

# İndirekt Restorasyonlarda Kullanılan Kompozit Rezin Simanlar

## *The use of composite resin cements for indirect restorations*

Ayşe Gözde Türk<sup>1</sup>, Mübin Ulusoy<sup>1</sup>, Banu Önal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Bornova İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

### Özet

İndirekt restorasyonların uygun retansiyonunun sağlanması, marjinal yalıtımı ve ağızda kalma sürelerinin uzun olması, çoğunlukla simantasyon etkinliği ve kullanılan simanın tipine bağlıdır. Günümüzde invaziv olmayan restoratif tekniklerin artmasıyla birlikte, genellikle estetik sağlamak ve diş dokusunu korumak amacıyla yapılan indirekt restorasyonlar, bağlayıcı sistemler ve rezin bazlı simanlar kullanılmaksızın, geleneksel asit bazlı simanlar kullanılarak yapıştırılmazlar. Klinik başarıyı arttırmak için her geçen gün yeni bir rezin siman dişhekimliğine sunulmaktadır. Rezin bazlı kompozit simanlar polimerizasyon mekanizmasına göre: ışık ile polimerize, kimyasal olarak polimerize ve dual (ikili) polimerize olarak sınıflandırılabilirler. Rezin bazlı kompozit simanlar ayrıca adeziv sistemlerine göre: asitlenen ve yıkanan, kendinden asitli ve kendinden adezivli olarak da sınıflandırılabilirler. Bu simanlardan herhangi birinin seçimi, restorasyon tipi ile birlikte, yapıştırıcı ajanın fiziksel, kimyasal ve uygulama özelliklerine bağlıdır. Bu derleme çalışmada, indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanılan adeziv sistemler ve yeni sunulan kendinden adezivli olan rezin bazlı simanların klinik kullanıma yönelik seçimi ve doğru şekilde kullanımı konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: rezin simanlar; adeziv sistemler.

### Abstract

*The process of ensuring proper retention, marginal seal, and durability of indirect restorations depends heavily on effective cementation and cement type. Today, increasing numbers of restorative techniques, especially the non-invasive ones, can not be performed with traditional acid-based luting materials and without the use of adhesive systems and resin-based luting materials. New resin-based luting agents are being introduced in an attempt to improve clinical success. Resin based luting agents could be classified according to their polymerization mechanisms into light-cured, chemical-cured, and dual-cured resin cements. They can also be classified by their adhesive scheme: etch&rinse, self-etching, and self-adhesive resin cements. The choice of a luting agent is dependent on the restoration type combined with the physical, chemical, and handling properties of the luting agent. This review provides information on resin cements that can guide clinicians in determining which type of cement is best suited to their clinical needs regarding cementation of indirect restorations.*

*Key words: resin cements; adhesives.*

doi: [10.5505/eudfd.2014.24085](https://doi.org/10.5505/eudfd.2014.24085)

### GİRİŞ

İndirekt restorasyonların başarısını etkileyen faktörlerden birisi de şüphesiz kullanılan siman ve simantasyon tekniğidir. Gelişen teknoloji ile birlikte, hem ışık geçirgenliği olan, hem de dayanıklı estetik restoratif materyaller üretilmektedir. Porselen laminat venerler, tam seramik kronlar, tam seramik ve indirekt kompozit inley, onley gibi ışık geçirgenliği olan estetik restorasyonlar genellikle minimal preparasyon derinliğine ve sınırlı retansiyona sahiptir. Restoratif materyallerin kesilmiş dişlere, kavitelere tutunabilmesi, marjinal yalıtım sağlaması ve restorasyonların uzun ömürlülüğü de yapıştırıcı ajanın etkinliğine bağlıdır.<sup>1, 2, 3, 4</sup> İlk tam seramik kronun 1900'lerin başında tanıtılmasından bugüne kadar, restorasyonun diş dokusuna tutunması için çeşitli simanlar kullanılmıştır. Estetik restorasyonların yapıştırılmasında başlangıçta, çeşitli başarısızlıklara yol açan konvansiyonel simanlar

kullanılırken, günümüzde adeziv simanlar/rezin simanlar kullanılmaktadır.<sup>5</sup>

Rezin simanları diğer simanlardan ayıran üstün özellikleri; yüksek bağlantı dayanımı, sıkışma ve gerilme kuvvetlerine karşı yüksek dayanım, düşük çözünürlük<sup>6</sup>, fonksiyon sırasında desimante olmayı engelleyen yüksek elastik modülüne sahip olmalarıdır.<sup>5</sup>

<sup>7</sup> Elastik modüllerinin de dentinin elastik modülü (18 GPa) ile yapıştırılacak indirekt restorasyonun elastik modülü arasında olmaları tavsiye edilmektedir.<sup>8, 9</sup>

Rezin bazlı yapıştırma ajanları, rezin bazlı kompozitlerin az doldurucu içeren veya doldurucu içermeyen düşük vizkoziteli varyasyonlarıdır. Fonksiyonları, restorasyonların yerlerinde kalmalarını sağlayarak, sızıntıyı önlemek/azaltmak, pulpa sağlığını korumak ve diş ve restorasyon arası boşluğu doldurarak diş-restorasyon bütünlüğünü kuvvetlendirmektedir.

Mine/dentin bonding ajanının kullanımı ile hem diş yapısını, hem de indirekt restorasyonu birbirine bağladıkları için genellikle 'aktif' yapıştırma ajanları olarak tanımlanırlar.<sup>10,11</sup> Estetik rezin kompozit simanlar, farklı viskozitelerde, çoklu renk skalalarına sahiplerdir. Estetik deneme pastaları, renk seçimi için kullanım kolaylığı sağlamaktadır. İnce seramik venterler (0,4-0,8 mm) uygulandığında, venterin rengi bu simanların kullanımıyla değiştirilebilir. İstenilen rengin sağlanabilmesi için venterin içine suda çözünebilir deneme pastalarından konularak dişe yerleştirilerek,

seçilen rengin doğrulanması sağlanmış olur. Daimi simantasyonda da deneme pastasında kullanılan rengi içeren siman kullanılır.

Rezin simanlar, polimerizasyon mekanizmalarına göre ve adeziv sistemlerine göre sınıflandırılırlar.

Rezin simanların polimerizasyon mekanizmalarına göre sınıflandırılması:

Rezin bazlı yapıştırma ajanları ışıkla, kimyasal olarak veya her iki tekniğin kombinasyonu ile (dual-polimerize) polimerize olabilir (Tablo 1).

REZİN SİMAN	ÖZELLİKLERİ	ENDİKASYONLARI	ÖRNEK
Işıklı polimerize	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Uzun çalışma zamanı</li> <li>•Renk stabilitesi</li> <li>•Estetik olmaları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kalınlığı en fazla 1,5 mm, ışık geçirgenliği olan restorasyonlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•RelyX Veneer Cement (3M ESPE)</li> <li>•Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent)</li> <li>•NX3 Nexus (Kerr)</li> <li>•Choice 2 Veneer Cement (BISCO, Inc.)</li> </ul>
Kimyasal polimerize	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Işık kaynağının ulaşamayacağı restorasyonlarda kullanım</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kalınlığı 1,5 mm'den fazla olan tam seramik restorasyonlar</li> <li>•Metal destekli restorasyonlar</li> <li>•Endodontik Post</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Panavia 21 (Kuraray)</li> <li>•Panavia F2.0 opak renk(Kuraray)</li> <li>•C&amp;B (BISCO)</li> </ul>
Dual-polimerize	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Işık kaynağı ile yeterli polimerizasyonun sağlanamayacağı restorasyonlarda</li> <li>•Yüksek bağlantı dayanımı</li> <li>•Estetik olmaları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tam seramik restorasyonlar</li> <li>•Kompozit restorasyonlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•NX3 Nexus (Kerr)</li> <li>•RelyX ARC (3M ESPE)</li> <li>•Panavia F2.0 (Kuraray)</li> <li>•Variolink II (Ivoclar)</li> <li>•RelyX Unicem (3M ESPE)</li> <li>•Maxcem (Kerr)</li> </ul>

**Tablo 1:** Rezin simanların polimerizasyon mekanizmalarına göre sınıflandırılması:

### 1. Işıklı polimerize olan rezin simanlar:

Işıklı polimerize olan rezin simanların çalışma zamanlarının uzun olması, renk stabilizasyonlarının iyi olması gibi avantajları vardır.<sup>10</sup> Ancak bu simanların kullanımı ışık kaynağının kolaylıkla ulaşabileceği ince (en fazla 1,5 mm kalınlığındaki) cam seramik ve indirekt kompozit restorasyonların simantasyonuyla sınırlıdır.<sup>11, 14</sup> Işıklı polimerize olan rezin simanlara örnek olarak: RelyX Veneer Cement (3M ESPE), Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent), NX3 Nexus Third Generation Light-cured (Kerr) ve Choice 2 Light-Cured Veneer Cement (BISCO, Inc.) verilebilir.

### 2. Kimyasal polimerize olan rezin simanlar:

Bu simanların kullanım alanları; tutuculuğu zayıf metal restorasyonlar, endodontik postlar ve ışık ünitesinin ulaşamayacağı kalın veya opak (Zirkonyum oksit içeren) olan tam seramik ve kompozit restorasyonlardır. Kimyasal olarak polimerize olan rezin simanlar, fazla renk seçeneği ve translusenslik sunmazlar.<sup>15</sup> Bu tip simanlara örnek olarak; Panavia 21 (Kuraray), dual-

polimerize olan Panavia F2.0'ın sadece opak renk simanı (Kuraray) ve C&B (BISCO) verilebilir.

### 3. Dual polimerize olan rezin simanlar:

Işık gücünün rezine tamamen ulaşmasının mümkün olmayacağı kalın restorasyonların simantasyonunda veya restorasyon materyalinin opak olması nedeniyle ışığın geçmesine izin vermeyeceği durumlarda kullanılır.<sup>16, 17</sup> Işık kaynağından gelen ışıkla tamamlanamayan polimerizasyon işlemi kimyasal olarak tamamlanır. Üç farklı rezin simanın bağlanma dayanımlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, dual polimerize olan rezin simanın mine ile olan bağlantısının, ışık ile polimerize olanlara göre daha iyi olduğu belirtilmiştir.<sup>18</sup> Dual polimerize rezinlerde, ışıkla polimerizasyon reaksiyonu, kimyasal polimerizasyona oranla çok hızlı gerçekleşir. Eğer siman karıştırma sonrası hemen ışıkla polimerize edilirse, simanın viskozitesi hızla yükselir ve kimyasal polimerizasyon reaksiyonunu sağlayan peroksit-amin sistemi yoğunluk arttığından birbirini bulamaz ve devre dışı kalır. Bu durum da polimerizasyonun tam olarak gerçekleşmesine

engel olur. Yetersiz polimerizasyonun da rezin simanların sertliğini azaltarak, restorasyonun başarısızlığı gibi klinik problemlere neden olacağı belirtilmiştir.<sup>18, 20, 21, 22</sup> Bu nedenle klinik olarak mümkün en son evrede ışık kaynağının kullanılması gerektiği önerilir.<sup>12, 23, 24</sup> Dual polimerize simanlara örnek olarak; NX3 Nexus 3.jenerasyon (Kerr), RelyX ARC Adeziv rezin siman (3M ESPE), Panavia F2.0(Kuraray), Variolink II (Ivoclar), RelyX Unicem (3M ESPE) ve Maxcem (Kerr) verilebilir. Yapıştırma ajanlarının içerdiği başlatıcı maddeye göre yapılan restorasyonun final rengini etkiledikleri belirtilmiştir.<sup>25</sup> Dual polimerize reaksiyon, bir peroksit başlatıcı ve bir amin hızlandırıcı ile başlar. Işık

reaksiyonunun başlaması için ise 460 nm dalga boyundaki mavi görünür ışığın kamforokinon (cq) başlatıcıyı aktive etmesi gerekmektedir. Dual veya kimyasal polimerizasyon için ek kimyasalların kullanılması, zamanla renk değişimine neden olabilir.<sup>26, 27, 28, 29, 31, 32</sup> Buna göre, benzoil peroksit veya amin redox başlatıcı içermeyen rezin simanların renk stabilitesinin, içerenlere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.<sup>25</sup> Estetik bölgede dual polimerize siman kullanılacaksa da, renk değişiminin fazla olmaması ve marjinal bütünlüğü arttırmak için mutlaka ışık ile polimerize edilmeleri önerilmiştir.<sup>5, 33</sup>

REZİN SİMAN	ADEZİV ŞEMA	ÖZELLİKLERİ	ÖRNEK
Asitlenen ve yıkanan	•3 aşamalı: diş yüzeyine asit, primer ve bonding •2 aşamalı: diş yüzeyine asit ve primer-bonding karışımı	•Mükemmel bağlantı dayanımı •Azalmış mikrosızıntı •Çoklu aşama •Teknik hassasiyet •Post-operatif hassasiyet	•Variolink II (Ivoclar) •Choice 2 (BISCO) •RelyX ARC (3M ESPE) •RelyX Veneer (3M) •NX3 Nexus (Kerr) •Calibra (Dentsply)
Kendinden asitli	•2 aşamalı: asidik primer ve bonding uygulama •Tek aşama: asit-primer-bonding karışımı	•Kullanım kolaylığı •İyi bağlantı dayanımı •Azalmış post-operatif hassasiyet	•Panavia 21 (Kuraray) •Panavia F2.0 (Kuraray) •Clearfil Ex (Kuraray) •RelyX Ultimate (3M) •Multilink (Ivoclar)
Kendinden adezivli	•Diş yüzeyine bağlayıcı sistem uygulanmaz.	•Bağlantıyı arttırmak için mineye selektif pürüzlendirme önerilebilir. •Azalmış post-operatif hassasiyet	•RelyX Unicem/2 (3M) •Clearfil SA (Kuraray) •G-CEM (GC) •SmartCem 2 (Dentsply) •BisCem (Bisco) •Bifix SE (Voco) •iCem (Heraeus) •Monocem (Shofu) •Multilink Sprint(Ivoclar) •Speed Cem (Ivoclar) •Maxcem Elite (Kerr)

**Tablo 2:** Resin simanların adeziv sistemlerine göre sınıflandırılması

### Resin simanların adeziv sistemlerine göre sınıflandırılması:

Minede yapılan laminate preparasyonları haricindeki tüm restoratif uygulamalar dentini ilgilendirir. Dentin yüzeyi, poröz, ıslak, düşük yüzey enerjili ve biyolojik açıdan duyarlıdır. Bu özellikler de gözönüne alındığında, gereksiz madde kaybını önlemek ve mikrosızıntı riskini azaltmak ve bağlantıyı arttırmak için adeziv sistemler (dentin bağlayıcıları) geliştirilmiştir.<sup>18, 34</sup>

Resin bazlı simanlar adeziv sistemlerine göre; etch&rinse, self-etch ve self-adeziv resin simanlar olarak sınıflandırılırlar (Tablo 2).<sup>5, 10, 33</sup> Etch&rinse ve self-etch adeziv resinler yapıştırma öncesinde çoklu aşamalar

gerektirirler. Ancak, 'self-adeziv' olarak tanımlanan günümüz simanları ayrı asitleme, priming ve bonding aşamalarını gerektirmezler.<sup>11, 33</sup>

#### 1. Asitlenen ve yıkanan<sup>35</sup> (Etch&rinse simanlar):

Etch&rinse simanlar, 'asitle pürüzlendir-yık' prensipi ile kullanılan, klinik olarak en çok güvenilen ve uzun ömürlü olmalarıyla birlikte, teknik olarak en karmaşık resin simanlardır. Diş yüzeyine uygulanan adeziv aşamaları asit, primer ve bonding ajanlarını uygulama gibi 3 aşama olabilirken; asit uygulandıktan sonra, primer ve bonding ajanlarının bir çözücü içinde tek şişede bulunmasıyla 2 aşama da olabilir.<sup>12, 14</sup>

Asit (conditioner), genellikle %30-40 oranında fosforik asitten oluşur. Mineye 30 sn, dentine 15 sn süreyle uygulanır. Smear tabakasını ve dentin tubüllerinin smear tıkaçlarını kaldırır ve intertübüler dentini hidrate kollajen demetler bırakarak 5-10 µm derinliğinde demineralize eder, dentindeki Tip 1 kolajeni açığa çıkarır. Asit suyla yıkanarak uzaklaştırılır ve diş yüzeyi, adezivin çözücü içeriğine göre dikkatli bir şekilde kurutulur veya nemli bırakılır.<sup>37, 38</sup>

Hidrofilik primer rezinler, genellikle etanol, aseton veya su içinde çözülmüş monomerlerdir. Demineralize intertübüler dentine hibrit tabakasını ve intratübüler rezin sarkıtlarını oluşturmak üzere penetre olurlar. Açığa çıkan kollajen fibriller için hidrofilik özellik gösterirken, adeziv rezinle kopolimerizasyon için hidrofobik özellik gösterirler. Hidrofilik dentinle hidrofobik rezin arasında adezyon kurucu ajan gibi davranırlar. Bir kaç kat uygulanması gerekebilir.

Adeziv ajan veya bonding, rezin bazlı kompozit ile hibrit tabakası arasında köprü görevi görür.

Üç aşamalı asitlenen ve yıkanan simanlar, hem in-vivo hem de in-vitro olarak mükemmel bağlanma kuvveti göstermişlerdir.<sup>39</sup> Başarılarının, çeşitli arayüz analizlerinde gösterildiği gibi, mine ile olan optimal bağlantı ve dentin hibridizasyonu ile sağlandığı belirtilmektedir.<sup>10, 11, 12, 40, 41, 42, 43, 44, 45</sup> Ancak çoklu aşamaya sahip olmaları ve teknik hassasiyet göstermeleri nedeniyle, bağlantı kuvvetinin azalmaması için her aşamanın üretici firmanın belirttiği sürelerde uygulanması ve tükürük kontaminasyonunun engellenmesi gerekmektedir.<sup>33</sup> Dentin dokusunun ne kadar kuru veya ıslak bırakılmasına bağlı olarak post-operatif hassasiyete neden oldukları bildirilmiştir.<sup>46, 47</sup> Işıklı veya dual-polimerize tipte olabilirler.<sup>48</sup>

İki aşamalı asitlenen ve yıkanan simanlar, aşamaların kısalması açısından çekici gibi görünse de dentine penetre olması için bir kaç kat uygulanmadıkça tamamlanmamış tabaka oluşturur. Çoğu araştırmacı bu grup adezivlerin bağlantı kuvvetini sorgulamaktadır.<sup>10, 11</sup> İki aşamalı asitle pürüzlendir ve yıka adeziv sistemlerin, konvansiyonel 3 aşamalı adezivlere göre daha az bağlantı kuvveti gösterdikleri bildirilmiştir.<sup>11, 33, 49</sup>

Asitlenen ve yıkanan simanlara örnek olarak; Variolink II (Ivoclar), Choice 2 (BISCO), RelyX ARC (3M ESPE), RelyX Veneer (3M Espe), NX3 Nexus (Kerr) ve Calibra (Dentsply, Caulk) verilebilir.

## **2. Kendinden asitli<sup>35</sup> (Self-etch rezin) simanlar:**

Kendinden asitli rezin siman sistemlerinde, prepare diş yüzeyine, bir kendinden asitli (self-etch) primer (asidik

primer) ve bonding ajanının uygulanması şeklinde 2 aşama olabilirken; geleneksel 3 aşamanın fonksiyonlarını biraraya getirmek amaçlanarak 1 aşama şeklinde de olabilmektedir.

Asidik rezin primer, mine ve dentini asitleme ve priming işlemini gerçekleştirir. pH'ları 1-2 arasındadır. Yıkanarak uzaklaştırılmazlar ve intertübüler dentinle hibrit tabakasını oluştururlar.<sup>12, 40, 41, 42, 43, 44</sup>

Bond veya adeziv rezin, hibrit tabakası ve rezin bazlı yapıştırıcı siman arasında bir köprü görevi görür.

Kendinden asitli primerlerle uyumlu rezin simanların kullanımıyla, teknik hassasiyetin, dolayısıyla uygulayıcı hatalarının en aza indirilmesi amaçlanmıştır.<sup>50</sup> Ancak, kendinden asitli primerlerin uygulama tekniği adeziv performansı etkilediği, özellikle, kullanım öncesi çalkalanmaları gerektiği belirtilmektedir.<sup>46, 51</sup> Kendinden asitli simanların kullanımıyla birlikte post-operatif hassasiyetin azaldığı bildirilmiştir.<sup>52</sup> Simantasyon aşamasında üretici talimatlarına uyulmalı ve üreticinin önerdiği primer ve rezin siman kombinasyonu kullanılmalıdır. Yapılan çalışmalarda, bazı dual-polimerize rezin simanlar ve basitleştirilmiş adeziv sistemler arasında uyumsuzlukların olduğu bulunmuştur.<sup>5, 53</sup>

Bu bağlayıcı sistemleri içeren rezin simanlar, uygulama aşamalarının az olması nedeniyle diş hekimleri tarafından daha çok tercih edilse de, mine yüzeyine asitlenen ve yıkanan simanlara göre daha zayıf bağ dayanımı gösterdikleri belirtilmiştir.<sup>54</sup> Ayrıca, asidik primerin yapıştırıcı simandaki amin katalizörünü inhibe edebileceğinden dolayı, kimyasal veya ışıkla polimerize olan simanlarla birlikte kullanılırken dikkat edilmesi gerektiği bildirilmektedir.<sup>46</sup>

Tek aşamada uygulanan adeziv sistemlerde kullanılan asidik materyallerin, önemli miktarda su içerirdikleri ve tamamlanmayan tabakalar oluşturarak, adeziv boyunca sıvı geçişine izin verdikleri, bu durumun da rezin polimerizasyonunu inhibe edebildiği belirtilmiştir.<sup>11</sup> Bu nedenle, tek aşamalı bağlayıcı sistemlerin rezin bazlı yapıştırıcı simanlarla birlikte kullanılmaları tavsiye edilmemektedir.<sup>11</sup>

Kendinden asitli rezin simanlara örnek olarak: Panavia F2.0, Panavia 21 (Kuraray), Clearfil Esthetic Cement Ex (Kuraray), RelyX Ultimate (3M ESPE), ve Multilink (Ivoclar) verilebilir.

## **3. Kendinden adezivli (Self-adeziv) simanlar:**

Self-adeziv simanlar rezin simanların en yeni kategorisidir. Bu simanlar dual-polimerize olup, dentine bağlanmada etkili olarak kullanılabilirler. Tam seramik

kronlar, lamina venerler, porselen inley ve onleylerin simantasyonuna estetik olarak uygunluk gösterirler. Mine ve dentine bağlantı için ara aşamaların uygulanmasını gerektirmezler. Adeziv simantasyon prosedürünü basitleştirerek zaman kazandırılırlar.

Self adeziv simanlar akrilik veya diakrilat monomerler ve self adeziv özelliğini oluşturan asidik adeziv monomerler içerirler. Asitlenen ve yıkanan sistemlerle karşılaştırıldıklarında, dentin smear tabakasını bırakarak dentinle ara bağlantı oluştururlar.<sup>48</sup> Bu simanlar, tek aşama ile uygulanmaları ve nadir simantasyon sonrası hassasiyet gözlenmesi nedeniyle çok tercih edilmektedirler. Ancak, adezyon etkinlikleri uzun dönem klinik çalışmalarla henüz kanıtlanmamıştır. Ayrıca genleşmeye neden olan nemi abzorbe etmeleri, porselen lamina vener gibi maksimum dayanıklılığına rezin simanla yapıştırıldıktan sonra ulaşan restorasyonlar ve lösit içerikli düşük dayanıklı seramiklerle (IPS Empress, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kullanımlarını engelleyebilir.<sup>10</sup>

Günümüzde kullanılan self-adeziv simanlar; RelyX Unicem, Unicem 2 (3M ESPE), Clearfil SA (Kuraray), G-CEM (GC), SmartCem 2 (Dentsply), BisCem (Bisco), Bifix SE (Voco), iCem (Heraeus), Monocem (Shofu), Multilink Sprint, Speed Cem (Ivoclar) ve Maxcem Elite (Kerr)'dir.<sup>48</sup> Bu simanlarla yapılan in-vitro çalışmalarda, fiziksel ve bağlanma özelliklerinin iyi olduğu, çok aşamalı rezin simanlara göre düşük post-operatif hassasiyet ve düşük desimante oranı (4820 vakada %0.1) gösterdikleri belirtilmektedir.<sup>10, 55, 56</sup> Bununla birlikte, smear tabakasının kısıtlı demineralizasyonu, dolayısıyla mine ve dentine çok kısıtlı bağlantı yaptıkları da bildirilmiştir.<sup>48, 57, 58, 59</sup> Dentine olan bağlantılarının mineye göre daha iyi olmasından dolayı, mineye yapılan asitleme ile bağ dayanımlarının yaklaşık 2 kat arttırılacağı belirtilmektedir.<sup>33, 57, 59</sup> Ancak dentine asitleme yapılacak olursa bağlantı dayanımının azaldığı belirtilmiş, bu yüzden selektif pürüzlendirme önerilmiştir.<sup>59</sup>

Self-adeziv rezin siman (Rely X Unicem) ve 3 aşamalı asitlenen ve yıkanan sistemi içeren rezin simanla (Variolink II) yapıştırılan 43 adet IPS Empress (Ivoclar) inleylerin 1 yıllık klinik değerlendirmesinde, renk uyumu ve marjinal uyum açısından 3 aşamalı sistemle yapıştırılan inleylerin daha iyi sonuç verdiği, ancak tüm restorasyonların klinik olarak kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir.<sup>60</sup> Çal ve arkadaşlarının yaptıkları mikrosızıntı çalışmasında da 3 aşamalı asitlenen ve yıkanan rezin simanla yapıştırılan inleylerde gözlenen mikrosızıntı değerlerinin, kendinden adezivli rezin

simanla yapıştırılanlara göre daha az olduğu belirtilmiştir.<sup>61</sup>

Rezin siman seçiminde, indirekt restorasyonun kalınlığını ve ağız içindeki lokalizasyonunu ilgilendiren rezin simanın polimerizasyon mekanizması ve diş yüzeyine bağlanma mekanizması kadar, siman-restorasyon bağlantısı da önemlidir. İndirekt restorasyon materyali olarak seramik kullanıldığında, siman-restorasyon bağlantısını sağlamak için simantasyon öncesi restorasyon iç yüzeyine çeşitli yüzey işlemleri uygulanmaktadır. Yüzey işlemleri, seramik malzemenin kompozisyonu ve dayanıklılığına bağlı olarak, asitle veya lazerle pürüzlendirme, kumlama ve silika kaplama tekniklerinin kullanılmasını içermektedir. Seramik iç yüzeyine asit uygulamak, sadece silika içeren; feldspatik, lösit ve lityum disilikat içerikli cam-seramik materyallerinde etkili bir yöntemdir.<sup>2</sup> Feldspatik (Ceramco 3 (Dentsply, York), IPS e.max Ceram (Ivoclar Vivadent), Vita VM 7 (Vita Zahnfabrik, Almanya)), ve lösit (IPS Empress Estetik (Ivoclar Vivadent) ve OPC (Jeneric Pentron, Wallingford)) içerikli seramiklerin iç yüzeyinin, %5-10 konsantrasyonlarında hidröflorik (HF) asit ile yaklaşık 60 sn süresince; lityum disilikat (IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent) ve OPC 3G (Jeneric Pentron)) içerikli seramiklerin ise %5'lik HF asit ile yaklaşık 20 sn boyunca asitlenmesi gerektiği bildirilmiştir.<sup>2, 62</sup> Bu aşamanın, adeziv simantasyon için artmış yüzey alanı, mikromekanik retansiyon ve temiz bir yüzey sağladığı belirtilmiştir.<sup>63</sup> Asitle pürüzlendirilmiş seramik yüzeyine, ıslanabilirliği arttırmak ve rezin siman-seramik arasında kimyasal ilişkiyi sağlamak için silan uygulanmalıdır. Silanlama işleminde sıklıkla 3-metakriloksipropiltrimetoksisilan önerilmektedir.<sup>64</sup> Cam infiltre alüminyum oksit (In-Ceram Alumina (Vita Zahnfabrik), In-Ceram Spinell (Vita Zahnfabrik) ve In-Ceram Zirconia (Vita Zahnfabrik)), yoğun sinterize alüminyum oksit (Procera Alumina, Nobel Biocare, Zürih, İsviçre) ve zirkonyum oksit (Cercon Zirconia, Dentsply; Everest, KaVo Dental, Charlotte, N.C.; Lava Zirconia, 3M ESPE; Vita In-Ceram YZ, Vita Zahnfabrik; IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent) seramikler silika içermediklerinden ve çok düşük oranda cam fazına sahip olduklarından dolayı, asit uygulanması yüzeyi pürüzlendirmede etkili bir yöntem değildir.<sup>65</sup> Yüksek dayanıklılığa sahip bu tip seramiklerle rezin simanlar arasında iyi bir bağlantı sağlamak için, seramik yüzeyinin alüminyum oksit partikülleri ile kumlanarak pürüzlendirilmesinin ardından, 10-Metakriloksidil

dihidrojen fosfat monomerin (MDP) uygulanmasının rezin simanla olan bağlantıyı arttırdığı bildirilmiştir.<sup>2, 65, 67</sup> Alümina ve zirkonya yüzeyindeki pasif hidroksil grupları ve MDP'nin fosfat ester grubu arasındaki kimyasal ilişkiden dolayı, MDP içeren rezin simanların (Panavia F 2.0/Kuraray) kullanılması en uygun seçenek olarak düşünülebilir.<sup>65</sup> MDP monomer içermeyen bir rezin siman kullanılacaksa, alümina ve zirkonyaya bağlantıyı arttırmak için MDP içeren bir seramik primerin (Clearfil Ceramic Primer, Kuraray; AZ Primer, Shofu) kullanılması önerilmektedir.<sup>65</sup> Chen ve Suh'un belirttiğine göre son yıllarda yapılan çalışmalarda, Metal/Zirconia Primer (Ivoclar-Vivadent), Monobond Plus (Ivoclar-Vivadent), Clearfil Ceramic Primer (Kuraray), Signum Zirconia Bond (Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya), AZ Primer (Shofu Inc., Kyoto, Japonya) ve Zprime Plus (Bisco, Schaumburg, IL, ABD) gibi fosfat monomer içeren zirkonya primerler, rezin siman-zirkonya bağlantı dayanıklılığını hem başlangıçta, hem de uzun dönemde önemli miktarda arttırmaktadır.<sup>68, 69</sup> Silanlardan yararlanarak rezin siman ile kimyasal bağlantı oluşturabilmek için zirkonya yüzeyinin silika ile kaplandığı tribokimyasal silika (Cojet/Rocatec, 3M ESPE) yönteminde ise, seramik yüzeyi, silika ile modifiye edilmiş alüminyum oksit tozları ile kumlanır. Çarpma hızıyla silika, seramik yüzeyinde 15 µm derinliğe gömülür ve silika ile modifiye olan yüzeyler silanla kimyasal bağlantı kuracak hale gelirler. Silan bağlı ajanların (Espe-Sil, 3M ESPE) silika kaplı yüzeye uygulanmasıyla da kimyasal bağlantı sağlanır.<sup>68</sup> Ayrıca, kendinden adezivli simanların (self-adeziv), fosfat metakrilat monomerler içerdiği ve zirkonya yüzeyine herhangi bir işlem uygulanmadan yeterli bağlantıyı sağladıkları belirtilmiştir.<sup>70</sup>

## SONUÇ

Rezin bazlı siman seçiminde göz önünde bulundurulması gereken noktalar:

- Bağlantı dayanımı simanlar arasında çeşitlilik göstermektedir, ancak, 3 aşamalı rezin bazlı simanlarla en yüksek retansiyon sağlanırken; kendinden asitli rezin simanlar orta; kendinden adezivli simanlar da kendinden asitli simanlara yakın bağlantı dayanımı gösterirler.<sup>5,33</sup>
- Kendinden adezivli rezin simanların bağlantı dayanımlarını arttırmak için mine yüzeyine pürüzlendirme (selektif pürüzlendirme) uygulanması önerilmektedir.<sup>59</sup>
- Estetik restorasyonlarda, zamanla renk değişimi meydana gelmemesi için, ışık ile polimerize olan rezin simanlar kullanılmalıdır.<sup>26,28</sup>

- Üç aşamalı asitlenen ve yıkanan rezin simanlar hala altın standart olmalarına rağmen, teknik hassasiyet gerektirirler. Aşamalar üretici firmanın önerdiği doğrultuda uygulanmazsa, bağlantı dayanımlarının azaldığı belirtilmektedir.<sup>48</sup>
- Aşamaları elimine eden kendinden adezivli simanların kullanım kolaylığı, zaman kazandırması ve azalmış post-operatif hassasiyet ise avantajları arasındadır.<sup>5,48</sup>
- İndirekt restorasyonun üretildiği materyale ve kullanılacak rezin simana bağlı olarak değişkenlik gösteren, restorasyon yüzeyine uygulanacak yüzey işlemleri de rezin siman-restorasyon arasındaki bağlantıyı etkilemektedir.<sup>65</sup>

## KAYNAKLAR

1. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998;80:280-301.
2. Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing all-ceramic restorations: recommendations for success. *J Am Dent Assoc* 2011;142:20-4.
3. Önal B. Kompozit inleyler. Dişhekimliğinde restoratif materyaller ve klinik uygulamaları. *Türk Dişhekimleri Birliği Dergisi Özel Sayı* 2002.
4. Kaytan B, Onal B, Pamir T, Tezel H. Clinical evaluation of indirect resin composite and ceramic onlays over a 24-month period. *Gen Dent* 2005; Sep-Oct;53(5):329-34.
5. Stamatacos C, Simon JF. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. *Compend Contin Educ Dent* 2013; Jan;34(1):42-4, 46.
6. Van Noort R. Introduction to Dental Materials. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby; 2002. p. 257-278.
7. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Publishing; 2006. p. 479-511.
8. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent* 2003; Feb;89(2):127-34.
9. Anusavice KJ, Hojjatie B. Tensile stress in glass-ceramic crowns: effect of flaws and cement voids. *Int J Prosthodont* 1992;5:351-8.
10. Simon JF, Darnell LA. Considerations for proper selection of dental cements. *Compend Contin Educ Dent* 2012;33(1):28-36.
11. Carville R, Quinn F. The selection of adhesive systems for resin-based luting agents. *Journal of the Irish Dental Association* 2008; Oct-Nov;54(5):218-222.
12. El-Badrawy WA, El-Mowafy OM. Chemical versus dual curing of resin inlay cements. *J Prosthet Dent* 1995;(73):515-524.
13. Köroğlu A., Ekren O., Kurtoğlu C. Geleneksel ve adeziv simanlar hakkında bir derleme çalışması.

- Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2012; Cilt:22, Sayı: 2, Sayfa: 205-216
14. Peumans M, Van Meerbeek BV, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent* 2000;28(3):163-177.
  15. Vrochari AD, Eliades G, Hellwig E, Wrbas KT. Curing efficiency of four self-etching, self-adhesive resin. *Dent Mater* 2009;25(9):1104-1108.
  16. Pegoraro TA, da Silva NR, Cavalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):453-471.
  17. Önal B. Farklı simanlar ile yapıştırılmış kompozit inleylerin kavite adaptasyonunun tarama mikroskobu ile incelenmesi. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2000;21:32-37.
  18. Kılıçarslan MA., Zaimoğlu A. Shear Bond Strength of Porcelain Laminate Veneers Which Bonded Resin Cements on Enamel and Dentine. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 1999;5(2):99-105.
  19. Kılıçarslan MA., Zaimoğlu A., Haskan H. Influence of Ceramic Shade and Thickness on the Polymerization Depth of Different Resin Luting Cements. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2008;14(3):129-36
  20. Yap AU. Effectiveness of polymerization in composite restoratives claiming bulk placement: impact of cavity depth and exposure time. *Oper Dent* 2000;25:113-20.
  21. Quance SC, Shortall AC, Harrington E, Lumley PJ. Effect of exposure intensity and postcure temperature storage on hardness of contemporary photo-activated composites. *J Dent* 2001;29:553-60.
  22. Cavalcante LM, Peris AR, Amaral CM, Ambrosano GM, Pimenta LA. Influence of polymerization technique on microleakage and microhardness of resin composite restorations. *Oper Dent* 2003;28:200-6.
  23. White SN, Furuichi R, Kyomen SM. Microleakage through dentin after crown cementation. *J Endod* 1995;(21):9-12.
  24. Hasegawa EA, Boyer DB, Chan DC. Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. *J Prosthet Dent* 1991;(66):187-192.
  25. Smith DS, Vandewalle KS, Whisler G. Color stability of composite resin cements. *Gen Dent* 2011; Sep-Oct;59(5):390-4.
  26. Kilinc E, Antonson SA, Hardigan PC, Kesercioglu A. Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics. *J Dent* 2011;Jul;39 Suppl 1:e30-6
  27. Eliades T, Gioka C, Heim M, Eliades G, Makou M. Color stability of orthodontic adhesive resins. *Angle Orthodist* 2004;74:391-3.
  28. Koishi Y, Tanoue N, Atsuta M, Matsumura H. Influence of visible-light exposure on colour stability of current dualcurable luting composites. *J Oral Rehab* 2002;29:387-93.
  29. Noie F, O'Keefe KL, Powers JM. Color stability of resin cements after accelerated aging.
  30. *Int J Prosthodont* 1995;Jan-Feb;8(1):51-5.
  31. Craig RC (ed). Restorative Dental Materials. St Louis: Mosby-Year Book; 1993. p. 200-201.
  32. Berrong JM, Weed RM, Schwartz IS. Color stability of selected dual-cure composite resin cements. *J Prosthodont* 1993;(2):24-27.
  33. Burgess JO, Ghuman T, Cakir D. Self-adhesive resin cements. *J Esthet Restor Dent* 2010;22(6):412-419.
  34. Önal B. Dentin adezivler. *İzmir Dişhek Odası Dergisi* 1997;8(4):24-25.
  35. Çelik EU., Yıldız G., Katırcı G. Sklerotik dentine bağlanma. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2009; 30: 61-74
  36. Peumans, M., Kanumilli. P., De Munck, J., Van Landuyt K., Lambrechts P., Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials: *Dent Mater* 2005;21: 864-881.
  37. Reis AF, Oliveira MT, Giannini M, De Goes MF, Rueggeberg FA. The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. *Oper Dent* 2003;28:700-706.
  38. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. The overwet phenomenon in two-component acetone-based primers containing aryl amine and carboxylic acid monomers. *Dent Mater* 1997;13:118-127.
  39. Swift EJ Jr, Bayne SC. Shear bond strength of a new one-bottle dentin adhesive. *Am J Dent* 1997;10(4):184-188.
  40. Cheong C, King NM, Pashley DH, Ferrari M, Toledano M, Tay FR. Incompatibility of self-etch adhesives with chemical/dual-cured composites: two-step vs one-step systems. *Oper Dent* 2003; (28): 747-755.
  41. Suh BI, Feng L, Pashley DH, Tay FR. Factors contributing to the incompatibility between simplified- step adhesives and chemically cured or dual-cured composites. Part III. Effect of acidic resin monomers. *J Adhes Dent* 2003;(5):267-282.
  42. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 2002;(30):371-382.
  43. Carvalho RM, Pegoraro TA, Tay FR, Pegarora LF, Silva NR, Pashley DH. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilize selfetching primers to dentin. *J Dent* 2004;(32):55-65.
  44. Myers ML, Caughman WF, Rueggeberg FA. Effect of restoration composition, shade, and thickness on the cure of a photoactivated resin cement. *J Prosthodont* 1994;(3):149-157.
  45. Kalender A., Önal B., Türkün M., Dalgıç H., Kaytan B. Shear bond strengths of three different resin luting cements to bovine teeth. *Gen Dent* 2005;Jan-Feb;53(1):38-42.

46. Salz U, Zimmermann J, Salzer T. Self-curing, self-etching adhesive cement systems. *J Adhes Dent* 2005;Spring;7(1):7-17.
47. Frankenberger R, Krämer N, Petschelt A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent* 2000;25:324-330.
48. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil* 2011;Apr;38(4):295-314.
49. De Munck, J., Vargas, M., Iracki, J. One-day bonding effectiveness of new selfetch adhesives, to bur cut enamel and dentine. *Oper Dent* 2005; 30: 39-49.
50. Christensen GJ. Should resin cements be used for every cementation? *J Am Dent Assoc* 2007;138(6):817-819.
51. Miyazaki M, Hinoura K, Honjo G, Onose H. Effect of self-etching primer application method on enamel bond strength. *Am J Dent* 2002;15:412-416.
52. Sensat ML, Brackett WW, Meinberg TA, Beatty MW. Clinical evaluation of two adhesive composite cements for the suppression of dentinal cold sensitivity. *J Prosthet Dent* 2002;88:50-53.
53. Kanehira M, Finger WJ, Hoffmann M, Komatsu M. Compatibility between an all-in-one self-etching adhesive and a dual-cured resin luting cement. *J Adhes Dent* 2006;8(4):229-232.
54. Cekic I, Ergun G, Lassila LV, Vallittu PK. Ceramic-dentin bonding: effect of adhesive systems and light-curing units. *J Adhes Dent* 2007;9(1):17-23.
55. Burke, F., Fleming, G.C., Abbas, C, Richer, B. Effectiveness of a self-adhesive resin luting system on fracture resistance of teeth restored with dentin-bonded crowns, *Eur J Pros Rest Dent* 2006;14:185-188.
56. Hikita, K., Van Meerbeek, B., De Munck, J., Ikeda, T., Van Landuyt K., Lambrechts, P., et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentine. *Dent Mater* 2007; 23: 71-80.
57. Al-Assaf, K., Chakmakchi, M., Palaghias, G., Karanika-Kouma, A., Elaides, G. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. *Dent Mater* 2007;23:829-839.
58. Gerth HUB, Dammaschke T, Zuchner H, Schafer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites – a comparative study. *Dent Mater* 2006;22: 934-941.
59. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20:963-971.
60. Taschner M, Frankenberger R, Garcia-Godoy F, Rosenbusch S, Petschelt A, Kramer N. IPS Empress inlays luted with a self-adhesive resin cement after 1 year. *Am J Dent* 2009;2:55-59.
61. Cal E, Celik EU, Turkun M. Microleakage of IPS empess 2 inlay restorations luted with self-adhesive resin cements. *Oper Dent* 2012 Jul-Aug;37(4):417-24.
62. Pisani-Proenca J, Erhardt MC, Valandro LF, et al. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. *J Prosthet Dent* 2006;96:412-7.
63. Navez LZ, Soares CJ, Moraes RR, Gonçalves LS, Sinhoreti MA, Correr-Sobrinho L. Surface/interface morphology and bond strength to glass ceramic etched for different periods. *Oper Dent* 2010;35(4):420-427.
64. Çömlekoğlu M.E., Dündar M., Uzel G., Güngör M.A., Özpınar B. Farklı yüzey pürüzlendirme işlemlerinin yapıştırıcı simanların seramiğe olan bağ dayanımı üzerine etkisi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2009; Cilt: 33, Sayı: 3, Sayfa: 14-22.
65. 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 Part B* 2014;102B:395-413.
66. Kern M, Thompson VP. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. *J Prosthet Dent* 1995;73(3):240-249.
67. Valandro LF, Ozcan M, Bottino MC, Bottino MA, Scotti R, Bona AD. Bond strength of a resin cement to high-alumina and zirconia-reinforced ceramics: the effect of surface conditioning. *J Adhes Dent* 2006;8(3):175-181.
68. Asar NV, Çakırbay M. Zirkonya rezin siman bağlantısını güçlendirmede kullanılan yüzey işlemleri. *Acta Odontol Turc* 2013;30(3):162-8.
69. Chen L, Suh BI. Bonding of resin materials to all-ceramics: a review. *Curr Res Dent* 2012;3:7-17.
70. Miragaya L, Maia LC, Sabrosa CE, de Goes MF, da Silva EM. Evaluation of self-adhesive resin cement bond strength to yttria-stabilized zirconia ceramic (Y-TZP) using four surface treatments. *J Adhes Dent* 2011;Oct;13(5):473-80.

**Yazışma Adresi:**

Dr. Ayşe Gözde TÜRK  
EÜ Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim  
Dalı Bornova İzmir  
Tel : 0 232 311 46 48  
E-posta : agturk@gmail.com