. Ancak fiziksel ve kimyasal yöntemlerin birlikte kullanılmasının bağlanma dayanımı ve klinik ba-

şarılı arttırdığının göz ardı edilmemesi gerektiği rapor edilmiştir.<sup>9,10</sup>

Bu derlemede rezin kompozit veya seramik ile yapılan indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanılacak materyalin seçimi yanı sıra restoratif materyal yüzeyinde yapılması önerilen uygulamalardan bahsedilerek, hekimlere indirekt restorasyonların simantasyonu için doğru materyal seçimi, yüzey hazırlığı ve uygulama basamakları konusunda bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.

### Rezin simanlar

Rezin simanlar günümüzde en çok tercih edilen simantasyon materyallerinden biridir (Tablo I). Bu simanların hem diş dokusuna hem de rezin kompozit ve seramik materyallere bağlanabilme özellikleri bulunmaktadır.

Sıkıştırma kuvvetlerine karşı yüksek direnç göstermeleri, termal genişleme katsayılarının düşük olması, eğilme dayanımı ve sertlik değerlerinin yüksek olması, yüksek yorulma mukavemeti, çözünürlüklerinin düşük olması, translusent özelliğe sahip olmaları, renk seçeneklerinin fazla olması, restorasyonun kenarında aşınmaya karşı direnç göstermeleri ve düşük marjinal geçirgenlik göstermeleri gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca, yüksek elastik modülüne sahiptirler. Buna bağlı olarak da fonksiyon esnasında desimante olmazlar.<sup>5</sup> Bu olumlu özelliklerinin yanı sıra, uygulama sırasında teknik hassasiyet gerektirmeleri ve simantasyon işlemi sonrasında taşan simanın temizlenme güçlüğü gibi dezavantajları bulunmaktadır. Ayrıca maliyetleri yüksek ve uygulama süreleri

**Tablo I.** Piyasada bulunan rezin simanlar

Polimerizasyon Şekli	Ürünler	Adeziv Tipi	Önerilen Yüzey Hazırlığı/Adeziv Sistem	Önerilen Restoratif Materyal
Işıklı polimerize olan rezin simanlar	Choice 2 (Bisco)	Adeziv rezin siman	Asit/All Bond Universal	Zirkonya, cam seramik, lityum disilikat, rezin kompozit
	Panavia Veneer LC (Kuraray)	Adeziv rezin siman	Panavia V5 Tooth Primer	Seramik, rezin kompozit, zirkonya
	RelyXVeneer Cement (3M-ESPE)	Adeziv rezin siman	Asit/3M Adper Single Bond Plus, 3M Adper Scotchbond Multi-Purpose Adhesive, 3M Scotchbond Universal Adhesive	Porselen, cam seramik, rezin nanoseramik ve kompozit
Dual olarak polimerize olan rezin simanlar	Duo-link Universal (Bisco)	Üniversal adeziv rezin siman	Asit, Kuşlama/All Bond Universal	Zirkonya, cam seramik, lityum disilikat, metal, alümina, rezin kompozit
	G-Cem Capsule (GC)	Self adeziv rezin siman		Seramik, zirkonya, alümina, metal, rezin
	G-Cem ONE (GC)	Self adeziv rezin siman	Asit, Kuşlama/Primer Enhancing Adhesive One Cem-G, G-Premio Bond	Seramik, zirkonya, alümina, metal, rezin, hibrit seramik
	Panavia SA Universal (Kuraray Noritake)	Self adeziv rezin siman	Kuşlama (Metal Oksit Seramik, Kompozit), HF Asitleme (Silika Seramik, Lityum Disilikat)/Clearfil Universal Bond Quick	Porselen, lityum disilikat, kompozit rezin, metal, zirkonya, amalgam
	Panavia F 2.0 (Kuraray Noritake)	Adeziv rezin siman	Kuşlama, Asit/Panavia F 2.0 Ed Primer II	Metal, seramikler, metal oksitler (zirkonya), kompozit, amalgam
	RelyX Universal (3M ESPE)	Adeziv/self adeziv rezin siman	Kuşlama (Oksit Seramik, Metal, Kompozit), HF Asitleme (Cam Seramik)/3M Scotchbond Universal Plus Adeziv	Metal, seramik, zirkonya, kompozit, hibrit
	Relyx Unicem 2 (3M ESPE)	Self adeziv rezin siman	Asitleme, Kuşlama/Adezive Gerek Yok	Metal, kompozit, seramik

uzundur. Bundan dolayı, özellikle pediatrik hastalarda kullanılan prefabrike kronların yapılandırılmasında tavsiye edilmezler.<sup>4,5</sup>

Rezin simanlar, Bis-GMA veya üretan dimetakrilat gibi bir rezin matrisi ve inorganik doldurucu partikülleri içerir. Daha ince film kalınlığı ve yeterli çalışma süresinin olması için içeriğine ilave edilen doldurucu miktarı düşüktür, hatta piyasada bulunan rezin simanların bazılarının içeriğinde doldurucu partikül bulunmaz.<sup>11</sup>

Rezin simanlar döküm metal kronların, seramik kronların, zirkonyum restorasyonların, indirekt rezin kompozit restorasyonların, geleneksel metal-seramik yapıların, metal ve cam fiber postların, implant destekli kronların ve köprülerin ve seramik kuron-köprülerin simantasyonunda kullanılırlar.<sup>12</sup>

### **Rezin simanların sınıflandırılması**

Rezin simanlar polimerizasyon mekanizmalarına göre ve birlikte kullanılan adeziv sisteme göre sınıflandırılırlar.

*Polimerizasyon mekanizmalarına göre rezin simanların sınıflandırılması*

ISO rezin simanları polimerizasyon mekanizmalarına göre kimyasal olarak polimerize olan, ışıkla polimerize olan ve dual olarak polimerize olan rezin simanlar olarak sınıflandırılmışlardır.<sup>11</sup>

### **Kimyasal olarak polimerize olan rezin simanlar**

Toz/likit veya pat/pat şeklinde olan bu tip rezin simanlarda polimerizasyon reaksiyonu karıştırılma sonucu bileşenlerde bulunan tersiyer aromatik amin ve benzoil peroksitin arasındaki kimyasal reaksiyon sonucu başlar.<sup>6</sup>

Tutuculuğu zayıf metal restorasyonlar, endodontik postlar ve ışık gücünün yeterince ulaşamayacağı kalınlığa (2.5 mm'den kalın) sahip restorasyonların simantasyonunda kimyasal olarak polimerize olan rezin simanlar kullanılabilir. Kullanılan restoratif materyalin yapısal özellikleri, rengi ve opak oluşu (örneğin; zirkonyum oksit içeren materyaller) restorasyon altında kullanılan rezin simanı polimerize etmek için ışığın materyal içerisine yeterince nüfuz etmesine engel olur. Bu gibi durumlarda kimyasal olarak polimerize olan rezin simanların kullanımı ışığın ulaşmadığı alanlarda yüksek derecede polimerizasyon ve dolayısıyla da optimal özellikler elde edilmesini sağlar.

Kimyasal olarak polimerize olan rezin simanların renk seçenekleri kısıtlıdır, translüsent özellikleri zayıftır, çalışma süreleri kısadır. Ayrıca, bu tip rezin simanların tersiyer amin içeriklerinin fazla olması nedeniyle renk değiştirme eğilimleri fazladır. Bu nedenle, translüsent ve ince seramik restorasyonların simantasyonunda kullanımları uygun değildir.<sup>12,13</sup>

### **Işıkla polimerize olan rezin simanlar**

Işıkla aktifleşen fotobaşlatıcılar içeren bu simanların çalışma süreleri uzundur. Renk seçenekleri geniş, renk değişimleri ise stabildir.<sup>13</sup> Bu tip rezin simanlar, kalınlığı 1,5 mm'den az olan ve ışığın yeterince penetre olabileceği indirekt rezin kompozit ve seramik restorasyonları simante etmek için kullanılabilir. Ancak, kalın zirkonya restorasyonların simantasyonunda yeterli şekilde polimerize olmayabilirler.<sup>12</sup> Işıkla sertleşen rezin siman artıklarının temizlenmesi genellikle 2 ila 5 saniyelik ışık uygulamasından hemen sonra gerçekleştirilmelidir. Bu esnada, restorasyon kenarlarında boşluk oluşturmaktan kaçınmak gerekir.<sup>14</sup> Restorasyon fazlalıkları temizlendikten sonra, tekrar ışık uygulanarak polimerizasyonun tamamlanması gerekir.<sup>13</sup>

### **Dual-cure polimerize olan rezin simanlar**

Bu tip rezin simanlar hem kimyasal olarak polimerizasyonu başlatan amin başlatıcılar hem de ışıkla polimerizasyonu başlatan fotobaşlatıcılar içerirler. Karıştırıldıktan sonra ışık uygulanması ile hem ışıkla polimerizasyon hem de kimyasal olarak polimerizasyon reaksiyonu başlar.<sup>12</sup> Dual-cure rezin simanlarda ışıkla polimerizasyon reaksiyonu kimyasal polimerizasyona oranla daha hızlı, kimyasal reaksiyonun tamamlanması ise daha uzun bir süreçte gerçekleşir. Klinik uygulamada dual-cure simanın karıştırılmasından hemen sonra ışık uygulanırsa, simanın viskozitesi hızla yükselmesine bağlı olarak kimyasal polimerizasyon reaksiyonundan sorumlu peroksit-amin sistemi arasındaki reaksiyon yeterince oluşmaz. Bu da polimerizasyonun eksik oluşmasına, dolayısıyla simanın sertliğinin azalmasına ve klinik başarısızlığın görülmesine neden olabilir. Bu bilgiye dayanarak eğer dual-cure bir rezin siman kullanılacaksa, restorasyonun tüm kontrolleri yapıldıktan sonra en son aşamada materyale ışık uygulanmalıdır.<sup>13</sup>

Dual-cure rezin simanların kullanımında restorasyon kalınlığı ve restorasyon materyalinin yapısı çok önem-

lidir. Özellikle 2,0 mm'den daha ince seramik ve rezin kompozit restorasyonlar için dual-cure rezin simanların kullanımı önerilir.<sup>15</sup>

### ***Adeziv sistem uygulanmasına göre rezin simanların sınıflandırılması***

Rezin simanlar adeziv sistem uygulanmasını gerektirmelerine göre adeziv (pürüzlendirmeli ve yıkanmalı (etch and rinse) ve kendinden pürüzlendirmeli (self-etch)) ve kendinden bağlanabilen (self-adeziv) simanlar olarak sınıflandırılmışlardır. Adeziv simanların kullanıldığında, diş yüzeyine önce fosforik asit daha sonra adeziv sistemin uygulanması gerekir. Self-adeziv olarak tanımlanan simanlar da ise adeziv kullanımı söz konusu değildir.<sup>16</sup>

#### *Etch and rinse rezin simanlar*

Asit uygulaması ve yıkama gerektiren bir adeziv sistemle kullanılan bu tip rezin simanlar güvenilir bağlanma dayanımı göstermeleri nedeniyle klinik olarak iyi performans gösterirler.<sup>17</sup> Kullanılan adeziv sisteme göre üç aşamalı ve iki aşamalı sistemler olarak sınıflandırılırlar. Adeziv sistemin üç aşamalı kullanıldığı sistemler asit, primer ve bonding ajan uygulamasını gerektirir. İki aşamalı sistemlerde ise asit uygulaması ve yıkama sonrası, primer ve bonding ajanın birleştirildiği bir ajan uygulanır.<sup>17</sup>

Asit, mine ve dentini pürüzlendirmek amacıyla uygulanır. Genelde %30 veya %40'lık fosforik asit bu amaçla kullanılır. Asit uygulaması sonrasında smear tabaka kaldırılır, intertübüler dentin demineralize olur ve dentin tübülleri açığa çıkar. Takiben, asit uygulanmış, yıkanmış ve kurutulmuş yüzeye adeziv sistemin primer ve bondingi uygulanır. Bu simanların ışıkla polimerize olan veya dual-cure olarak polimerize olan tipleri mevcuttur.<sup>6</sup>

Üç aşamalı adeziv sistemlerin bağlanma dayanımlarının hem in vivo hem de in vitro olarak yeterli olduğu gösterilmiştir. Buna mine ile gerçekleşen yeterli bağlanmanın ve dentin hibridizasyonunun neden olduğu belirtilmiştir. Çok aşamalı bu sistemlerin uygulanması teknik hassasiyet gerektirir. Uygulama aşamaları esnasında tükürük kontaminasyonundan kaçınmak gerekir. Ayrıca, dentin dokusunun aşırı kuru veya ıslak bırakılmasına bağlı olarak post-operatif hassasiyet de oluşabilir.

İki aşamalı sistemlerde uygulama aşamasının azaltılması çekici bir özellik gibi görünmektedir. Ancak bu tip

rezin simanların dentine yeterince penetre olabilmesi için birkaç kat olarak uygulanması önerilmektedir. Birçok in vitro çalışmada<sup>13,16</sup>, iki aşamalı sistemlerin üç aşamalı sistemlere göre daha az bağlanma dayanımı gösterdikleri bildirilmiştir.

#### *Self-etch rezin simanlar*

Self-etch adeziv sistemlerde primerin içeriğine asidik özelliğe sahip monomer ilave edilmiştir. Bu sistemler iki veya tek aşamada uygulanırlar. Asidik özelliğe sahip primer, mine ve dentin yüzeyinde hem asitleme hem de priming uygulamasını gerçekleştirir. pH'ları 1-2 arasındadır. Uygulandıktan sonra yüzeyin yıkanmasına gerek yoktur. Self-etch adeziv sistemlerin kullanılması ile teknik hassasiyetin, dolayısıyla uygulayıcı hatalarının azaltılması amaçlanmıştır. Bu rezin simanlar kullanım kolaylıkları ve post-operatif hassasiyeti azaltmalarından dolayı diş hekimleri tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Buna karşın, etch and rinse sistemlere göre özellikle minede daha zayıf bağlanma dayanımı gösterdikleri belirtilmiştir.<sup>12</sup>

Self-etch simanların kimyasal olarak polimerize olan rezin kompozitlerle uyumsuzluk gösterdiği rapor edilmiştir.<sup>18,19</sup> Ayrıca tek aşamalı self-etch adeziv sistemlerin de rezin simanlarla birlikte kullanılmaları tavsiye edilmemektedir.<sup>18</sup> Bu nedenle rezin siman için üreticinin önerdiği adeziv sistem ve restoratif materyalin kullanılması önemlidir.

#### *Self-adeziv rezin simanlar*

Self-adeziv rezin simanlar simantasyon işlemini basitleştirebilmek için geliştirilen simanlardır.<sup>6</sup> Esasen geleneksel dimetakrilat monomerler (Bis-GMA gibi), fonksiyonel asidik monomer (10-metakriloksidil dihidrojen fosfat gibi) ve aktivatör-initiator sistem içerirler<sup>20</sup>. Self-adeziv rezin simanların kullanımı geleneksel rezin simanlara göre daha kolaydır.<sup>6</sup> Tam seramik kronlar, laminate venerler, inley ve onley restorasyonların simantasyonunda kullanılabilirler.<sup>13</sup>

Bu simanların hem ışıkla hem de kimyasal olarak polimerize olmaları, çalışma sürelerinin uzun olması, uygulamalarının kolay olması, renk seçeneklerinin fazla olması, diş yüzeyinde ön hazırlık gerektirmemeleri, boyutsal olarak stabil olmaları, radyoopak olmaları, flor salınımı yapabilmeleri gibi avantajları bulunmaktadır.<sup>6</sup>

Self-etch adeziv sistemlere benzer şekilde, polimeri-



zasyon reaksiyonun başlangıç aşamasında düşük pH'ya sahip monomerler dentinin mineye göre daha iyi pürüzlennmesine ve hidrofilik monomerlerin dentine homojen olarak penetre olmasını sağlar. Reaksiyon ilerlediğinde, asidik monomerler diş dokularındaki kalsiyum ile ve iyon salabilen inorganik doldurucuların metal oksitleri ile reaksiyona girer. Bu reaksiyon pH ve hidrofilik yapı yükselinceye kadar devam eder.<sup>4</sup>

Self-adeziv rezin simanların mine ve dentine bağlanma dayanımları etch and rinse rezin simanlara göre daha düşüktür. Kısa dönem takipli çalışmalar self-adeziv rezin simanların self-etch rezin simanlara benzer klinik performans gösterdiklerini rapor etmesine rağmen, uzun dönem klinik performansları henüz kanıtlanmamıştır. Geleneksel rezin simanlar ile karşılaştırıldıklarında, mineye daha zayıf bağlanma gösterirler. Çünkü self-adeziv rezin simanlarda mine yüzeyine asit uygulanmaz, oluşan bağlanma sadece içeriğindeki asidik monomerlerin etkisi ile gerçekleşir. Bu simanların dentine bağlanma dayanımları da düşüktür<sup>21</sup>. Buna restorasyon yüzeyindeki smear tabakası ile reaksiyona girmeleri sonucu oluşan güçlenmiş smear tıkaçlarının rezin ile oluşan tıkaçlardan daha zayıf olması neden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca genleşmeye neden olan nemi absorbe etmeleri, porselen laminete veneer gibi maksimum dayanıklılığına rezin simanla simantasyon sonrası ulaşan restorasyonlar ve lösit içerikli düşük dayanıklı seramiklerle (IPS Empress, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kullanımlarını engelleyebilir. Dentine bağlanmalarının mineye göre daha iyi olmasından dolayı, mineye asit uygulaması ile bağlanma dayanımlarının yaklaşık iki kat artacağı belirtilmektedir. Ancak dentine asit uygulanırsa, bağlanma dayanımının azalacağı, bu nedenle gerektiği durumlarda mineye selektif olarak asit uygulamasının yapılması önerilmiştir<sup>13</sup>.

### **Rezin simanların güncel sınıflandırılması**

Rezin simanlardaki en son gelişim dual-cure olarak polimerize olan üniversal simanların piyasaya sunulmasıdır. Bu simanlar klinisyenin tercihinine göre hem adeziv (total-etch, self-etch veya selektif etch modunda kullanılarak) hem de self-adeziv olarak kullanılabilirler. Self-adeziv modunda kullanıldıklarında kullanımları kolaydır. Bu simanlar üniversal bir adeziv sistem ile birlikte kullanılmalıdır. Diş dokuları ve restoratif materyal ile kimyasal bağlanmanın gerçekleşebilmesi için üniversal

siman/adeziv sistemin en az bir bileşenin silan gibi bir fonksiyonel asidik monomeri içermesi gerekir.<sup>22</sup>

Üniversal simanların adeziv ve self-adeziv sistemlere göre sertliğinin daha düşük, su emme özelliğinin ise daha fazla olduğunu bildiren çalışma bulguları bulunmaktadır. Ancak uzun süre takipli klinik çalışma bulguları yeterli değildir. Bu tip simanların kanıta dayalı bulgulara dayanarak daha güvenilir kullanılabilmesi için farklı özelliklerini inceleyen ve diğer simantasyon materyalleri ile karşılaştıran çalışmaların yapılmasına gereksinim bulunmaktadır.<sup>23</sup>

### **Restorasyon Yüzeyinin Hazırlanması**

Restorasyon yüzeyinin hazırlanması indirekt restorasyonların diş yüzeyine bağlanmasını ve marjinal adaptasyonu arttırmak, mikrosızıntı oluşumunu önlemek ve hem prapere edilen diş hem de restorasyonun kırılmaya karşı direncini arttırmak için oldukça önemlidir. Ancak bu tip restorasyonlarda yapısal olarak farklı iki yüzey bulunmaktadır. Bunlardan biri diş yüzeyi diğeri ise restoratif materyaldir. İdeal bir bağlanma protokolünde mikromekanik bağlanma ve restoratif materyalle kimyasal bağlanmanın gerçekleştirilmesi gereklidir. Mikromekanik bağlanma pürüzlendirilmiş bağlanma yüzeyine primer, silan ve rezin simanın infiltre olmasıyla oluşan bir bağlanmadır.<sup>24</sup>

Restoratif materyal ve diş yüzeyine simantasyon öncesinde yüzey hazırlığının yapılmasının restorasyon başarısını olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Yüzey hazırlığı yüzey topografisini mikroskopik düzeyde değiştiren bir veya birkaç aşamada yapılan uygulama olarak tanımlanır. Yüzey hazırlığı sonrası oluşan pürüzlü yüzey nedeniyle bağlanma yüzey alanının, yüzey enerjisinin ve ıslanabilirliğin arttığı bildirilmiştir<sup>24,25</sup>.

Yüzey hazırlığı; mekanik, kimyasal veya hem mekanik hem kimyasal olarak hazırlanabilir (Tablo II). Başarılı bir bağlanma için uygulanacak yüzey hazırlığının restorasyon materyalinin içeriği ve tipine göre seçilmesi gerekmektedir.

### **Mekanik yöntemler**

#### *Asit ile pürüzlendirme*

Fosforik asit ve hidroflorik asit restorasyon yüzeyini pürüzlendirmek amacıyla en sık kullanılan asit tipleridir. Asit kullanımı, silika içerikli cam matriks ile asidin reaksiyona girmesine ve heksafloro silika partiküllerinin

açığa çıkmasına, dolayısıyla mikromekanik retansiyon alanlarının oluşumuna ve bağlanma dayanımı değerlerinin artmasına neden olur.

**Tablo II.** Seramik veya rezin kompozit ile yapılan indirekt restorasyon yüzeylerine uygulanan yüzey hazırlama yöntemleri

Yüzey Hazırlama Yöntemleri
<b>A. Mekanik Yöntemler</b>
Asit ile pürüzlendirme
Kumlama a. Alüminyum oksit partikülleri ile kumlama b. Sentetik elmas separtikülleri ile kumlama
Elmas frez ile pürüzlendirme
Lazer ile pürüzlendirme
<b>B. Kimyasal Yöntemler</b>
Silan uygulaması
<b>C. Mekanik-Kimyasal Yöntemler</b>
Tribokimyasal silika kaplama
Pirokimyasal silika kaplama

Diş hekimliği uygulamalarında genellikle %36-40'lık konsantrasyonlarda jel formunda ortofosforik asit kullanılmaktadır. Diş yüzeyinde pürüzlendirme amacıyla kullanılan ortofosforik asit, restorasyon yüzeylerinde genellikle yüzey temizliği ve bağlantıyı arttırmak amacıyla kullanılır.<sup>26,27</sup> Yapılan çalışmalarda ortofosforik asidin seramik yüzeyin pürüzlendirilmesinde çok başarılı olmadığı, ancak yüzeyinin temizlenmesinde kullanılabileceği

belirtilmiştir.<sup>28,15</sup>

Hidroflorik asit ise sıklıkla %5-10 konsantrasyonda, 60 sn süresince uygulanır. Ancak uygulanma süresi ve konsantrasyonu kullanılan seramik materyalin yapısal özelliklerine göre farklılık gösterir.<sup>29</sup> Hidroflorik asit uygulamasının amacı, asidin yapısında yer alan florürün silikona olan afinitesinin oksijene olan afinitesinden daha fazla olmasıdır, böylelikle seramiğin cam matriks yapısı çözünür, çözülmeyen alanlarda ise retansiyon alanları oluşur.<sup>30</sup> Hidroflorik asit uygulamasının rezin simanın seramik esaslı restoratif materyale bağlanma dayanımını arttırdığını bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

#### Kumlama

Restorasyon yüzeyine alüminyum oksit (30-200 µm partikül büyüklüğüne sahip) partiküllerinin 2-3 bar basınçla ile 15 sn süresince püskürtülmesinin pürüzlü bir yüzeyin oluşmasına ve dolayısıyla bağlanma dayanımının artmasına neden olduğu belirtilmiştir.<sup>31</sup> Ayrıca bu uygulamanın yüzeyin enerjisi ve ıslanabilirliğinin artmasına da neden olduğu rapor edilmiştir.<sup>32</sup> Uygulama yüksek basınçla yapılırsa, yüzeyde kopmalara yol açarak bağlanmayı azaltabilir. Bu nedenle, silika içerikli seramiklerde kullanılması önerilmez.<sup>32</sup> Temelde aynı işleyişle çalışan farklı firmalara ait kumlama cihazları ve tozları bulunmaktadır (Tablo III). Başarılı bir bağlanma için kumlanan yüzeyin sertlik derecesinin kullanılan tozun partikül sertliğinden fazla olması gerekir. Yüzeyde olu-

**Tablo III.** Piyasadaki mevcut kumlama cihazları, kullanılan partiküllerin boyutu ve kullanım alanları

Kumlama cihazları	Kullanılan partikül boyutu	Kullanım alanları
Aquacare Twin (Velopex, İngiltere)	29-53 µm boyutunda alüminyum oksit tozu	Ağız içi ve ağız dışı kullanım imkanı
Cojet (3M Espe, ABD)	30 µm boyutunda silika kaplı alüminyum oksit tozu	Ağız içi ve ağız dışı kullanım imkanı
Rocatec (3M Espe, ABD)	30-110 µm boyutunda silika kaplı alüminyum oksit tozu	Sadece ağız dışı kullanım imkanı
Dentoprep (Ronvig, Danimarka)	50 µm boyutunda alüminyum oksit tozu	Ağız içi ve ağız dışı kullanım imkanı
Airsonic Mini Sandblaster (Hagwerwerken, Almanya)	50-90 µm boyutunda alüminyum oksit tozu	Ağız içi ve ağız dışı kullanım imkanı



şan topografik yapının kullanılan toz partikülün boyutu ile ilişkisi bulunmaktadır. Restoratif materyal ile rezin siman arasındaki bağlanma bu faktörlerden doğrudan etkilenmektedir.<sup>33</sup>

#### *Elmas frez ile pürüzlendirme*

Bağlayıcı yüzeyimizi oluşturan materyalin pürüzlendirilmesinde yeşil ve siyah bantlı frezler kullanılmaktadır. Yeşil bantlı frezlerde aşındırıcı partiküllerin boyutu yaklaşık 150 mikrometre iken siyah bantlı frezlerde 200 mikrometredir. Ancak frezle pürüzlendirme işleminin seramik restorasyonlarda çatlak oluşumuna ve çatlağın ilerlemesine neden olabileceği bildirilmiştir.<sup>34</sup>

#### *Lazer ile pürüzlendirme*

Restoratif diş tedavisinde en sık kullanılan lazer tipi Erbiyum lazerdir. İki farklı tipi bulunan Erbiyum lazerler dalga boyuna göre Er: YAG (2940 nm) ve Er,Cr:YSGG (2780 nm) lazer olarak sınıflandırılırlar.<sup>35</sup> Yüzeyde mikromekanik retansiyon alanları oluşturan Erbiyum lazerler diş sert dokularında su ile birlikte gelen enerjinin yüzeye aktarılmasını takiben buharlaşma ve ablasyonun oluşmasına neden olur. Ani bir erime ortaya çıkar ve eriyen materyalin hacmindeki değişiklik ile güçlü bir mikro genleşme ortaya çıkar. Genleşmeye bağlı oluşan stres rezin kompozit yapısı içerisinde eriyen materyalin yüzeyden uzaklaşmasına ve yüzeyde mikrokrater benzeri görünümlerin oluşmasına neden olur.<sup>36</sup>

#### *Kimyasal yöntemler*

##### *Silan uygulaması*

Mekanik yöntemleri takiben, restorasyon yüzeyine primer uygulanımı primerin içerdiği monomerler ile yüzey bileşenlerinin reaksiyona girmesine ve dolayısıyla kimyasal bağlanmanın oluşmasına neden olur. Bu amaçla en sık kullanılan ajan 3-metakriloksipropiltrimetoksi silan (MPS)'dir. Silan, iki fonksiyonel monomer içermektedir, bu monomerlerden biri yüzeydeki silikon dioksitlerle siloksan bağları oluşturabilen silanol grubu, diğer monomer ise rezin organik matrisine bağlanan metakrilat grubudur.<sup>37</sup> Tijan ve ark<sup>38</sup>, silan uygulanmasının yüzey enerjisini ve ıslanabilirliği arttırdığını belirtmişlerdir.

#### *Mekanik-kimyasal yöntemler*

##### *Tribokimyasal silika kaplama*

Bu yöntem, kinetik enerjiyi kimyasal enerjiye dönüştürme prensibi ile çalışır. Tribokimyasal silika kaplama

yapabilmek amacıyla piyasada CoJet ve Rocatec (3M ESPE, ABD) isimli cihazlar bulunmaktadır.<sup>39,40</sup> Silika ile kaplanmış alüminyum oksit partiküllerinin basınçla püskürtülmesi sonucu, restorasyon yüzeyinde 15 µm'ye kadar penetre olabilen silika tabakası oluşur.<sup>39</sup> Alüminyum oksit partikülleri ile mikromekanik bağlanma, yüzeyde oluşturulan silika tabakası ile kimyasal bağlanma elde edilebilmektedir.<sup>38</sup>

#### *Pirokimyasal silika kaplama*

Yüksek sıcaklıktaki silan çözeltisinin uygulanması sonucu oluşan pirokimyasal reaksiyon, restorasyon yüzeyinde silika tabakasının oluşumuna neden olur. Bu tabakanın üzerine uygulanan silan ile rezin kompozit ve metal esaslı restoratif materyallere bağlanmanın arttığı, cam içerikli seramik materyallerde ise kullanılmalarının gereksiz olduğu bildirilmiştir. Silicoater (Heraeus-Kulzer) bu amaçla üretilmiş cihazdır. Sistem sadece ağız dışında laboratuvar ortamında kullanılabilir.<sup>41</sup>

#### *İndirekt rezin kompozit ve seramik restorasyonların bağlanma protokolleri*

Simantasyon aşamasında; çalışma ortamın kan, tükürük ve nem ile temasının olmaması gerekir. Diğer bir deyişle, diş ve restorasyon yüzeyinin temiz ve kuru olması bir zorunluluktur. Hazırlanan restorasyonun ağız içinde uyumlaması yapıldıktan sonra, restorasyon yüzeyine yüzey hazırlık uygulama/uygulamalarının yapılması gerekir. Bu uygulamalar restorasyon yapımında kullanılan restoratif materyallerin yapısal özelliklerine göre farklılık gösterir. Bu farklılık sadece rezin kompozit ile seramik materyallerin arasında değil, aynı zamanda rezin kompozit ve seramik materyallerin kendi içerisinde de gözlenir.<sup>34</sup>

İndirekt restorasyon yapımında geleneksel indirekt rezin kompozitler, prefabrik CAD/CAM nanokompozit bloklar (Lava Ultimate) ve hibrit seramikler olarak da tanıtılan, CAD/CAM teknolojisiyle (Enamic) üretilen polimer infiltre seramik ağ gibi farklı özelliklere sahip materyaller kullanılabilir. Bu materyallerin birbirinden farklı özelliklere sahip olması, rezin kompozit restorasyonların yüzey hazırlığı ile ilgili en uygun protokolün hangisi olduğu konusunda kafa karışıklığını oluşturmaktadır. Buna rağmen, indirekt rezin kompozit restorasyonların yüzey hazırlanmasında alüminyum oksit ile kumlama + silan uygulaması, sadece alüminyum oksit ile kumlama uygu-

laması, tribokimyasal kumlama (Rocatec/Cojet sistemleri) + silan uygulaması ve lazer uygulamasının kullanılabilmesi belirtilmiştir.<sup>34</sup>

İndirekt restorasyon seramik bir materyal kullanılarak yapılmış ise kullanılan seramik materyalin yapısına bağlı olarak yüzey hazırlama uygulamasının yapılması gerekir. Silika esaslı seramiklerde (feldspatik seramik, lösit ile kuvvetlendirilmiş feldspatik seramikler, lityum disilikat seramikler) ve polimer infiltre seramiklerde hidroflik asit + silan, zirkonya gibi metal oksit seramiklerde air abrazyon + fosfat monomeri içeren bir primerin restorasyon yüzeyine uygulanması önerilir.<sup>6</sup>

Yüzey topografisini değiştirmek için uygulanan asit, kumlama, lazer gibi uygulamalarından sonra restorasyon yüzeyini örten materyalden çözünen bileşenlerin veya uygulama materyallerinin artıklarının restorasyon yüzeyinden temizlenmesi gerekir. Bu amaçla restorasyon yüzeylerine alkol ile ultrasonik temizlik uygulanır. Takiben, restorasyon yüzeyine silan uygulanır.<sup>34</sup>

Restorasyon yüzeyinin hazırlanmasından sonra, diş yüzeyi hazırlanır. Bu amaçla, ölçü alınmadan önce prepere edilmiş dentin yüzeyi bir dentin bağlayıcı ajan ile örtülebilir. Bu uygulama immediate dentin sealing (IDS) olarak tanımlanmaktadır. IDS, özellikle etch and rinse sistemlerin kullanıldığı vakalarda önerilmektedir. Aynı zamanda, IDS uygulaması dentini bakteriyel sızıntıya ve tedavinin geçici simantasyon aşamasında post operatif hassasiyete karşı da korunmasını sağlar. Ayrıca, uygulanan birden fazla adeziv tabakanın dentin bağlantısının kalitesini artırabileceği de öne sürülmüştür.<sup>13</sup>

Diş yüzeyi hazırlandıktan sonra kullanılacak olan rezin siman kullanımı üretici firmanın talimatlarına göre uygulanmalıdır. Genelde bu amaçla ışıkla polimerize olan veya dual-cure rezin simanlar tercih edilir.<sup>13</sup> Bunların seçiminde daha önceden bahsedilen konulara dikkat edilmesi gerekir. Kullanılan restoratif materyale göre uygulanması önerilen simantasyon protokolleri Tablo IV'te özetlenmiştir.

**Tablo IV.** Kullanılan materyale göre simantasyon protokolleri

Restoratif materyaller	Yüzey hazırlama protokolü
İndirekt kompozit restorasyon	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ile kumlama Silan Adeziv Rezin siman
Feldspatik seramik	2 dakika %9.8'lik hidroflik asit ile pürüzlendirme Silan Adeziv Işıklı* ya da dual olarak polimerize olan rezin siman
Löstitile güçlendirilmiş cam seramik	1 dakika %9.8'lik hidroflik asit ile pürüzlendirme Silan Adeziv Işıklı* ya da dual olarak polimerize olan rezin siman
Lityum disilikat seramik	20 saniye %4.6'lık hidroflik asit ile pürüzlendirme Silan Adeziv Işıklı* ya da dual olarak polimerize olan rezin siman
Polimer infiltre seramik	1 dakika %5'lik HF asit ile pürüzlendirme Silan Adeziv Işıklı* ya da dual olarak polimerize olan rezin siman
Zirkonya polikristalin seramik	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ile kumlama Silan Fosfat monomeri (MDP) içeren adeziv Işıklı* ya da dual olarak polimerize olan rezin siman
*Tercih edilen	

### **Sonuç**

Günümüzde gelişen adeziv teknolojisindeki gelişim restoratif tedavilerde gözlenen kısıtlamaların azalmasına, dolayısıyla tedavilerin başarısının artmasına neden olmuştur. Bunun sayesinde hem anterior hem de posterior bölgede fiziksel açıdan sağlam, estetik, fonksiyonel, konservatif ve ekonomik tedavi yaklaşımlarını uygulamak mümkün olmuştur. Adeziv teknolojisindeki gelişmeler indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanılan materyallerin özelliklerinin de gelişmesini tetiklemiştir.

Günümüzde indirekt restorasyonların simantasyonunda yaygın olarak kullanılan rezin simanlar indirekt restorasyonların klinik başarısına katkı sunmuştur. Ancak restoratif materyal ve simantasyon amacıyla kullanılan materyal arasında adeziv ve koheziv başarısızlıklar hala görülmektedir. Bu durumu azaltmak amacıyla restorasyon yüzeyinde bazı ön hazırlık uygulamalarının yapılması indirekt restorasyonun ömrünü arttıracaktır. Ancak bu uygulamalar restoratif materyalin özellikleri dikkate alınarak uygulanmalıdır.

**Kaynaklar**

1. Kanar ÖE, Tağtekin D. İndirekt Kompozit ve Seramik Restorasyonlarda Yüzey Hazırlığı. *J Aydın Dent.* 2021; 7: 57-5.
2. Uludamar DA, Aygün DŞ, Özkan P. Tam Seramik Restorasyonların Simantasyonu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2011; 2: 150-62.
3. Blatz MB, Conejo J, Alammari A, Ayub J. Current Protocols for Resin-Bonded Dental Ceramics. *Dent Clin.* 2022; 66: 603-25.
4. Leung GKH, Wong AWY. Update on Dental Luting Materials. *J Dent.* 2022; 10: 208.
5. Lad PP, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health.* 2014; 6:116.
6. Gül S, Eser R, Deniz Arısu H. İndirekt Restorasyonların Adeziv Simantasyonu. Üçtaşlı MB. Güncel Adeziv Yaklaşımlar ve Klinik Adeziv Uygulamalar Özel sayı. *Ankara. Türkiye Klinikleri.* 2022: 30-37.
7. Çetin GY, Dilek Nalbant A. Rezin Matriks Seramiklere Uygulanan Yüzey İşlemlerinin Bağlanma Dayanımına Etkisi. *Ado Clin Sci.* 2022;11: 346-53.
8. Kim SH, Lee YK, Lim BS. Influence of Porcine Liver Esterase on The Color of Dental Resin Composites by CIEDE2000 System. *J Biomed Mat Res.* 2005; 72: 276-83.
9. Baena E, Vignolo V, Fuentes MVF, Ceballos L. Influence of Repair Procedure on Composite to Composite Microtensile Bond Strength. *Am J Dent.* 2015; 28: 255-260.
10. Rathke A, Tymina Y, Haller B. Effect of Different Surface Treatments on The Composite-Composite Repair Bond Strength. *Clin Oral Investig.* 2009; 13: 317-23.
11. Haddad MF, Rocha EP, Assuncao WG. Cementation of Prosthetic Restorations: From Conventional Cementation to Dental Bonding Concept. *J Craniofac Surg.* 2011; 22: 952-58.
12. Heboyan A. Dental Luting Cements: An Updated Comprehensive Review. *Molecules.* 2023, 28.4: 1619.
13. Türk AG, Ulusoy M, Önal B. İndirekt Restorasyonlarda Kullanılan Kompozit Rezin Simanlar. *Ege Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2014; 35: 1-8.
14. Hill EE. Dental Cements for Definitive Luting: A Review and Practical Clinical Considerations. *Dent Clin North Am.* 2007; 51: 643-58.
15. Caprak YO, Turkoglu P, Akgungor G. Does The Translucency of Novel Monolithic Cad/Cam Materials Affect Resin Cement Polymerization with Different Curing Modes?. *J Prosthodont.* 2019; 28: 572-79.
16. Kurtoglu C. Geleneksel ve Adeziv Dental Simanlar Hakkında Bir Derleme Çalışması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2012; 2: 205-16.
17. D'Arcangelo C, Vanini L, Casinelli M, Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Adhesive Cementation of İndirect Composite İnlays and Onlays: A Literature Review. *Compend Contin Educ Dent.* 2015; 36: 570-77.
18. Ercan E, İbrahimov D, Hamidi MM. Kompozit İnley, İndirekt Porselen İnley ve Cad/Cam İnley Sistemi ile Restore Edilen Dişlerin Kenar Sızıntılarının İncelenmesi: İn Vitro Çalışma. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2016; 26: 29-37 .
19. Da Rosa LS et al. Does Adhesive Luting Reinforce The Mechanical Properties of Dental Ceramics Used as Restorative Materials? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Adhes Dent.* 2022; 24: 209-22.
20. Carville R, Quinn F. The Selection of Adhesive Systems for Resin-Based Luting Agents. *J Ir Dent Assoc.* 2008; 54: 218- 22.
21. Baena E, Vignolo V, Fuentes MVF, Ceballos L. Influence of Repair Procedure on Composite to Composite Microtensile Bond Strength. *Am J Dent.* 2015; 28: 255-260.
22. Stamatacos C, Simon JF. Cementation of İndirect Restorations: An Overview of Resin Cements. *Compend Contin Educ Dent.* 2013; 34: 42-6.
23. Özyöney G, Yanıkoğlu F, Tağtekin D. The Efficacy of Glass-Ceramic Onlays in The Restoration of Morphologically Compromised and Endodontically Treated Molars. *Int J Prosthodont.* 2013; 26: 230-34.
24. Stawarczyk B, Krawczuk A, Ilie N. Tensile Bond Strength of Resin Composite Repair in Vitro Using Different Surface Preparation Conditionings to an Aged CAD/CAM Resin Nanoceramic. *Clin Oral Inves.* 2015; 19: 299-08.
25. Borges GA, Sophr AM, De Goes MF, Sobrinho LC, Chan DC. Effect of Etching and Airborne Particle Abrasion on The Microstructure of Different Dental Ceramics. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 479-88.
26. Dutra D, Pereira G, Kantorski KZ, Exterkate R, Kleverlaan CJ, Valandro LF. Grinding With Diamond Burs and Hydrothermal Aging of a Y-TZP Material: Effect on The Material Surface Characteristics and Bacterial Adhesion.

- Oper Dent. 2017; 42: 669-78.
27. Zogheib LV, Bona AD, Kimpara ET, JF M. Effect of Hydrofluoric Acid Etching Duration on The Roughness and Flexural Strength of a Lithium Disilicate-Based Glass Ceramic. *Braz Dent J.* 2011; 22: 45-0.
28. Papia E, Larsson C, du Toit M, Vult von Steyern P. Bonding Between Oxide Ceramics and Adhesive Cement Systems: A Systematic Review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2014; 102: 395-13.
29. Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing All-Ceramic Restorations: Recommendations for Success. *J Am Dent Assoc.* 2011; 142: 20-4.
30. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J. Micro-Shear Bond Strength Of Dualcured Resin Cement To Glass Ceramics. *Dent Mater.* 2002; 18: 380-88.
31. Tzanakakis EG, Tzoutzas IG, Koidis PT. Is There a Potential for Durable Adhesion to Zirconia Restorations? A Systematic Review. *J Prosthet Dent.* 2016; 115: 9-19.
32. Moravej-Salehi E, Moravej-Salehi E, Valian A. Surface Topography and Bond Strengths of Feldspathic Porcelain Prepared Using Various Sandblasting Pressures. *J Investig Clin. Dent* 2016; 7: 347-54.
33. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin Ceramic Bonding: A Review of the Literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 268-74.
34. Çapa DN, Özkurt DZ, Kazazoğlu PDE. Ağız İçi Porselen Tamir Sistemleri. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2006; 1: 34-0.
35. Kimyai S, Mohammadi N, Navimipour EJ, Rikhtegaran S. Comparison of The Effect of Three Mechanical Surface Treatments on The Repair Bond Strength of a Laboratory Composite. *Photomed Laser Surg.* 2010; 28: 25-0.
36. Korkmaz Y, Özel E, Attar N, Bicer CO, Fıratlı E. Investigation of All-In-One Self-Etch Adhesives and Their Nanocomposites İmaged with Erbium: Yttrium-Aluminum-Garnet Laser by Microleakage and Scanning Electron Microscopy. *Lasers Med Sci.* 2009; 25: 493-02.
37. Matinlinna JP, Vallittu PK. Bonding of Resin Composites to Etchable Ceramic Surfaces an İnsight Review of the Chemical Aspects on Surface Conditioning. *J Oral Rehabil.* 2007; 34: 622-30.
38. Tijan T, Tsoi JK-H, Matinlinna JP. Aspects of Bonding Between Resin Luting Cements and Glass Ceramic Materials. *Dent Mater* 2014; 30: 147-62.
39. Filho AM, Vieira LC, Araújo E, Monteiro S. Effect of Different Ceramic Surface Treatments on Resin Microtensile Bond Strength. *J Prosthodont* 2004; 13: 28-5.
40. Della Bona A, Donassollo TA, Demarco FF, Barrett AA, Mecholsky Jr JJ. Characterization and Surface Treatment Effects on Topography of A Glass-İnfiltrated Alumina/Zirconia-Reinforced Ceramic. *Dent Mater* 2007; 23: 769-75.
41. Jedynekiewicz N, Martin N. The Effect of Surface Coating on The Bond Strength of Machinable Ceramics. *Biomater* 2001; 22: 749-52.