

DAİMİ DOLGU MADDELERİNDEN KAVİTE VERNİK VE KAVİTE LİNER'LARININ KLİNİK UYGULAMA YÖNTEMLERİ (Restoratif Tedavisi Dersi)

Prof. Dr. Nuran Ulusoy

KAVİTE VERNİKLERİ VE KAVİTE LİNER'LARI

Koruyucu gereksinimler, kullanılan restoratif materyale bağlı olduğu kadar; preparasyonun yerine ve genişliğine de bağlıdır. Kavite örtücüleri açılmış olan kavitelere yeni kesilmiş diş dokusunun örtülmesi ve pulpanın korunması için dentin ve restorasyon arasına yerleştirilirler. Bu materyallerin sınıflandırılması farklı araştırmacılara göre değişmekle birlikte; genellikle iki ana grup altında incelenebilir:

KAVİTE VERNİKLERİ:

Kavite vernikleri, amalgam dolgular ile kavite duvarı arasında erken dönemde oluşan mikrosızıntıyı önlemek veya azaltmak amacıyla kullanılır. İnce bir film tabakası oluştururlar(2-400µm). Herhangi bir önlem alınmadan daimi restorasyonlar kaviteye yerleştirilirse:

- 1-dişte renklenme,
- 2-pulpa dokusunun bakteriyel invazyondan etkilenmesi,
- 3-postoperatif duyarlılık
- 4-sekonder çürük oluşabilir.

Kavite vernikleri; sakız, copal, resin gibi doğal ve sentetik reçinelerin organik eriticiler içinde çözünmesi ile elde edilir.

Kavite verniklerinin özellikleri

- 1-Kavite verniği uygulaması mikrosızıntıyı azaltır.
- 2-Daimi dolgu maddelerinin toksik bileşenlerinin dentine diffüzyonunu azaltır.
- 3- Mikrosızıntı nedeniyle diş dokusunun renklenmesini azaltır.
- 4-Termal izolasyon sağlamaz.
- 5-Dişi ve restorasyonu kuvvetlendirmez.
- 6-Kolay ve hızlı uygulanır.

Copalite; en bilinen kavite verniğidir ve eter, alkol, aseton kombinasyonu içerisinde %10'luk copal resin içerir. Kururken ince bir film tabakası oluşturması için resin içeriği özellikle az tutulmuştur. Uygulama sonrasında organik solvent uçar, kavitede sert ve ince bir tabaka kalır. Uygulama sırasında küçük bir pamuk pellet, bir presel ile tutularak verniğe batırılır. Pulpaya komşu kavite duvarına, diğer kavite

duvarlarına, ve kavite preparasyon kenarlarına uygulanır. Fazla vernik, yeni bir pamuk pellet yardımıyla mireden uzaklaştırılır.

İnce film tabakaları esnek olduklarından ve hızlı kurduklarından en iyi sonuçları verir. Kalın film tabakaları ise; hızlı yüzeysel kurumaları esnasında çözücü alıkoyma eğilimindedirler ve tamamen kurduklarında kırılğan hale gelirler. Çözücü kaybının çoğu 8 -10 saniyede gerçekleşir ve basınçlı hava kullanılmasına ihtiyaç duyulmaz.

Kavite verniği uygulandığı zaman kavite preparasyon duvarları üzerinde, smear tabakası boyunca ince bir film tabakası oluşur. Organik solventin 5-15 saniye içinde uçması nedeniyle vernik yüzeyinde çukurcuklar oluşur. Kavite verniğinin bir defa uygulanması, yüzeyin %55'ini efektif olarak kaplar. Bunun nedeni; smear tabakası üzerinde nem olması ve verniklerin hidrofobik yapıda olması nedeniyle materyalin kavite yüzeyini iyi ıslatamamasıdır. Yüzeyin %80- 85'inin kaplanması için verniğın en az 2 defa sürülmesi şarttır. Kavite vernikleri 2-3 kat olarak uygulanır.

Kavite vernikleri 2-5 mikronluk film tabakası oluştururlar. Ancak bu tabakanın kalınlığı uygulanan solvente ve uygulama sayısına göre 5-25 mikron arasında değişiklik gösterir. Çok kalın bir tabaka oluşursa, bu tabaka uzaklaştırılıp yeniden uygulanır. Şişe kapakları kullanımdan hemen sonra kapanmalıdır. Ara sıra kavite verniği çözücü ile sulandırılabilir.

Restoratif diş hekimliğinde kopal verniği uzun yıllar erken mikrosızıntıyı önlemek amacıyla kullanılmıştır. Kavite verniği içindeki rezin bileşenleri; dentin kanal ağızlarını örterek mikrosızıntıyı ve dentin kanallarının amalgamın korozyon ürünleri tarafından koyu renkte boyanmasını önler. Kavite verniklerinin ancak bir mekanik bariyer görevi gördükleri, diş dokusu ile bir bağlanma göstermedikleri bilinmektedir. Kavite vernikleri belli bir süre sonra ağız sıvılarında erirler. Kavite verniklerinin Class I kaviteelerde mikrosızıntıyı 6 ay süre ile önleyebildikleri, 1 sene sonra ise eriyerek uzaklaştıkları gösterilmiştir.

Kavite vernikleri amalgam dolgular ve fosforik asit içeren simanların altında kullanılır. Kompozit rezinler, cam iyonomer simanlar, polikarboksilat simanlar, çinko oksit öjenol ve kalsiyum hidroksit materyaller altında uygulanmazlar.

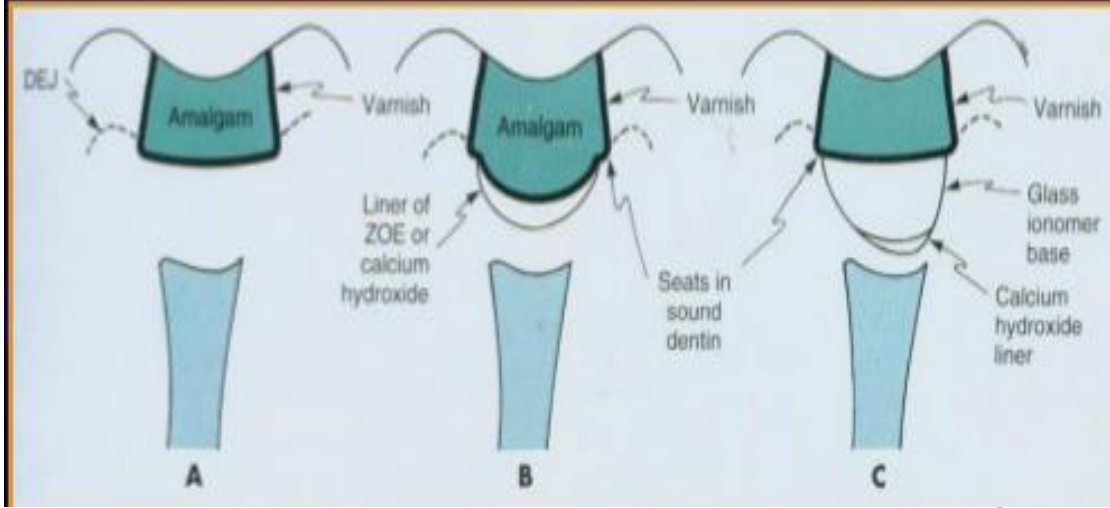
Kompozitlerin altında kavite verniğinin kullanılmama nedeni; kompozitlerin yapısında bulunan monomerin organik çözücü olmasıdır. Bu nedenle kompozitlerin sertleşmesini geciktirir ve kaviteye bağlanmasını önler.

Polikarboksilat simanların, diş dokusuna adezyonunu engellemesi nedeniyle de bu materyalin altında kavite verniğinin kullanılmaz.

Cam iyonomer simanın dentine adezyonunu olumsuz yönde etkilememek ve florid iyonlarının penetrasyonunu engellemek ve için bu materyalin altında kavite verniğinin kullanılmaz.

Çinko oksit öjenol ve kalsiyum hidroksit materyaller altında uygulanmamasının nedeni ise bu materyallerin yararlı etkilerini engellemek içindir.

Pulpaya yakın bir kavitede kalsiyum hidroksit uygulanıp kaide materyali yerleştirildikten sonra amalgam restorasyon yapılacaksa; kaide materyallerinin dışında kalan kavite duvarlarına kavite verniği uygulanabilir.



Kullanım amaçları:

- 1-Kimyasal iritanların dentine ve pulpaya geçişini engellemek,
- 2-Kavite kenarındaki mikrosızıntıyı ve dolayısıyla postoperatif hassasiyeti azaltmak,
- 3-Amalgam dolguların korozyon ürünlerinin dentin kanalları içine geçmesini engellemektir.

Kavite verniklerinin yapısına katılan ZnO, Ca(OH)₂, Kalsiyum monoflorofosfat gibi maddelerin ilavesi ağız sıvılarında çözünürlüğü artırır.

KAVİTE LİNER'LARI

Sadece kalsiyum hidroksitin ya da kalsiyum hidroksit ile birlikte çinko oksitin doğal veya sentetik reçine içinde hazırlanan solüsyonlarıdır.

Kavite Liner'larda bulunması gereken özellikler:

- 1- Dentin duvarı ve dentinde kalan bakterileri nötralize etmek
- 2- Bakteri penetrasyonunu azaltmak
- 3-Dentin ve pulpayı toksik ve zararlı etkilerden korumak
- 4-Dentin permeabilitesini azaltıp tamir dentini oluşumunu stimüle etmektir.

Kullanım amaçları:

- 1-Yeni kesilmiş dişin dentin hassasiyetini engellemek
- 2- Pulpada zararlı etkiler oluşturabilecek restoratif materyaller altında iritan maddelerin geçişine engel olmak.

Liner'lar, pulpayı korumak amacıyla bazı materyallerin asitlerini nötralize etmek için geliştirilmişlerdir. Bu amaç için kullanılan başka materyaller de olmasına rağmen; kalsiyum hidroksit, tamir dentini oluşturabilme özelliğinden dolayı indirekt ve direkt kuafajda en çok tercih edilen materyaldir. Ancak basınca karşı dirençsiz olması, sert olmaması ve yeterli kalınlıkta uygulanamaması nedeniyle derin preparasyonlarda kaide materyallerinden biri ile örtülmelidir. Diş Hekimleri pulpayı dış etkenlerden korumak amacıyla ve kavite preparasyonu nedeniyle etkilenmiş olan pulpa dokusunun iyileşmesini sağlamak için birçok kavitede kavite liner veya kaide uygulaması yaparlar. Liner içeriğinde Kalsiyum Hidroksit bulunur. Kalsiyum oksit, kalsiyumhidroksit patlarının temel maddesidir. Kalsiyum hidroksitin pH'sı 11'dir. Baryum sülfat kalsiyum hidroksit preparatlarına radyoopasite sağlar.

Liner olarak kullanılan Ca(OH)_2 preparatları arasında; Calxyl, Reogan, Dycal, Life sayılabilir.

Kalsiyum Hidroksit Liner'ların özellikleri:

- 1-Bakterileri nötralize eder.
- 2-Pulpayı dolgu maddelerinin toksik özelliklerinden korur.
- 3-Dentin mineralizasyonunu artırır.
- 4-Tamir dentini yapımını stimüle eder.
- 5-İmpermeabl'dır.

Kalsiyum Hidroksitin avantajları:

- 1-Başlangıçta bakterisid, daha sonra bakteriyostatik etki gösterir
- 2-İyileşme ve tamir mekanizmasını uyarır
- 3-pH'sının yüksek oluşu fibroblastları stimüle eder
- 4-Asitlerin etkisiyle oluşan düşük pH ortamını nötralize eder
- 5-Enzim sistemlerini stimüle eder
- 6-İnternal rezorbsiyonu durdurur
- 7-Ucuzdur ve kullanımı kolaydır
- 8-Partikülleri açık dentin kanallarını tıkar
- 9-İdeal bir geçici yapıştırma simanıdır.

Kalsiyum Hidroksit Liner'ların dezavantajları:

- 1-Uzun süreli kullanımda çözünerek bakteri invazyonuna karşı sürekli bir bariyer oluşturamaz ve bir süre sonra mikrosızıntı oluşur.
- 2-Asit etching işlemine dayanıksızdır, zayıflayarak çözünür.
- 3-Arayüz kavitelelerinde amalgam kondensasyon basıncından etkilenecek dağılır.
- 4-Kompozit dolgu maddelerinin bonding sistemlerine bağlanma göstermez.
- 5-Ağrı dindirici özelliği yoktur.
- 6-Vital dentine bağlanma özelliği yoktur.

Kalsiyum Hidroksit Liner'ların etki mekanizması:

Çürük temizlendikten sonra uygulanan Ca(OH)_2 preparatları çürük asitlerini nötrleştirerek iyileşmeye yardımcı olur. Son derece kostik (yakıcı) bir madde olması nedeniyle uygulandığı bölgede enzimatik faaliyeti durdurur. Canlı dokular ile temasa geçtiğinde dokudan sürekli olarak karbondioksit emebilir. Canlı doku da emilen karbondioksiti yerine koyar. Bu şekilde canlı doku ile karşılaşan kalsiyum hidroksitin ilk etkisi karşılaşma yüzeyinde meydana gelen kalsiyum karbonat ile ortadan kalkar. Bu sırada uygulandığı bölgede ince bir nekroz tabakası oluşturur. Bu nekroz da hafif bir irritasyona neden olarak pulpanın kendini koruma mekanizmasını harekete geçirir. Nekroze olan yüzeyel tabakanın altında yer alan mezanşim hücreleri önce fibroblastlara daha sonra odontoblastlara dönüşerek bir tamir dentini (tersiyer dentin) oluştururlar. Bu tamir dentinini sekonder dentinden ayırdetmek gerekir. Sekonder dentin, diş canlı kaldığı sürece hayat boyu yavaş yavaş yapılan dentin olup, bir uyarı karşısında hızla oluşan tamir dentininden yapı olarak oldukça farklıdır. Sekonder dentinde kanal sayısı fazladır. Tamir dentininde ise dentin kanallarının doğrultuları düzensiz ve kanal sayısı azdır.

Ca(OH)_2 etkisi ile kaybolan enzimatik faaliyet o bölgede yedi gün sonra tekrar başlar ve histolojik preparatlarda 3-4 hafta sonra tamir dentini gözlenir. İlk üç hafta içinde günde 3,5 mikron kalınlığında

tamir dentini oluşurken bu kalınlık daha sonraları çok azalarak sürdürülmüştür. 132. günde de tamir dentini yapımı hemen hemen biter. Röntgen filmlerinde tamir dentinini 6 aydan önce saptamak mümkün değildir.

Kompozit restorasyonlarda kalsiyum Hidroksit Liner uygulamasının dezavantajları:

- 1-Kalsiyum Hidroksitin mekanik özelliklerinde azalma meydana gelir.
- 2-Fosforik asit uygulanması Kalsiyum Hidroksitin etkisinin zayıflamasına ve üzülmesine neden olur.
- 3- Kalsiyum Hidroksit Liner içeriğinde bulunan bazı bileşenler, kompozit rezinin polimerizasyonunu engeller.
- 4- Kalsiyum Hidroksit dentin bonding sistemin uygulanacağı alanı azaltır.
- 5- Kalsiyum Hidroksit dişe bağlanmadığından, bonding ajan Kalsiyum Hidroksitin altına infiltre olabilir ve bu kısımlar polimerize olamayabilir.

Kavite Liner'ları ikiye ayrılırlar:

A-İnce film tabakası oluşturan Liner'lar

- Solüsyon Liner (2-5 μm)
- Süspansiyon Liner (20-25 μm)

B-Kalın film tabakası oluşturan Liner'lar; bunlara Siman(Cement) Liner'lar da denilir.

Pulpayı termal etkilerden korumak ve pulpayı tedavi edebilme(pulpal medikasyon) amacıyla kullanılırlar(200-1000 μm)

A-İnce film tabakası oluşturan Liner'lar

1-Solüsyon Liner; Susuz zcde buharlaşarak sertleşme esasına dayanan liner'dır.

2-5 mikrometre kalınlığında tabaka oluşturur. Aslında bunlar kavite vernikleridir. Kavite verniklerini bazı otörler solüsyon liner kategorisinde değerlendirmektedirler. Bazı otörler ise Kavite verniği olarak ayrı sınıflandırmaktadırlar.

İnce bir tabaka oluşturmak için liner içerisindeki maddeler susuz bir zcde eritilirler ve daha sonra solüsyon dişe tatbik edilir. İnce bir tabaka oluşturmak için kuruması beklenir.

2-Süspansiyon Liner; suda işleme tabii tutulan liner bileşenlerinin znmemeyip asılı kalması ile oluşan liner'dır.Bu suspansiyonlar sentetik bir rezin içinde znmeden asılı kalan Kalsiyum hidroksid ve çinko oksittir.

Süspansiyon Liner'lar, Solüsyon Liner'lara nazaran daha uzun sürede kururlar ve daha kalın tabaka (20-25 mikrometre kalınlığında) oluştururlar. Uygulama sırasında kavite preparasyonunun kavo yüzey kenarlarından taşar ise, taşan kısımlar temizlenmelidir. Dış yüzeyde artık madde kolaylıkla aşınır.

Pulpdent , Dycal ve Life süspansiyon liner grubuna dahildir. Süspansiyon Liner'lar arasında en çok kullanılan materyallerden biri olan **Dycal;** baz ve katalist olmak üzere iki tüpten oluşur ve eşit oranda karıştırılarak, sertleşmeden kavitede pulpaya yaklaşılan bölgeye tatbik edilir. Radyolüsent özelliği günümüzde değiştirilerek ve radyoopak hale getirilmiştir.

Dycal'ın Avantajları :

- 1- Kaviteye yerleştirilmesi kolaydır ve kavitede yerleştirildiği bölgede akmadan kalır.
- 2- 13.7 pH ya sahip olup alkali yapıdadır. Yüksek alkali pH ya sahip olması nedeniyle bakteriler bu ortamda reyemeyecekleri için antibakteriyel özelliğe sahiptir.
- 3- Restoratif materyallerin asidini nötralize eder.

B-Kalın film tabakası oluşturan Liner'lar;

Bu tür Liner'lar, öncelikle pulpayı termal etkilerden korumak için ve pulpayı tedavi edebilme amacıyla kullanılırlar. Daha kalın bir tabaka(200-1000 mikrometre) oluştururlar.

Dental materyal teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte modern adeziv dişhekimliğinde liner'lar farklı amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Kompozit restoratif materyallerde birçok ilerleme olmasına rağmen hala %2.0- %3.5 oranında polimerizasyon büzülmesi göstermektedirler. Bu durum restorasyonda problem yaratmaktadır. Kontraksiyon kuvvetleri restorasyon ile bağlanma tabakası ve diş arasındaki bütünlüğü bozarak bir mikroaralık oluşturmaktadır. Bu mikroaralıkta bakteriler koloni oluşturarak pulpayı irrite edebilmekte ve sekonder çürük oluşturabilmektedir.

Bu büzülmeye karşı koyabilmek için iyi adezyon özelliği ve mekanik integrasyon gösteren ve düşük elastisite modülüne sahip bir liner uygulanabilir. Bu tür bir liner kontraksiyon kuvvetlerine karşı bir tampon oluşturarak kontraksiyon kuvvetlerinin bir kısmını absorbe edebilir ve mikroaralık oluşumunu azaltarak mikrosızıntıyı da azaltmış olur.

Günümüzde klinisyenlerin kullanabileceği farklı liner materyalleri bulunmaktadır. Kimyasal özelliklerine göre bunlar: Kavite vernikleri,kalsiyum hidroksit(CaOH_2),çinkooksit öjenol, çinko fosfat,çinko polikarboksilatve cam iyonomer simanlar ve rezinlerdir.

Modifiye cam iyonomer simanların gelişiminden önce Liner ve Kaidelerin fonksiyonları farklıydı.

Önceleri derin bir kavitede ilk olarak Kalsiyum Hidroksit Liner yerleştirilir ve sonra mekanik destek ve stres dağıtımını sağlamak amacıyla kaide yerleştirilirdi. Günümüzde Liner ve kaide fonksiyonları birbirine yaklaşmış olup,derin preparasyonlarda hem Liner hem Kaide olarak ışıkla sertleşen Kalsiyum Hidroksit veya Cam İyonomer materyalleri kullanılmaktadır. Cam iyonomer simanlar ve dentin bonding ajanlar; dentin kanallarının ağzını örterek pulpayı bakteriyel invazyondan korumak amacıyla uygulanırlar.

Kalsiyum hidroksit çok derin kavitelere antibakteriyel ajan olarak veya kuafaj materyali olarak kullanılır.

Liner'lar

1-Toz- distile su karışımı

2-Pat-pat sistemi halinde

3-Işıkla sertleşen Liner'lar(ışıkla sertleşen kalsiyum hidroksit liner, ışıkla sertleşen cam iyonomer liner, ışıkla sertleşen rezin içerikli liner) olarak piyasada bulunurlar.

Kavite tabanı ile pulpa arasında 0.5 mm'den daha az dentin dokusu varsa, pat/pat şeklindeki; Kavite altındaki dentin dokusu yaklaşık 0.5 mm kalınlığında veya daha fazla ise, ışıkla sertleşen lining materyali şeklindeki kullanılır.

Geleneksel Liner materyallerinin estetik restorasyonlar altında kullanılması birtakım problemler yaratabilir. Bu problemler; düşük fiziksel özelliklere sahip olmaları ve buna bağlı olarak kaviteye yetersiz bağlanma göstermeleridir.

Işıkla sertleşen Kalsiyum Hidroksit Liner'ların avantajı ise; çalışma zamanının kontrol edilebilmesi ve geleneksel Kalsiyum Hidroksit Liner'lardan daha iyi fiziksel özelliklere sahip olmasıdır. Işıkla sertleşen Kalsiyum Hidroksit Liner (Prisma VLC Dycal),geleneksel Liner'a (Dycal, Life) göre fiziksel özellikleri artmış olmasına rağmen; amalgam kondensasyonu ve çığneme basıncı için yeterli dirence

sahip değildir. Son zamanlarda Liner materyallerine iki yeni kategori daha eklenmiştir. Bunlar ışıkla sertleşen polimer teknolojisini baz almaktadırlar:

1- Işıklı sertleşen Cam İyonomer Liner'lar

2- Işıklı sertleşen rezin içerikli Liner'lardır.

Işıklı sertleşen Cam iyonomer Liner'lar antikariostatik etki ve biyolojik örtücülüğün gerektiği tüm restorasyonlarda geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bunun sebebi:

- 1- Biyouyumluluğunun iyi olması
- 2- Fluor salması
- 3- Asit –baz reaksiyonu
- 4- Diş yapısına kimyasal bağlanabilme özelliğinde olmasıdır.

Işıklı sertleşen cam iyonomer liner'larda bir asit-baz reaksiyonu söz konusudur.

Işıklı sertleşen rezin içerikli liner'larda ise asit-baz reaksiyonu bulunmamaktadır. Işıklı sertleşen rezin içerikli liner'lar içinde yer alan en yeni kategori dentin adezivlerdir. Araştırmalar, dentin adezivlerin dentin kanallarında iyi bir örtücülük sağlayarak; mikrosızıntıyı, geleneksel liner'lardan daha iyi engellediğini göstermektedir. Son araştırmalar dentin adezivlerin dentin kanallarında iyi bir örtücülük sağladığını ortaya koyduğundan birçok klinisyen bu uygulamayı tercih etmektedir.

Modern adeziv dişhekimliğinde kavite liner kullanımı

Modern adeziv dişhekimliğinde kavite liner kullanımı direkt posterior kompozitlerde ortaya çıkan bazı problemleri minimize etmek için yararlıdır. Bu amaçla kullanılacak çeşitli materyaller olmakla birlikte; diş dokularına adezyon, dayanıklılık, esneklik ve güvenilirlik açısından düşük viskoziteli akışkan kompozitler ve ışıkla sertleşen rezin modifiye cam iyonomerler (RMCI) tercih edilirler.

Adezyon açısından bakıldığında; liner polimerizasyon kuvvetlerine karşı koyabilecek güçte olmalı, liner ile diş veya kompozit arasında polimerizasyon kuvvetleri nedeniyle bir de-bonding veya aralık oluşmamalıdır. Akışkan kompozitler bonding ajan ile diş bağlanırken; ışıkla sertleşen rezin modifiye cam iyonomer (RMCI) liner'lar self adeziv oldukları için ek bir bonding basamağı gerektirmezler. Akışkan kompozit; bonding ajan ile birlikte kullanıldığında iyi bir bağlanma gerçekleştirmekte, ancak yüksek polimerizasyon büzülmesi göstermektedir. RMCI ise düşük polimerizasyon büzülmesi göstermekle birlikte akışkan kompozitten düşük bir bağlanma değerlerine sahiptir.

	Modulus of Elasticity	Volumetric Shrinkage	Adhesion to Enamel	Adhesion to Dentin
Low Viscosity Resin	7.7 GPa*	5.5 Vol %*	20(5) MPa [†]	17(5) MPa [†]
Resin-Modified Glass Ionomer	1.1 GPa**	2.3 Vol %**	14(4) MPa [†]	11(3) MPa [†]

*Labella, et al. Dental Materials. 1999;15:128-137.
**Tan, McComb, Pulver. Operative Dentistry. 1991;16:210-217.
†3M ESPE International Data.

Modern liner'ların düşük elastisite modülüne sahip olması istenir. Düşük elastisite modülüne sahip olan bir liner materyali, kompozitin polimerizasyonu sırasında oluşan kuvvetlere karşı stres emici bir tampon görevi görerek; mikroaralık oluşumu, tüberkül deformasyonu (cuspal deformation), postoperatif duyarlılık, ve sekonder çürük olasılığını azaltır. RMCI materyaller düşük elastisite modülüne sahiptir (Tablo 1). Resin modifiye cam iyonomer simanlar dual-sertleşme reaksiyonu gösterirler. Işık uygulanımını takiben, monomerler arasında kompozit rezinde olduğu gibi çapraz

bağlantılar meydana gelir ve materyalin ilk sertleşme reaksiyonu gerçekleşir. Sertleşen materyalin ağız ortamı (nem) ile temas etmesi sonucu, yavaş gerçekleşen asit-baz reaksiyonu başlamış olur ve RMCI'ler maksimum fleksibilite için ek süre kazanmış olurlar ve böylelikle üzerine uygulanmış olan kompozitin büzülmesi sırasında oluşan kuvvetleri absorbe edebilirler. Yavaş gerçekleşen asit-baz reaksiyonu ile sertleşirken RMCI, restorasyona dayanıklılık sağlayacak desteklik gücüne sahip olur.

Akışkan kompozitler, RMCI'lardan daha yüksek elastisite modülüne sahip olduklarından bu durum kompozitin büzülmesi sırasında oluşan kuvvetlerine karşı koymalarını güçleştirir. Ayrıca daha yüksek polimerizasyon büzülmesi göstermeleri; tüberkül deformasyonunu önleme konusunda RMCI'lardan daha az efektif olmalarına neden olur.

Akışkan kompozitler dentine daha iyi adezyon gösterirler ancak dişe bağlanabilmeleri için bonding ajan uygulanması gereklidir. Eğer çok derin bir kavitede çalışılıyorsa asit uygulama işleminin pulpada duyarlılık oluşturabildiğini ve bunun da bir dezavantaj olduğunu bildiren araştırmacılar vardır. RMCI'lar self adeziv oldukları için asit uygulama işlemi gerektirmezler ve dentine kabul edilebilir bir kuvvetle bağlanırlar. RMCI'ların iki önemli özelliği daha vardır; Fluorid salınımı yapabilmeleri ve ısıl genleşme katsayıları. Fluorid salınımı çok önemli bir özelliktir. Salınan fluorid iyonları diş yapısı içine girerek yapıyı güçlendirirler.

Fluorid rezervuarları olarak tanımlanabilecek florlu jeller, florlu diş macunları, florlanmış sular gibi diş kaynaklarından salınan fluorid iyonlarının RMCI simanlardan salınmış olan fluorid iyonlarının yerini alabildiği bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir. Yani başka bir deyişle fluorid iyonları tekrar şarj olabilmektedir. Ancak bunun için RMCI simanın "açık sandviç" tekniğinde olduğu gibi ağız ortamı ile irtibatta olması gereklidir. RMCI simanların sekonder çürüğü önlemede etkin olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir, ayrıca Vitrebond ve Fuji Liner LC'nin antimikrobial aktivite gösterdikleri de saptanmıştır. RMCI materyallerin ikinci önemli özelliği olan ısıl genleşme katsayılarıdır ve bu katsayı, diş dokusuna yakındır. Bu da farklı ısı derecelerinde RMCI materyallerin dişe benzer oranda büzülüp genişleyebildiğini gösterir ki bu özellik mikrosızıntıyı azaltmak açısından çok önemlidir. Klinik olarak RMCI ve akışkan kompozit liner uygulandıktan sonra yerleştirilen kompozitlerin performansı liner uygulanmadan yerleştirilenlere göre daha iyi bulunmuştur. Literatürde düşük viskoziteli kompozit liner'lara ilişkin çelişkili sonuçlar vardır. Örneğin bir çalışmada; düşük viskoziteli akışkan kompozitlerin liner olarak kondanse edilebilen kompozitler altında uygulandığında, liner uygulanmamış kompozit restorasyona göre daha iyi sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Başka bir çalışma düşük viskoziteli akışkan kompozitin mikrosızıntıyı azalttığını ortaya koyarken diğer bir çalışmada ise akışkan kompozit liner uygulanmış ve uygulanmamış restorasyonlar arasında mikrosızıntı açısından fark bulunamamıştır. Bir araştırmacı ise; akışkan kompozit liner'in self-etch bonding sistemlerde marginal kenarlarda örtücülük sağlarken total-etch sistemlerde aynı etkiyi göstermediğini ortaya koymuştur.

Işıkla sertleşen RMCI materyaller liner olarak kullanıldığında ise başarılı sonuçlar verdiği rapor edilmektedir. Bir araştırmada RMCI liner (Vitrebond), uygulanarak yapılan ışıkla sertleşen kompozit dolgularda %100 tutuculuk saptanırken liner uygulanmadan yapılan restorasyonlarda % 76 başarı görülmüştür. Kompozit restorasyonlarda polimerizasyon sonrası tüberküllerin yönünde görülen sapma(cusp deflection); Vitrebond RMCI liner uygulanan restorasyonlarda, akışkan kompozit liner ile

yapılan restorasyonlara göre daha az bulunmuştur. RMCI liner uygulanan restorasyonlar mikrosızıntı açısından da uygulanmayanlara göre daha başarılı bulunmuştur. Bu çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında kompozit restorasyonlar altında RMCI liner uygulanması önerilebilir.

Klinik Uygulama

Derin kaviterlerde ve yüksek C faktörüne sahibolan olan Sınıf I ve Sınıf II kompozit restorasyonlar altında RMCI liner uygulanması birçok nedenden dolayı mantıklı görülebilir: RMCI liner; restorasyon sonrası postoperatif duyarlılığı azaltmakta, kompozit bonding uygulamalarına göre daha kolay uygulanmakta, iyi uygulanmamış bonding sonrası görülen duyarlılığı ortadan kaldırmakta, polimerizasyon büzülmesi sonucunda oluşan mikroaralık ve tüberküllerin dönmesini ortadan kaldırmakta, bunlardan başka flor salınımı ile antimikrobial aktivite göstermekte ve restorasyon altında liner bulunduğu için kaviteye konulacak kompozit kütlesi de az olduğundan polimerizasyon büzülmesinin de daha az olmasına neden olmaktadır.

Klinisyenler; gingival kenar minede olduğu zaman aproksimal kutu(box) kavitenin ilk 1 mm.lik kısmını akışkan kompozit ile restore etmeyi uygulama kolaylığı açısından tercih ederler. Ancak gingival kenar dentin veya sementte sonlandığı zaman kavitenin ilk 1 mm.lik kısmı RMCI liner kullanarak **sandwich tekniği** ile restore edildiğinde daha az mikrosızıntı ve sekonder çürük görülmektedir. RMCI materyalin kavoyüzey kenarına kadar uzatılması gerekirse o zaman yüksek basma kuvvetlerine karşı direnç gösterebilecek restoratif tipteki RMCI materyal kullanılmalıdır.

REZİN MODİFİYE CAM İYONOMER LINER VE AKIŞKAN KOMPOZİTLERİN KARSILAŞTIRILMASI

<u>Akışkan Kompozit</u>	<u>Rezin Modifiye Cam İyonomer Liner</u>
1- Bonding ajan ile dişe bağlanır.	1- Self adheziv oldukları için ek bir bonding basamağı gerektirmezler
2-Akışkan kompozit; bonding ajan ile birlikte kullanıldığında iyi bir bağlanma değerleri gösterir.	2- Akışkan kompozitten düşük bir bağlanma değerlerine sahiptir
3- Daha yüksek polimerizasyon büzülmesi göstermeleri; mikroaralık ve tüberkül deformasyonunu önleme konusunda RMC'lardan daha az efektif olmalarına neden olur	3- Daha düşük polimerizasyon büzülmesi göstermeleri; mikroaralık ve tüberkül deformasyonunu önleme konusunda akışkan kompozitlerden daha efektifler.
4-Akışkan kompozitler, RMC'lardan daha yüksek elastisite modülüne sahiptir. Bu durum kompozitin büzülmesi sırasında oluşan kuvvetlerine karşı koymalarını güçleştirir.	4- RMC materyaller düşük elastisite modülüne sahiptir ve dual-sertleşme reaksiyonu göstermeleri nedeniyle sertleşmeleri sırasında maksimum fleksibilite için ek süre kazanmış olurlar ve böylelikle üzerine uygulanmış olan kompozitin büzülmesi sırasında oluşan kuvvetleri absorbe edebilirler.
5- Fluorid salınımı yapamazlar	5- Fluorid salınımı yapabilirler
6- Isısal genişleme katsayısı RMCI kadar diş dokusuna yakın değildir.	6 - Isısal genişleme katsayısı diş dokusuna yakın olduğu için farklı ısı derecelerinde dişe benzer oranda büzülüp genişleyebilirler.
7- Kavitenin gingival kenarı, minede sonlandığı zaman kavitenin ilk 1 mm.lik kısmı akışkan kompozit kullanarak restore edilmelidir.	7- Kavitenin gingival kenarı, dentin veya sementte sonlandığı zaman kavitenin ilk 1 mm lik kısmı RMCI liner kullanarak restore edilmelidir.

Sandwich tekniği

CIS derin kavitelere uzaklaştırılmış olan dentin dokusu yerine kullanılabilen bir materyal olup; bu materyal üzerine final restorasyon materyali olarak amalgam veya kompozit materyalleri yerleştirilir. Yani,CIS final restoratif materyal ile diş dokusu arasına sandwich gibi yerleştirilir.

Endikasyonları:

1-Servikal lezyonlar.

2-Class II kompozit restorasyonlar

3-Class II amalgam restorasyonlar

Kompozit rezin ile dentin arasında iyi bir bağlanma sağlanamazsa; kompozitin polimerizasyonu sırasında dentin ile kompozit arasında bir aralığ olur. Bu aralığın oluşmasını engellemek için kompozit ile dentin arasına bir CIS lining materyali yerleştirilir. CIS dentin dokusuna kimyasal olarak bağlanırken kompozite mikromekanik olarak bağlanır. CIS yerleştirildikten sonra kompozite bağlanmasını sağlamak için asit etching uygulanır. Ayrıca CIS' in antikaryojenik özelliği de vardır.

Uygulama

Önce dentin dokusuna %10 poliakrilik asit solusyonu uygulanır, böylece diş yüzeyi CIS'in adezyonu için hazır hale getirilir. Daha sonra CIS uygulanır.Mine dokusu ve CIS üzerine fosforik asit uygulanır. Yıkama ve kurutma işleminden sonra; CIS ve asit uygulanmış mine yüzeyine dentin adeziv uygulaması yapıldıktan sonra bilinen yöntemlerle kompozit / amalgam yerleştirilir.

Kapalı Sandwich Tekniği: Bu teknikte Class II restorasyonun gingival duvarında mine dokusu mevcuttur. Liner materyali dentin dokusu üzerine dişin diş yüzü ile irtibat olmayacak şekilde yerleştirilir, yani gingival duvarda liner bulunmaz.

Açık Sandwich Tekniği: Bu teknikte Class II restorasyonun gingival duvarında mine dokusu yoktur. Liner materyali dentin dokusu üzerine dişin diş yüzü ile irtibat sağlayacak şekilde yerleştirilir, yani gingival duvarda liner vardır. Preparasyon marjini cam iyonomer materyali ile kapatılır.

Sandwich Tekniğinin Avantajları

Kaviteye yerleştirilecek kompozit miktarı azaldığı için kompozit rezindeki büzölme de azalmış olur. Kaviteye yerleştirilecek kompozit tabakası sayısı azaldığı için zamandan tasarruf sağlar.