

Sağlam ve Çürükten Etkilenmiş Kök Dentinine Farklı Adezivlerin Bağlanma Dayanımı

Bond Strengths of Different Adhesives to Sound and Caries-Affected Root Dentine

Betül ÖZÇOPUR,^a
Sema BELLİ,^b
Hasan ORUÇOĞLU,^b
Melek AKMAN^b

^aRestoratif Diş Tedavisi ve Endodonti AD,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Van

^bRestoratif Diş Tedavisi ve Endodonti AD,
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Konya

Geliş Tarihi/Received: 28.01.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 03.08.2011

Bu çalışma Belli S, Oruçoğlu H, Özçopur B, Akman M tarafından "Bond strength of adhesives to sound vs caries-affected root dentin" başlığı altında "Birleşik Avrupa Kitası Bölümü (CED), İskandinavya Bölümü (NOF) ve İsrail Bölümü (ID)" Toplantısı'nda sunulmuştur; 14-17 Eylül 2005, Hollanda.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Betül ÖZÇOPUR
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti AD,
Van,
TÜRKİYE/TURKEY
betulozcopur@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, bir total-etch ve üç self-etch adeziv sistemin sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentinine mikro gerilim bağlanma dayanımını karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Yirmi dört adet çekilmiş insan küçük azı dişinin (12 adet sağlam kök dentini ve 12 adet çürükten etkilenmiş kök dentini) kuronları uzaklaştırıldıktan sonra, kökler iki parçaya ayrıldı ve her iki yüzey zımparalandı (600 gren zımpara kâğıdı). Elde edilen 24 adet çürükten etkilenmiş, 24 adet de sağlam kök dentini rastgele dörder farklı gruba ayrılarak (s= 6) toplamda 8 çalışma grubu elde edildi. Her iki tip kök yüzeyinin servikal üçlülerinde dört farklı adeziden biri kullanıldı; bunlar Total-etch Excite DSC (Ivoclar), self-etch Protect Bond (Kuraray), self-etch Hybrid Bond (Sun Medical) ve self-etch G Bond (GC) idi. Adeziv uygulamasını takiben rezin kompozit Clearfil AP-X tabakalama yöntemi kullanılarak 4 mm yüksekliğinde restorasyonlar oluşturuldu. Yirmi dört saat 37°C'de suda bekletilen örneklerden 0,8 ± 0,2 mm2 boyutunda, dentin ve kompozit içeren çubuklar elde edildi (s= 24). Elde edilen örneklerin mikro gerilim bağlanma dayanımının ölçülmesini takiben istatistiksel analiz iki yönlü varyans analizi ve bağımsız-t testleriyle yapıldı (p< 0.05). **Bulgular:** Protect Bond sağlam kök dentininde diğer adezivlere oranla daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdi (p< 0,05). Excite DSC, Hybrid Bond ve G Bond sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentininde birbirine yakın mikro gerilim bağlanma dayanımı gösterirken, Protect Bond grubunda bağlanma dayanımında, çürükten etkilenmiş dentinde, sağlam dentine oranla istatistiksel olarak önemli derecede azalma gözlemlendi (p< 0,05). **Sonuç:** Excite DSC, Hybrid Bond ve G Bond adeziv sistemlerin, sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentininde kullanımları arasında bağlanma dayanımları açısından bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte, Protect Bond grubunda ortalama değerler, çürükten etkilenmiş kök dentininde sağlam kök dentinine oranla anlamlı derecede azalma göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dentin; yapıştırıcılar; diş yapıştırma; dentin yapıştırma ajanları; diş onarımı, kalıcı

ABSTRACT Objective: The purpose of this study was to compare the micro-tensile bond strength of a total etch and three self-etching systems to sound or caries-affected root dentin. **Material and Methods:** The crowns of 24 extracted human premolar teeth (12 for sound root dentine or 12 for caries-affected root dentine) were removed. The roots were sectioned into two and each section was prepared to expose flat dentin surfaces (600 grit SIC paper). Twenty four caries-affected root dentines and twenty four sound root dentines were randomly divided into four groups (n= 6); overall eight groups were formed. Cervical regions of the two types of root dentine substrates were treated with one of the four adhesives; Total-etch Excite DSC (Ivoclar), self-etch Protect Bond (Kuraray), self-etch Hybrid Bond (Sun Medical) and self-etch G Bond (GC). After bonding procedures, 4 mm high composite resin build-ups (Clearfil AP-X, Kuraray) were created incrementally. After storage in 37° C water for 24 hours, the specimens were vertically serially sectioned into 0.8 ± 0.2 mm2 slabs that contained dentine and composite (n= 24). Micro-tensile bond strengths of the obtained specimens were carried out and statistically analyzed using two-way ANOVA and independent-t tests (p< 0.05). **Results:** The results indicated that Protect Bond showed higher bond strength to sound root dentine when compared to the other adhesives (p< 0.05). Excite DSC, Hybrid Bond ve G Bond adhesive systems showed stable bond strength to sound or caries affected root dentine whereas micro tensile bond strength of Protect Bond was significantly decreased on caries-affected root dentine when compared with normal root dentine (p< 0.05). **Conclusion:** Excite DSC, Hybrid Bond ve G Bond used in sound and caries-affected root dentine exhibited similar bond strengths. However in the Protect Bond group, mean values were significantly decreased in caries-affected root dentine when compared with normal root dentine.

Key Words: Dentin; adhesives; dental bonding; dentin-bonding agents; dental restoration, permanent

Aşırı kuron harabiyeti olan dişlerde kök kanal tedavisinden sonra restorasyon işlemleri, kök kanalının kontaminasyonunun önlenmesinde ve dişin uzun dönem prognozunda önemli role sahiptir. Diş hekimliğindeki son yenilikler, dişin adeziv materyallerle restore edilmesine olanak sağlamaktadır.¹⁻⁴

Dental adezivler mine/dentin bağlantısını etch-rinse (total-etch) veya self-etch sistemler ile sağlar.⁵ İki aşamalı total-etch sistemlerde smear tabakasının fosforik asitle kaldırılmasını takiben primer ve adezivi biraraya getiren 'wet bonding' tekniği kullanılır. Total-etch sistemler düz dentin yüzeyinde yüksek bağlanma kuvvetine sahiptir. Ancak teknik hassasiyet gerektirmeleri, kök kanallarında nem miktarını kontrol etmenin zorluğu ve yüzey gerilimi nedeniyle bağlayıcı madde ile suyun yer değiştirmesi güçleşir.^{6,7} Bu nedenle, genellikle kuru dentin yüzeyine uygulanan ve ek olarak asitleme ve yıkama işlemleri gerektirmeyen self-etch adezivlerin kök kanalında uygulanması daha başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.⁸

Kök kanal tedavisi sırasında uygulanan yıkama solüsyonları, çözücüler ya da dezenfektanlar kök dentinine adeziv bağlantıyı etkiler.⁹⁻¹⁴ Ayrıca birçok laboratuvar çalışmasında sağlam dentin kullanılmış olmasına rağmen, klinik koşullarda çürükten etkilenmiş ya da sklerotik dentine daha sık rastlanmaktadır.^{11,15,16} Nakajima ve ark., çürükten etkilenmiş dentinin tekrarlayan demineralizasyon ve remineralizasyon döngülerine maruz kaldığını ve bu yüzden de normal dentine oranla sertliğinde azalma olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁷ Sertlikteki bu azalma kısmen demineralize olmuş intertübüler dentinin mineral içeriğinin nispeten daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Sağlıklı dentine oranla daha pöröz olan demineralize dentin, asidik koşullar içeren adeziv uygulamalarında daha kalın hibrit tabakası oluşturur.^{18,19}

Dental adezivlerin dentine bağlanma dayanımlarının değerlendirilmesinde, uygulanan dentinin sağlam veya çürükten etkilenmiş olması önemli bir kriterdir. Dentin/adeziv bağlanma dayanımı hem dentin tipine hem de kullanılan adezivin içerik ve özelliklerine bağlıdır.^{17,20} Yapay

sklerotik dentin ya da çürükten etkilenmiş dentinin bağlanma kuvvetinin normal dentine göre daha az olduğu birçok laboratuvar çalışmasında gösterilmiştir.^{21,22} Bu çalışmanın amacı; bir total-etch ve üç self-etch adeziv sistem ile restore edilen sağlıklı ve çürükten etkilenmiş radiküler dentinde mikro gerilim bağlanma dayanımının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma için 24 adet çekilmiş insan tek köklü küçük azı dişi (sağlam ya da çürükten etkilenmiş kök dentini içeren) seçildi. Dişlerin 12 tanesi sağlam kuron ve kök içerirken, çürükten etkilenmiş kök dentini örnekleri için, çürüğün, mine-sement seviyesini 0.5-1 mm geçtiği 12 adet küçük azı dişi kullanıldı. Kullanılan adeziv tipleri, üretici firma ve kullanım özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

ÇÜRÜKTEN ETKİLENMİŞ KÖK DENTİNİ İÇEREN ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Servikal çürük lezyonunun mine-sement seviyesini apikal yönde 0.5-1 mm geçtiği 12 adet insan küçük azı dişi çalışma öncesi izotonik tuzlu su solüsyonunda 1 hafta bekletildi. Dişlerin kuronları köklerinden, mine-sement seviyesinde su soğutması altında uzaklaştırıldıktan sonra çürük boyayıcı ajan (Caries Detector, Dentsply, ABD) yardımıyla kök yüzeyinde belirlenen yumuşak ve çürüklü dentin bölgeleri tamamen uzaklaştırıldı. Çürük lezyonunun mine-sement seviyesini 1 mm'den fazla geçtiği örnekler çalışma dışında bırakıldı. Daha sonra kökler dişin uzun aksına paralel olacak şekilde bukko-lingual yönde iki eşit parçaya ayrıldı ve her parça düzgün dentin yüzeylerini açığa çıkarmak için 600 gren zımpara kâğıdı ile zımparalandı. Çalışmada köklerin servikal 1/3'lük kısımları kullanıldı.

SAĞLAM DENTİN İÇEREN ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

On iki adet yeni çekilmiş, çürüksüz, tek köklü insan küçük azı dişi izotonik tuzlu su içinde 1 hafta bekletildi. Kuronlar köklerinden, mine-sement seviyesinde su soğutması altında uzaklaştırıldıktan sonra, kökler, uzun aksa paralel olacak şekilde bukko-lingual yönde iki eşit parçaya ayrıldı. Her

TABLO 1: Kullanılan adezivlerin içerik ve kimyasal formülleri.

Adeziv	Üretici Firma	İçerik	Uygulama Prosedürü	Lot#
Excite DSC Tek şişe total-etch	Ivoclar/Vivadent, İsviçre	%37 fosforik asit, silikon dioksit, pigmentler	15 sn fosforik asit uygulaması, yıkama, havayla hafif kurutma, 10 sn Excite DSC uygulama, havayla hafif kurutma, 20 sn ışık	D59012
Protect Bond Çift şişe self-etch	Kuraray, Tokyo, Japonya	Primer: MDPB, MDP, HEMA, katalizör, su. Bond: MDP, HEMA, dimetakrilat, koloidal SIO ₂ , NaF	20 sn primer uygulaması, havayla hafif kurutma, Bond uygulaması, fırçaıyla inceltme, 10 sn ışık	61112
G Bond Tek şişe self-etch	GC, Japonya	4-MET, fosforik ester monomer, UDMA, Silika doldurucu, foto katalizör, Aseton, su	10 sn uygulama, homojen kuvvetli havayla kurutma, elde edilen parlak yüzeyin 10sn ışıkla polimerizasyonu	0408241
Hybrid Bond (Brush&Bond) Tek şişe self-etch	Sun Medical, Tokyo, Japonya	Su ve Aseton, 4 -META, Polifonksiyonel akrilat, Mono-metakrilat, foto-katalizörler Stabilize edici, Cata-sponge/Cata-brush: Sodyum p-toluensülfinat, Aromatik Amin	Fırçaıyla 10 sn uygulama, homojen hafif havayla kurutma, elde edilen parlak yüzeye 10 sn ışık	KR1

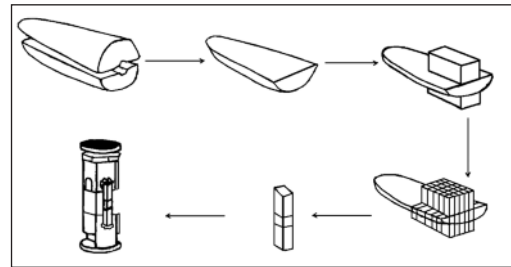
HEMA: 2- Hydroxyethyl methacrylate; MDP: Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate monomer; MDPB: 12- methacryloyloxydodecylpyridinium bromide; 4- MET: 4- Methacryloyloxyethyl trimellitate; 4-META: 4- Methacryloyloxyethyl trimellitate anhydride; UDMA: Urethane dimethacrylate

parça düzgün dentin yüzeylerini açığa çıkarmak için 600 gren zımpara kâğıdı ile zımparalandı. Köklerin servikal 1/3'lük kısımları çalışmada kullanıldı.

Yirmi dört adet sağlam kök dentini örneği ve 24 adet çürükten etkilenmiş kök dentini örneği dört farklı adeziv uygulaması için (her adeziv için 6 adet sağlam ve 6 adet çürükten etkilenmiş kök dentini) rastgele sekiz gruba ayrıldı. Dört farklı adeziv sistem üretici firmanın talimatları dikkate alınarak kök kanalı dentin yüzeyine servikal üçlü bölgesini içerecek şekilde uygulandı; bu sistemler, tek şişe total-etch Excite DSC (Ivoclar, Vivadent, İsviçre), çift şişe self-etch Protect Bond (Kuraray Co., Japonya), tek şişe-self etch G Bond (GC, Japonya) ve tek şişe self-etch Hybrid Bond (Brush & Bond in Amerika, Sun Medical, Japonya) idi (Tablo 1). Ardından, kökün servikal üçlüsünü içerecek şekilde şekillendirilmiş şeffaf bant kullanılarak 2 mm'lik tabakalar halinde 4 mm yüksekliğinde rezin kompozit (Clearfil AP-X, Kuraray, Tokyo, Japonya) ile restorasyon tamamlandı. Her tabakada 40 saniye ışık uygulandı (Hilux, Optimax, Benlioğlu Dental Inc., Ankara, Türkiye). Örneklerin mikrogerilim cihazına sabitlenmesinde kolaylık sağlaması için servikal üçlünün sement yüzeyi tarafında da kök kanalı tarafındaki benzer 4 mm'lik restorasyonlar kompozit rezin yardımıyla oluşturuldu. Bunun için kök se-

ment yüzeyleri önce %37'lik fosforik asit (K Etc-hant, Kuraray Japonya) ile 30 saniye asitlendi ve 5 saniye boyunca su ile yıkandı. Adeziv rezin uygulamasını takiben (Clearfil SE Bond, Kuraray, Japonya) üreticinin önerdiği şekilde 20 saniye ışık uygulandı. Yaklaşık 4 mm kalınlığında rezin blok 2 tabaka halinde kök yüzeylerine uygulandı ve 40'ar saniye ışıkla polimerizasyon sağlandı (Şekil 1).

Örnekler 37°C'de 24 saat distile suda bekletildikten sonra, her örnekten X ve Y doğrultusunda su soğutması altında, düşük hızda elmas separe yardımıyla (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL, ABD) çubuklar elde edildi (yaklaşık $0,8 \pm 0,2$ mm² ölçülerde). Sağlam veya çürükten etkilenmiş dentin yüzeyleri-kompozit restorasyon içeren kesit Şekil 1'de izlenmektedir.



ŞEKİL 1: Adeziv uygulanmış kök yüzeyine rezin kompozit uygulaması ve mikro gerilim testi için kesit alınması.

Her parçanın boyutu dijital 0,01 mm hassasiyetteki mikrometre yardımı ile (Digital Electronic Caliper, LEO Electronics Co., Çin) ölçüldü. Servikal üçlü bölümü kullanılan her kökten yaklaşık 4 parça örnek elde edildi. Her grup için kullanılan 6'şar kök yüzeyinden bir grup için toplam 24 adet kesit elde edildi (Şekil 1). Kesitler Ciucchi's jig'e²³ siyanoakrilat adeziv (Zapit; DVA, Corona, CA, ABD) ile yapıştırıldı ve mikro gerilim (Bisco, Inc., Schaumburg, ABD) cihazına bağlandı. Her örnekte mikro gerilim kuvveti 1 mm/dk hızda kopma gerçekleşene kadar uygulandı ve değerler MegaPaskal (MPa) cinsinden kaydedildi. İstatistiksel değerlendirmede iki yönlü varyans analizi ve bağımsız-t testleri kullanılarak çürükten etkilenmiş ve sağlam kök dentinine bağlanma dayanımları arasındaki farklar, hem her adeziv sistem için hem de adeziv sistemler arasında değerlendirildi ($p < 0,05$).

BULGULAR

Elde edilen mikro gerilim verileri adeziv materyaller ve dentin tiplerine göre 2 yönlü varyans analizi ile değerlendirildi. Gruplar arası karşılaştırma bağımsız-t testi kullanılarak yapıldı ($\alpha = 0,05$). Çalışmada kullanılan adeziv materyal tipleri, üretici firma, içerik ve bağlama prosedürleri Tablo 1'de ve mikro gerilim değerleri [ortalama \pm Standart deviasyon (Sd) MPa] Tablo 2'de gösterilmektedir.

Çift şişe self-etch sistem olan Protect Bond'un sağlam kök dentininde mikro gerilim bağlanma dayanımı diğer test materyallerine göre daha yüksektir ($p < 0,05$) (Tablo 2). Tek şişe total-etch sistem Excite DSC ve tek şişe self-etch sistemler olan G Bond ve Hybrid Bond grupları sağlam kök dentininde birbirine benzer bağlanma dayanımı göster-

miştir ($p > 0,05$) (Tablo 2). Çürükten etkilenmiş kök dentinine bağlanma dayanımları açısından bu çalışmada kullanılan hiçbir materyal arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($p > 0,05$) (Tablo 2).

Sağlam ve çürükten etkilenmiş dentine bağlanma dayanımları arasındaki farklılıklar incelendiğinde, Excite DSC, G Bond ve Hybrid Bond için elde edilen değerler anlamsız bulunmuştur. Buna karşın Protect Bond'un çürükten etkilenmiş dentine bağlanma dayanımı, sağlam dentine bağlanmasından anlamlı derecede düşüktür ($p < 0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, dört adeziv sistemin, sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentinine bağlanma dayanımı, mikro gerilim test metodu ile değerlendirilmiştir. Bütün adeziv materyaller, dentin örneklerinin standardizasyonu için iki operatör tarafından uygulanmıştır. Kökün servikal üçlüsünde mine-sement seviyesini 1 mm'den fazla geçmemiş kök çürüğü bulunan dişler çalışmaya dâhil edilmiştir. Standart örnekler elde etmek amacıyla köklerin sadece servikal üçlü kısımları kullanılmıştır. Test edilen bütün adeziv materyaller, standart bir smear tabakası elde etmek için zımpara kâğıtları ile önceden zımparalanmış düzgün dentin yüzeylerine uygulanmıştır. Bütün örnekler aynı şekilde hazırlanmış ve kullanılan kompozit bağlanma dayanımını etkileyebileceği için bütün örneklerde aynı kompozit ile restorasyon uygulanmıştır.²⁴

Yapılan araştırmalarda, çürükten etkilenmiş olan dentine rezin adezyonunun, kollajenin ve/veya rezinin daha zayıf olmasından dolayı, sağlam dentinde bağlantıya oranla daha az olduğu bildirilmiştir.^{17,25} Harnirattisai ve ark., rezinin dentine penetrasyonunun ve rezin-tag oluşumunun çürükten etkilenmiş dentinde sağlam dentine göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.²⁶ Fosforik asit kullanımının sklerotik dentinde çözülme sağlayarak dentin tübüllerine rezin infiltrasyonuna daha fazla izin verdiği iddia edilmektedir.²⁷ Excite DCS tek şişe total-etch sistemdir ve 15 saniye boyunca %37'lik fosforik asit uygulanmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, Excite DSC, çalışmada kullanı-

TABLO 2: Sağlam (SD) ve çürükten etkilenmiş dentinde (ÇED) ortalama mikro gerilim (MPa) ve standart deviasyon (Sd).

Adeziv	n	µTBS (Ortalama \pm Sd) (MPa)			
		Excite DSC	Protect Bond	G Bond	Hybrid Bond
SD	24	29,5 \pm 7,6 ^{a*}	35,7 \pm 4,9 ^{ab}	27,2 \pm 6,8 ^{a*}	25,9 \pm 5,1 ^{a*}
ÇED	24	28,4 \pm 2,4 ^{a*}	20,9 \pm 7,5 ^{ba*}	24,7 \pm 4,8 ^{a*}	24,9 \pm 7,1 ^{a*}

* Aynı sütündeki farklı harfler ve aynı satırdaki farklı semboller istatistiksel açıdan farklılıkları ifade etmektedir ($p < 0,05$).

lan tek şişe self-etch adezivlerle karşılaştırıldığında, çürükten etkilenmiş kök dentininde daha yüksek mikro gerilim bağlanma değerleri sergilemiştir. Diğer yandan, Excite DCS'nin sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentinine bağlantısı karşılaştırıldığında, bağlanma kuvveti açısından belirgin farklılıklar yoktur. Wei ve ark. yaptıkları çalışmada, self-etch ve total-etch sistemlerin sağlam ve çürükten etkilenmiş dentine bağlantısını incelenmişler, her iki dentin tipinde de total-etch sistemin iyi bağlanma dayanımına sahip olduğunu bildirmişlerdir.²⁸ Ceballos ve ark., çürükten etkilenmiş dentinde total-etch ve self-etch sistemler arasındaki bu farkın, çürük içeren dentinde self-etch sistemlerle rezin tag oluşumunu engelleyen, aside dirençli mineraller nedeniyle olduğunu belirtmişlerdir.²⁹

Bizim çalışmamızda tek şişe self-etch sistemler olan G Bond ve Hybrid Bond grupları, hem sağlam hem de çürükten etkilenmiş kök dentininde Excite DSC gruplarıyla benzer bağlanma dayanımı gösterirken, çift şişe self-etch sistem Protect Bond grubunda çürükten etkilenmiş kök dentininde bağlanma dayanımı, diğer gruplara ve sağlam kök dentininde uygulanmasına oranla anlamlı derecede düşüş göstermiştir. Protect Bond çürükten etkilenmiş dentinde mineral yapıyı çözecek kadar asidik değildir. Ayrıca, sağlam dentine oranla daha poröz olan çürükten etkilenmiş dentinde smear tabakası aside dirençli kristaller içerdiği için self-etch primerin alt tabakadaki sağlam dentine difüzyonunu engelleyebilir.¹⁸ Total-etch sistemlerde kullanılan fosforik asit, smear tabakasını kaldırarak yüzeysel dentinde demineralizasyon sağlar ve peritübüler dentindeki çözülme monomer infiltrasyonu ile birlikte rezin-tag oluşumunu artırır.²⁷ Bu nedenle total-etch adezivlerin çürükten etkilenmiş kök dentini ve sağlam dentin arasında yakın bağlanma dayanımı göstermesi olası bir sonuçtur. Bununla birlikte, sağlam kök dentinine bağlantının self-etch adezivlerde total-etch sistemlere benzer değerler göstermesi, kullanılan adeziv sistemlerin uygulanan yüzeydeki kalınlığına ve akışkanlığına bağlı olabilir.³⁰

İki aşamalı self-etch sistemi Protect Bond, total-etch veya tek şişe self-etch adezivlerle karşılaştırıldığında, sağlam dentinde daha yüksek mikro

gerilim bağlanma dayanımı göstermiştir. Protect Bond, primerinde bulunan MDPB (12- methacryloyloxydodecylpyridinium bromide) içeriği sayesinde antibakteriyel özellik taşımaktadır. Primer içindeki MDPB polarizasyon gösterir ve bu özellik, rezin infiltrasyonunun artmasında yardımcı olabilir. Diğer yandan total-etch sistemlerin uygulanabilirliğindeki teknik hassasiyet, tek şişe self-etch adezivlere benzer bağlanma kuvveti göstermelerine neden olabilir.

Self-etch sistemlerin uygulanması kolaydır ve dentin şartlandırıcıya ihtiyaç yoktur. Smear tabakası muhafaza edilir ve dentin tübülleri smear tabakasını içine hapsedir.³¹ Self-etch sistemlerde dentini çözübilirlik özelliği, materyalin asiditesi ile ilişkilidir. Bu çalışmada çürükten etkilenmiş kök dentininde self-etch sistemlerin sonuçlarını karşılaştırdığımızda, iki aşamalı self-etch Protect Bond, tek aşamalı self-etch sistemlere oranla daha düşük bağlanma dayanımı göstermiştir. Ancak kullanılan hem tek şişe hem de iki aşamalı self-etch sistemlerin asiditeleri incelendiğinde, çürükten etkilenmiş dentindeki mineral yapıyı çözecek kadar asidik olmadıkları görülmüştür (G-Bond'un Ph'i 2, Hybrid bond'un 2.5, Protect Bond'un 1.93).

Sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentinine materyallerin mikro gerilim bağlanma kuvveti karşılaştırıldığında elde edilen bulgular, tek şişe self-etch sistemlerde, bağlanma dayanımının dentin karakterinden bağımsız olarak yakın değerler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bizim çalışmamızda tek aşamalı self-etch adezivler sağlam dentinde, iki aşamalı self-etch adezivden daha düşük bağlanma kuvveti sergilemiştir. Bunun sebebi, tek aşamalı adeziv sistemlerin, bağlama prosedürlerini basite indirgeyerek uygulayıcı kolaylığı sağlamasının yanı sıra, dentine bağlanma kalitesinin teknik hassasiyetten kolay etkilenmesi de olabilir.³²

Tek aşamalı self-etch adezivler diş yapısına optimal adezyonu sağlamak için henüz gerekli koşullara sahip değildir.³³ Formülasyon veya uygulamalarında modifikasyonlar hâlâ gereklidir; buna rağmen bu çalışmada, tek aşamalı self-etch adezivler sağlam ve çürükten etkilenmiş kök dentininin her ikisinde de yakın bağlanma dayanımı sergilemişler-

dir.³⁰ Self-etch sistemlerin asiditelerinin düşük olması nedeniyle çürükten etkilenmiş kök dentininde koronal dentinde olduğu gibi total-etch sistemlerin kullanımı daha etkin bağlanma sağlayabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan total-etch ve tek şişe self etch adeziv sistemler sağlam ve çürükten etkilen-

miş dentinde benzer bağlanma dayanımı göstermiştir.

İki aşamalı self-etch kullanımında sağlam dentinde bağlanma dayanımı, kullanılan tek aşamalı self-etch ve total-etch adezivlere yakın değerler gösterirken, çürükten etkilenmiş dentinde bağlanma değerleri diğer adezivlerden farklı olarak anlamlı derecede azalma göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Duncan JP, Pameijer CH. Retention of parallel sided titanium posts cemented with six luting agents: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 1998;80(4):423-8.
- Reid LC, Kazemi RB, Meiers JC. Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. *J Endod* 2003;29(2):125-31.
- Bachicha WS, DiFiore PM, Miller DA, Lautenschlager EP, Pashley DH. Microleakage of endodontically treated teeth with posts. *J Endod* 1998;24(11):703-8.
- Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cycling loading: a confocal microscopy study. *J Prosthet Dent* 2001;85(3):284-91.
- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28(3):215-35.
- Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater* 2003;19(3):199-205.
- Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am J Dent* 1992;5(3):127-9.
- Nakornchai S, Hamirattisai C, Surarit R, Thiradilok S. Microtensile bond strength of a total-etching versus self-etching adhesive to caries-affected and intact dentin in primary teeth. *J Am Dent* 2005;136(4):477-83.
- Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF, Tagami J. Bond strengths to endodontically treated teeth. *Am J Dent* 1999;12(4):177-80.
- Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27(12):753-7.
- Tjan AH, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive com-posite resin cement. *Quint Int* 1992; 23 (12): 839-44.
- Erdemir A, Ari H, Güngönes H, Belli S. Effect of medicaments for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endod* 2004; 30(2):113-6.
- Erdemir A, Eldizen AÜ, Belli S, Pashley DH. Effect of solvents on bonding to root canal dentin. *J Endod* 2004;30(8):589-92.
- Sağsın B, Üstün Y, Er O. [Evaluation of the efficacy of retreatment procedures which performed with three different rotary system and hand files using in two different root canal filling materials]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2009;15(2):73-80.
- Tosun G, Yıldız E, Elbay Ü. [Evaluation of total etch and self etch bonding systems to primary tooth dentine by micro-tensile bond strength test]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2009;15 (3):178-85.
- Ülker M, Arslan S, Pala K, Buğra S, Ülker E. [Dentin bond strength and marginal leakage of a current silorane based restorative system]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010; 16 (2):105-12.
- Nakajima M, Sano H, Burrow MF, Tagami J, Yoshiyama M, Ebisu S, et al. Tensile bond strength and SEM evaluation of caries-affected dentin using dentin adhesives. *J Dent Res* 1995;74(10):1679-88.
- Yoshiyama M, Urayama A, Kimochi T, Matsuo T, Pashley DH. Comparison of conventional vs. self etching adhesive bonds to caries-affected dentin. *Oper Dent* 2000;25 (3):163-9.
- Nakajima M, Ogata M, Okuda M, Tagami J, Sano H, Pashley DH. Bonding to caries-affected dentin using self-etching primers. *Am J Dent* 1999;12(6):309-14.
- Toledano M, Osorio R, Ceballos L, Fuentes MV, Fernandes CA, Tay FR, et al. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths. *Am J Dent* 2003; 16 (5):292-8.
- Perdigão J, Swift EJ, Denehy GE, Wefel JS, Donly KJ. In vitro bond strengths and SEM evaluation of dentin bonding systems to different dentin substrates. *J Dent Res* 1994; 73 (1):44-55.
- Ehudin DZ, Thompson VP. Tensile bond strengths of dental adhesives bonded to simulated caries-exposed dentin. *J Prosthet Dent* 1994;71(2):165-73.
- Paul SJ, Welter DA, Ghazi M, Pashley DH. Nanoleakage at the dentin adhesive interface vs microtensile bond strength. *Oper Dent* 1999;24(3):181-8.
- Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurement. *J Dent* 1989;17(2):61-7.
- Yoshiyama M, Sano H, Ebisu S, Tagami J, Ciucchi B, Carvalho RM, et al. Regional bond strengths of bonding agents to cervical sclerotic root dentin. *J Dent Res* 1996;75(6):1404-13.
- Hamirattisai, S, Inokoshi Y, Shimada Y, Hosoda H. Interfacial morphology of an adhesive composite resin and etched caries-affected dentin. *Oper Dent* 1992;17(6):222-8.
- Kwong SM, Cheung GSP, Kei LH, Itthagarun A, Smales RJ, Tay FR, et al. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater* 2002;18(5):359-69.
- Xuan W, Hou BX, Lü YL. Bond strength of different adhesives to normal and caries-affected dentins. *Chin Med J (Engl)* 2010;123(3):332-6.
- Ceballos L, Camejo DG, Fuentes MV, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Microtensile bond strength of total-etch and self-etching adhesives to caries affected dentin. *J Dent* 2003;31(7):469-77.
- Frankenberger R, Perdigão J, Rosa BT, Lopes M. "No-bottle" versus "multi-bottle" dentin adhesives-a microtensile bond strength and morphologic study. *Dent Mater* 2001;17(5): 373-80.
- Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Davidson CL. Effect of two etching times on the sealing ability of Clearfil Liner Bond 2 in Class V restorations. *Am J Dent* 1997;10(2):66-70.
- De Munck J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, et al. Microtensile bond strengths of one-and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Am J Dent* 2003;16(6): 414-20.
- Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin CH, et al. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *J Dent* 2001;29(1):55-61.