

Üç Farklı Bağlayıcı Ajan ile Uygulanan Kompozit Rezin Kor Materyalinin Kron Dentinine Makaslama Bağlanma Dayanımlarının In vitro Değerlendirilmesi

An In vitro Evaluation of Shear Bond Strength Values of Three Different Bonding Agent Applied with Composite Core Material to Dentin

Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ*, Ali ERDEMİR**, Sema BELLİ*

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Photocore kompozit rezin kor materyalinin farklı üç tip dentin bağlayıcı ajan kullanılarak çürükten etkilenmiş ve sağlam dentine in vitro shear bağlanma dayanımının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada altmış adet çekilmiş alt büyük azı kullanıldı. Bunların 30 adedinde koronal bölgede okluzal çürük vardı. Kronların 1/3'ü düşük hızlı elmas separe yardımıyla su soğutması altında kesildi. Örnekler soğuk akrilik rezin içerisine gömüldü. Çürükten etkilenmiş dentin örnekleri çürük teşhis edici boyama yöntemleri kullanılıp, uygun aşındırma işlemleri yapılarak hazırlandı. Dentin yüzeyleri 600, 800 ve 1200 numaralı su zımparalarıyla zımparalandı. Sonra her grup her biri 10 örnek içeren üç alt gruba ayrıldı. Kor materyali dentin yüzeyine 2.3798 mm çapındaki ve 3 mm uzunluğundaki silindirik şekilli plastik matris içine sıkıştırılarak yerleştirildi. Örnekler bir hafta 37 °C'de ve %100 nemde bekletildikten sonra, shear bağlanma dayanımları 1mm/dak hızla universal test makinası kullanılarak ölçüldü. Bağlanma dayanım değerleri megapaskal olarak hesaplandı ve sonuçlar istatistiksel olarak iki yönlü varyans, tek yönlü varyans ve Tukey HSD testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Farklı adezivlerin çürükten etkilenmiş dentine bağlanma dirençleri arasında önemli farklılık bulundu ($p<0.05$). Tüm adeziv sistemler çürüklü dentinde daha düşük bağlanma dayanımı gösterdiler.

Sonuç: Clearfil Photocore ile restore edilen örneklerde kullanılan Clearfil SE Bond, hem çürükten etkilenmiş, hem de normal dentinde en güçlü adezyonu gösterdi.

Anahtar sözcükler: Dentin çürüklü, çürüksüz, adeziv sistemler, kor materyali

Geliş tarihi : 06.04.2005

Kabul tarihi : 21.06.2005

Giriş

Kök kanal tedavileri genellikle bir çürüğe bağlı olarak dişin pulpasının enfekte olması yada dişin gelen

* Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Konya

** Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Kırıkkale

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study to evaluate in vitro shear bond strength values of Photocore core material with 3 different adhesive systems to caries affected and sound dentin.

Material and Methods: Sixty extracted mandibular third molar teeth were used in this study. Forty five of them had occlusal caries on their coronal part. Occlusal 1/3 of the crowns were cut under water cooling by using diamond bur. Specimens were embedded in cold acrylic resin. In order to obtain caries affected dentin, grinding was performed using the criteria of staining with a caries-detector solution. Dentin surfaces were polished with 600, 800 and 1200 grit waterproof polishing papers. Each group was then randomly divided into three subgroups, including ten specimens each. Different dentin adhesives were applied and core material were placed to the dentin surface by packing the material into a cylindrical-shaped teflon matrix with an internal diameter of 2.3798 mm and height of 3 mm. After incubating the specimens at 37 °C ve 100% humidity for one week, shear bond strength of each sample was measured using a universal testing machine at a crosshead speed of 1mm/min. Bond strength values were calculated in MPa and the results were statistically analyzed using two way ANOVA, one way Anova and Tukey HSD tests.

Results: A significant difference was found among bond strength of different adhesive systems ($p<0.05$). All adhesive systems showed lower bond strength values on caries affected dentin ($p<0.05$).

Conclusion: Clearfil SE Bond with Clearfil Photocore showed strongest adhesion to both caries affected and normal dentin.

Key words: Normal, caries affected dentin, adhesive systems, core material

Received date : 06.04.2004

Accepted date : 21.06.2005

travmatik bir yaralanma neticesinde endike olur. Travma ve çürük nedeniyle diş yapısının aşırı madde kaybetmesine bağlı olarak, bazı durumlarda endodontik tedavi sonrası dişin estetik ve fonksiyonunun geri kazandırılması için bir kron yapılarak restore edilmesi gerekebilir. Eğer dişin klinik kronu aşırı hasar görmüşse, yapılacak krona gerekli des-

tek ve retansiyonu sağlamak kök kanal destekli, post-kor materyalleri ile mümkündür^{1,2}.

Kayıp diş dokularının restorasyonunda amalgam, cam iyonomer esaslı simanlar ve kompozit rezinler sıklıkla kullanılan kor materyalleridir. Adeziv materyallerin geliştirilmesi ile birlikte kompozit kor materyaller de yaygın olarak endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda kullanılmaya başlanmıştır. Ancak kompozit restoratif uygulamalarda, restorasyonun uzun ömürlü olması için dentin ile kompozit materyalleri arasında etkili bir bağlanmaya gereksinim vardır. Dentin adezivleri; dentin ile kompozit rezin yüzeyleri arasındaki bağlantıyı güçlendirmek, restorasyonun tutuculuğunu sağlamaya yardımcı olmak, mikrosızıntıyı önlemek ve dentin tübüllerinin örtümünü sağlayarak operasyon sonrası hassasiyeti engellemek amacıyla geliştirilen, materyallerdir³⁻⁵.

Dentin adezivleri geleneksel olarak ayrı asit ajan, primer ve adeziv rezin içerecek şekilde formüle edilip, piyasaya sürülürler ve çok aşamalı adeziv sistemler olarak isimlendirilirler. Resin kimyasının gelişmesiyle, artmış fiziksel özellikteki dördüncü jenerasyon adeziv sistemlerin ortaya çıkması neticesinde bağlantı dayanımı artmış ve mikrosızıntı azalmıştır. Sonraları, klinisyenlerden gelen talepler doğrultusunda üreticiler dentine bağlantıyı basitleştiren ve zaman kaybını önleyen materyaller üretmeye yoğunlaşmışlardır⁶⁻⁹. Bu sistemlere tek şişe sistemler denir ve bunlar primer ile adezivin birleştirilmesi ile bu ismi almışlardır. Son zamanlarda, self-etching primer sistemler olarak geçen, ve ayrı bir adeziv rezin içeren adezivler de geliştirilmiştir. Tek-şişe sistemlerin çok aşamalı sistemlerden daha fazla teknik hassasiyet gerektirdiği savunulmaktadır¹⁰⁻¹⁴.

Adeziv rezinlerde artan seçenek imkanı günümüzde hekimleri zor durumda bırakmaktadır. Hangi klinik şartlarda hangi adezivin daha etkili olduğu konusunda pekçok çalışma olsa da, hekimler daha basitleştirilmiş materyalleri gerek zaman kaybını önlemek gerekse kolay uygulamak adına tercih etmektedir. Ancak bu sistemlerin 2 yada 3 aşamalı sistemlerden daha başarılı olup olmadığı henüz net olarak bilinmemektedir.

Bu nedenlerle bu çalışmanın amacı, aşırı madde kaybı gösteren dişlerin restorasyonunda kullanılan

bir kompozit kor materyali olan Clearfil Photocore'u, bir self etch adeziv sistem; Clearfil SE Bond, bir total etch sistem; Single Bond ve bir tek aşamalı self etch sistem olan AQ Bond, kullanarak çürükten etkilenmiş ve etkilenmemiş dentin yüzeylerine bağlayarak *in vitro* olarak makaslama bağlanma dayanımını değerlendirmek ve şartlara göre en uygun materyal seçiminde klinisyenlere yardımcı olmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada 30 adet çürüksüz ve 30 adet okluzal dentin çürüklü toplam 60 adet insan alt büyük azı dişi çekimden sonra, üzerlerindeki sert ve yumuşak eklenimler uzaklaştırılarak, serum fizyolojikte bekletildi ve bir ay içerisinde kullanıldı. Bu dişlerin koronal 1/3'ü düşük hızlı elmas separe (Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) yardımıyla su soğutması altında uzaklaştırıldı ve düzgün dentin yüzeyleri elde edildi. Dişler, okluzal yüzeyleri açıkta kalacak şekilde silindirik kalıplara yerleştirilerek otopolimerizan akril (Self Curing, Vortex, Netherland) içerisine gömüldü. Çürük dokusu içeren örneklerde çürük dokusunun tamamen uzaklaştırılması için görsel inceleme ve çürük teşhis edici solüsyon kullanıldı (Caries Dedector, Kuraray Co, Ltd, Japan).

Açığa çıkan dentin yüzeyleri sırasıyla 600, 800, 1200 gritlik SiC zımparalar ile sulu ortamda zımparalandı. Her 30 dişten oluşan çürüklü ve çürüksüz dentin yüzeyleri içeren iki ana grup, kullanılan adeziv sisteme göre, 10 dişten oluşan üç alt gruba ayrıldı.

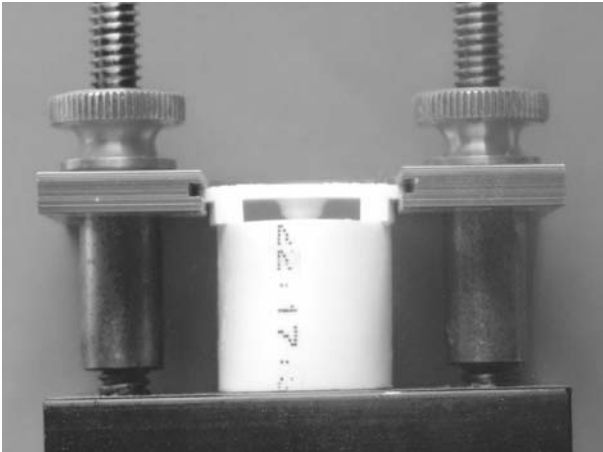
Grup 1: Bu gruptaki dentin yüzeylerine Clearfil SE Bond (Kuraray Japan) sisteminin primeri 20 saniye süreyle uygulandı ve kuru hava ile hafifçe kurutuldu. Daha sonra sistemin bonding rezini yüzeye uygulandı, hava ile hafifçe kurutuldu, ve ışık ile 10 saniye süreyle polimerize edildi.

Grup 2: Adeziv sistemin içinde bulunan süngerler ile AQ Bond (Sun Medical, Japan) bolca ıslatılarak, kaviteye uygulandı, ilave iki tabaka daha uygulanarak 30 saniye beklendi. Hafifçe fırça ile yüzeye yayıldı ve hava ile solvent uzaklaştırıldı. Dentin yüzeyleri parlak hale gelince 20 saniye süreyle polimerize edildi.

Grup 3: Dentin yüzeylerine %35'lik fosforik asit

sürülüp, 15 saniye beklendi. Daha sonra asit su spreyi ile 15 saniye yıkanarak uzaklaştırıldı ve yüzey hafif hava ile kurulandı. Single Bond (3M, St Paul, ABD) dentin yüzeylerine fırça yardımıyla üst üste iki tabaka uygulandı ve ikinci tabaka 2-5 sn hafif hava ile kurutuldu, 10 saniye süre ile ışıkla polimerize edildi.

Her grupta, adeziv ajan uygulanan dentin yüzeylerine uygun teflon kalıp kullanılarak (Resim 1), Clearfil Photocore (Kuraray, Japan) kompozit resin kor materyali yerleştirildi ve 40 saniye boyunca ışıkla polimerize edildi ve 1 hafta süreyle 37 °C ve %100 nemde bekletildi. Daha sonra örnekler özel bir düzenek yardımıyla, kuvvetler dentin-kompozit kor arayüzüne dik gelecek şekilde, Micro 500 Universal Test Cihazına (Testometric Co Ltd., U.K.) bağlandı (Resim 2). Cihazın hızı 1 mm/dk'ya ayarlanarak makaslama kuvvetleri örnekte kırılma olacak kadar uygulandı, Newton olarak kaydedildi. Megapascal (MPa)'a dönüştürülen veriler iki yönlü Varyans analizi, one way Anova ve Tukey HSD testleri kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

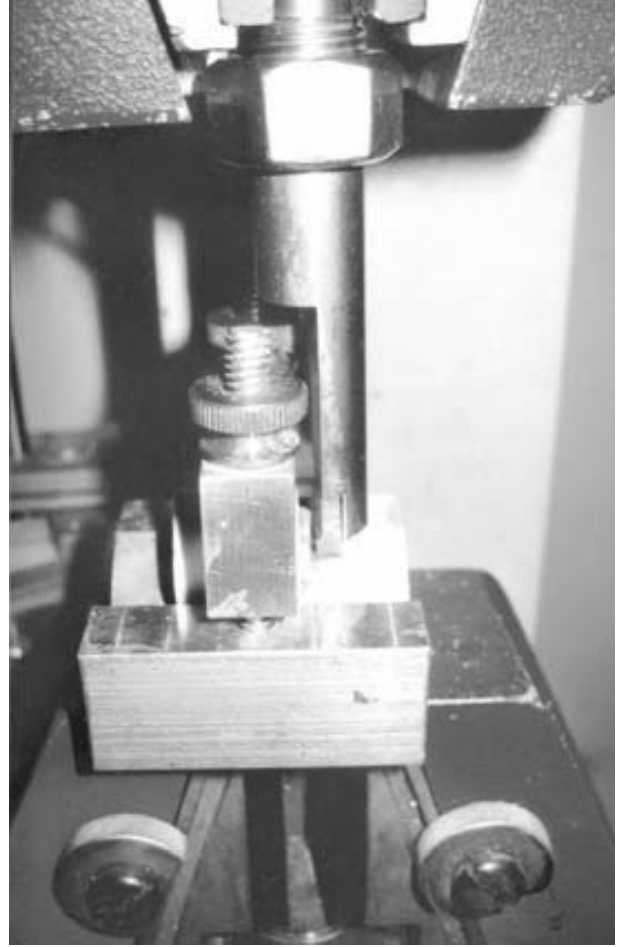


Resim 1. Kor yapıların yerleştirildiği teflon kalıplar.

Bulgular

Alt üçüncü büyük azıların çürükten etkilenmiş ve etkilenmemiş dentin yüzeylerine Clearfil Photocore kor materyali ile birlikte uygulanan farklı üç tip adeziv sistemin makaslama bağlanma dayanımlarına ait verilerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo'da sunulmaktadır.

Grupların Tukey HSD testi kullanılarak istatistiki



Resim 2. Örneklerin test cihazına bağlanması.

olarak karşılaştırılması neticesinde, çürükten etkilenmiş dentine Clearfil SE bond adeziv sistemiyle yapılan restorasyonlarla kıyaslandığında, AQ Bond ve Single Bond uygulanan yüzeylerde en düşük bağlantı değerleri elde edilmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Çürüklü dentine uygulanan AQ Bond ve Single Bond'un bağlantı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). Single Bond normal dentine çürükten etkilenmiş dentine kıyasla daha yüksek bağlantı değerleri göstermesine rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). AQ Bond normal dentin yüzeylerine Single Bond'dan daha yüksek bağlantı değerleri göstererek bağlanmaktadır ($p < 0.05$). Clearfil SE Bond normal dentine çürükten etkilenmiş dentinden daha yüksek bağlantı değerleri göstermiş olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Clearfil SE Bond hem normal hem de çürüklü den-

Tablo. Farklı adeziv sistemlerin çürükten etkilenmiş ve etkilenmemiş dentin yüzeylerine ortalama bağlantı değerleri (MPa)

Dentin Yüzeyleri	Adeziv Ajan	n	Ortalama ± Standart Sapma (MPa)	Minimum-Maksimum
Çürükten etkilenmemiş	Clearfil SE Bond	10	28.75±2.33 ^a	25.26-32.11
	Single Bond	10	8.79±1.76 ^d	6.49-12.63
	AQ Bond	10	11.84±2.41 ^c	8.83-14.85
Çürükten etkilenmiş	Clearfil SE Bond	10	25.89±3.01 ^b	20.90-30.56
	Single Bond	10	6.87±1.32 ^{de}	4.74-8.76
	AQ Bond	10	4.36±0.67 ^e	3.46-5.35

Tukey HSD testi ile istatistiki olarak değerlendirildiğinde, aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında fark yoktur ($p>0.05$).

tinde, AQ Bond ve Single Bond adeziv sistemlerinden daha yüksek bağlantı değeri vermiş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Tüm adeziv tiplerinde çürükten etkilenmiş dentine bağlanma değerleri normal dentine göre daha düşük olup, Clearfil SE Bond ve AQ Bond adeziv sistemlerinde bu yüzeyler arasında makaslama bağlantı dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

Tartışma

Geleneksel kavite preparasyonunda çürük ve çürükten etkilenmiş dokuların bütünüyle temizlenmesi tavsiye edilirken, son yıllarda adeziv dişhekimliğindeki gelişmeler neticesinde sadece yumuşak ve denatüre olmuş çürük tabakasının temizlenmesi önerilmektedir. Çürük nedeniyle renk değiştirmiş, fakat bakteri içermeyen çürükten etkilenmiş dentin bölgesi minimal müdahale kavramına ters düştüğü için artık kaldırılmamaktadır¹⁵. Ancak, normal dentinle kıyaslandığında, çürükten etkilenmiş dentinde dentin tübülleri aside karşı dayanıklı yapılar (mineraller) içerip, adeziv rezinin infiltrasyonunu ve rezin tag oluşumunu zorlaştırdığı bilinmektedir¹⁶.

Çehrelî ve ark¹⁷ farklı 4 tip çürük kaldırma tekniği uygulayarak (frez, Carisolv, SonicsysMicro-Kavo, Air abrasion) çürükten etkilenmiş dentine Single Bond'un mikrotensile test metoduyla bağlantı dayanımını inceledikleri çalışmalarında, farklı çürük kaldırma yöntemlerinin bu adeziv sistemin bağlantı dayanımını etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Single Bond ile çürükten etkilenmiş dentinde

elde edilen bağlantı değerleri bizim çalışmamızdaki çürükten etkilenmiş ve etkilenmemiş dentindekiyle aynıdır. Ancak Jacques ve Hebling¹⁸ sağlam dentin yüzeylerinde yaptıkları, fosforik asit ve Single Bond uygulanmış yüzeylerden elde edilen mikrotensile bağlantı değerlerinin Clearfil SE Bond uygulanmış yüzeylerden daha yüksek olduğunu bildirdikleri çalışmalarının sonuçları, bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarla uyuşmamaktadır. Bizim çalışmamızda sağlam dentinde Clearfil SE Bond ile daha yüksek bağlantı değerleri elde edilmiş olup, Single Bond'un sağlam ve çürükten etkilenmiş dentin yüzeylerindeki bağlantı değerleri arasında fark bulunmamıştır. Bu sonuç bir total etch sistem olan Single Bond'un uygulanmasındaki teknik hassasiyete bağlanabilir. Bu tip sistemlerde uygulanan asit su ile yıkandıktan sonra hava ve pamuk peletler ile kurulama süresi ve şiddeti fazla olursa, kollajen lifleri destekleyen suyun uzaklaşmasına ve kollajen liflerin büzülmesine neden olabilir. Büzülen kollajen liflerin etrafına monomer diffüzyonu sınırlanır ve zayıf bir rezin ile güçlendirilmiş hibrit tabaka meydana gelir. Diğer taraftan aşırı nemli dentin yüzeyinde ki su, primeri seyreltebilir ve etkinliğini azaltabilir¹⁹. Bu nedenle total-etch sistemler uygulanırken dentinin aşırı ıslak ve aşırı kuru kalmasından kaçınılmalıdır. Self-etch sistemlerde ise asit, primer ve/veya adeziv birlikte uygulanır ve yıkama gerekmez. Dolayısı ile kollajen lifleri destekleyen su kaybı ve kollajen liflerin büzülmesi söz konusu değildir.

Yeşilyurt²⁰ smear tabakasını çözen self-etch sistemlerden tek şişeli diğer bir adeziv olan AQ Bond'u mikrotensile bağlanma dayanımı testiyle değerlendirilmiştir.

dirildiği araştırmasında Clearfil SE Bond'a göre bu sistemin sağlam dentin dokularına daha yetersiz bağlandığını göstermiş ve bunu da bu sistemin daha zayıf asit içermesine, bu nedenle de smear tabakasının kalın olduğu durumlarda bu zayıf asitlerin etkileri yetersiz kalarak adeziv rezinin penetrasyonunun sınırlı olmasına bağlamıştır. Self-etch sistemlerin bağlanma dayanımlarında, asit içeriğinin oldukça önemli olduğu bilinmektedir²¹. Bizim çalışmamızın sonucu bu çalışma ile uyum halindedir. AQ Bond normal dentin yüzeylerine Clearfil SE Bond'dan daha düşük bağlantı değerleri gösterirken, çürükten etkilenmiş dentine ise normal dentinden daha da zayıf bağlandığı bulunmuştur.

Koyutürk²² Clearfil SE Bond'un hem çürükten etkilenmiş hem de normal dentinde en yüksek bağlanma değerlerini gösterdiğini ve bu değerlerin Prime&Bond NT ve Fuji Bond LC kullanılan restorasyonlardan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Şengün ve ark²³ beş farklı sistemin (Prime&Bond 2.1, One Coat Bond, Clearfil SE Bond, Etch&Prime 3.0, Solid Bond) kullanıldığı çalışmalarında, çürükten etkilenmiş dentine bağlanma dayanımlarının farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Bunlardan Clearfil SE Bond, Etch&Prime 3.0 ve Solid Bond bağlanma dayanımları açısından normal ve çürükten etkilenmiş dentin arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir. Her iki dentinde de en yüksek bağlanma dayanımı bir self etch sistem olan Clearfil SE Bond'la elde edilmiştir. Yazıcı ve ark²⁴ Clearfil SE Bond'un çürükten etkilenmiş ve normal dentine bağlantı dayanımlarını yüzeylere %37'lik fosforik asit uygulayarak ve uygulamadan yaptıkları ve mikrotensile test metodu kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında, Clearfil SE Bond'un sağlam dentine çürükten etkilenmiş den-

tine göre daha iyi bağlandığını bulmuşlardır. Doi ve ark²⁵ mikrotensile test methodu kullanılarak Clearfil SE Bond, Mac-Bond II ve UniFil Bond'un normal, çürükten etkilenmiş ve çürük ile enfekte olmuş dentin yüzeylerine bağlantı dayanımlarını değerlendirdikleri çalışmalarında tüm adeziv sistemlerin çürükten etkilenmiş ve çürükle enfekte dentin yüzeylerine normal dentinden daha düşük bağlantı değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da Clearfil SE Bond hem çürükten etkilenmiş, hem de normal dentinde en yüksek bağlanma değerlerini göstermiştir. Bu iki yüzey arasında normal dentine bağlanma dayanımı daha yüksek bulunmuştur. Bu yönden çalışmamızın sonuçları Yazıcı ve ark²⁴ ve Doi ve ark²⁵ çalışmalarının sonuçlarıyla uyumaktadır.

Sonuçlar

Sonuç olarak bu çalışmada Clearfil SE bond ve Clearfil Photocore kullanılarak yapılan restorasyonlarda AQ Bond ve Single Bond ile yapılan restorasyonlara göre her iki dentin yüzeyinde de en iyi makaslama bağlanma dayanımı elde edilmiştir. Uygulamada teknik hassasiyet gerektirmeyen bu sistemin *in vitro* başarısı pek çok çalışmada bildirilmiştir. Basitleştirilmiş sistem AQ Bond bu çalışmada başarılı bulunmazken, diğer taraftan total etch sistem, Single Bond uygulama prosedürü daha uzun olmasına rağmen istenen başarıyı gösterememiştir. Bu çalışmanın imkanları dahilinde bir self etch sistem olan Clearfil SE Bond kor materyal uygulamalarında tavsiye edilebilir, ancak yine de daha farklı kor materyalleri ile yapılacak uzun dönem bağlanma çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. J Prosthet Dent. 1999; 82: 643-657.
- Tirado JIM, William WN, Virendra BD, Ziebert AJ. The effect of thermocycling on the fracture toughness and hardness of core buildup materials. J Prosthet Dent. 2001; 86: 474-80.
- Tam LE, Pilliar RM. Fracture toughness of dentin/resin-composite adhesive interfaces. J Dent Res. 1993; 72: 953-9.
- Youngson CC, Grey NJA. An in vitro comparative analysis: scanning electron microscopy of dentin/restoration interfaces. Dent Mater. 1992; 8: 252-8.
- Zaimoğlu A, Can G, Ersoy A, Aksu L. Diş hekimliğinde madde-ler bilgisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1993; p: 256-7.
- Holderegger C, Paul SJ, Luthy H, Schärer P. Bond strength of one-bottle dentin bonding agents on human dentin. Am J Dent. 1997; 10: 71-6.
- Bowen RL, Bennett PS, Groh RJ, Farahani M, Eichmiller FC. New surface-active comonomer for adhesive bonding. J Dent Res. 1996; 75: 606-10.
- Finger WJ, Lee KS, Podszun W. Monomers with low oxygen inhibition as enamel/dentin adhesives. Dent Mater. 1996; 12: 256-61.
- Strang R, Whitters CJ, Brown D, Clarke RL, Curtis RV, Hatton PV, et al. Dental materials: 1996 literature review. J Dent. 1998; 26: 191-207.

10. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free acetone-based, single-bottle primer/adhesives. *Dent Mater.* 1996; 12: 236–44.
11. Kanca J 3rd. Wet bonding: effect of drying time and distance. *Am J Dent.* 1996; 9: 273–6.
12. Finger WJ, Fritz U. Laboratory evaluation of one-component enamel/dentin bonding agents. *Am J Dent.* 1996; 9: 206–10.
13. Unterbrink GL, Liebenberg WH. Flowable resin composites as recommendations. *Quintessence Int.* 1999; 30: 249–57.
14. Bagley A, Wakefield CW, Robbins JW. In vitro comparison of filled and unfilled universal bonding agents of amalgam to dentin. *Oper Dent.* 1994; 19: 97–101.
15. Inoue S, Van Meerbeek B, Vargas M et al. Adhesion mechanism of self-etching adhesives. In: *Advanced adhesive dentistry 3rd International Kuraray Symposium.* Tagami J, Toledano M and Prati C, Kuraray Co., Ltd, Osaka Japan, 2000: 131–48.
16. Pashley EL, Talman R, Horner JA, Pashley DH. Permeability of normal versus carious dentin. *Endod Dent Traumatol.* 1991; 7: 207–211.
17. Çehreli ZC, Yazıcı AR, Akça T, Özgünlaltay G. A morphological and micro-tensile bond strength evaluation of a single bottle adhesive to caries-affected human dentine after four different caries removal techniques. *J Dent.* 2003; 31: 429–35.
18. Jacques P, Hebling J. Effect of dentin conditioners on the microtensile bond strength of a conventional and a self-etching primer adhesive system. *Dent Mater.* 2005; 21: 103–9.
19. Kaaden C, Powers JM, Friedl KH. Bond strength of self-etch adhesives to dental hard tissues. *Clinical Oral Investigation.* 2002; 6: 155–60.
20. Yeşilyurt C. Dentin adezivlerin farklı derinliklerdeki dentin dokusuna bağlantısının in vitro olarak incelenmesi. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Samsun, 2004.
21. Suh BI. A study of the compatibility of adhesives with composites. Proceeding from the BISCO Dental Products, Inc., Symposium. Vol:24(8), 4–9 (Supplement).
22. Koyutürk AE. Süt ve daimi dişlerde çürükten etkilenmiş ve sağlam dentin dokusuna farklı bonding ajanların bağlanma dayanımlarının mikro makaslama test metodu ile incelenmesi ve taramalı elektron mikroskobu ile değerlendirilmesi. T.C. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Konya, 2003.
23. Şengün A, Ünlü N, Özer F et al. Bond strength of five current adhesives to caries-affected dentin. *J Oral Rehabil.* 2002; 29: 777–81.
24. Yazıcı AR, Akça T, Özgünlaltay G, Dayangaç B. Bond strength of a self-etching adhesive system to caries-affected dentin. *Oper Dent.* 2004; 29: 176–81.
25. Doi J, Itota T, Torii Y, Nakabo S, Yoshiyama M. Micro-tensile bond strength of self-etching primer adhesive systems to human coronal carious dentin. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 1023–8.

İletişim adresi:

Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
Kampüs, KONYA

Tel. : 0332 223 12 31
Faks: 0332 241 00 62
e-posta: ayce71@hotmail.com