

Kompozitlerle ilgili merak ettiklerimiz

Modern dişhekimliğinde hepimizin en sık kullandığı malzemelerden biri de kompozitler. Kompozitlerle ilgili en çok merak ettiklerimizi Türkiye'nin dört bir yanında değişik yaş, farklı bilgi ve tecrübesi olan, e-dishekimi.com adlı web sitesi üyesi meslektaşlarımızın katkılarıyla hazırladık. Muayenehane pratiğine yönelik sorularımıza Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Esra Can ve Dr. Burcu Dikici cevap verdi.



Doç. Dr. Esra Can
Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
esracansay@yahoo.com



Dr. Burcu Dikici
Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
burcutoydemir@gmail.com



Yayına Hazırlayanlar:



**Dişhekimi
Gülseren Gültekin**

gulerdent@hotmail.com



**Dişhekimi
Önder Çalışkan**

ondercaliskan@hotmail.com

Muayenehanede en az kaç çeşit kompozit bulundurulmalıdır? Nanofiller her derde deva mıdır? Kompozit alınırken marka mı alınmalıdır?

Muayenehanede hekimin ihtiyacını karşılayabilecek tipte kompozit bulunması gerekir. Hibrit ve nanofil kompozitler benzer fiziksel özellikler ve aşınma direnci gösterirler, bu nedenle anterior ve posterior restorasyonlarda kullanılabilirler. Ancak nanofil kompozitlerin estetik ve cilalanabilirlik özellikleri hibrit kompozitlerden yüksektir, bu açıdan bakıldığında anterior restorasyonlarda hibrit kompozitlere tercih edilmelidir. Mikrohibrit kompozitler fiziksel özellikleri nedeniyle posterior bölgede küçük restorasyonlarda kullanılabilir, ancak estetik özellikleri yüksek olduğu için anterior bölgedeki bütün restorasyonlarda, kırık restorasyonu dahil olmak üzere tercih edilebilirler. Ancak, aynı grup içerisindeki her kompozitin özellikleri aynı değildir, bu nedenle kompozit satın alırken fiyattan ve reklamdan ziyade o markayla yapılmış laboratuvar ve klinik çalışmalar sorgulanmalıdır.

Piyasada aynı sınıfa dahil olmasına rağmen muadillerinin en az 2 katına satılan kompozitler var, bu pahalı kompozitlerin uzun vadede artışı var mı, yoksa pazarlama taktiği mi? Ucuz kompozit her zaman kötü müdür?

Kompozitlerin uzun dönem klinik performanslarını etkileyen pek çok parametre (polimerizasyon büzülmesi, aşınma direnci, renk uyumu, renk stabilitesi, vs...) vardır. Dolayısıyla kompozit materyallerde aynı grup içerisinde kıyaslama yaparken bu özelliklerin ve klinik çalışmalardaki başarının esas alınması gerekir. Bugün için piyasada aynı gruba dahil olan kompozitlerin polimerizasyon büzülmesi %3.5 ila %1 arasında değişmektedir, bu ne-

denle farklı marka kompozit rezinler arasında klinik performans açısından fark vardır. Ancak kompozit uygulaması yüksek teknik hassasiyet gerektiren bir işlemdir. Doğru uygulama, doğru materyal seçimi kadar başarıda anahtar rol oynar.

En iyi bilinen markalar bile ticari sebeplerden ar-ge-si bitmemiş ürünleri piyasaya sokabiliyorlar mı?

Bir materyalin klinik ortamda kullanılmaya başlanmasından önce laboratuvar ve klinik deneylerinin tamamlanmış olması gerekmektedir, aksi takdirde onay alıp piyasaya sürülmesi mümkün değildir. Bu nedenle, ar-ge çalışmalarını tamamlamamış bir kompozit piyasaya sürülemez.

Dergilerde çok estetik ve mükemmel cilalı duran kompozitlerde anlatılmayan püf noktalar nelerdir?

Bu restorasyonlar genellikle bir el aleti yerine son katmanı fırça yardımıyla bitirilen ve mine, dentin, transparan gibi farklı renklerde kompozitlerin tabakalanmasıyla uygulanan, seri şekilde disk ve lastik ile cilalandıktan sonra da en son kompozit cila patı ile bitirilen restorasyonlardır. İyi bir mekanik cila üzerine yapılan cila patı uygulaması doğal diş görünümünün taklit edilmesinde ve renkleşmenin önlenmesinde anahtar rol oynamaktadır.

Kompozitler nasıl saklanmalıdır?

Kompozit rezinler kullanılmadıkları zamanlarda buzdolabında muhafaza edilmelidir. Kullanımdan yaklaşık 30 dakika önce buzdolabından çıkarılmalı ve ağız içerisine oda sıcaklığına ulaştıklarında uygulanmalıdır.

Bazı kompozit dolgularda zamanla dolgu ile diş bağlantısı bozuluyor, yani dolgu sanki su emmiş ve kavite kenarından yükselemiş gibi görünüyor. Nedeni ne olabilir?

Dolgu-diş bağlantısının bozulmasındaki önemli etkenler, minenin asitlenmemesi veya minede asitleme yerine sadece düşük pH'lı all-in-one adeziv sistemlerin kullanılması, cilanın yetersiz yapılması ve iyi bir polimerizasyon yapılmamasıdır. Cilasız ve polimerizasyonu eksik yapılan restorasyonlar daha çok su emer ve sanki kavite kenarında yükselmiş gibi görünebilir. Su emilimi restorasyonun renk stabilitesini bozar, yüzey pürüzlülüğünü ve bakteri tutunmasını arttırarak sekonder çürüklere de sebep olur. Bu nedenlerden dolayı mine ile sınırlı restorasyonlarda fosforik asitle asitleme yapılmalı, polimerizasyon sürelerine dikkat edilmeli ve restorasyonlara bitirildikleri seansta iyi bir mekanik cila yapılmalıdır. Su emilimi en fazla bir hafta içerisinde gerçekleştiğinden, özellikle kompozit kütlesinin fazla olduğu kırık ve kompozit vener vakalarında 1 hafta sonra cilalama tekrarlanmalıdır.

Özellikle estetik bölgede renk stabilitesinin kısa sürede bozulmasının (renğin değişmesi, aynı kalmamasının) markayla ilgisi var mıdır?

Estetik bölgelerde renk stabilitesinin kısa sürede bozulmasının sebepleri restorasyonlarda meydana gelen iç ve dış renklemeler olarak ikiye ayrılabilir. İç renklemelerin sebepleri kompozit rezinlerin ana yapılarında fotobaşlatıcı olarak kullanılan kamforokinon ve kompozitin uygulanması sırasında yeterli izolasyonun yapılmaması nedeniyle kan gibi organik maddelerin kontaminasyonudur. Kamforokinon polimerizasyon sırasında rengini sarıdan renksiz hale gelene kadar değiştirir. Ancak polimerizasyon yeterli sürede ve güçte olmazsa sarı rengin bir kısmı kalır ve renklemeye sebep olur. Dış renklemeler ise su emilimi ve yetersiz cila sonucu oluşur. Yetersiz polimerizasyon sonucunda kompozitin su emilimi artar ve bunun sonucunda renklemeye meydana gelir. Su emilimi en fazla bir hafta içerisinde meydana gelir, bu süreçte hastaların renkli besin ve içecekleri tüketmesi renklemeyi arttırır. Uzun dönemde ise cilanın yetersizliği nedeniyle renklemeye meydana gelir. Yetersiz cila o bölgede yüzey pürüzlülüğünün artmasına ve bakteri plağı tutunmasına yol açarak kompozitte renk değişikliğine neden olur.

AB ülkeleri, ABD, Kanada gibi gelişmiş ülkelerde pazarlanan dental malzemelerle bizim gibi gelişmekte olan veya

gelişmemiş ülkelerde pazarlanan malzemeler arasında marka aynı dahi olsa fark var mıdır?

Dental malzemeler her bölgede resmi distribütörler tarafından dağıtımı yapılan ve genel merkezde üretilen malzemelerdir. Dolayısıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere gönderilen materyallerin aynı olması gerekir. Ancak malzemelerin dağıtım ve saklama koşullarından kaynaklanan problemler varsa bu, aynı materyaller arasında klinik farka neden olabilir.

Ucuz kompozitlerin 40, pahalı kompozitlerin 20 saniyede sertleştiği ve pahalı LED ışın cihazlarının bu süreyi yarı yarıya kısalttığı ne kadar doğru? Işın cihazının kalitesi kompoziti polimerize etme derinliğini değiştiriyor mu? Bu süredeki değişiklik kompozit dolgunun fiyatına bağlı mı?

Her kompozitin polimerize olabilmesi için belirli bir enerji yoğunluğuna ihtiyacı vardır. Kompozitlerin 20 J (20000 mJ) enerji yoğunluğunda polimerize olabildikleri gösterilmiştir. Kompozitlerin polimerizasyon sürelerinin belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmalıdır:

Enerji yoğunluğu = Işık yoğunluğu (şiddeti) x Zaman

Enerji yoğunluğu: Polimerizasyon boyunca kompozit rezine uygulanan toplam enerji miktarıdır. Işık şiddetinin (mW/cm^2), uygulama süresiyle (sn) çarpılmasıyla hesaplanır. Birimi mJ/cm^2 ya da J/cm^2 'dir. Toplam enerji yoğunluğu kompozit rezinlerin özelliklerini belirleyen en önemli faktördür.

Işık yoğunluğu (şiddeti): Işığın uygulandığı birim alana düşen ışık gücüdür. Birimi mW/cm^2 'dir. Polimerizasyonda kullanılan ışık kaynakları için önemli bir özelliktir. Işık kaynağının gücünün uygulama ucu alanına oranlanmasıyla hesaplanır. Işık şiddetini arttırmak amacıyla ya cihazın gücü artırılır, ya da uygulama ucunun çapı küçültülür.

Buna göre, $500 mW/cm^2$ ışık yoğunluğundaki ışık cihazıyla kompoziti polimerize etme süresi 40 saniyedir ($20000J=500mW/cm^2 \times 40 sn$). Işık cihazının yoğunluğu $1000 mW/cm^2$ ise, kompozitin polimerize olabilmesi için gereken süre 20 sn olacaktır. Kompozit rezinlerin polimerizasyonu için gereken ışık yoğunluğu minimum $400 mW/cm^2$ olarak önerilmiştir. Işık yoğunluğu fazla olan ışık

Kompozit uygulamasında doğru uygulama, doğru materyal seçimi kadar başarıda anahtar rol oynar.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere gönderilen dental malzemelerin aynı olması gerekir.

Resim 1: 11 ve 21 numaralı dişlerdeki kompozit restorasyonlarda meydana gelen ve cilalama ile düzeltilemeyecek iç renkleşme.



Resim 2, 3: 12 numaralı dişte kompozit viner uygulaması sonrasında disk ve lastiklerle yapılan ideal mekanik cila ve cila patı uygulaması ile elde edilen doğal görüntü.



Resim 4, 5, 6: Kompozit restorasyonda ideal bitim ve cila basamakları.



aletleri daha derin polimerizasyon sağlamaz, sadece daha hızlı polimerizasyon sağlarlar. Bu görüş doğrultusunda, yüksek ışık şiddetinin kısa süre uygulanmasıyla orantılı olarak, düşük ışık şiddetinin uzun süre kullanımı eşit polimerizasyon derecesi oluşturur.

LED ve QTH ışık kaynakları karşılaştırıldığında, düşük ışık yoğunluğuna sahip ilk jenerasyon LED'lerin klinik olarak yeterli polimerizasyon derinliği sağlamadığı, ancak yüksek ışık yoğunluklu ikinci ve üçüncü jenerasyon LED'lerin QTH ışık kaynaklarına eşit potansiyelde bir polimerizasyon derinliği sağladığı bildirilmiştir.

Kompoziti şırıngadan, tüpten veya tabancadan kullanma arasında fark var mıdır?

Kompozitler, formülasyonuna göre şırınga, tabancadan sıkılarak veya tüpten el aleti yardımıyla alınarak kaviteye uygulanabilirler. Şırıngayla uygulanan akışkan kompozitler (flowable kompozitler) düşük viskoziteli, düşük oranda inorganik partikül içeren materyallerdir ve bu özelliklerinden dolayı mekanik özellikleri yetersizdir. İnce bir tabaka şeklinde uygulanmalıdırlar (0.5-1 mm). Restorasyonların marjinal adaptasyonlarını arttırmak ve polimerizasyon büzülmesi streslerini azaltmak amacıyla kullanılırlar. Bir tabanca yardımıyla kaviteye kompozit uygulanmasının amacı ise, hem tüpten el aletiyle alınması sırasında hastalar arasında çapraz enfeksiyonun engellenmesi hem de basınçla kaviteye sıkılan kompozitin içerisinde hava kabarcığı kalmasının önlenmesidir. Piyasada bulunan pek çok kompozit grubunun hem tüp hem de tabancalı versiyonları vardır.

Kompozit bitiminde uygulanan likit cilaların ömrü ne kadardır? En başarılı yöntem mekanik cila mıdır? Mekanik ciladan sonra likit cila uygulanması likit cilanın yeterince tutunamamasına sebep olur mu, bunu aşmanın yolu nedir?

Rezin esaslı yüzey verniklerinin (glaze materyalleri, yüzey örtücü, likit cila) uygulanması son yıllarda popüler olmuştur. Ancak bu materyaller mekanik cilanın yerini alabilecek özellikte değildir ve ömrü en fazla altı ay civarındadır. Polisaj aşamasının sonunda kullanılmalarının faydalı olup olmadığıyla ilgili uzun süreli çalışmalar da yoktur. Polisaj yöntemlerinin ve likit cilaların kompozit materyallerin renklemesine etkisini inceleyen çalışmalarda polisaj yöntemlerinin, kompozit rezin çeşidi-

nin ve zamanın renk stabilitesini etkilediği likit cilanın ise etkilemediği gösterilmiştir.

Ayrıca bazı yüzey vernikleri etoksilat bisfenol A dimetakrilat rezin içerirler. Birçok kompozit rezinde bulunan bu maddenin renkleşmede artışa neden olabileceği belirtilmiştir.

Yıllarca, amalgam restorasyonların sağlığı tehdit ettiğinden bahsedildi. Kompozitlerin de sağlığa zararlı etkileri var mıdır?

Kompozitlerin organik yapısını oluşturan Bis-GMA, UDMA, TEGDMA monomerleri polimerize olmadıklarında yani artık monomer olarak kaldıklarında zararlı etkilere sahiptir. Bunların polimer yapıya dönüşebilmesi için polimerizasyonun yeterli olması gerekmektedir. Kompozitler yeterli miktarda polimerize edilmezse artık monomerler alerjik reaksiyonlara sebep olabilecekleri gibi sitotoksik etki de gösterebilirler.

Kompoziti sertleştirmede kullanılacak en iyi ışık aleti (Halojen-LED-Plazma ark?) hangisidir ve bu ışıkların hastaya yakıcı ve zararlı etkileri var mıdır?

Günümüzde kullanılan Quartz-tungsten-halojen (QTH) lambalar polimerizasyon amacıyla ışık üretimi için geliştirilen ilk ürünlerdir ve ışık kaynaklarının kıyaslanmasında hâlâ standart olarak kabul edilmektedir. Bu sistem, cihazda aşırı ısı oluşması, kullanılan ampullerin ömürlerinin sınırlı olması, filtrelerin etkinliğini yitirmesi, ışık yoğunluğunda azalma gibi dezavantajlara sahiptir. Bu yüzden ışık yoğunlukları radyometre cihazlarıyla sık sık kontrol edilmelidir. Restoratif işlemler sırasında pulpanın ısısının 42,5 dereceyi aşması postoperatif hassasiyet, irritasyon ve nekroz gibi geri dönüşümü olmayan hasarlara neden olabilir. Quartz-tungsten-halojen cihazlarda ışık gücü arttıkça pulpaya iletilen ısı da artmaktadır. Işık üretiminde son teknoloji ışık yayan diyotlardır (LED). LED teknolojisine sahip cihazlar elektrik enerjisini daha verimli kullanırlar ve kullanım süreleri boyunca ışık gücündeki azalma sınırlıdır, ayrıca cihazlar kullanım kolaylığı getirecek şekilde daha küçük boyutta hazırlanabilirler ve kullanım ömürleri uzundur.

Bütün bu avantajlarının yanı sıra LED ışık kaynaklarının iki dezavantajı vardır. Birincisi LED ışık kaynaklarının enerji spektrumu dar olduğu için, başlatıcı olarak sadece kamforokinon içeren kompozitleri polimerize edebilir. Daha kısa dalga boylarında aktive olan başlatıcılar içeren bazı kompozit ve adeziv sistemlerin



Resim 7

Resim 7, 8: Kompozit restorasyonda ideal bitim ve cila basamakları.



Resim 8



Resim 9

Resim 9: 26 numaralı kanal tedavili dişe direkt teknikle yapılan geniş kompozit restorasyonun 5. yıl görüntüsü. Restorasyonda anatomik form ve kenar uyumu kaybı ile aşırı aşınma görülmektedir.



Resim 10

Resim 10: 46 numaralı dişe kanal tedavisi sonrası uygulanan indirekt kompozit restorasyonun 5. yıl sonunda anatomik form ve kenar uyumunu koruduğu görülmektedir.

polimerizasyonunda yetersiz kalırlar. Diğer bir dezavantajı ise enerji çıkış gücüne rağmen koyu renkli kompozitlerde uygulama süresi artırılsa da diğer kaynaklarla elde edilen polimerizasyon oranı sağlanamamaktadır. Bu problem son zamanlarda üretilen daha güçlü 2. jenerasyon LED ışık kaynaklarıyla ortadan kaldırılmıştır. 1. nesil LED ışıklarının ışık şiddeti (400 mW/cm^2 den az) sınırlıdır. Buna bağlı olarak 40 saniye veya daha uzun polimerizasyon süresi gerekir. 2. jenerasyon LED'ler yüksek şiddette ($600-1000 \text{ mW/cm}^2$) mavi ışık üretebilen ileri teknoloji ürünleridir. Bununla birlikte ışık şiddetinin artması kaynak içerisinde ısı oluşmasına sebep olur. Isıyı dağıtmak için bu modellere fan eklenmesi gerekmektedir. Fan ilave edilmesiyle halojenler

Quartz-tungsten-halojen lambalar polimerizasyon amacıyla ışık üretimi için geliştirilen ilk ürünlerdir ve ışık kaynaklarının kıyaslanmasında hâlâ standart olarak kabul edilmektedir.

gibi ses düzeyi, boyut ve enerji artışı gibi dezavantajlar da oluşmaktadır. 2. nesil LED'lerin polimerizasyon açısından performansı halojen ışık kaynaklarıyla karşılaştırılacak güçtedir ve yavaş yavaş halojenlerin yerini almaktadır (25). Son zamanlarda özellikle açık renkli kompozitlerin yapısında bulunan farklı foto-başlatıcıların (Irgacure, Lucerin) aktivasyonunu sağlamak için 3. jenerasyon LED'ler piyasaya sürülmüştür (26).

Rezin materyallerin polimerizasyonunda ışık kaynaklarının veriminin yanında, hekimin göz önünde bulundurması gereken önemli noktalardan biri de ışığın alt tabakalara penetrasyonunun sağlanmasıdır. Bu yüzden kompozitin uygulama kalınlığı (maksimum 2 mm'lik tabakalama) ile rengi (koyu ve dentin renklerinde sürenin uzatılması) ışığın penetrasyonunu, dolayısıyla polimerizasyonun başarısını belirleyen önemli etkenlerdendir.

Işık gücü arttıkça polimerizasyon etkinliğinin artması, polimerizasyon derinliğinin artması ve daha düşük bir uygulama süresi beklenir. Ancak kaynakların ışık gücü yükseldikçe ilk anda oluşan polimerizasyon büzülmesi stresi de artmaktadır. Bunun önüne geçmek için üreticiler değişik polimerizasyon başlangıç modları ayarlamışlardır. Bunlar step curing (soft start), pulse curing, ramp curing olarak adlandırılır.

Step curing (soft start)- maksimum ışık gücüne geçmeden önce daha düşük dozda bir ışık verilmesi ve sonra tek seferde en yüksek değere çıkılmasıdır.

Pulse curing- step curingdeki işlemin birkaç basamak halinde yapılması ve ışık değerinin atımlar halinde yükseltilmesidir.

Ramp curing- ışığın en yüksek değerine belirli bir sürede düzenli bir artışla çıkılmasıdır.

Işığın uygulanma biçimi polimerizasyon etkinliğinde önemli rol oynar. Soft start polimerizasyon veya pulse polimerizasyon tekniklerinin bir anda ve sürekli ışık uygulayan (continuous polimerizasyon) tekniklere göre daha etkin polimerizasyon sağladığı bildirilmiştir.

Plazma ark üniteleri (PAC) 2000 mW/cm²'den daha yüksek şiddette ışık üreterek kompozitin polimerizasyonunu çok kısa sürede sağlayabilirler. Bu ışık kaynaklarının enerji spektrumu halojen lambalardan daha geniştir ve ultraviyole (UV), görünür ve kızılötesi ışık içerirler.

Plazma arkların en büyük dezavantajı yüksek ısı üretmeleri ve pulpada ısı artışına sebep olmalarıdır. Bu nedenle özellikle derin kavite-lerde kullanılmamalıdır. PAC ünitelerine soft-

start modu eklenmiş, ancak ısı ve yüksek stres oluşumu engellenememiştir.

Üretici firmalar genellikle kompozit rezinin polimerizasyonu için 3 saniye PAC kullanımının yeterli olduğunu belirtmektedir. Ancak kısa süre ışık uygulamasının sadece kompozit rezinin üst tabakalarında etkili olduğu, daha derinlerde yeterli polimerizasyon oluşturamadığı gösterilmiştir.

Polimerizasyonda kullanılan ışıklar dolaylı bile olsa göze nasıl bir zarar verirler ve özellikle uygulama sırasında ellerin bu ışığa yakın temasta olması herhangi bir zarara neden olur mu?

Ultraviyole ışığı korneada yanık ve katarakta ve oral mikroflorada değişikliğe neden olabilmektedir. QTH ışık kaynaklarında katarakt ve oral mikroflora değişiklikleri olma ihtimali azaltılmıştır, ancak retinada yanık ve maküler dejenerasyon riski hala vardır. Bu nedenle çalışırken mavi ışığı bloke eden koruyucu gözlükle çalışılmalı ve ışığa direk bakılmamalıdır. Yüksek ışık yoğunluğu tırnakta ve ciltte de irritasyona neden olabilmektedir.

Arayüz dolgularında mikrosızıntı ve nem faktörü açısından kompozit ve amalgam arasındaki sağlamlık ve dayanıklılık oranı nedir?

Kompozitle restore edilen dişlerde amalgama göre daha fazla mikrosızıntı meydana gelebilir; bunun nedeni kompozit rezinlerin amalgama göre daha teknik hassasiyetle çalışılması gereken materyaller olmasıdır. Kompozitlerin yüzeyine mikroorganizma tutunması amalgamdan fazladır, bu nedenle özellikle ağız hijyeni kötü bireylerde kullanılmaları önerilmez. Dişetin altına kadar uzanan ve nem kontrolünün sağlanamadığı bölgelerde de kompozit restorasyon yapılmamalıdır.

Porselen kuronlarda olan çatlakların restorasyonunda kompozitin kullanılma şansı var mıdır?

Porselen kuronlarda meydana gelen çatlakların veya küçük kırıkların nedeni önemlidir. Parafonksiyona bağlı olarak oklüzal yüzde veya kolede meydana gelen kayıpların kompozitlerle tamiri çok kısa süreli bir çözüm olur. Ancak bukkal yüzde meydana gelen ve kesici kenara uzanmayan çatlaklar kompozitle tamir edilebilirler.

Kompozitlerin saklanma koşulları nedir ve bu koşullarda kaç yıl dayanırlar; havayla temas süresinin artması kompozitin ömrünü azaltır mı?

Kompozitlerin son kullanma tarihleri tüplerin üzerinde belirtilmektedir. Kompozit materyalleri kullanılmadıkları zaman buzdolabında muhafaza edilmelidir. Kullanımdan yaklaşık 30 dakika önce buzdolabından çıkartılmalı

ve oda sıcaklığında ağız içerisine uygulanmalıdır. Havayla temas etmesi kompozitin ömrünü azaltır, kompozitte üst katmanlarda sertleşme, polimerizasyon işlemi başlar. Doğru koşullarda saklandığı ve kullanılmadığı zamanlarda tüplerin ağız kapalı tutulduğu takdirde son kullanım tarihine kadar etkinlikleri yüksektir.

Aynı ürünün iki ayrı rengi karıştırılıp bir ara renk elde edilebilir mi? Uygulama açısından sakıncası var mıdır?

Kompozitlerde iki ayrı renk karıştırılıp ara renk elde edilebilir ancak karışımın arada hava kabarcığı kalmayacak şekilde olması gerekmektedir. Ayrıca iki kompozit birbirlerine karıştırılırken araya bonding ilave edilmemelidir; bu işlem materyalin fiziksel direncini bozar.

Kompozit en iyi neyle cilalanır, son bitimi neyle yapılmalıdır?

Günümüzde, bitirme ve polisaj aletleri diş hekimlerine çok geniş seçenekler sunmaktadır. Elmas veya karbit frezler, lastik uçlar, diskler ve cila pastaları en çok tercih edilenler arasındadır. Genel olarak, rezin bazlı restorasyonların düzeltme ve cilalama işlemleri dört basamak içermektedir:

Kaba bitirme: tungsten karbit frezlerle

İnce bitirme, konturlama: ince grenli elmas bitirme frezleriyle

Düzeltilme: alüminyum oksit kaplı disklerle

Cilalama: bitirme stripleri, lastikler ve cila pastalarıyla.

Kırmızı, sarı ve beyaz bantlı elmas ve çok bıçaklı karbit frezler anatomik yapıyı kazandırmak ve şekil vermek için ön dişlerin vestibül ve lingual yüzleriyle arka bölge dişlerinin oklüzal yüzeylerinde kullanılırlar. Karbit ve elmas frezlerin kullanımından sonra yüzeyde oluşan çizikler alüminyum oksit kaplı, yüksek esneklikte, poliüretan bazlı bitirme ve cila diskleri yardımıyla ortadan kaldırılır. Bitirme ve polisaj işlemlerinden sonra kompozit restorasyonların cilası alüminyum oksit veya mikropartiküllü elmas cila pastalarıyla tamamlanmalıdır.

Kompozitlerin en üst tabakası gerçekten sertleşmiyor mu? Sertleşmiyorsa uzun dönemde ne gibi problemlere yol açar, gliserin benzeri ürünler son ışınlamada gerekli mi?

Kompozitlerde son tabaka polimerize edildikten sonra üst yüzeyde 15 µ kalınlığında tam polimerize olmamış bir oksijen inhibisyon tabakası oluşur. Bu tabakanın yüzey cila işlemiyle kaldırılması gerekmektedir, çünkü bu tabaka iyi polimerize olmadığından renkleşme olasılığı yüksek ve dirençsizdir.

Gliserin benzeri ürünler oksijenin en üst tabakaya ulaşmaması için kullanılır ve indirekt restorasyonlarda tercih edilir. Direkt restorasyonlarda bitim sonrasında cila işlemleri yapıldığı için bu sırada oksijen inhibisyon tabakası ortadan kaldırılır, bu nedenle bu tip ürünlerin kullanılması çok gerekli değildir.

Her kompozit tabakası uygulamasından sonra ışık verilmesi derin kavitelere fazla ışınlamaya neden oluyor, dış için bir zararı var mı?

Çok derin kavitelere ilk katman yüksek ışık gücünde bir ışık aletiyle polimerize edilmemelidir (1100 mW/cm²). Meydana gelen ısı pulpada irritasyona neden olabilir. Ayrıca ilk katmanlarda polimerizasyon büzülmesi stresi oluşumu istenmez, bu nedenle adeziv uygulaması 650 mW/cm²'den daha yüksek ışık gücüyle polimerize edilmemelidir, kompozitin dentine uygulanan ilk katmanlarında ise soft-start uygulanmalıdır. Ancak, doğru ışık gücünde uzun süreli ışık verilmesinin bir zararı yoktur.

Derin kavitelere ışıkla sertleşen cam iyonomer simanı kullanmamız bonding öncesi tutuculuğu azaltır mı?

Bu konuda iki farklı görüş vardır. Kompozitlerin polimerizasyon büzülmesi karışımıza çıkan en büyük problemdir. Kompozit miktarı arttıkça polimerizasyon büzülmesi de artmaktadır. Bu sebeple, kompozitin polimerizasyon büzülmesini azaltmak amacıyla derin kavitelere cam iyonomer siman üzerine kompozit restorasyon 'sandwich tekniği' uygulaması kullanılan kompozit miktarını azaltarak büzülmenin az olmasını sağlayabilir.

Bununla birlikte, güncel adeziv sistemler ve polimerizasyon büzülmesi azaltılmış kompozitlerle birlikte derin kavitelere herhangi bir kaide materyali uygulanmadan direkt adeziv üzerine kompozit restorasyonlar da uygulanabilir. Teknik hassasiyete dikkat edildiğinde bu teknik de sandwich tekniği kadar başarılıdır.

Yüzey parlaklığı ve güzel şekillendirme için, kullanılmayan başka herhangi bir marka bondingi en son tabakaya sürebilir miyiz?

Yüzey parlaklığı ve iyi bir şekillendirme için doğru malzemelerle düzgün bir cila yapılmalıdır. Kullanılmayan bir bondingin yüzeye sürülmesi geçici bir yöntemdir ve kısa zaman içerisinde aşınır. Çoğu bondingin renginin sarı olması estetik açıdan da problem yaratabilir. Ayrıca bondingler ya hiç ya da az oranda dolurucu içerirler, bu nedenle bu tabaka hızla renklesir.

Işık üretiminde son teknoloji LED'dir, ancak enerji spektrumu dardır ve polimerizasyon oranı düşüktür.

Ultraviolet ışığı korneada yankı ve katarakta ve oral mikroflorada değişikliğe neden olabilmektedir.

İki kompozit birbirlerine karıştırılırken araya bonding ilave edilmemelidir; bu işlem materyalin fiziksel direncini bozar.

Kanal tedavisi sırasında kullanılan yıkama solüsyonları daha sonra uygulanacak kompozitin bağlanmasını ve polimerizasyonunu olumsuz etkiler.

Posterior restorasyonlarda mutlaka packable kompozitler mi tercih edilmelidir?

Amalgama alternatif olarak piyasaya sürülen packable kompozitler hibrit kompozitlere göre daha fazla ve büyüklükte doldurucu içerirler, bu nedenle fiziksel ve mekanik özellikleri artmıştır. Amalgama benzer şekilde kaviteye taşınma, uygulanma ve işlenebilme özelliklerine sahiptirler, özellikle yüksek yoğunlukları nedeniyle, kullanılan el aletine yapışmamaları uygulanmalarını kolaylaştırır. Bu tip kompozitlerin altına adaptasyonlarını arttırmak ve stres kırıcı özelliğinden ötürü akışkan kompozit uygulanmalıdır. Aşınma dirençleri hibrit kompozitlerden iyi, cilalanabilirlik özellikleri ise kötüdür. Bununla birlikte klinik çalışmalarda packable kompozitlerin başarısı hibrit ve nanofil kompozitlerle benzer bulunmuştur.

Amalgamı terk eden meslektaşlarımızın amalgam endikasyonu olan her vakada direkt kompozit uygulamaları doğru mudur, yoksa amalgam kullanmayan meslektaşlarımız indirekt inley kompozit tekniğini öğrenmek ve yapmak durumunda mıdır?

Kompozit restorasyonların endikasyonunda hastanın ağız hijyeni çok önemlidir. Ağız hijyenine dikkat etmeyen veya çürük aktif bir hastaya kompozit restorasyon yapmak doğru değildir. Kompozit restorasyonlar yapılırken ağız hijyeni, ağızda bulunan kompozitlerin performansı ve izolasyon sağlanabilen bir bölge olması önem taşımaktadır.

Kompozitlerde karşımıza çıkan en önemli problem polimerizasyon büzülmesidir. Bu sebeple kompozitlerin kaviteye yerleştirilmesi oldukça önemlidir. Kompozit miktarı arttıkça büzülme de artar, buna bağlı olarak mikrosızıntı ve sekonder çürük miktarı da artar. Kompozit restorasyonların değiştirilmesinin en önemli nedeni sekonder çürüklerdir. Bu nedenle, direkt restorasyonlarda kompozit, kavite içerisine tabakalama tekniğiyle uygulanmalı (maksimum 2 mm kalınlıkta), kesinlikle tek bir kütle halinde yerleştirilmemelidir. Büyük restorasyonlarda ise direkt kompozitten ziyade indirekt kompozit uygulaması tercih edilmelidir. Nem kontrolünün sağlanamayacağı vakalarda da kesinlikle kompozit uygulaması yapılmamalıdır.

İndirekt kompozit sistemleri arasında (Solindex, Gradia gibi) uzun dönem başarı açısından fark var mıdır?

Aşırı madde kaybı olan dişlerin restorasyonunda polimerizasyon büzülmesinin neden olduğu marjinal problemler ve sınırlı polimerizasyon derinliği, hekimleri indirekt restorasyonlara yöneltmiştir. Materyalin fiziksel özelliklerini arttırmak ve polimerizasyon büzülmesinden doğan sıkıntıları çözmek için polimerizasyonu ağız dışında

tamamlanan ve dişe simante edilen inley/onley restorasyonları kullanılır. Bu restorasyonlarda polimerizasyon büzülmesi yapıştırıcı rezin simanla sınırlıdır.

Laboratuarda ısı ve/veya ışık ve/veya basınç kullanılarak polimerize edilen indirekt kompozit rezin restorasyonlar, aynı kompozit rezin materyaliyle hazırlanan, direkt yöntemle uygulanan bir restorasyona oranla daha homojen ve düzenli bir yapıya sahiptirler. Ancak bütün fiziksel özelliklerin (aşınma, kırılma dayanımı, mikrosertlik vs..) bu şekilde artması beklenmemelidir. En önemli avantajları artık monomer miktarının azalması, ideal anatomik formun ve kontak noktasının oluşturulabilmesi ve polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanan kenar uyumu problemlerinin azaltılmasıdır.

İndirekt kompozit restorasyonlarda daha çok seromer materyalleri tercih edilir. Seromerler kompozit rezinlere benzemekle birlikte yapıyı güçlendirmek için yüksek oranda doldurucu (% 75-80) içerirler. Bu inorganik doldurucular bazı ürünlerde seramik partikülleri, bazı ürünlerde fiber parçacıklarıdır. Geleneksel kompozit rezinlere oranla daha visközdürler, yüksek doldurucu oranı estetik özelliklerinin de seramiklere yakın olmasını sağlar. Aşınma dirençleri mineye yakındır, ancak doldurucu oranı çok yüksek olanlar minede aşınma meydana getirirler, bunların parafonksiyonu olan hastalarda dikkatli kullanılmaları gereklidir. Ancak, porselenle kıyaslandıklarında baskı yüklerini daha fazla absorbe ederler ve uygulanan oklüzal yükü dişe daha az iletirler.

Birçok çalışma, doldurucu partikül miktarı fazla olan indirekt kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin daha iyi olduğunu göstermiştir. Yapılan klinik çalışmaların sonuçlarına göre seramik inley onleylerle benzer başarı oranları vardır. Ancak aşınma, renk uyumu ve cila açısından birbirleri arasında fark olabilmektedir.

Kanal tedavisinin bitirildiği seansta kompozit restorasyon veya fiber post yapılabilir mi?

Kanal tedavisi sırasında kullanılan yıkama solüsyonları (özellikle sodyum hipoklorit ve hidrojen peroksit) daha sonra uygulanacak kompozitin bağlanmasını ve polimerizasyonunu olumsuz etkiler. Bu nedenle restorasyon, kanal tedavisi bitiminden en az bir hafta sonra yapılmalıdır. Aynı şekilde, fiber post uygulaması sırasında da adeziv sistem ve yapıştırıcı olarak da kompozit esaslı rezin siman kullanılacağı için bağlanma olumsuz etkilenecektir ve en az bir hafta beklenmelidir.

Kompozit dolguya kompozit eklenmesinin yöntemi nedir?

Kompozit restorasyona kompozit o seansta son kompozit katmanı uygulamasından sonraki 10 dakika içerisinde eklenecekse bağlanma yüksektir. Restorasyon, kan, tükürük gibi bileşiklerle kontamine olmuşsa yüzey fosforik asitle asitlenmeli ve adeziv sistemin bondingi uygulanıp polimerize edilmeden inceltirilerek eklenecek kompozit materyali uygulanmalı ve polimerize edilmedir.

Ancak restorasyon daha sonraki bir seansta yapılacak ise bu işlem tamir işlemi olarak adlandırılır. Kompozit eklenecek alan kaba grenli bir frezle pürüzlendirilir, daha sonra fosforik asit uygulanır, yıkanır ve eski kompozitle yeni kompozit arasında kimyasal bağlanma sağlanması için eski kompozitin yüzeyine bir dakika silan uygulanır. Silan kurutulduktan sonra adeziv sistemlerin bondingi kompozit yüzeyine uygulanarak ışıkla polimerize edilir ve restorasyon tamamlanır. ■

Kaynaklar:

- 1) Briso ALF, Sundfeld RH, Afonso RL, Paterno FA, Sundfeld MLM. Effect of refrigeration of resin materials on the occurrence of microleakage in class II restorations. *Cienc Odontol Bras* 10 (4): 6-12,2007.
- 2) Qysaed H, Ruyter IE Water sorption and filler characteristics of composites for use in posterior teeth. *J. Dent. Res.*, 1986; 65 (11); 1315-1318.
- 3) Janda R, Roulet JF, Kaminsky M, Steffin G, Latta M. Color stability of resin matrix restorative materials as a function of the method of light activation. *Eur J Oral Sci* 2004;112:280-285.
- 4) Halvorson RH, Erickson RL, Davidson CL. Polymerization efficiency of curing lamps: a universal energy conversion relationship predictive of conversion of resin-based composite. *Oper Dent.* 2004; 29:105-111.
- 5) Yoon TH, Lee YK, Lim BS, Kim CW. Degree of polymerization of resin composites by different light sources. *J Oral Rehabil.* 2002;29:1165-1173.
- 6) Price RB, Felix CA, Andreou P. Effects of resin composite composition and irradiation distance on the performance of curing lights. *Biomaterials.* 2004 Aug;25(18):4465-77
- 7) Myers ML, Caughman WF, Rueggeberg FA Effect of restoration composition, shade, and thickness on the cure of a photoactivated resin cement. *J Prosthodont.* 1994 Sep;3(3):149-57.
- 8) Asmussen E, Peutzfeldt A Polymerization contraction of resin composite vs. energy and power density of light-cure. *Eur J Oral Sci.* 2005 Oct;113(5):417-21.
- 9) Bala O, Ölmez A, Kalaycı S. Effect of LED and halogen light curing on polymerization of resin-based composites. *J Oral Rehabil.* 2005;32:134-140.
- 10) Tsai PC, Meyers IA, Walsh LJ. Depth of cure and surface microhardness of composite resin cured with blue LED curing lights. *Dent Mater.* 2004;20:364-369.
- 11) Bayne SC, Thompson JY, Swift Jr EJ, Stamatiades P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc* 1998;129(5):567-77
- 12) Choi KK, Ferracane JL, Hilton TJ, Charlton D. Properties of packable dental composites. *J Esthet Dent* 2000;12:216-26.
- 13) Attar N. The effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of composite resin materials. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8(1): 27-35.
- 14) Saraç D, Ural Ç, Saraç YŞ, Külünk T, Külünk Ş. Farklı inorganik dolurucu içerikli kompozit rezinlerin renk sabitliği üzerinde polisaj yöntemlerinin ve yüzey verniği uygulamasının etkisi. *GÜ Dış Hek Fak Derg* 2006; 23(3): 169-175.
- 15) Doray PG, Eldiwany MS, Powers JM. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. *J Esthet Restor Dent* 2003; 15: 244-259
- 16) Cytotoxic effects of dental composites, adhesive substances, compomers and cements Andreas Schedle¹, Alexander Franz¹, Xiaohui Rausch-Fan, Andreas Spittler, Trevor Lucas, Puchit Samorapoompichit, Wolfgang Sperr, George Boltz-Nitulescu
- 17) Caughman WF, Rueggeberg FA Shedding new light on composite polymerization. *Oper Dent.* 2002 Nov Dec;27(6):636-8.
- 18) Jandt KD, Mills RW, Blackwell GB, Ashworth SH Depth of cure and compressive strength of dental composites cured with blue light emitting diodes (LEDs). *Dent Mater.* 2000 Jan;16(1):41-7
- 19) Sakaguchi RL, Douglas WH, Peters MC Curing light performance and polymerization of composite restorative materials *J Dent.* 1992 Jun;20(3):183-8.
- 20) Stewardson DA, Shortall AC, Harrington E, Lumley PJ. Thermal changes and cure depths associated with a high intensity light activation unit. *J Dent.* 2004 Nov;32(8):643-51.
- 21) Hannig M, Bott B In-vitro pulp chamber temperature rise during composite resin polymerization with various light-curing sources. *Dent Mater.* 1999 Jul;15(4):275-281.
- 22) Hofmann N, Hugo B, Klaiber B. Effect of irradiation type (LED or QTH) on photo-activated composite shrinkage strain kinetics, temperature rise, and hardness. *Eur J Oral Sci.* 2002 Dec;110(6):471-479.
- 23) Rueggeberg FA. State-of-the art: Dental photocuring-A review. *Dent mater* 2011; 27:39-52.
- 24) Fowler C.S., Swartz M.L., Moore B.K.: Efficiency testing of visible light-curing units. *Oper Dent.* 1994; 19: 47-52.
- 25) Shortall AC, Harrington E, Wilson HJ. Light curing unit effectiveness assessed by dental radiometers. *J Dent.* 1995;23(4):227-232.
- 26) Koupis NS, Vercauysse CW, Marks LA, Martens LC, Verbeeck RM. Curing depth of (polyacid-modified) composite resins determined by scraping and a penetrometer. *Dent Mater.* 2004;20(10):908-914.
- 27) Ferracane JL. Resin composite-State of the art. *Dent mater* 2011; 27: 29-38.
- 28) Nomoto R, Asada M, McCabe JF, Hirano S. Light exposure required for optimum conversion of light activated resin systems. *Dent Mater* 2006;22:1135-1142.
- 29) Alptekin T, Ozer F, Unlu N, Çobanoğlu N, Blatz MB. In vivo and in vitro evaluations of microleakage around Class I amalgam and composite restorations *Oper Dent.* 2010;35(6):641-648.
- 30) Dayanç B, Kompozit rezin Restorasyonlar. Ankara : Öncü Basımevi. 2000, 91
- 31) Başeren M. Surface roughness of nanofill and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures. *J Biomater Appl.* 2004; 19: 121-134.
- 32) Hoelscher DC, Neme AM, Pink FE, Hughes PJ. The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Oper Dent* 1998; 23(1): 36-42.
- 33) Finger WJ, Lee KS, Podszun W. Monomers with low oxygen inhibition as enamel/dentin adhesives. *Dent Mater* 1996;12:256-261.
- 34) Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res* 1990;69:1652-1658.
- 35) De Souza FB, Guimarães RP, Silva CH. A clinical evaluation of packable and microhybrid resin composite restorations: one-year report. *Quintessence Int.* 2005; 36: 41-48.
- 36) Manhart J, Kunzelmann, K.H., Chen, H.Y., Hickel, R.: Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dent Mater.* 2000; 16: 33-40.
- 37) Ilie N, Hickel R. Investigations on mechanical behavior of dental composites. *Clin Oral Invest* 2009;13:427-438.
- 38) Curtis AR, Palin WM, Fleming GJ, Shortall AC, Marquis PM. The mechanical properties of nanofilled resin-based composites: the impact of dry and wet cyclic pre-loading on bi-axial flexure strength. *Dent Mater* 2009;25:188-197.
- 39) Hahnel S, Henrich A, Bürgers R, Handel G, Rosentritt M. Investigation of mechanical properties of modern dental composites after artificial aging for one year. *Oper. Dent.* 2010;35:412-419.
- 40) Sadeghi M, Lynch CD, Shahamat N. Eighteen-month clinical evaluation of microhybrid, packable and nanofilled resin composites in Class I restorations. *J Oral Rehabil.* 2010;37(7):532-537.
- 41) Bessing C, Lundqvist P. A 1-year clinical examination of indirect composite resin inlays: a preliminary report. *Quintessence Int.* 1992;23(2):153-7.
- 42) Burgoyne AR, Nicholls JL, Brudvik JS. In vitro two-body wear of inlay-onlay composite resin restoratives. *J Prosthet Dent.* 1991;65(2):206-214.
- 43) Xu HH, Schumacher GE, Eichmiller FC, Antonucci JM. Strengthening composite resin restorations with ceramic whisker reinforcement. *Pract. Periodontics Aesthet. Dent.* 2000;12(1):111-116.
- 44) Klymus ME, Shinkai RS, Mota EG, Oshima HM, Spohr AM, Burnett LH. Influence of the mechanical properties of composites for indirect dental restorations on pattern failure. *Stomatologija.* 2007;9(2):56-60.
- 45) Duke ES. The introduction of a new class of composite resins cermers. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 1999;20(3):246-247.
- 46) Fahl N Jr, Casellini RC. Ceromer/FRC technology: the future of bio-functional adhesive aesthetic dentistry. 1997;4(2):7-13.
- 47) Adoro/Vectris: scientific documentation, 2004
- 48) Douglas RD. Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontic application. *J. Prosthet Dent.* 2000;83(2):166-70.
- 49) Kükrer D, Gemalmaz D, Kuybulu EO, Bozkurt FO. A prospective clinical study of ceromer inlays: results up to 53 months. *Int J Prosthodont.* 2004;17(1):17-23.
- 50) Da Silva Machado J, Cândido MS, Sundfeld RH, De Alexandre RS, Cardoso JD, Sundfeld ML. The influence of time interval between bleaching and enamel bonding *J. Esthet. Restor. Dent.* 2007;19 (2):111-119.