

## Bölüm 4

# KOMPOZİT REZİN RESTORASYONLARIN TAMİRİ: GÜNCEL GELİŞMELER

Pınar YILMAZ<sup>1</sup>

### GİRİŞ

İlk kez Rafael Bowen tarafından geliştirilen kompozit rezinler, organik matriks içerisine belirli oranlarda eklenen inorganik doldurucular ve doldurucuların organik matrikse tutunmasını sağlayan ara fazdan oluşan dolgu maddeleridir (1, 2). Bu materyaller anterior ve posterior dişlerin restorasyonunda en sık tercih edilen materyallerdir. Kompozit rezinler diş rengine benzer estetik görünüme sahiptirler ve konservatif tedavi olanağı sağlayarak sağlam diş dokusunda gereksiz madde kaybını önler (3).

Restorasyonun ömrünü kullanılan restoratif materyal, oral hijyen, restorasyonun yeri ve büyüklüğü etkiler (4). Çürük riski düşük olan hastalarda restorasyonun ömrünün daha uzun olduğu görülmüştür. Bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıkların varlığında ise zamanla oluşan kırık restorasyonun başarısını olumsuz etkilemektedir. Bunun yanında sosyoekonomik durum, yaş ve hekimin klinik tecrübesi de restorasyonun başarısını etkileyen faktörlerdir (5). Posterior restorasyonlardaki başarısızlığın ana nedenleri sekonder çürük oluşumu ve zamanla oluşan kırıklardır (6). Ön diş restorasyonlarında bu faktörlere ek olarak estetik bozulmalar restorasyon başarısında önemli yer tutar (7).

Kompozit rezin restorasyonlarda zamanla sekonder çürük oluşumu, renk değişimi, kırık, aşınma gibi başarısızlıklar oluşmaktadır. Başarısız restorasyonun tamamen kaldırılıp yenilenmesi ya da tamir edilmesi seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Tamir; restorasyonu tamamen kaldırmak yerine kırık ya da hasarlı bölümünün yeni bir restoratif materyalle onarılması işlemidir (8). Adeziv diş hekimliğindeki ilerlemelerle tamir minimal invaziv diş hekimliği anlayışında önemli yer tutmaktadır (9).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, pinaryilmazatauni@gmail.com

## **KOMPOZİT REZİN RESTORASYONLARDA TAMİR KRİTERLERİ HASTAYA BAĞLI KRİTERLER**

Bilinçli, iyi ağız hijyenine sahip ve tamir edilen restorasyonların düzenli olarak takip edilebileceği hasta grubu tamir için ideal hasta grubudur. Ayrıca; düşük ve orta çürük riskli hastalarda konservatif bir tedavi olan restorasyon tamiri diş yapısında daha az madde kaybı yaratacağından daha doğru bir seçenektir. Kapsamlı diş tedavisi için kooperasyonu sınırlı olan hastalarda tamir basit bir işlem olması sebebiyle uygun bir seçenektir. Tamirle birlikte restorasyon sınırları daha az genişlemekte ve bu durum lokal anestezi ihtiyacını azaltmaktadır. Tamir daha kısa sürer. Dolayısıyla dental anksiyetesi olan hastalar için daha kabul edilebilir bir tedavidir (9)

## **DİŞE BAĞLI KRİTERLER**

Dişe özgü kriterleri değerlendirmek için klinik muayene ve radyografik görüntüler bir arada incelenir (10, 11).

Direkt kompozit restorasyonların tamiri için diş e özgü kriterler; lokalize marjinal defektler ve marjinal lekelenme, restorasyonun sınırlı bir bölümünün kütleli kırılması, sekonder çürükler, yüzeysel renklenmeler, restorasyonun aşınması, bitişik diş dokusunun kırılmasıdır. Genel olarak, defektli restorasyonlar için dört farklı seçenek mevcuttur:(12, 13)

Minimal lekelenme veya minimal kenar bozulmaları gibi yalnızca küçük boyutta defektlerin varlığında, tedavi edilmediğinde klinik dezavantaj oluşturmayacak durumlarda restorasyon takip edilir.

Dişe zarar vermeden düzeltilebilecek küçük defektlerin varlığında; pürüzlerin düzeltilmemesi, yüzeyin şekillendirilmesi, renk değişikliğinin polisajlamayla giderilmesi, yüzeyin düzleştirilmesi gibi uygulamalarla yeni restoratif materyal eklenmeden restorasyon yeniden şekillendirilmektedir.

Klinik olarak kabul edilemez olan lokalize defektlerin varlığında restorasyon tamiri endikedir. Tamir, defektli alana gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra bir restoratif materyalin eklenmesini içeren minimal invaziv bir tedavi yaklaşımıdır.

Restorasyonda generalize veya ciddi defektler mevcutsa, tamir işlemi yeterli ve uygulanabilir olmadığında restorasyon tamamen çıkarılarak tekrar yapılır.

## **TAMİR ENDİKASYONLARI**

### **Sekonder Çürükler**

Restorasyonda zamanla oluşan sekonder çürük, yeni bir çürük lezyonu gibi değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir. Yeni çürük lezyonu oluşumu ile başlayan hastalarda olduğu gibi, önleyici tedaviye başlanmalıdır. Lezyonun aktif olduğu ve dentine doğru ilerlediği ya da kavitasyon olduğu teşhis edilirse operatif müdahale yapılmalıdır. Bitişik restorasyonun çürükten etkilenen ve zarar gören kısmı değiştirilerek minimum düzeyde girişimsel tedavi uygulanmalıdır. Mevcut restorasyonun klinik veya radyografik olarak çürük görülmeyen bölümü tüm restorasyonun yenilenmesini gerektiren bir klinik endikasyon yoksa yerinde bırakılarak tamir edilmelidir (10).

Restorasyonun sekonder çürük lezyonundan etkilenmeyen kısmı yerinde bırakıldığında tamir arayüzünde sızıntı oluşma ihtimali mevcutsa tamir yerine restorasyonun yenilenmesi önerilir. Benzer şekilde, bırakılan sağlam restorasyon ya da diş dokusuyla tamir materyali arasında iyi bir marjinal kapama elde etmenin zor olacağı tahmin ediliyorsa dolgunun yenilenmesi tercih edilir.(14).

### **KENAR UYUMUNDA BOZULMA (MARJİNAL DEFEKTLER) VE RENKLENME**

Marjinal defekt varlığında, defektin sekonder çürük nedeniyle oluşmadığından emin olunmalıdır. Defekt sınırlı bir aladaysa yeniden bitirme ve polisajlama uygulanabilir (15). Posterior bölgede oklüzal yüzeylerde minimal düzeyde kenar uyumunda bozulmalar görüldüğünde; çignemede zorluk, plak birikimi ya da aktif çürük kanıtı olabilecek bir renklenme bulunmadığı zaman bu restorasyonların takibi önerilmektedir (9, 16). Ancak; defekt boyutu, 250 µm'den büyükse veya bu bölgede ciddi renk değişikliği mevcutsa restorasyonun tamiri endikedir (17). Anterior kompozit restorasyonlardaki marjinal defektler ve lekelenme durumunda estetik görünüm ön plana çıktığından tedavi daha zordur. Gerektiğinde kombine tamir prosedürlerinin uygulanması ya da kompozit restorasyonun yenilenmesi gerekir (9).

### **YÜZEYSEL RENK MODİFİKASYONLARI**

Yanlış renk veya tonda bir kompozit seçilerek yapılan restorasyonda, kompozitin yüzeysel olarak kaldırılıp uygun renkte materyalin restorasyon yüzeyine yerleştirilmesiyle renk düzeltilebilmektedir. İdeal olan bu tamir işleminin aynı marka ve tipteki kompozitle yapılmasıdır (9).

## **RESTORASYONDA MEYDANA GELEN KÜTLESEL KIRIKLAR**

Restorasyonda oluşan kütleli kırıklara; aşırı okluzal yük, prematür kontaklar ve restoratif materyal içerisinde zamanla biriken stresler neden olmaktadır. Kırılmanın tekrarlamasını önlemek için öncelikle etyolojik faktörler elimine edilmelidir. Kırılan kısım restorasyonun yarısından azsa restorasyonun kalan kısmı da dikkate alınarak tamir yapılması önerilmektedir (9, 10).

## **RESTORASYONA BİTİŞİK DİŞ YAPISINDA KIRIK OLUŞMASI**

Dişte oluşan mine çatlağı ve kırılmalar; travma, polimerizasyon büzülme stresleri veya parafonksiyonel alışkanlıklar vb. nedenlerle oluşmaktadır. Kırığın nedeninin tespit edilip gerekli tedbir alınarak restorasyonun tamiri önerilmektedir. Bu duruma bruksizm hastalarında gerekli tedaviyle birlikte restorasyonun tamir edilmesi örnek verilebilir (10).

## **RESTORASYONDA AŞINMA**

Kompozit restorasyonda zamanla oluşan aşınmayla birlikte dişte pasif erüpsiyon, karşı dişin restorasyona doğru erüpsiyonu ve komşu dişlerde zamanla eğilmeler meydana gelebilir (9). Restorasyonun aşınması yalnızca oklüzal yüzeydeyse ve tamir materyalini koyacak yeterli alan yoksa, aşınmış oklüzal yüzey yeniden şekillendirme ile düzeltilir. Proksimal bölgede ise aşınan restorasyonun anatomik formunu eski haline getirecek materyal için yeterli yer yoksa restorasyonun yenilenmesi düşünülmelidir. (10).

## **TAMİR KONTRENDİKASYONLARI**

İşlemin hasta tarafından kabul edilmemesi, düzensiz ağız bakımı, mevcut restorasyonun yarısından fazlasını etkileyen çürük varlığı, yüksek çürük riski, daha önce yapılmış olan tamir restorasyonunun başarısız olması tamir işleminin kontrendikasyonlarıdır (10). Bununla birlikte; tatmin edici bir klinik sonuç elde etmek için izlenecek prosedür konusunda belirsizlik varsa tamir işlemi kontrendikedir (14).

## **TAMİR AVANTAJLARI**

Tamir işlemiyle birlikte restorasyonun tamamı çıkarılmadığı için komşu dişte iatrojenik hasar riski azalır ve tedavi süresi daha kısadır. Ayrıca yerine konacak restoratif materyal miktarı daha az olacağı için daha düşük maliyet gerektirir.

Tamir daha az diş dokusunu kaldırmayı gerektireceği için diş yapısı korunmuş olur ve restorasyon ömrü artar. Daha az girişimsel müdahale gerektiren tamir pulpa üzerindeki potansiyel zararlı etkileri azaltır. Tamir küçük bir alanla sınırlı olduğu için lokal anestezi ihtiyacı azalır ve hasta tarafından daha kabul edilebilir bir tedavidir (9, 14).

## **KOMPOZİT TAMİRİNDE YÜZEY İŞLEMİ UYGULAMALARI**

Kompozit tabakaları arasındaki bağlanma oksijen inhibisyon tabakası ile gerçekleşmektedir. Bu tabaka polimerize olmamış rezin monomerlerinden oluşur (18, 19) Materyalin yaşlanması ve su emilimi sonucu zamanla doymamış karbon-karbon çift bağları (20), serbest radikaller azalmakta ve kompozit adezyonunu zayıflamaktadır (21, 22). Dolayısıyla kompozit restorasyonların tamirinde bağlanmayı güçlendirmek amacıyla çeşitli yüzey hazırlama teknikleri önerilmektedir(23, 24).

Tamir edilecek kompozit materyale uygulanacak yüzey işlemi, yüzeydeki tabakayı uzaklaştırmak, yüzey enerjisi yüksek temiz bir yüzey hazırlamak ve yüzeyi pürüzlendirerek tamire elverişli yüzey alanını artırmak amacıyla yapılır (25). Brosh ve ark. (26) tamir işlemi sırasında eski ve yeni kompozit materyal arasında organik matriks ile kimyasal bağlanma, açığa çıkan dolgu partikülleri ile kimyasal bağlanma ve mikromekanik bağlanma şeklinde üç farklı mekanizmayla bağlanma gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Kupiec ve ark. (24) çalışmalarında eski kompozitin yüzeyinin, tamir kompozitinin bağlanma dayanımını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir.

Tamirde fiziksel yüzey hazırlama yöntemleri; makromekanik ve mikromekanik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Makro mekanik retansiyon; andırkatlar, retansiyon yuvaları ve yüzeyin elmas frezle pürüzlendirilmesini kapsar. Mikromekanik retansiyon ise tribokimyasal silika kaplama, air abrazyon, lazer, fosforik asit ve hidroflorik asitle pürüzlendirmeyle yapılmaktadır (8). Kimyasal yüzey hazırlama yöntemleri ise adeziv rezinlerin (27) ve silanların (28) kullanımını içermektedir.

## **ELMAS FREZ**

Elmas frez ile kompozit yüzeylerin pürüzlendirilmesi klinikte sıkça kullanılan bir yöntemdir. Bu pürüzlendirme işlemiyle kompozit yüzeyinde mikroretantif alanlar oluşturularak tamir materyalinin mekanik retansiyonu artırılır (29). Bonstein ve ark. (30) tamirde farklı yüzey işlemlerinin etkisini araştırdıkları

çalışmalarında en yüksek bağlanma dayanımı değerlerine frezle pürüzlendirme sonucu ulaşmışlardır. Oskoe ve ark. (31) çalışmalarında lazer ve elmas frez kullanılarak pürüzlendirilen örneklerde tamir bağlanma dayanımı değerlerinin diğer gruplardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

## **ASİTLE PÜRÜZLENDİRME**

Diş sert dokularının ve restoratif materyal yüzeyinin pürüzlendirilmesinde genellikle hidroflorik ve fosforik asit kullanılmaktadır. Ancak; mine ve dentinin pürüzlendirilmesinde etkili olan fosforik asitin seramik, metal ve kompozit yüzeylerinde etkili olmadığı bulunmuştur (8). Fosforik asidin tek başına uygulanmasının kompozit tamir bağlanma dayanımını artırmadığı, yüzeyi temizleme etkisiyle bağlanma dayanımına katkı sağladığı görülmüştür (32, 33). Martin ve ark. (34) çalışmalarında kompozit tamirinde hidroflorik ve fosforik asitle pürüzlendirmeye kıyasla air abrazyon uygulamasının çok daha başarılı olduğunu bulmuşlardır. Yeşilyurt ve ark. (35) elmas frez ve air abrazyon uygulamasının tek başına hidroflorik ve fosforik asit uygulamasına kıyasla tamir bağlanma dayanımını daha çok etkilediğini bulmuşlardır.

Hidroflorik asit seramik yüzeyinde cam partikülleri eritirken kompozit rezinlerin çoğunda rezin matrikse etki etmez. Mikrofil kompozitler daha az inorganik doldurucu içerdiği için özellikle bu kompozitlerde hidroflorik asitle pürüzlendirme başarılı olmaz. Dolayısıyla hidroflorik asidin etkisinin materyaldeki doldurucu partiküllere bağlı olduğu görülmektedir (8). Looman ve ark.(36) hidrofilik asit ve fosforik asit uygulamalarının hibrit ve nanohibrit kompozit yüzeyine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; fosforik asitin tek başına yüzey pürüzlülüğüne etki etmediğini, hidroflorik asitin ise her iki kompozitte cam partikülleri çözerek yüzey pürüzlülüğünü artırdığını bulmuşlardır. Trajtenberg ve ark.(37) ise çalışmalarında fosforik asit ve hidroflorik asitin kompozit tamir bağlanma dayanımını aynı oranda artırdığını bulmuşlardır.

## **AİR ABRAZYON**

Air abrazyon ilk defa Robert Black tarafından 1945 yılında tanıtıldı ve çürüğün temizlenmesi, yüzey pürüzlendirme vb. için kullanıldı. Bu yöntem basınçlı hava akımıyla taşınan alüminyum oksit partiküllerinin yüzeye püskürtülmesiyle uygulanır (38). Diğer geleneksel çürük temizleme yöntemlerine kıyasla air abrazyon; daha az ısı, ses ve titreşim üretir (39).

Tamir edilecek yüzeyi pürüzlendirme amacıyla yapılan air abrazyon işlemi; metal, seramik, kompozit veya amalgam yüzeyine, 10 saniye süreyle 10 mm'lik mesafeden 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> parçacıklarının püskürtülmesiyle uygulanır (8). Air abrazyonun; geniş mikro tutucu alanlara sahip pürüzlü, düzensiz bir yüzey sağladığı ve bu yüzeyin adeziv rezin ıslanabilirliğini artırdığı belirtilmiştir (40). Air abrazyonla küçük boyutta restorasyonlar çıkarılabilir ve diş yapısı pürüzlendirilir. Yüzeysel mine defektlerinin giderilmesinde daha az diş dokusu kaybına neden olacağı için air abrazyon rahatlıkla kullanılabilir (41). Bazı çalışmalarda air abrazyon ile pürüzlendirilen mine ve dentin yüzeylerinin bağlanması, frezle ya da asitle pürüzlendirmeye göre çok daha iyi olduğu bulunmuştur (42, 43). Bir başka çalışmada air abrazyonla pürüzlendirilen kompozit yüzeyinde tamir bağlanma arayüzünde daha az mikrosızıntı oluştuğu görülmüştür (44).

Air abrazyonun ağrısız dental işlem yapmaya olanak sağlaması ve böylece dental fobinin yenilmesine yardımcı olması, geleneksel çürük temizleme yöntemlerine kıyasla daha az ses, ısı, basınç ve titreşim üretmesi bu işlemin avantajlarından. Ayrıca air abrazyon işlemi lokal anestezi ihtiyacını azaltır. Daha az travmatik bir işlemdir ve materyal ya da diş yapısındaki mikroçatlakları önler (45).

Uygulama sırasında dokusal duyunun olmaması, çürüklü yüzeyin yanında sağlam diş dokusunu da bir miktar uzaklaştırması ve alümina partiküllerinin inhalasyon riski ise bu işlemin dezavantajlarıdır (45).

Kompozit tamirinde air abrazyon uygulamasının pürüzlülüğü artırdığı ve yüzey ıslanabilirliğine katkı sağladığı belirtilmiştir (46). Swift ve ark. (47) çalışmalarında kompozit tamirinde air abrazyon uygulamasının asitle pürüzlendirmeye oranla tamir bağlanma dayanımını daha çok artırdığını bulmuşlardır. Carlos ve ark. (48) farklı yüzey işlemi uygulamalarında en yüksek tamir bağlanma değerlerinin air abrazyonla oluştuğunu bildirmişlerdir. Costa ve ark. (49) çalışmalarında elmas frez ve asitle pürüzlendirmeye kıyasla air abrazyonla pürüzlendirmede daha yüksek tamir bağlanma değerleri elde etmişlerdir. Benzer şekilde Martin ve ark. (34) kompozit tamiriyle ilgili çalışmalarında air abrazyonla pürüzlendirme yöntemini önermişlerdir. Çelik ve ark. (44) kompozit restorasyonların tamir arayüzündeki mikrosızıntıyı araştırdıkları çalışmalarında; en az mikrosızıntının air abrazyonla pürüzlendirilen örneklerde oluştuğunu belirtmişlerdir.

## **TRİBOKİMYASAL SİLİKA KAPLAMA**

Tribokimyasal silika kaplamayla yüzey pürüzlendirme tekniğinde kumlama ile sağlanan mekanik adezyonun yanı sıra silan kullanılarak kompozit rezin

ile seramik veya metal alaşımı arasında fizikokimyasal bağlanma oluşturulur (50). Bu yöntemin aynı zamanda kompozit tamirinde eski kompozit yüzeyini pürüzlendirmede etkili bir yöntem olduğu ve tamir bağlanma dayanımını artırdığı belirtilmiştir (51). 30 µm büyüklüğündeki alüminyum oksit partiküllerinin yüzeye püskürtülür ve yüzeye gömülen partiküller silika açısından zengin bir yüzey oluşturur. Böylece, bağlanma için yüzey alanını artar ve mikromekanik retansiyon sağlar. Silikatize yüzeye silan uygulaması ile de yüzey kimyasal olarak aktif hale gelir (14).

Ferracane ve ark.(52) çalışmalarında tribokimyasal silika kaplama ile frezle yüzey hazırlama işlemlerinden daha fazla bağlanma dayanımı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Batista ve ark.(53) diğer yüzey hazırlama yöntemlerine kıyasla tribokimyasal silika kaplama işlemiyle daha yüksek tamir bağlanma dayanıklılığına ulaşmışlardır. Özcan ve ark. (51) kompozit tamiriyle ilgili çalışmalarında tribokimyasal silika kaplama yönteminin oldukça başarılı olduğunu bulmuşlardır.

## **LAZER**

Lazerler diş hekimliğinde geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Diş çürüklerinin temizlenmesi ve kavite preparasyonu, periodontal cerrahi, kök yüzeyinin düzleştirilmesi, diş eti şekillendirilmesi ve koyu renk diş eti tedavisinde, diş hassasiyeti tedavisinde, yumuşak doku cerrahisinde, peri implantitis tedavisi vb. birçok alanda lazerler kullanılmaktadır(54, 55).

Diş hekimliğinde; argon lazer, neodmium:yttrium alüminum garnet (Nd:YAG) lazer, diode lazer, Er:YAG: Erbium:yttrium alüminum garnet, Erbium,chromium: Yttrium: ScandiumGallium- Garnet (Er,Cr:YSGG) lazer, karbondioksit lazer (CO<sub>2</sub>), Neodymium:Yttrium-Alüminum:Garnet (Nd:YAG) gibi lazer tipleri kullanılmaktadır (56). Argon, diode ve Nd:YAG lazer yumuşak doku cerrahisinde, Er:YAG, Er, Cr: YSGG, CO<sub>2</sub> lazer sert doku cerrahisinde kullanılabilir (57).

Erbium lazer dalga boyları, hidroksiapatite yüksek afiniteye ve su emilimine sahiptir. Diş sert dokularının tedavisinde tercih edilen lazerdir (58). Erbium lazer kompozit rezin yüzeyinde vaporizasyon (buharlaştırma) oluşturur. Yüzeyde hızlı bir erime meydana gelir. Eriyen materyal hacmindeki ani değişiklik güçlü genleşme kuvvetleri oluşturur. Kompozit rezin yapısında erimiş materyal, yüzeyden damlacıklar halinde uzaklaşır ve yüzeyde mikro retantif alanlar oluşur (59, 60).

Lazerin yüzey pürüzlendirilmesinde kullanılabileceği bulunmuştur. (Er, Cr:YSGG) lazerler ile pürüzlendirilen yüzeylerde mikroretantif alanlar olduğu görülmüştür (61, 62). Çalışmalar, Erbium lazer gruplarının diş yüzeyinde olduğu



gibi kompozit rezinlerin yüzeyini de pürüzlendirdiğini göstermiştir (59,63). Lazerle pürüzlendirmenin kompozit restorasyonların tamir bağlanma dayanımı üzerine etkisi incelenmiş ve kompozitlerin yüzey hazırlığı için Er:YAG ile Er,Cr:YSGG lazer kullanımı önerilmiştir (64). Özel Bektaş ve arkadaşları Er:YAG lazerin kompozit rezinlerin yüzey pürüzlendirmesinde başarılı olduğunu bulmuşlardır (65). Kimyai ark. çalışmalarında Er;Cr:YSGG lazerin yüzeyi pürüzlendirerek kompozit rezinlerinin tamirinde başarılı olduğunu belirtmişlerdir (62).

Frezele pürüzlendirmenin aksine, lazerler smear tabakası oluşturmaz (66). Smear tabakasının bağlanma üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı, lazerle aşındırmanın freze göre daha yüksek bir bağlanma kuvveti sağladığı bulunmuştur (62). Ghavam ve ark.(67) çalışmalarında Er,Cr:YSGG lazerle kompozit yüzeyinin pürüzlendirilmesinin tamir bağlanma değerini artırdığını bulmuşlardır. Oskoe ve ark.(68) çalışmalarında Er,Cr:YSGG lazerle diğer lazerlere göre kompozit yüzeyinde daha iyi pürüzlülük elde etmişlerdir. Burnett ve ark.(69) ise Er:YAG lazerle kompozit yüzeyinin pürüzlendirmesinin air abrazyon ve asitle pürüzlendirmeye göre daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

## **ADEZİV REZİN KULLANIMI**

Kompozit tamirinde adeziv resin kullanımıyla açığa çıkan tamir kompozitine kimyasal bağlanma ve monomer bileşenlerinin matristeki mikro çatlaklara nüfuz etmesiyle mikromekanik tutunma gerçekleşir (23). Adeziv resinin mikroskobik yüzeylere sızmasıyla daha iyi bir yüzey ıslanması meydana gelmektedir (26). Kompozit tamirinde, adeziv resin kullanımının tamir bağlanma dayanımını artırdığı belirtilmiştir (70). Staxrud ve ark.(71) çalışmalarında kompozit tamirinde adeziv resin kullanımının bağlanmayı önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Shaddad ve ark.(72) adeziv resin kullanımının tamir bağlanma dayanımına etkisini incelemiş ve yüzey işlemleriyle birlikte uygulanan adeziv resinin başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kupiec ve ark. (24) çalışmalarında yüzey işlemi uygulanan örneklerde adeziv resin uygulamasının tamir bağlanma dayanımını artırdığını belirtmişlerdir.

## **SİLAN**

Ağız ortamındaki koşullar nedeniyle yaşlanma sonrası restoratif materyalde bozulma oluşmaktadır. Bununla birlikte, silanlar kullanılarak adeziv sistemdeki monomerler ile kompozit içindeki inorganik dolgu partikülleri arasında tekrar bir kovalent bağ kurulabilmektedir (51). Kompozit matriste açığa çıkan inorganik

dolduruculara silan uygulaması doldurucular ve polimer matriks arasında siloksan bağlarının oluşmasına neden olmaktadır (23). Silan kaplı kompozit yüzeyi, tamir kompozitinin metakrilat grupları için daha reaktif hale gelmektedir (73). Ayrıca silanlar yüzey enerjisini değiştirerek yüzey ıslanabilirliğini artırırlar (74). Fornazari ve ark.(75) çalışmalarında silan kullanımının tamir bağlanma dayanımını artırdığını ve silan içerikli bir adeziv rezin kullanımının da aynı etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

## **KAYNAKÇA**

1. Craig RG, Powers J, Wataha J. Direct esthetic restorative materials. Restorative dental materials. 2000;244-67.
2. Hickel R, Dasch W, Janda R, Tyas M, Anusavice K. New direct restorative materials. International dental journal. 1998;48(1):3-16.
3. Ritter AV, Fahl J, Vargas M, Maia RR. The direct-indirect technique for composite restorations revisited. Compendium. 2017;38(6).
4. Nimet Ü, ÜLKÜ SG. Son 10 yılda kompozit rezin restorasyonlar: in vivo ve in vitro çalışmalarla bir derleme. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi. 2020;2(3):124-45.
5. Demarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, MORAES RRd, Opdam NJ. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? Brazilian oral research. 2017;31.
6. Opdam N, Van De Sande F, Bronkhorst E, Cenci M, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. Journal of dental research. 2014;93(10):943-9.
7. Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, et al. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. Dental materials. 2015;31(10):1214-24.
8. Loomans BA, Özcan M. Intraoral repair of direct and indirect restorations: procedures and guidelines. Operative dentistry. 2016;41(S7):S68-S78.
9. Blum IR, Özcan M. Reparative dentistry: possibilities and limitations. Current oral health reports. 2018;5:264-9.
10. Blum IR, Lynch CD, Wilson NH. Factors influencing repair of dental restorations with resin composite. Clinical, cosmetic and investigational dentistry. 2014;81-7.
11. Blum I. The management of failing direct composite restorations: replace or repair? Successful posterior composites: Quintessence; 2008. p. 101-13.
12. Hickel R, Brühshaver K, Ilie N. Repair of restorations—criteria for decision making and clinical recommendations. Dental Materials. 2013;29(1):28-50.
13. Christensen GJ. When and how to repair a failing restoration. The Journal of the American Dental Association. 2007;138(12):1605-7.
14. Blum IR, Jagger DC, Wilson NH. Defective dental restorations: to repair or not to repair? Part 1: direct composite restorations. Dental update. 2011;38(2):78-84.
15. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry—a review\* FDI Commission Project 1–97. International dental journal. 2000;50(1):1-12.
16. Blum IR, Lynch CD. Repair versus replacement of defective direct dental restorations in posterior teeth of adults. Primary dental journal. 2014;3(2):62-7.
17. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples. Clinical oral investigations. 2010;14:349-66.
18. Li J. Effects of surface properties on bond strength between layers of newly cured dental composites. Journal of oral rehabilitation. 1997;24(5):358-60.

## Güncel Restoratif Çalışmaları II

19. Lewis G, Johnson W, Martin W, Canerdy A, Claburn C, Collier M. Shear bond strength of immediately repaired light-cured composite resin restorations. *Operative dentistry*. 1998;23:121-7.
20. Suzuki S, Ori T, Saimi Y. Effects of filler composition on flexibility of microfilled resin composite. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 2005;74(1):547-52.
21. Dall'Oca S, Papacchini F, Goracci C, Cury ÁH, Suh BI, Tay FR, et al. Effect of oxygen inhibition on composite repair strength over time. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 2007;81(2):493-8.
22. TİRYAKİ M, KORAY F, GÜLER A, Ayşenur U. KOMPOZİT TABAKALARININ ART ARDA VE ZAMAN ARALIĞI İLE BAĞLAYICI KULLANILARAK YERLEŞTİRİLMESİNİN MAKAS DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİ (IN VITRO ARAŞTIRMA). *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*.46(1):17-23.
23. Tezvergil A, Lassila L, Vallittu P. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. *Journal of dentistry*. 2003;31(8):521-5.
24. Kupiec K, Barkmeier W. Laboratory evaluation of surface treatments for composite repair. *Operative dentistry*. 1996;21:59-62.
25. Hannig C, Laubach S, Hahn P, Attin T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2006;8(1).
26. Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1997;77(2):122-6.
27. Özcan M, Corazza PH, Marocho SMS, Barbosa SH, Bottino MA. Repair bond strength of microhybrid, nanohybrid and nanofilled resin composites: effect of substrate resin type, surface conditioning and ageing. *Clinical oral investigations*. 2013;17:1751-8.
28. GERÇEK A, ASAR NV, BAL BT. Ağız-İçi Porselen Tamir Yöntemlerinde Güncel Yaklaşımlar. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*.6(2):1192-201.
29. Valente LL, Silva MF, Fonseca AS, Muenchow EA, Isolan CP, Moraes RR. Effect of diamond bur grit size on composite repair. *J Adhes Dent*. 2015;17(3):257-63.
30. Bonstein T, Garlapo D, Donarummo Jr J, Bush PJ. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. *J Adhes Dent*. 2005;7(1):41-9.
31. Oskoe PA, Kimyai S, Talatahari E, Rikhtegaran S, Pournaghi-Azar F, Oskoe JS. Effect of mechanical surface treatment on the repair bond strength of the silorane-based composite resin. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. 2014;8(2):61.
32. Nassoohi N, Kazemi H, Sadaghiani M, Mansouri M, Rakhshan V. Effects of three surface conditioning techniques on repair bond strength of nanohybrid and nanofilled composites. *Dental research journal*. 2015;12(6):554.
33. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dental materials*. 2005;21(1):68-74.
34. Lucena-Martín C, González-López S, de Mondelo JMN-R. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2001;86(5):481-8.
35. Yesilyurt C, Kusgoz A, Bayram M, Ulker M. Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: Effect of surface treatments and bonding agents. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2009;21(4):251-60.
36. Loomans B, Cardoso M, Opdam N, Roeters F, De Munck J, Huysmans M, et al. Surface roughness of etched composite resin in light of composite repair. *Journal of dentistry*. 2011;39(7):499-505.

## Güncel Restoratif Çalışmaları II

37. Trajtenberg CP, Powers JM. Effect of hydrofluoric acid on repair bond strength of a laboratory composite. *American Journal of Dentistry*. 2004;17(3):173-6.
38. Jingarwar M, Bajwa N, Pathak A. Minimal intervention dentistry—a new frontier in clinical dentistry. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8(7):ZE04.
39. Hassan U, Farooq I, Moheet IA, AlShwaimi E. Cutting efficiency of different dental materials utilized in an air abrasion system. *International journal of health sciences*. 2017;11(4):23.
40. Oztas N, Alaçam A, Bardakcy Y. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Operative Dentistry*. 2003;28(2):149-54.
41. White JM, Eakle WS. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *The Journal of the American Dental Association*. 2000;131:13S-9S.
42. Laurell K. Kinetic cavity preparation effects on bonding to enamel and dentin. *J Dent Res*. 1993;273.
43. Keen D. Airabrasive” etching”: composite hbond strengths. *J Dent res*. 1994;73:131.
44. Celik C, Cehreli SB, Arhun N. Resin composite repair: Quantitative microleakage evaluation of resin-resin and resin-tooth interfaces with different surface treatments. *European Journal of Dentistry*. 2015;9(01):092-9.
45. YEŞİLYURT A, GÖKAY O. KOMPOZİT REZİNLERİN MİNE VE DENTİNE MAKASLAMA DAYANIMLARI ÜZERİNE AIR-ABRAZYONUN ETKİSİ. *European Annals of Dental Sciences*. 2005;32(3):191-200.
46. Hegde VS, Khatavkar RA. A new dimension to conservative dentistry: Air abrasion. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2010;13(1):4.
47. Swift Jr E, LeValley B, Boyer D. Evaluation of new methods for composite repair. *Dental Materials*. 1992;8(6):362-5.
48. Soares CJ, Giannini M, Oliveira MTd, Paulillo LAMS, Martins LRM. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *Journal of Applied Oral Science*. 2004;12:45-50.
49. Costa TR, Ferreira SQ, Klein-Júnior CA, Loguercio AD, Reis A. Durability of surface treatments and intermediate agents used for repair of a polished composite. *Operative dentistry*. 2010;35(2):231-7.
50. Özcan M, Niedermeier W. Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. *International Journal of Prosthodontics*. 2002;15(3).
51. Özcan M, Barbosa SH, Melo RM, Galhano GAP, Bottino MA. Effect of surface conditioning methods on the microtensile bond strength of resin composite to composite after aging conditions. *Dental Materials*. 2007;23(10):1276-82.
52. Junior SAR, Ferracane JL, Della Bona Á. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. *Dental Materials*. 2009;25(4):442-51.
53. Batista GR, Kamoszaki M, Gutierrez NC, Caneppele T, Torres C. Effects of different surface treatments on composite repairs. *J Adhes Dent*. 2015;17(5):421-6.
54. Aoki A, Sasaki KM, Watanabe H, Ishikawa I. Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology 2000*. 2004;36(1):59-97.
55. GÜNGÖRMÜŞ M. DDİŞ HEKİMLİĞİNDE LAZER KULLANIMI SIRASINDA OLUŞABİLECEK ZARARLAR VE ALINACAK ÖNLEMLER. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2007;2007(2):31-3.
56. David CM, Gupta P. Lasers in dentistry: a review. *Int J Adv Health Sci*. 2015;2(8):7-13.
57. Uyar HA. Dental lazerler ve sert doku uygulamaları. *Gulhane Medical Journal*. 2013;55(1).
58. Harashima T, Kinoshita J-I, Kimura Y, Brugnera Jr A, Zanin F, Pecora JD, et al. Morphological comparative study on ablation of dental hard tissues at cavity preparation by Er: YAG and Er, Cr: YSGG lasers. *Photomedicine and Laser Therapy*. 2005;23(1):52-5.
59. Oskoe PA, Mohammadi N, Chaharom MEE, Kimyai S, Azar FP, Rikhtegaran S, et al. Effect of surface treatment with Er; Cr: YSSG, Nd: YAG, and CO2 lasers on repair shear bond strength

- of a silorane-based composite resin. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects.* 2013;7(2):61.
60. Correa-Afonso AM, Palma-Dibb RG, Pécora JD. Composite filling removal with erbium: yttrium–aluminum–garnet laser: morphological analyses. *Lasers in medical science.* 2010;25:1-7.
  61. Demirci M, Tuncer S, Öztaş E, Tekçe N, Uysal Ö. A 4-year clinical evaluation of direct composite build-ups for space closure after orthodontic treatment. *Clinical oral investigations.* 2015;19:2187-99.
  62. 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. *Photomedicine and laser surgery.* 2010;28(S2):S-25-S-30.
  63. Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Bicer CO, Firatli E. Microleakage and scanning electron microscopy evaluation of all-in-one self-etch adhesives and their respective nanocomposites prepared by erbium: yttrium–aluminum–garnet laser and bur. *Lasers in medical science.* 2010;25:493-502.
  64. Rezaei-Soufi L, Maddah F, Mohammadi Y. Examining the Effect of Laser Radiation on the Repair of Dental Composite Restorations: A Systematic Review. *Avicenna Journal of Dental Research.* 2020;12(4):142-7.
  65. Özel Bektas Ö, Eren D, Herguner Siso S, Akin GE. Effect of thermocycling on the bond strength of composite resin to bur and laser treated composite resin. *Lasers in medical science.* 2012;27:723-8.
  66. Lizarelli RdF, Moriyama LT, Bagnato VS. Ablation of composite resins using Er: YAG laser—comparison with enamel and dentin. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery.* 2003;33(2):132-9.
  67. Ghavam M, Naeemi M, Hashemikamangar S-S, Ebrahimi H, Kharazifard M-J. Repair bond strength of composite: Effect of surface treatment and type of composite. *Journal of clinical and experimental dentistry.* 2018;10(6):e520.
  68. Oskoe PA, Oskoe SS, Rikhtegaran S, Pournaghi-Azar F, Gholizadeh S, Aleyasin Y, et al. Effect of various laser surface treatments on repair shear bond strength of aged silorane-based composite. *Journal of Lasers in Medical Sciences.* 2017;8(4):186.
  69. Burnett Jr LH, Shinkai RS, Eduardo CDP. Tensile bond strength of a one-bottle adhesive system to indirect composites treated with Er: YAG laser, air abrasion, or fluoridric acid. *Photomedicine and Laser Therapy.* 2004;22(4):351-6.
  70. Irmak O, Celiksoz O, Yilmaz B, Yaman BC. Adhesive system affects repair bond strength of resin composite. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry.* 2017;51(3):25.
  71. Staxrud F, Dahl JE. Role of bonding agents in the repair of composite resin restorations. *European journal of oral sciences.* 2011;119(4):316-22.
  72. Shahdad S, Kennedy J. Bond strength of repaired anterior composite resins: an it>/it> study. *Journal of dentistry.* 1998;26(8):685-94.
  73. Loomans BA, Cardoso MV, Roeters F, Opdam N, De Munck J, Huysmans M, et al. Is there one optimal repair technique for all composites? *Dental Materials.* 2011;27(7):701-9.
  74. Atalay C, Yazici AR, Ozgunaltay G. Bond strengths of bulk-fill resin composite repairs: effect of different surface treatment protocols in vitro. *Journal of adhesion science and Technology.* 2018;32(9):921-30.
  75. Fornazari IA, Wille I, Meda E, Brum R, Souza E. Effect of surface treatment, silane, and universal adhesive on microshear bond strength of nanofilled composite repairs. *Operative dentistry.* 2017;42(4):367-74.