

Bölüm 22

RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE İNDİREKT ADEZİV RESTORASYONLARDA ERKEN DENTİN ÖRTÜLENMESİ (IMMEDIATE DENTIN SEALING)

Candan AYDIN HOŞ¹

Erken Dentin Örtülenmesi, indirekt adeziv restorasyonların kavite preperasyonu esnasında, dentin dokusunun, ortaya çıktığı ilk anda dentin bağlayıcı sistemler ile hemen örtülenmesidir. Gereken andırkatlı alanlar da kompozitle desteklenir. Bu sayede açıkta kalan dentin kanalları örtülünerek hibrit tabakanın oluşması sağlanır. Stressiz ortamda oluşan hibrit tabakanın bağlanma kapasitesinin artması, bakteriel mikrosızıntının azalması ve dentin hassasiyetinin de engellenmesi beklenmektedir. Kompozit desteği ile indirekt restorasyon kalınlığı da azaltılabilir. Böylece adeziv simana yeteri kadar ışık ulaşmasına ve polimerizasyonun da etkili bir şekilde gerçekleşmesine imkan sağlanabilir.

İndirekt restorasyonlar, direkt restorasyonlara oranla daha zor, zaman alıcı ve pahalı olmalarına karşın önemli avantajlar göstermektedir. Polimerizasyon büzülmesini ve buna bağlı oluşabilecek postoperatif hassasiyeti azaltır. İdeal morfoloji, daha iyi interproksimal temaslar ve karşıt dişlerle daha iyi aşınma direnci oluşturur. Daha iyi estetik, fiziksel ve mekanik özellikler sağlar (1). İndirekt restorasyonlar diş eti içinde yer alan dentin kenarına sahip derin preperasyonların restorasyonunda da direkt yöntemden daha avantajlıdır (2). Ancak açığa çıkmış olan dentin tübülleri ölçü alma, durulama, kurutma, fonksiyon ve geçici materyallerin uygulanması ve uzaklaştırılması esnasında kimyasal ve mekanik uyaranlarla karşı karşıya kaldığı gibi bakteriel mikrosızıntıya da maruz kalır (3). Bahsedilen problemleri önlemek için, preperasyondan hemen sonra, geçici aşamasından önce, açığa çıkmış olan dentinin bir dentin bonding ajanla örtülenmesi, 1990'ların başında Pashley ve ark. tarafından "Erken Dentin Örtülenmesi" olarak tanımlandı (4). 1990'lardan itibaren konu hakkında "Immediate Dentin Seal", "Dual Bonding Tekniği", "Rezin Kaplama Tekniği" ve "Prehibridizasyon Tekniği" terimleri kullanılmıştır.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD., Bolu, Türkiye, candanaydin@gmail.com

Geleneksel prosedürlerde, dentin tübüllerinin örtülmesi, kalıcı restorasyonun simantasyonu aşamasında gerçekleşir (Gecikmiş Dentin Örtülenmesi (DDS)) (5). Böylece açığa çıkan dentin, geçici yapımı sırasında bakteri infiltrasyonu için potansiyel bir yol bırakır. Bu durumun aksine (Erken Dentin Örtülenmesi (IDS)) tekniğinde dentin adezivlerin, geçici restorasyondan önce yapılması, bakteriyel mikrosızıntı, dentin hassasiyeti, boşluk oluşumu ve bağ gücü açısından fayda sunar (6).

IDS PROTOKOLÜ 4 TEMEL İLKEYE DAYANIR

1. Yeni kesilmiş, temiz dentin, bağlanma için çok uygun bir dentindir. Diğer durumlarda bağlanma kuvveti daha düşüktür (7).
2. Eğer dentin bonding ajan ve kompozit birlikte ışıkla sertleştirilirse, kompozit veya restorasyon yerleşiminden gelen basınç nedeniyle hibrit tabaka çökebilir. Bu sebeple dentin bonding ajanın ön sertleştirilmesiyle daha iyi bir bağ gücü elde edilir (8).
3. “Erken Dentin Örtülenmesi” ve gecikmiş restorasyon yerleşimi, okluzal kuvvetlerden ve kompozit tabakalarının büzülme stresinden uzak bir ortamda dentin bağının olgunlaşmasına izin verir (9).
4. “Erken Dentin Örtülenmesi” sıvı ve bakteri penetrasyonunu azaltır (6).

IDS UYGULAMASININ KLİNİK AVANTAJLARI

1. Hasta konforu, simantasyon randevusunda daha az anestezi ihtiyacı, simantasyon sonrası duyarlılığın azalması (4)
2. Kısa klinik kronları olan ve diş dokusunun minimum düzeyde kaldırıldığı konik dişler için artan bağ gücü (10)
3. Her iki dokunun kendi özelliklerine göre genel performansını maksimuma çıkaran dentin ve minenin ayrı tedavisi ve koşullandırılması (6)

IDS UYGULAMA TEKNİĞİ

IDS’de ilk yapılması gereken ortaya çıkmış olan dentinin sınırlarını belirlemektir. Dentin ve mine dokusunu net biçimde ayırmak ve belirlemek için, tüm diş yüzeyinde 2-3 sn’lik bir ön asitleme yapılır. İyice duruladıktan sonra mine buzlu bir görünüm kazanır. Dentin ise daha parlak bir hale gelir. Daha sonra kullanılacakımız adeziv sistemin total etch ya da self etch sistem oluşuna göre bir elmas frez ya da bir tungsten karbid frez kullanılarak açığa çıkarılan yeni dentin tabakasının üzerine kalın bir dentin bonding ajan tabakası uygulanır ve üretici firmanın önerileri doğrultusunda ışıkla polimerize edildiler. Doldurucusuz adeziv kullanıldığı

durumlarda; geometriyi düzeltmek için tamamlayıcı ek bir akışkan reçine tabakası veya alternatif olarak andırkatları ortadan kaldırmak ve preperasyonu yükseltmek için, normal bir kompozit önerilir. Bundan sonra dentin bonding ajan, oksijen inhibisyon tabakasını elimine etmek için gliserin jel altında iyice polimerize edilir. Sonra hava su spreyi ile iyice yıkanır. Fazla adezivi kaldırmak için mine kenarları bir elmas frezle düzeltilmelidir (11).

Elastomerik malzemelerle ölçü almadan önce diş preperasyonu oksijen inhibisyon tabakasının azaltımı için bir periodontal lastik ile yumuşak bir şekilde pomzalanır. Daha sonra geçici restorasyonun kilitlenmesini önlemek için örneğin vazelin ile izole edilir. Kalıcı restorasyonun simantasyonu aşamasında örtülenmiş yüzey hava ile aşındırılmalı ve mine fosforik asitle pürüzlendirilmelidir. Son olarak restorasyon rezin bazlı bir simanla yapıştırılır (11).

Materyaller ve protokoller sürekli olarak geliştiğinden, önemli olan temel adımları takip etmek ve üretici talimatlarını izleyerek yeni malzemeleri çalışmalarımıza entegre etmektir (11).

IDS TEKNİĞİNDE KULLANILAN ADEZİV SİSTEMLER

Adeziv diş hekimliğinde çalışma süresini kısaltma ve tekniği basitleştirme girişimleri her zaman vardır. Ancak Magne tarafından IDS için en güvenilir uzun vadeli seçenek olduğu iddia edilen geleneksel 3 aşamalı total-etch dentin bonding sistemler önerilir (6). Araştırmacılar üç aşamalı total-etch sistemlerinin ve iki aşamalı self-etch sistemlerinin dayanıklılık, yaşlanma ve bağ gücü açısından tek aşamalı işlemlerden daha üstün olduğunu bildirmiştir (12,13). Ayrıca eski sistemler IDS etkinliği için arzu edilen daha hidrofobik bir reçine kaplaması oluşturur (12). Tek aşamalı self-etch adezivler ara yüzeylerinin artan hidrofilikliği nedeniyle su depolanırsa bozulmaya duyarlıdır (14). Pozitif pulpa basıncına sahip vital dişlerde, dentin sıvısının polimerize adeziv tabakalardan penetrasyonu, self-etch adeziv sistemlerin kullanılması durumunda hermetik dentin sızdırmazlığını bozabileceği öne sürülmüştür (3).

Durate ve ark. hem total-etch adezivlerin hem de self etch adezivlerin, geleneksel yaklaşımı (IDS olmadan) kullananlardan önemli ölçüde daha yüksek bir bağ mukavemeti elde eden IDS'yi desteklediğini ortaya koydu (2). Tersine, Ferreira-Filho ve ark.nın dört adeziv sistemin davranışını araştırdığı çalışmasında (tek aşamalı self-etch Xeno V; iki aşamalı Clearfil SE Bond; iki aşamalı total-etch XP Bond; üç aşamalı total-etch Optibond FL) üç aylık suda bekletme sonunda, IDS'siz kontrol grubuyla arasında, mikrotensil bağ dayanımında farklılık bulunmadı (14).

Uygulanan adeziv sistemin, örtülenmiş dentinin geçirgenliğini etkilediği açıktır (15,16). Şahin ve ark. self-etch ve etch-and-rinse gruplarından olmak üzere farklı beş materyalin) uygulamasından sonra dentinin hidrolik iletkenliğini belirlemeye çalıştı. İncelenen adezivlerin hiç birinin hermetik dentin sızdırmazlığını orijinal smear tabakasından daha iyi sağlamadığını bildirdiler (3).

Birkaç çalışma, IDS için kullanılan farklı DBA'ların etkinliğini karşılaştırmış olsa da, üç aşamalı total-etch ve iki aşamalı self-etch sistemler tavsiye edilir. Çünkü klinik etkinlikleri son yıllarda yapılan bir çok çalışma ile doğrulanmıştır.

IDS FİLM KALINLIĞI

Koşullandırmadan sonra dentinin yeniden açığa çıkma riski vardır. Bu risk sadece koşullandırma yöntemine değil aynı zamanda IDS film kalınlığına da bağlıdır. Film kalınlığı ise ürüne ve diş üzerindeki konumuna bağlıdır. Kalınlık konkav alanlarda konveks alanlardan daha fazladır (17). Adeziv materyal preperasyonun iç açılarında birikme eğilimi gösterir. Preperasyon sınırlarında düşük kalınlık arzu edilir. Aksi takdirde adeziv ağız boşluğuna maruz kalacak ve daha sonra bozunacaktır (18). Stavridakis ve ark. koşullandırmadan sonra dentinin yeniden açığa çıkmasını önlemek için dolduruculu bir dentin bonding ajan kullanılmasını önerdi (17). Hashimoto ve ark. birden fazla katmanın uygulanmasından sonra (4 kat ve daha azı) bağ kuvvetinde artış gözlemledi (19). Daha kalın bir IDS tabakası; daha iyi stres dağılımına, katkıda bulunur. Daha üstün bir bağ gücü sağlar ve daha kararlı bağlanma sağlar (20). Underkatların ortadan kaldırılması daha kolaylaşır (21).

Özellikle doldurucusuz bir dentin bonding ajan kullanılıyorsa, üzerine ilave bir düşük viskoziteli rezin katmanı önerilir (6,18). Düşük viskoziteli rezinden gelen serbest radikaller, adeziv sistemin polimerizasyonunu iyileştirmek için kurlenmemiş rezin veya oksijen inhibisyon tabakasından gelen asidik monomerler ile etkileşime girer. Ayrıca bir akışkan kompozit adezivlerin geçirgenliğini azaltır ve rezin siman ile bağlantıyı iyileştirir (22). Resin-dentin arayüzeyi zamanla bozulsun bile, bir akışkan kompozit alttaki hibrit tabakayı korur ve dentin örtüsünün bütünlüğünü korur (23). Ayrıca rezin simanın polimerizasyonu sırasında üretilen büzülme stresinin emici bir yastığı olarak hareket edebilir (24).

Koşullandırmadan sonra dentinin yeniden ortaya çıkmasını önlemek için kalın bir IDS tabakası çok önemlidir. Doldurucusuz dentin bonding ajanların kullanılması durumunda bir düşük viskoziteli rezinin eklenmesi avantaj sağlar.

PREPERASYON TASARIMI İLE ETKİLEŞİM

İndirekt adeziv restorasyonların hayatta kalma oranı, preperasyon tasarımı, restorasyon kalınlığı ve geometrisi, restoratif materyal, okluzal yüklenme, ve yapıştırma

prosedürlerinden etkilenir (25). Farklı tipte restorasyonları ve restoratif materyalleri araştıran birçok çalışma, IDS'nin test edilen restorasyonların bağlanma dayanımını, kırılma direncini ve bağlanma güvenilirliğini arttırdığını göstermiştir (25,26). Dentine yapıştırılan laminate veneerlerin , mine ile karşılaştırıldığında ağızda kalma oranı düşer (27). Sınırlı dentinin açığa çıktığı durumlarda (dentin açıklığı bonding yüzeyinin 1/4 ünden azsa) IDS'nin hiçbir etkisi yoktur (28). Fakat dentin açıklığı bonding yüzeyinin 1/2sinden fazlaysa laminate veneerler IDS'den önemli derecede faydalanır (29).

ÖLÇÜ MATERYALLERİ İLE ETKİLEŞİM

Bir rezin kaplama yüzeyinden elastomerik ölçü malzemeleriyle ölçü alındığında birkaç sorun ortaya çıkmaktadır. Dentin bonding ajan, eğer ışıqla sertleşiyorsa yüzeyel bir oksijen inhibisyon tabakası ortaya çıkar. Yaklaşık olarak 40 µm. olan oksijen inhibisyon tabakası, elastomerik ölçü materyallerinin polimerizasyonunu engelleyebilir (30). Magne ve Nielsen kullanılan DBA veya ölçü maddesinden bağımsız olarak başka bir yüzey işlemi yapılmadan IDS'nin uygulandığı numunelerde önemli bir polimerize olmamış rezin tabakası göstermiştir. Bu da hatalı ölçüye yol açar (31). Ghiggi ve ark.nın bu verilerle uyumlu sonuçlar veren çalışmasında; silikon tamamlanmamış polimerizasyon gösterdi ve polieter yüzeyde bulunan reçineye yapışmaya çalıştı. Bu durumun vinilpolisiloksan ve polieterlerin kimyasal bileşiminin reçine malzemeleriyle farklı etkileşimlerini açıkladığı tahmin edilmektedir (32). Özel olarak polivinilsiloksan için oksijen inhibisyon tabakasında bulunan monomerler, polimerizasyon reaksiyonunda katalizör olan platinum tuzları ile reaksiyona girebilir. Sonuç olarak rezin materyalin üzerinde küçük bir miktarda polimerize olmamış ince ölçü maddesi kalır. Polieterler için başlatıcı madde rezin materyalin yüzeyinden monomerlerin serbest radikalleri ile reaksiyona girebilen katyondur (iyonik polimerizasyon). Ayrıca polivinilsiloksanla karşılaştırıldığında polieterlerin hidrofiliği, daha yüksek sertlikleri ve yırtılmaya karşı daha düşük dirençleri rezin yüzeyine yapışmayı kolaylaştırır ve bu nedenle hatalı ölçüler ortaya çıkar. Bazı dentin bonding ajanlarda bulunan hidrofilik monomer hidroksietilmetakrilat da polimerizasyon inhibisyonuna neden olmakla suçlanmıştır (31).

Oksijen inhibisyon tabakasının azaltılması/ortadan kaldırılması bahsedilen sorunların çözümünü sağlayacağından, IDS uygulamasından sonra ve ölçü alınmadan önce birkaç temizleme protokolü önerilmiştir.

Magne ve Nielsen, ölçü maddesi kalıntılarının temizlenmesinde pomzanın düşük devirli aletler ve yumuşak profilaksi lastikleri ile ve sulu kullanımını önerdi. Fakat IDS ile birlikte kullanmak üzere sadece silikon ölçü materyali öneriyorlar.

Hatalı ölçülerin sıklığından dolayı IDS'le birlikte polieter kullanımı önermiyorlar (31). Bu bulgular Khakiani ve ark. tarafından yapılan bir invitro çalışmayla da uyumludur (33).

Ghiggi ve ark. hava bloke etme tekniğini alkole batırılmış bir pamuk pelet kullanımını ile karşılaştırmıştır. Her iki yöntemi de ölçü materyalleri ile etkileşimi önlemede eşit derecede etkili olduğu sonucuna varmışlardır (32).

Sinjari ve ark. klinik yüzeyler için güvenli bir protokol belirleme girişiminde, silikon ve polieter ile ölçü almadan önce profilaktik macun tedavisinin (Yüzey bir el aleti, profilaksi fırçası ve profilaksi pastası ile su spreyi altında 500 devirde 15 saniye dikkatlice temizlenir) ve bir sürfaktan ajanının IDS yüzeyine uygulanmasını (Marsielle soap) değerlendirdi. Araştırmacılar, test edilen iki ölçü materyali için profilaksi grubunda kalıntıların azaldığını, profilaksi+Marseille soap grubunda tamamen kaybolduğunu gösterdi (34).

Oksijen inhibisyon tabakası eliminasyonunun, hatasız bir ölçü için anahtar faktör olduğu gözönüne alındığında, araştırmacılar DBA'nın gliserin jel ile çift polimerizasyonuna ve literatürde önerilen birkaç temizleme protokolüne odaklanmışlardır. Bir ölçü materyali olarak polieter çoğu yazar tarafından onaylanmıştır.

GEÇİCİ MALZEMERLE ETKİLEŞİM

Geçici dolgu ve geçici siman seçiminde rezin bazlı olanlardan kaçınmak gerekir. Akrilik esaslı geçici malzemeler preperasyonu hermetik olarak örtemez. Bu da IDS yüzeyinin kontaminasyonuna ve retansiyon kaybına neden olur. Tersine oksijen inhibisyon tabakası kaldırılması gözetilmeksizin, direkt bis-akril bazlı geçici malzemeler ve rezin bazlı geçici simanlar IDS tabakasına güçlü bir şekilde bağlanır (35). Bu nedenle geçici materyalin kaldırılması zor bir iştir ve bazan preperasyonun bütünlüğünü tehlikeye atabilecek olan keserek çıkarma işlemini gerektirebilir (36). Kalıcı mekanik temizlik ve %37'lik fosforik asitle koşullandırmadan sonra bile dentin üzerinde geçici siman artıkları tesbit eden taramalı elektron mikroskopu ve atomik kuvvet mikroskopu çalışmaları mevcuttur. Bu sorunun çözümü için Magne ve ark. geçici materyalin üretimi sırasında kalın bir izolasyon tabakası (vazelin) ile diş preperasyonunun izole edilmesini şiddetle tavsiye eder (6).

Temizlikten sonra geçici malzeme artıkları kalmaktadır (37). Bazı yazarlar rezin malzemelerin bağlanma gücünde ancak öjenol içeren simanların kullanımından sonra bir azalma bildirmiştir (38). Oysa bazı yazarlar geçici siman tipini ayırt etmemiştir (39). Öjenolün dezavantajlarını ortadan kaldırmak için onun yerine karboksilik asitler önerilebilir. Öjenol içeren veya öjenol içermeyen geçici yapış-

tırıcıların kullanımına bakılmaksızın IDS uygulanırsa , ara malzemelerin reçine simanlarının yapışma kalitesini etkilemediği gösterilmiştir (37).

Schoenbaum ve ark. geçici simantasyon için 2012 yılında “Ters Nokta Bağlama Tekniği”ni önerdiler. Bu teknikte geçici materyal IDS ile hazırlanmış dişin kenarlarından uzakta sadece küçük bir alanına yapıştırılır. Böylelikle simantasyon randevusunda yüzey verimli bir şekilde temizlenebilir. Hızlı sertleşen küçük bir parça kondensasyon silikonu, preperasyonun ortasına 2-3 mm’sini kaplayacak şekilde örtülenmiş dentin yüzeyine yerleştirilir. Daha sonra izolasyon malzemesi vazelin, preperasyonun tüm yüzeyine uygulanır. Küçük bir aktif bağlanma alanı oluşturmak için silikon düğme kaldırılırken IDS uygulanmış yüzeyin kalan kısmı vazelin filmin varlığı sayesinde bis akrilik malzemeye yapışmaz (35).

Geçici restorasyon, alttaki diş yüzeyini korumalı ve çıkarıldıktan sonra alttaki diş yüzeyinin bütünlüğünü tehlikeye atmamalıdır. Nokta yapıştırma tekniği ve bir izolasyon malzemesi kullanılması bunları sağlayacaktır. Ayrıca önceden suda çözünen bir jel kullanılarak izolasyon uygulanmadıkça, rezin bazlı geçici simanlardan kaçınılmalıdır (37).

KOŞULLANDIRMA YÖNTEMLERİ

Temiz bir alt tabaka optimum yapışma için şarttır. Bu nedenle uygun koşullandırma yönteminin seçimi önemlidir. Falkensammer ve ark. silisli Alüminyum Oksit veya glisin ile cilalama ve hava kaynaklı partikül aşınmasının IDS yüzeylerini şartlandırmada eşit derecede etkili yöntemler olduğunu gösterdi. Buna karşın kalsiyum karbonatlı air-abrazyon, yüksek pürüzlülük ve daha düşük bağ mukavemeti nedeniyle kontrendike bulundu (40).

IDS yüzeyinin şartlandırılmasıyla ilgili kritik bir unsur, preperasyonun temizlenmesinden sonra dentinin olası yeniden ortaya çıkmasını tesbit etmektir. Stavridakis ve ark. yaptıkları çalışmada dolgulu bir dentin bonding ajan kullanıldığında (OptiBond FL), koşullandırma yöntemleri nedeniyle dentinin yeniden ortaya çıkma tehlikesinin kritik olmayabileceğini göstermişlerdir (17).

YAPIŞTIRMA SİMANLARI İLE ETKİLEŞİM

Rezin siman IDS yüzeyine kimyasal olarak bağlanacağından, nihai simantasyon için tercih edilir. Ayrıca rezin simanlar, zamanla daha az sızıntıya yol açan düşük çözünürlük sergiler. Cam iyonomer simanlarla da etkin retansiyon sağlar ancak hiçbir koşulda çinko fosfat siman ile kullanılmamalıdır (9). Dulby ve ark. IDS’nin self adeziv rezin siman RelyX Unicem’in bağ gücünü etkilemediğini buldu. Giannini ve ark. birkaç self adeziv rezin simanı test ettikleri çalışmalarında IDS’nin

türüne bağlı olarak rezin simanın bağ dayanımını etkilediğini buldu. Bu çalışmaya göre, Panavia F2.0, RelyX Unicem ve Rely X Unicem2'nin bağ gücünün arttığı ancak Clearfil SA cement ve G-Cem in bağ gücünün etkilenmediği rapor edildi (41). Van den Breemer ve ark.nın güncel bir çalışmasında IDS, parsiyel posterior seramik restorasyonlar, geleneksel ışıkla sertleşen kompozitlerle yapıştırıldıklarında mükemmel orta vadeli prognoz gösterdi (42).

IDS'nin konvansiyonel ya da self adeziv rezin simanların bağlanma dayanımını arttırdığı gösterilmiştir. Konvansiyonel rezin simanlar, bağlanma dayanımı, bağ bozunma davranışı, suda yaşlanmaya karşı duyarlılık ve su emme gibi özellikleri açısından literatürde tavsiye edilmektedir.

RESTORASYON YERLEŞİM ZAMANI

IDS ile dentin bağının stressiz bir ortamda gelişmesi için bir süre vardır (6). Magne, IDS'nin 12 haftaya kadar olan sürelerde gecikmiş restorasyon yerleştirmeyi desteklediğini savunuyor (12). Leesungbok ve ark. çeşitli termal döngü periotları altında IDS'nin bir lityum-disilikat seramiğin dentin bağ gücü üzerindeki etkisini araştırdı. 1 hafta sonra bağ kuvvetinde bir azalma ve 2 hafta sonra daha büyük bir azalma tespit ettiler. Bu yüzden yazarlar, son yapıştırmanın IDS uygulamasından sonra 1 hafta içinde olmasını şiddetle tavsiye ettiler (43).

IDS konsepti, rezin-rezin tamiri için olana benzer biçimde rezin kaplama ve yapıştırma simanı arasındaki bağın başarısına güvenir (12). 2 haftaya kadar olan süreler için geçici bir restorasyonun yerleştirilmesi, rezin-rezin bağlantısını ve van der waals etkileşimini tehlikeye atmaz ve mikromekanik kilitlenme bunu açıklayabilir (44). Ancak bunun için adeziv tabaka koşullandırılmalıdır (6). IDS uygulandığında gecikmeli restorasyon yerleşiminin sağlanabileceği iddia edilse de kalıcı restorasyon en kısa sürede yerleştirilmelidir.

MİKROSIZINTI

Bütün indirekt restorasyonların adeziv simantasyonunda iki adet bağlanma yüzeyi bulunmaktadır. Bunlardan biri rezin siman-restorasyon ara yüzü, diğeri ise mine/dentin-rezin siman veya IDS+rezin coating-rezin siman ara yüzüdür. Bir indirect adeziv restorasyonun en hassas bölümü, adeziv-dentin arayüzeyidir. Çünkü mikrosızıntı termal ve okluzal stres altındaki bir restorasyonun en büyük tehdididir (2).

Birçok çalışma gösterdi ki eğer DBA bir akışkan kompozit uygulaması ile birleştirilirse, dentin-restorasyon arayüzünde daha küçük bir boşluk oluşumu gözlenir (45). Güncel bir çalışmada Ashy ve ark. IDS uygulandığında konvansiyonel

(DDS) metoda göre simantasyondan hemen sonra daha iyi bir marjinal adaptasyon ve termal döngüden sonra daha iyi bir internal adaptasyon tesbit etti. Ancak incelenen iki teknik arasında termal döngüden sonra marjinal adaptasyonda önemli bir fark yoktu (46). Bu nedenle mikro-sızıntıyı düşürmede IDS için akışkan kompozit uygulaması ile birleştirilmiş dentin bonding ajan daha öngörülebilir sonuçlar sağlar.

AŞIRI DUYARLILIK

Geçici restorasyon aşamasında ya da kalıcı simantasyondan sonra hastanın aşırı duyarlılık semptomu yaşaması yaygındır. Vital dişlerde hasta, termal ve kimyasal uyarımlarla kısa ve keskin bir ağrı tarif eder. Preperasyon aşamasında soğutmanın yeterli olmaması ve dehidrasyon, dentin tübüllerinden sıvı hareketi veya mikro-sızıntı, aşırı duyarlılık semptomuna sebep olabilir (14). Dentin aşırı duyarlılığı genellikle 24 ay içinde düzelse de kalıcılığı hastayı bunaltabilir ve klinisyenin itibarını riske atabilir (47). Pulpadan 0,5 mm'lik bir mesafe vakaların %60'ında pulpa reaksiyonuna neden olabilirken 1mm. dentinin korunduğu dişlerin %5'inde benzer bir durum meydana gelir (48).

IDS tekniği ile sağlanan tübüllerin erken örtülenmesi, geçici fazda ve kalıcı simantasyondan sonra hassasiyeti azaltacaktır. Bu strateji hasta konforunu ve memnuniyetini arttıracaktır.

İndirect restorasyonların bir kısmı sadece mine ile ilişkili olsa da bir kısmı kaçınılmaz olarak dentin açığa çıkmasına yol açacak biçimde daha derin preperasyon gerektirmektedir (49). Bu iki doku arasındaki anatomik ve morfolojik farklılıkların iyi bilinmesi onları uygun şekilde ele almak için esastır. Mine esas olarak mineral hidroksi apatitten oluşur ve neredeyse hiç su içermez. Dentinin organik maddesi daha yüksektir ve odontoblastlar içeren, termal uyarımları, basıncı ve ağrıyı ileten dentin tübülleri içerir (50). Pulpa ve dentin embriyolojik, histolojik, ve fonksiyonel olarak aynı dokulardır; bu kısaca ayrı dokular olarak incelenmemeleri, bir pulpa-dentin kompleksi olarak görülmesi gerektiği anlamına gelir. Dentini açıkta bırakmak, pulpaya doğru açık bir yola benzer, bu da dişin canlılığını tehlikeye atar çünkü dentin yeterince kapatılmamışsa, mikro sızıntı pulpa dokusuna ulaşır (47). Sailer ve ark. yaptıkları çalışmada metal-seramik kronlar için, bir dayanak dişin canlılık kaybının en sık görülen biyolojik komplikasyon olduğunu buldular (51). Bu bulgu, dentini hermetik olarak kapatan bir tekniğin kullanımını desteklemektedir.

IDS işleminde kullanılacak bonding sisteminin seçimi de dentin hassasiyeti açısından kritik öneme sahiptir. Self etch sistemleri, tekniğe daha az duyarlıdır

ve daha yüksek penetrasyon kapasitesine sahiptir, bu da post operatif hassasiyeti en aza indirmeye yönelik bir eğilime işaret eder (52). Şu anda aşırı duyarlılığı en aza indirmek için birleştirilmiş bir protokol ve IDS prosedürünün klinik etkinliği hakkında yetersiz literatür mevcuttur. Bu nedenle daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmalar DDS'nin uygulandığı dişlerin daha düşük bağlanma gücü gösterdiğini, oysa IDS'nin gecikmiş restorasyon yerleşimini desteklediğini ve direkt kompozit uygulamalarındakine benzer bağ gücü sağladığını göstermiştir (6,26,53,54). Direkt restorasyonlar, indirekt restorasyonlara kıyasla daha yüksek bağlanma gücü sağlar (55). Bu yüzden IDS gibi, indirekt yöntemlerin bağlanma kapasitesini arttıran teknikler benimsenmelidir. Ayrıca IDS klinik randevuların sayısını arttırmaz, indirekt restorasyonların gerekli adımlarından birine dahil edilir.

SONUÇ

Literatür bize indirekt restorasyonların dentin bondinginde revize edilmiş bir protokole ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ölçü alma işleminden önce dentin bağlayıcı ajanın yeni kesilmiş dentine hemen uygulanması ve polimerizasyonu önerilir. IDS tekniği bağ gücünü iyileştirir, daha az boşluk oluşumu sağlar, bakteriyel sızıntıyı ve dentin hassasiyetini azaltır. Ancak ölçü materyalleri ile etkileşimden kaynaklanan sorunlar, simantasyon öncesi geçici aşama, ve şartlandırma yöntemleri daha fazla araştırma gerektirir. Bu konsept araştırmacıları adeziv tekniklerin ve malzemelerin standardizasyonu için yeni protokollerin araştırılmasına ve geliştirilmesine teşvik etmelidir. Klinisyenlerin günlük uygulamalarında IDS uygulamasını engelleyen belgelenmiş bir sebep yoktur.

KAYNAKLAR

1. Barone A, Derchi G, Rossi A, Marconcini S, Covani U. Longitudinal clinical evaluation of bonded composite inlays: a 3-year study. *Quintessence Int.* 2008 Jan;39(1):65–71.
2. Duarte S, de Freitas CRB, Saad JRC, Sadan A. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2009;102(1):1–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(09\)00073-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(09)00073-0)
3. Sahin C, Cehreli ZC, Yenigul M, Dayangac B. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. *Dent Mater J.* 2012;31(3):401–8.
4. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent.* 1992;17(1):13–20.
5. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Krall C, Freudenthaler J. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014;112(2):204–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.10.028>
6. Magne P. Immediate dentin sealing: A fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2005;17(3):155.
7. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil.* 1997;24(1):8–14.

8. Dietschi D, Spreafico R. Current clinical concepts for adhesive cementation of tooth-colored posterior restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998;10(1):47-54.
9. Patel P, Thummar M, Shah D, Pitti V. Comparing the effect of a resin based sealer on crown retention for three types of cements: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013;13(3):308-14.
10. Lee JI, Park SH. The effect of three variables on shear bond strength when luting a resin inlay to dentin. *Oper Dent*. 2009;34(3):288-92.
11. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *J Adhes Dent*. 2014 Dec;16(6):594.
12. Magne P, So WS, Cascione D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent*. 2007;98(3):166-74.
13. Abu-Nawareg MM, Zidan AZ, Zhou J, Agee K, Chiba A, Tagami J, et al. Adhesive sealing of dentin surfaces in vitro: A review HHS Public Access. *Am J Dent*. 2015;28(6):321-32.
14. Ferreira-Filho RC, Ely C, Amaral RC, Rodrigues JA, Roulet JF, Cassoni A, et al. Effect of different adhesive systems used for immediate dentin sealing on bond strength of a self-adhesive resin cement to dentin. *Oper Dent*. 2018;43(4):391-7.
15. Chersoni S, Suppa P, Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Yiu C, et al. In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. *J Dent Res*. 2004;83(6):459-64.
16. Grégoire G, Joniot S, Guignes P, Millas A. Dentin permeability: Self-etching and one-bottle dentin bonding systems. *J Prosthet Dent*. 2003;90(1):42-9.
17. Stavridakis MM, Krejci I, Magne P. Immediate dentin sealing of onlay preparations: thickness of pre-cured Dentin Bonding Agent and effect of surface cleaning. *Oper Dent*. 2005;30(6):747-57.
18. Spohr AM, Borges GA, Platt JA. Thickness of immediate dentin sealing materials and its effect on the fracture load of a reinforced all-ceramic crown. *Eur J Dent*. 2013;7(4):474-83.
19. Hashimoto M, Sano H, Yoshida E, Hori M, Kaga M, Oguchi H, et al. Effects of multiple adhesive coatings on dentin bonding. *Oper Dent*. 2004;29(4):416-23.
20. Murata T, Maseki T, Nara Y. Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration. *Dent Mater J*. 2018;37(6):928-39.
21. van den Breemer CR, Özcan M, Pols MR, Postema AR, Cune MS, Gresnigt MM. Adhesion of resin cement to dentin: effects of adhesive promoters, immediate dentin sealing strategies, and surface conditioning. *Int J Esthet Dent*. 2019;14(1):52-63.
22. Carvalho RM, Pegoraro TA, Tay FR, Pegoraro LF, Silva NRFA, Pashley DH. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilise self-etching primers to dentine. *J Dent*. 2004;32(1):55-65.
23. Duarte RM, De Goes MF, Montes MAJR. Effect of time on tensile bond strength of resin cement bonded to dentine and low-viscosity composite. *J Dent*. 2006;34(1):52-61.
24. dos Santos-Daroz CB, Oliveira MT, de Góes MF, Nikaido T, Tagami J, Giannini M. Bond strength of a resin cement to dentin using the resin coating technique. *Braz Oral Res*. 2008;22(3):198-204.
25. Yazigi C, Kern M, Chaar MS. Influence of various bonding techniques on the fracture strength of thin CAD/CAM-fabricated occlusal glass-ceramic veneers. *J Mech Behav Biomed Mater [Internet]*. 2017;75(July):504-11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.08.016>
26. Van Den Breemer CRG, Gresnigt MMM, Cune MS. Cementation of Glass-Ceramic Posterior Restorations: A Systematic Review. *Biomed Res Int*. 2015;2015.
27. Burke FJT. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: A literature review. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24(4):257-65.
28. Gresnigt MMM, Cune MS, De Roos JG, Özcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. *Dent Mater [Internet]*. 2016;32(4):e73-81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.001>

29. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, van der Made SAM, Meisberger EW, Magne P, et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. *Dent Mater* [Internet]. 2019;35(7):1042–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.04.008>
30. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res*. 1990 Oct;69(10):1652–8.
31. Magne P, Nielsen B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2009;102(5):298–305. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(09\)60178-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60178-5)
32. Ghiggi PC, Steiger AK, Marcondes ML, Mota EG, Burnett LH, Spohr AM. Does immediate dentin sealing influence the polymerization of impression materials? *Eur J Dent*. 2014;8(3):366–72.
33. Verma P, Kumar V, Khakiani MI, Pandya H V, Nathani TI, Bhanushali N V. Effect of Immediate Dentin Sealing on Polymerization of Elastomeric Materials: An Ex Vivo Randomized Controlled Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019;12(4):288–92.
34. Sinjari B, D'Addazio G, Murmura G, Di Vincenzo G, Semenza M, Caputi S, et al. Avoidance of interaction between impression materials and tooth surface treated for immediate dentin sealing: An in vitro study. *Materials (Basel)*. 2019;12(20).
35. Schoenbaum TR, Ercus S, Snowden J. Reverse spot bonding: a novel technique for provisionalization with immediate dentin sealing. *Compend Contin Educ Dent*. 2012 May;33(5):374–7.
36. Takimoto M, Ishii R, Iino M, Shimizu Y, Tsujimoto A, Takamizawa T, et al. Influence of temporary cement contamination on the surface free energy and dentine bond strength of self-adhesive cements. *J Dent* [Internet]. 2012;40(2):131–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2011.11.012>
37. Hironaka NGL, Ubaldini ALM, Sato F, Giannini M, Terada RSS, Pascotto RC. Influence of immediate dentin sealing and interim cementation on the adhesion of indirect restorations with dual-polymerizing resin cement. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;119(4):678.e1-678.e8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.001>
38. Bayindir F, AKYIL MS, Bayindir Y ziya. Original paper on Composite Funda of Eugenol Resin and Retention and Containing Microhardness Temporary of Cement Cured Permanent Cement Composite resins are commonly used for cores for both vital and nonvital teeth . Their properties allow the completion. *Dent Mater J*. 2003;22(4):592–9.
39. Leirskar J, Nordbø H. The effect of zinc oxide-eugenol on the shear bond strength of a commonly used bonding system. *Endod Dent Traumatol*. 2000 Dec;16(6):265–8.
40. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Krall C, Freudenthaler J. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing. *J Prosthet Dent*. 2014 Aug;112(2):204–10.
41. Dalby R, Ellakwa A, Millar B, Martin FE. Influence of immediate dentin sealing on the shear bond strength of pressed ceramic luted to dentin with self-etch resin cement. *Int J Dent*. 2012;2012.
42. Van den Breemer CRG, Buijs GJ, Cune MS, Özcan M, Kerdijk W, Van der Made S, et al. Prospective clinical evaluation of 765 partial glass-ceramic posterior restorations luted using photo-polymerized resin composite in conjunction with immediate dentin sealing. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1463–73.
43. Leesungbok R, Lee SM, Park SJ, Lee SW, Lee DY, Im BJ, et al. The effect of IDS (immediate dentin sealing) on dentin bond strength under various thermocycling periods. *J Adv Prosthodont*. 2015;7(3):224–32.
44. Papacchini F, Dall'Oca S, Chieffi N, Goracci C, Sadek FT, Suh BI, et al. Composite-to-composite microtensile bond strength in the repair of a microfilled hybrid resin: effect of surface treatment and oxygen inhibition. *J Adhes Dent*. 2007 Feb;9(1):25–31.
45. Medina ADC, De Paula AB, De Fucio SBP, Puppim-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Marginal adaptation of indirect restorations using different resin coating protocols. *Braz Dent J*. 2012;23(6):672–8.

46. Ashy L, Marghalani H, Silikas N. In Vitro Evaluation of Marginal and Internal Adaptations of Ceramic Inlay Restorations Associated with Immediate vs Delayed Dentin Sealing Techniques. *Int J Prosthodont*. 2020;33(1):48–55.
47. Van Den Breemer C, Gresnigt M, Özcan M, Kerdijk W, Cune M. Prospective randomized clinical trial on the survival of lithium disilicate posterior partial crowns bonded using immediate or delayed dentin sealing: Short-term results on tooth sensitivity and patient satisfaction. *Oper Dent*. 2019;44(5):E212–22.
48. Camps J, Déjou J, Rémusat M, About I. Factors influencing pulpal response to cavity restorations. *Dent Mater*. 2000;16(6):432–40.
49. Nattress BR, Youngson CC, Patterson CJW, Martin DM, Ralph JP. An in vitro assessment of tooth preparation for porcelain veneer restorations. *J Dent*. 1995;23(3):165–70.
50. Chai H. On the mechanical properties of tooth enamel under spherical indentation. *Acta Biomater* [Internet]. 2014;10(11):4852–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2014.07.003>
51. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater* [Internet]. 2015;31(6):603–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2015.02.011>
52. Mithiborwala S, Chaugule V, Munshi A, Patil V. A comparison of the resin tag penetration of the total etch and the self-etch dentin bonding systems in the primary teeth: An in vitro study. *Contemp Clin Dent*. 2012;3(2):158–63.
53. Akehashi S, Takahashi R, Nikaido T, Burrow MF, Tagami J. Enhancement of dentin bond strength of resin cement using new resin coating materials. *Dent Mater J*. 2019;38(6):955–62.
54. Shafiei F, Aghaei T, Jowkar Z. Effect of proanthocyanidin mediated immediate and delayed dentin sealing on the strength of premolars restored with composite resin inlay. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(3):e235–41.
55. Zorba YO, Ilday NO, Bayindir YZ, Demirbuga S. Comparing the shear bond strength of direct and indirect composite inlays in relation to different surface conditioning and curing techniques. *Eur J Dent*. 2013;7(4):436–41.

