

DERLEMELER

KOMPOZİT DOLGU MATERYALLERİNDE SON GELİŞMELER

Dr. Ceyhan ALTUN (*)

Gülhane Tıp Dergisi 47 (1) : 77 - 82 (2005)

ÖZET

Restoratif diş hekimliğinde, estetiğin daha fazla önem kazanması ve daha az kavite preperasyonu gerektirmesi, kompozitlerin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Yeni kompozitler, kullanılmış olan doldurucu partikül tipi ve partikül büyüklüğü dağılımı olarak daha önceki kompozitlerden farklılık göstermektedir. Kompozit rezin teknolojisindeki gelişmeler kompozitlerin, özellikle posterior dişlerin restorasyonlarında diş hekimleri tarafından kabulünü arttırmaktadır.

Bu makalede, kompozitlerin bağlanma mekanizmaları, sınıflandırmaları ve diş hekimliğinde kullanım alanları hakkında bilgi vermeyi amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Kompozit, Kondanse olabilen Kompozitler, Akışkan Kompozitler, Ormoser, Mikrosızıntı.

SUMMARY

The Last Improvements in Composites

Using of composites have become widespread in restorative dentistry with growing importance of esthetics and decreasing amount of cavity preparation. Most of these systems differ from earlier resins in the size distribution and types of filler particles used. Improvements in resin-based composite technology have increased the acceptance of this class of materials among dental professionals, particularly for restoring posterior teeth.

The aim of this study is to inform about the adhesion mechanisms and the classification of the composites and their use in modern dentistry.

Key Words: Composites, Condensable Composites, Flowable Composites, Ormoser, Microleakage.

GENEL BİLGİLER

Amalgama alternatif olarak üretilen ve uzun yıllardan beri estetik dolgu materyali olarak kullanılan kompozit rezinler, formülasyonlarındaki değişiklikler geliştirilen fiziksel özellikleri, diş sert dokularına adezyonları ve geniş renk skalasına sahip estetik görünümleri ile tartışılmaz üstünlüğe sahiptirler.

(*) GATA Diş Hek. Bil. Merk. Pedodonti ABD.
Reprint Request : Dr. Ceyhan ALTUN, GATA Diş Hek. Bilimleri Merkezi Pedodonti ABD. 06018 Etlik/ANKARA
Kabul Tarihi : 18.1.2004

İlk defa 1962 yılında Rafeel Bowen tarafından geliştirilen kompozit rezinler, esas olarak organik bir matriks içerisine belli oranlarda ilave edilen inorganik doldurucular ve doldurucuların organik matrikse tutunmasını sağlayan bağlayıcı kısımdan oluşan dolgu maddeleridir(1,2,3).

Genel anlamda hem organik hem de inorganik maddeleri içeren bu dolgu maddelerine birleşik anlamına gelen 'Kompozit' adı verilmiştir(4,5). Genel olarak ideal bir dolgu maddesi; mekanik etkilere karşı dirençli, kavite duvarlarına adaptasyonu iyi, ısı iletkenliği az, pörözitesi azaltılmış, canlı dokularla biyolojik olarak uyumlu, hazırlanması ve uygulanması kolay, özellikle ön grup dişler için estetik olarak uyumlu, radyopak doldurucu içeren, ağız içinde hacim ve şekil değişikliğine uğramayan, maliyeti ucuz ve raf ömrü uzun, mine-dentin bonding ajanlarıyla uyumlu, bitirme ve polisaj işlemleri iyi ve kalıcı olmalıdır. Estetik amaçlı dolgu maddeleri tarihsel gelişmelerine göre;

Silikat Siman; 1878 yılında Fletcher tarafından geliştirilmiş ilk şeffaf estetik dolgu maddesidir. Toz ve likit karışımından oluşan bu simanın en önemli özelliği antikaryojenik olmasıdır. Çürük aktivitesi fazla olan bireyler için önerilen silikat siman günümüzde kullanılmamaktadır(2,6).

Akrilik Reziner; 1930 yılında bulunmuş ve II. Dünya savaşı nedeni ile 1940 yılından sonra kullanılmaya başlanmıştır. Birim molekül metilmetakrilattır. Oda sıcaklığında kimyasal yolla polimerize olarak polimetilmetakrilat zincirleri oluştururlar. Kompozitlerin geliştirilmesi ile uygulama alanları sınırlanmıştır. Günümüzde geçici amaçlı akrilik veneer kronların onarımında ve bazı protetik işlemlerde kullanılmaktadır(2,6).

Cam iyonomer Simanlar; 1970 yılından Wilson ve Kent tarafından bulunmuş, 1974 yılında McLean ve Wilson tarafından geliştirilmiştir. Cam iyonomer siman, silikat ve polikarboksilat simanın hibrit şeklidir. Toz, floro-alumina silikat cam tanecikleri, likit ise poliakrilik asittir. Kullanıma sunulan ilk ürün aluminasilikat poliakrilik asit kelimelerinin baş harflerinden oluşan ASPA'dır(2,6).

Kompozit Reziner; Mine ve dentin dokusuna adezyon ile bağlanan kompozit rezinler 1962 yılında Dr. Ray Bowen tarafından tanıtılmış ve günümüze

kadar önemli gelişmeler göstermiştir. Kompozit kelimesi terminolojik olarak materyallerin fiziksel bir karışımı anlamına gelmektedir(2,6).

KOMPOZİT REZİNLERİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Dış hekimliğinde ilk kompozit rezinler, 1960 yılında üretilmiştir. Kimyasal olarak polimerize olan bu materyallerin, Sınıf III, IV, V, kavitelere kullanılması önerilmiştir. Ancak doldurucu partiküllerin büyük ve konsantrasyonunun düşük olması polisaj özelliklerini olumsuz yönde etkilediğinden dolguların zaman içerisinde renklediği saptanmıştır (2). Kompozit rezinlerde en önemli adım, 1970'lerde ışıkla polimerize olan rezinlerin geliştirilmesiyle başlamıştır. Yapılan araştırmalar, ışıkla polimerize olan kompozit rezinlerin aşınma dirençlerinin ve renk stabiliteilerinin kendi kendine polimerize olana göre çok daha iyi olduğunu göstermiştir(2). 1980'lerde posterior bölgelerde kullanılmak amacıyla özel olarak geliştirilmiş ilk posterior kompozitlerin üretildiğini görüyoruz. Bu kompozitlerde partikül boyutları azaltılıp, doldurucu miktarı artırıldığından aşınma direnci daha da arttırılmıştır. 1980'li yılların ortalarında ışıkla polimerize olan kompozitlerin yapısında yeniden önemli gelişmeler olduğu, hibrit tip olarak tanımlanan ve yeni geliştirilen bu kompozitlerde değişik partikül boyutlarına sahip doldurucuların katıldığı gözlenmektedir.

Daha sonraki yıllarda, kompozitlerin yapısına katılan partikül büyüklüklerinin 0,6-0,7 mm'na kadar indirilmesiyle, mikrohibrit olarak tanımlanan grubun oluşturulduğu izlenilmektedir. Bu kompozitlerde, dolgunun yapısındaki partiküller daha üniform bir yapıda olduğundan fiziksel özellikleri daha iyi, nispeten daha az yapışkan olduklarından kaviteye uygulanımları kolay ve polisaj işlemleri daha iyidir (2).

Kompozit rezinler 3 temel yapıdan oluşmaktadır.

I-Organik Yapı: Kompozit rezinler organik matriksin yapısına göre 2'ye ayrılır

A-Metil metakrilat matriksli olanlar: Metakrilat, suda erimeyen visköz bir maddedir. Mikro molekül yapısına sahiptirler. İçine boya ilave edilmeyen polimerler şeffaftır. X-ışını geçirgenlikleri vardır. Akrilikler yapı itibarıyla sert olup bükülmeye ve çekmeye karşı dirençlidirler. Polimetakrilatlar 600 kg/cm² kuvvete karşı dayanma gösterebilirler(1).

B-BIS-GMA matriksli olanlar: BIS-GMA bir peroksit katalizör ve amin akseleratör kullanımı ile ilave polimerizasyon ve iki tane reaktif çift bağ yapabilen, hemen hemen renksiz visköz bir sıvıdır. BIS-GMA'nın viskozitesini azaltmak için di ve tri metakri-

lat eklenebilmektedir. Bu şekilde elde edilen rezine, trietilenglikol dimetakrilat (TEG-DMA) adı verilir(1).

Son yıllarda iyi adezyon sağlayan ve renk değişimine daha dirençli olan üreten dimetakrilat (UDMA) polimer matriks olarak kullanılmıştır. BIS-GMA ile daha düşük viskoziteye sahip olan üretilen dimetakrilatlar (UDMA), günümüzde kullanılmakta olan tüm kompozitlerin rezin matrikslerini oluşturmaktadır(1).

II-İnorganik Yapı : Kompozit rezinlerin yapısında bulunan inorganik yapı, matriks içine dağılmış olan çeşitli şekil ve büyüklükteki kuartz, borosilikat cam, lityum alüminyum silikat, stronsiyum, baryum, çinko ve yitrium cam, baryum alüminyum silikat gibi inorganik doldurucu partiküllerden oluşur(6).

Stronsiyum, baryum, çinko ve yitrium rezine, radyoopozite kazandırır. Silika partikülleri karışımın mekanik niteliklerini güçlendirir, ışığı geçirir ve yarar. Böylece kompozit rezine, mineye benzer yarı şeffaf bir görüntü kazandırır. Kristalin formlarının sert olması kompozit rezinin bitirme ve polisaj işlemini güçleştirir. Bu nedenle, kompozit rezinler günümüzde silikanın nonkristalin formu kullanılarak üretilmektedir (1,5).

III-Ara bağlayıcılar: Kompozit rezinlerde, organik polimer matriks fazı ile inorganik faz arasında sıkı bir bağlanmaya ihtiyaç vardır. Bu bağlanma, ara faz ile sağlanır. Kompozit rezinlerde inorganik ve organik bileşenleri birbirine bağlayan yapı, silisyum hidrojenli bileşikler olup, bunlara 'silan' adı verilmektedir. Kimyasal olarak dayanıklı ve inert olan bu bileşenler sıvı halden esnek katı hale kadar çeşitli hallerde bulunabilirler(1).

Kompozit rezinlerde sınıflandırma; en geçerli sınıflandırma;

I-İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklükleri ve Yüzdelerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması:

İnorganik doldurucu partikül büyüklüğü 50-100 mm olan kompozit rezinlere **Megafil kompozitler**, partikül büyüklüğü 10-100 mm olan kompozitlere **Makrofil kompozitler**, partikül büyüklüğü 1-10 mm olan kompozit rezinlere ise **midifil kompozitler** denir. İlk kompozitler, makrofil olarak üretilmişlerdir. Makrofil ve midifil kompozitler, **geleneksel kompozitler** diye de adlandırılmaktadır(6).

Doldurucu partikül büyüklüğü 0,1-1 mm olan kompozit rezinlere, **minifil** veya **small partiküllü kompozitler**, partikül büyüklüğü 0,01-0,1 mm olan kompozit rezinlere mikrofil kompozitler, partikül büyüklüğü 0,01 mm olan kompozit rezinlere de **nanofil kompozitler** denir. Farklı büyüklükteki doldurucu partiküllerin karışımını içeren kompozit

rezinlere ise, hibrit kompozitler adı verilir. Bunların partikül büyüklüğü makropartiküllü rezinden daha küçük, partikül miktarı ise mikropartiküllü rezinden daha fazladır. Her iki kompozit rezinin özelliklerini taşımaya rağmen, hibrit türünün belirlenmesinde büyük partikül adı kullanılır. Küçük partiküller karışımın ikinci komponentidirler. Bu kompozit rezinlerde doldurucular, silanizasyon dışında hiçbir işlem uygulanmadan monomer matrikse katılmışlardır. Bu nedenle, bu tür kompozitlere **homojen kompozitler** adı da verilmektedir(1,4,5,6,7,8,9).

Viskozite sorununu çözmek amacıyla önceden polimerize edilmiş mikrofil kompozit kitlesi 1-20 mm büyüklüğünde partiküller elde edilecek biçimde öğütülmüş ve bu partiküller doldurucu olarak monomer matrikse eklenmiştir. Doldurucu partiküller modifikasyon yapıldığı için bu tür kompozit rezinlere, **Heterojen kompozitler** adı verilir(1,4,5,6,7,8,9).

II-Polimerizasyon Yöntemlerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması;

A-Kimyasal yolla polimerize olan kompozitler: Bu sistemde, pasta+pasta, pasta+likit, toz+likit komponentlerinin karıştırılmasıyla polimerizasyon başlar. Yapısal özelliklerinden dolayı uygulandıktan 3-5 yıl sonra renklerinde değişimler olmuştur(6).

B-Görünür Işıklı Polimerize Olan Kompozitler : Kimyasal yolla polimerize olan kompozitlere alternatif olarak polimerizasyonu başlatmak için, ultraviyole ışık ve başlatıcı olarak da benzoilaleter kullanılmıştır.

C-Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olan kompozit rezinler: Bu tür rezinlerin kimyasal olarak polimerizasyon hızı yavaştır, ancak fotokimyasal olarak rezine ilave bir polimerizasyon sağlanmıştır. Polimerizasyonun tam olarak gerçekleşmesinden endişe edilen her ortamda kullanılması önerilen bu tip rezinler, özellikle derin kavitelere, 2 mm'den daha kalın rezin uygulamalarında, girişin zor olduğu interproksimal alanlarda başarılıdır(6).

III-Viskozitelerine Göre Kompozitlerin Sınıflandırılması;

A-Kondanse olabilen kompozitler

B-Akışkan kompozitler

Son yıllarda kompozitler şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

a)Light-body rezin kompozitler : Bu kompozit rezinler akışkan materyallerdir.

b)Medium-body rezin kompozitler : Mikrofil, hibrit, mikrohibridlerdir.

c)Heavy-body rezin kompozitler : Kondanse olabilen kompozitler bu gruba dahildirler.

KOMPOZİT DOLGULARIN BAŞARISINI ETKİLEYEN KRİTERLER

Polimerizasyonun olabilmesi için, ışığın mavi, 450-500 nm dalga boyunda veya en az 300 mW/cm² gücünde olması gerekir. Işık cihazının gücü, muntazam aralıklarla ölçülmelidir. Işıklı aktivasyon, hekime çalışma zamanını ayarlayabilme olanağı sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir. Kompozit rezinin kalınlığının 1,5-2 mm'yi geçtiği koşullarda, özellikle koyu renkli bir kompozit kullanıldığında ışığın yoğunluğu polimerizasyon için yetersiz kalabilmektedir. Doldurucu partikülleri ve renk verici ajanlar ışığı, materyalin sadece ilk 1-2 mm'sinde absorbe ederler; daha derin alanlara ışığın ulaşması daha zordur. Bu sebeplerden, koyu renkli kompozit rezinlerde tabakalı teknik zorunludur. Kompozitlerde diğer bir sorun, Sınıf II kavitelere ışığın interproksimal aralıklara ulaşmasının zorluğu ve bu bölgelerde polimerizasyonun gerçekleşmesinin güç olmasıdır. Bu sorunu çözebilmek amacıyla Dual-cure kompozitler geliştirilmiştir. Hem ışıkla, hem de kimyasal olarak, polimerize olabilen bu kompozitler iki pat şekindedirler. Kimyasal olarak sertleşme hızı, ışıkla sertleştirilme hızından çok daha yavaştır. Karıştırıldıktan sonra uygulandıkları bölgelerde polimerizasyon önce ışık ile başlatılır. Işığın ulaşmadığı bölgelerde ve polimerize olmayan yüzeylerde polimerizasyon kimyasal olarak 8-24 saat içinde tamamlanır. Bu şekilde, ışığın ulaşmadığı sahalarda polimerizasyon garanti altına alınmış olur(6,10,11).

POSTERİOR KOMPOZİTLER

Amalgam ve altın alaşımlarına alternatif olarak, diş rengine uygun estetik dolgu maddelerini posterior dişlerde uygulama girişimleri, 1980'li yıllarda posterior kompozitlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Kompozit rezinlerin geliştirilmesinde en büyük çaba, çiğneme yüzeyleri için sarf edilmiştir. Aşınma direnci giderek artırılmıştır. Daha önceleri kullanılan restoratif materyallerin, yıllık aşınma direnci yaklaşık 25-30 mm iken, günümüzde 10 mm altında aşınma oranlarına ulaşılmıştır. Doldurucu partiküllerin modifikasyonunda yeni jenerasyon kompozitlerin gelişimini hızlandırmaktadır(6,12,13,14,15).

Kullanım alanları, hala sınırlı olan posterior kompozitlerin bazı olumlu özellikleri vardır. Bunlar; diş rengindedirler, civa içermedikleri için toksik değildirler, ısı iletkenlikleri düşüktür, diş dokularına bağlanabilme yetenekleri vardır, kenar sızıntıları azalmıştır, konservatif kavite preperasyonu için uygundur, çürük temizlendikten sonra geriye kalan diş dokularını desteklerler, restorasyon tek seansta

bitirilebilir, porselen ve altın restorasyonlara oranla daha ekonomiktirler(6),

Posterior kompozitlerin bu olumlu özelliklerinin yanı sıra olumsuz özellikleri de mevcuttur. Bunlar; uygulanışları kolay değildir, özel bir yetenek ve deneyim gerektirirler, ısıl genleşme katsayıları yüksektir, elastisite modülleri düşüktür, biyolojik uyumluluğu tartışmalıdır, polimerizasyona bağlı büzülme görülür, streslerin yoğun olduğu bölgelerde aşınmaya karşı dirençleri düşüktür, restorasyon ömrü sınırlıdır(6).

Posterior restorasyonlarda uygulanan kompozitlerin klinik olarak değerlendirildiği araştırmalarda, başarısızlık 10 yıl sonunda % 40-50 olarak bildirilmiştir. Başarısızlık nedenleri, genellikle restorasyonların aşınması ve kontak kaybı olarak izlenmiştir. Aşınmaya karşı direnç posterior restorasyonun ömrü açısından önemli olup aşınma direnci ile ilgili başarısızlıklara, restorasyonun lokalizasyonu, kavitenin tipi, klinik uygulama hataları ve izolasyon metotları etki etmektedir(16,17).

Bu tür kompozitlerin dezavantajı; ideal bir kontakın oluşturulmasında karşılaşılan sorundur. Kompozit rezinler, amalgam gibi kondanse edilemediğinden matriks uygulaması ile sorun çözümlenmeye çalışılmaktadır. Adeziv uygulaması doğru ve dikkatli yapılmalıdır. Başarısızlık, genellikle postoperatif duyarlılık, sekonder çürük ve restorasyonun başarısızlığıyla sonuçlanmaktadır. Son olarak, yüksek standartta bir posterior kompozit uygulaması için gereken zaman amalgama oranla çok daha fazladır(18).

Posterior kompozitler, kaviteye tabakalı yöntem ile (inkremental teknik) yerleştirilir. Polimerizasyon büzülmesini azaltmayı amaçlayan bu yöntemde kompozit parçaları, şeffaf matriks ve şeffaf kamalar yerleştirildikten sonra el aletleri, ya da şırıngalar ile her bir kavite duvarına kalınlığı gittikçe artan ve ışık verilerek, ayrı ayrı polimerize edilen tabakalar halinde uygulanır(6).

Polimerizasyon aşamasında, gingival duvardaki rezin tabakasına gingivo-proksimal ve okluzal, bukkal ya da lingual duvardaki rezin tabakasına, bukkal ya da lingual ve okluzal, okluzal yüzdeki rezin tabakasına da, okluzal yönden 40 sn süre ile ışık verilir. Matriks ve kamaların uzaklaştırılmasından sonra, ışığın bukkal yönden ve lingual yönden ilave polimerizasyon için 20 sn daha verilmesi önerilmektedir. Şeffaf matriks ve özellikle şeffaf kamalar, ışık yoğunluğunun yaklaşık % 90'nını yansıtarak polimerizasyona katkıda bulunurlar. Reflektör ve ortamdaki diğer ışık kaynakları da az olmakla birlikte polimerizasyonu etkilerler.

Son yıllarda, yeterli dayanıklılık ve kırılma diren-

ci gösteren, ancak uygulaması daha kolay posterior kompozitlerin üretilmesi amaçlanmıştır. Yeni geliştirilen bu tür kompozitler vizkozitelerine göre 2' ye ayrılırlar:

I- KONDANSE OLABİLEN KOMPOZİTLER

Bu tür kompozitlerin yapısı, hibrit kompozitlerden daha farklı olup, hibrit kompozitlere oranla daha yüksek oranda doldurucu içerirler ve doldurucu dağılımı farklıdır. Bu materyallerin uygulaması daha kolaydır. Kondanse olabilen kompozitlerin, el ile işleme özellikleri geliştirilmiştir. Aşırı basınç altındaki posterior restorasyonlarda, amalgama benzer şekilde uygulanırlar. Materyalin yapışkan olmaması ona manüplasyon kolaylığı sağlar. Sınıf II restorasyonlarda metal matriks bandı ve kama kullanılarak kolayca sağlanabilen fizyolojik interproksimal, kontaklar ve restorasyonun tek kütle halinde sertleşmesi önemli avantaj oluşturur. Kondanse olabilen kompozitlerin bu kullanımları klinisyenlerin ilgisini çekmektedir. Yüksek doldurucuların ilavesi, bu materyallerin el ile işlenmelerine ve yüksek fiziksel-mekanik özellikler göstermesine neden olmaktadır(3,19,20).

Kondanse olabilen kompozitler, yapışkan olmadıklarından temiz aletlerle bir seferde yerleştirilip anatomik form işlenebilir, bu da son bitirme ve düzeltme işlemlerini azaltır. Fakat hibrit kompozitlere oranla daha büyük doldurucu partiküller içermesinden dolayı, bitirme ve polisaj işlemlerinden sonra pürüzlü yüzey oluşma riski fazladır. Yüksek densite nedeniyle daha derin polimerizasyon sağlanır (5 mm'ye kadar). Bu da, 5 mm'den sığ kaviteelerin tek defada doldurulmasına olanak sağlar. Kontak noktalarının ideale yakın oluşturulabilmesi, kaviteye basınç uygulayarak daha kolay yerleştirilebilmeleri, Sınıf II kaviteelerde başarıyla uygulanmalarına neden olmaktadır (3).

II-AKIŞKAN KOMPOZİTLER

Kavite geometrisinin her zaman ideal koşullarda sağlanamadığı adeziv preparasyonlarda, oluşan polimerizasyon büzülmesini engellemek ve stres kırıcı bir bariyer oluşturmak amacıyla geliştirilen akışkan kompozit rezinler; restoratif diş hekimliği uygulamalarında varılan en son gelişmelerden birisini teşkil etmektedir(18,21,22).

Akışkan kompozitlerin vizkoziteleri, uyumlulukları, kıvamları ve manüplasyonlarının kolay olması, klinikte akışkan kompozitlerin kullanımını cazip hale getirmektedir ve kullanım alanlarını genişletmektedir. Son zamanlarda, klinik performansları için anahtar mekanik özelliklerinin dayanıklılık olabileceği ileri

sürülmektedir. Dayanıklılıkları, hem aşınma hem de kırılma direnciyle ilişkilidir. Akışkan kompozitlerin geleneksellere oranla daha fazla rezin içermesinin, dayanıklılık değerlerinin geleneksellere oranla daha iyi olmasına sebep olarak gösterilmektedir. Ayrıca, düşük elastik modülü sayesinde yüksek kırılma dirençleri olabileceği belirtilmiştir(18).

Akışkan kompozitlerin en büyük avantajları; Sınıf II posterior restorasyonların başarısızlıklarının en büyük nedeni olan mikrosızıntının engellenmesinde kullanılırlar. Kondanse olabilen kompozitlerin altında kullanılmaktadır. Restorasyon yüzeyinde ve kenarlarında kalan mikroçatlakların kapatılmasında da kullanılmaktadır. Şırınga sistemleri sayesinde uygulanımları kolaydır. Materyalin akışkan yapısından dolayı kavite preperasyonunun tabanındaki ve duvarlarındaki mikrodefektlerin kapatılmasını sağlar. Kompozitlerin bağlanma değerlerinde artış sağlar. Sınıf II kavite preperasyonlarında kavite köşelerini doldurarak iyi adaptasyon sağlamalarıdır. Diastemaların kapatılmasında yüksek viskoziteli materyaller tercih edilebilir. Akışkan kompozitleri Sınıf II restorasyonlarda zor ulaşılan sahalarda kullanabiliriz. Sınıf V restorasyonlarda kullanılan akışkan kompozit rezinlerin dentin duyarlılığının azaltılmasında etkili olduğu gözlenmiştir. Cam iyonomer restorasyonların veya kompozitlerin yeniden yüzeylendirilmesinde kullanılabilirler. Akıcılıkları sayesinde amalgam, kompozit veya kron tamirinde, Pit ve fissurların örtülmesinde, Koruyucu rezin restorasyonlarda, Air abrazyon kavitelelerinde, Sınıf V restorasyonlarında, İnsizal kenar tamirlerinde kullanılabilirler (18,21,22,23).

Akışkan kompozitlerin dezavantajları ise; Sınıf IV restorasyonlar için önerilmezler, akıcılıkları uygulama esnasında kontrol edilmelerini zorlaştırır, ayrıca bu materyallerin yapışkanlıkları nedeniyle manüplasyonları zordur ve kullanılan aletlerin yüzeyine yapışırlar(18).

ORMOSERLER

Organik modifikasyonlu seramikler,1998 yılında restoratif dişhekimliğine değişik kompozit bir madde olarak sunulmuştur. Bu maddeye, organik-modifikasyon-seramik kelimelerinin ilk hecelerinden oluşan ormoser (ormocer) adı verilmiştir(6).

Yeni ormoser materyalin kanıtlanmış ve kabul edilmiş kompozit teknolojisiyle kombinasyonu, polimerizasyon büzülmesinin önemli ölçüde azalmasına ve mükemmel biyo uyumluluğa ulaşmasına yol açmıştır(24,25,26).

Ormoserler, diş yapısına benzer olarak inorganik ve organik elementlerin üç boyutlu kopolimerlerini içerir. Geleneksel polimerlerden farklı olarak; ormoserler, SiO₂ üzerine inşa edilmiş bir inorganik iskelete sahiptirler ve bu iskelet üzerine polimerize edilen organik üniteler eklenmiştir. Bu çapraz bağlı inorganik ve organik ağ matrisi ile doldurucu partiküller birleştirilmiştir. Doldurucu materyal, kompozitlerdeki doldurucularla benzer olarak, özel cam, seramik ve yüksek düzeyde silikadan oluşur (24,25,26). Ormoserlerin avantajları; mine ve dentine mükemmel adezyon, biyo uyumluluk, kullanım rahatlığı, iyi estetik, kondanse edilebilir ve kolay manüple edilebilir olması ve polimerizasyon büzülmesinde önemli ölçüde azalmadır.

İYON SALABİLEN KOMPOZİTLER

Restoratif diş hekimliğinde yeni bir başka yenilik, iyon salabilen kompozitlerin üretilmiş olmasıdır. 1998 yılında üretilmiş olan bu tür kompozitler, restorasyon yüzey pH değerlerinin değişimlerine bağlı olarak florür, hidroksil ve kalsiyum iyonları salarlar. Aktif plaktan dolayı PH değerlerinin düşmesi ile iyonların salınma oranı artar. Bu fenomen, geliştirilmiş alkali cam dolduruculara dayanır ve bakterilerin büyümesini inhibe etmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, karyojenik bakterilerin ürettiği asitlerin tamponlanacağı, demineralizasyonun azalacağı ve restorasyon kenarlarında ikincil çürük oluşumunun önlenmesi umulmaktadır. Bunlara Ariston örnek olarak gösterilebilir(6).

SONUÇ

Amalgam restorasyonlar, sahip oldukları bazı dezavantajlara rağmen, günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda, amalgam bonding ajanlarının geliştirilmesi amalgamın, klinik başarısını daha da artırmıştır. Dental amalgamın klinik, biyolojik ve çevresiyle olumsuz özelliklerinin bildirilmesi amalgamın kullanılmaması konusunda tartışmalar yaratmaktadır. Ancak kompozit rezinlerin yapılarının geliştirilmesine karşın, ömürlerinin amalgama oranla kısa olması, renk değiştirmesi ve mikrosızıntısı materyalin kullanımını kısıtlamaktadır.

Sonuç olarak, kompozit rezinlerdeki gelişmelerin takip edilmesi bu materyallerin kullanımını yaygınlaştıracaktır. Kaviteye uygulandıktan sonra boyutsal değişiklik göstermeyen restoratif materyallerin üretimi, restoratif diş hekimliğinin gelecekteki en büyük uğraşısı ve başarısı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Craig, Robert G.: *Direct esthetic Restorative Materials. Restorative Dental Materials*,244-267, 2000.
2. Hickel, R., Dasch, W., Janda, R. et al.: *New Direct Restorative Materials. International Dental Journal*, 48:3-16, 1998.
3. Jackson, Ronald D., Morgan, M.: *The New Posterior Resins and a Simplified Placement technique. JADA*, 131: 375-383, 2000.
4. Leinfelder, K.F.: *Compozite Resins. Dent. Clin. North Am.*, 29:359-371, 1985.
5. Willems, G., Lambrechts, P.,Braem, M., Vanherle, G.: *Composite resins in the 21st century. Quint. Int.*,24 :641-657, 1993.
6. Dayangaç, B.: *Kompozit Rezin Restorasyonlar, Ankara-2000, Güneş Kitabevi LTD. Şti. Say:1-20, 74-84.*
7. Swartz, M.L., Philips, R.W.,Moore, B.K., Roberts, T.A.: *Effect of filler content and size on properties of composites. J. Dent. Res.*,64:12, 1396-1404, 1985.
8. Bayne, S. C., Hermann, H. O.,Edward, J.: *Update on dental composite restorations. JADA*,125:687-701, 1994.
9. Chung, K.H.: *The relationship between composition and properties of posterior resin composites. J.Dent. Res.*,69:3, 852-856,1990.
10. Yap, AUJ: *Effectiveness of polimerization in composite Restoratives Claiming Bulk Placement; İmpact of Cavity Depth and Exposure Time. Operative Dentistry*.25,113-120, 2000.
11. Brosh,T., Genor, Y., Belov, I., et al: *Analysis of Strength Properties of Light-Cured Resin Composites. Dental Materials*,15:174-179, 1999.
12. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment: *Posterior Composite resins. JADA*,112: 707-709, 1986.
13. Leinfelder, K.F: *A conservative approach to placing posterior composite resins.JADA*,126: 663-676, 1995.
14. Leinfelder, K.F.:*Posterior composite resins: The materials and their clinical performance. JADA*, 126: 663-676, 1995.
15. Leinfelder, K.F.: *Posterior composites: State-of-the-Art clinical applications. Dent. Clin. Nort Am.*,37: 411-418, 1993.
16. Raskin, A., Michotte-Theall, B., Vreven, J. et.al: *Clinical evalution of Posterior Composite 10-year Report. Journal of Dentistry*,27:13-19, 1999.
17. Gil, F. J.,Espias, A., Sanchez, L.A., and Planell, J. A.: *Comparison of the Abrasive Wear Resistance Between Amalgams, Hybrid Composite Material and Different Dental Cements. International Dental Journal*, 49: 337-342, 1999.
18. Bayne, S. C.,Thompson, Y. J., Swift E. J. et al. :*A Chareacterization of First-Generation Flowable Composites. JADA*,129: 567-577,1998.
19. Manhart, J.,Kunzelmann, K.H., Chen, H.Y., Hickel, R.: *Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. Dental Materials*, 16: 33-40, 2000.
20. Leinfelder, K. F.: *A report on a New Condensable Composite Resin. Compendium*,19: 230-237, 1998.
21. Labella, R., et al: *polimerization Shrinkage and elasticity of Flowable Composites and Filled Adhesives. Dental Materials*. 15:128-137, 1999.
22. Bayne, S.C., Wilkerson, M.: *A Charecterization of first Generation Flowable Composites. JADA*, 129:567-577, 1998.
23. Unterbring, G.L.,Lienberg, W.H.:*Flowable Resin Composites"Filled adhesives": Literatüre Review and Clinical Recommendations. Quint. Int.*, 30:4,249-256, 1999.
24. Manhart, J., Kunzelman. K.H., Chen. H.Y., Hickel. R.: *Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. Dental Materials*, Jan;16(1),33-40 2000.
25. Chen,H.Y., Manhart, J., Hickel, R., Kunzelmann, K. H.: *Polimerization contraction stress in light-cured packable composite resins. Dental Materials*. May;17(3):253-259 2001.
26. Manhart, J., Chen, H.Y., Hickel, R.: *The stability of packable composites for posterior restorations. J. Am. Dent. Assoc. May*;132(5): 639-645 2001.