

Adeziv güçlendiricinin kompozitin daimi diş mikrogerilim bağlanma dayanımına etkisi

Halenur Onat Altan¹, Zeynep Göztaş², Gül Tosun³, Yağmur Şener⁴

Selcuk Dental Journal, 2014; 3: 101-107

Başvuru Tarihi: 06 Mayıs 2014
Yayına Kabul Tarihi: 04 Kasım 2014

Effect of an adhesion booster on microtensile bond strength of composite in permanent teeth

Background: The aim of this study was to determine the bonding performance of an adhesion booster to permanent tooth dentin.

Methods: Ten carious free mandibular molars were used. The occlusal surface was ground until all occlusal enamel using diamond saw under water cooling and flat dentin surfaces were obtained. The dentin surfaces hand polished with 600-800-1000-1200 grit silicon carbide abrasive papers under water. The teeth randomly divided into two groups. First group (Group 1): Total etch adhesive system (Adper Scotchbond Multi Purpose Plus, 3M ESPE, UK). Second group (Group 2): Total etch adhesive system + adhesion booster (Enhance, Reliance, USA). Resin composite crown was built up incrementally in three to four layer to a height of 4-5 mm. After 24 hours' storage in 37°C water, specimens were sectioned with a cross-sectional area of 1 mm². Sixty –two specimens were tested. All specimens were subjected to microtensile bond test a cross-head speed of 1 mm/min until fracture occurred. Surface of fractured specimens was examined with stereomicroscope. The data were analyzed statistically by independent t-test.

Results: Micro tensile bond strength of Group 1 and 2 were 27.47 MPa and 27.66 MPa respectively. Statistical analysis showed no differences between groups ($p>0.05$).

Conclusion: This study revealed that Enhance adhesion booster did not improve the bond strength of composite resin to dentin surface.

KEY WORDS

Adhesion booster, dentin bonding agents, tensile strength

Adezyon farklı iki yüzeyin bağlanma kuvvetleri ile bir arada tutulduğu durum olarak tanımlanmaktadır (Van Meerbeek ve ark 2003). Günümüze kadar çok sayıda adeziv sistem diş hekimliğinde kullanıma sunulmuş ve adeziv sistemlerin gelişmesi ile birlikte, kompozit rezinlerin kullanımında da ilerlemeler kaydedilmiştir (Van Meerbeek ve ark 2003).

Adeziv sistemlerin gelişimi; endüstriyel alanda boya ve rezin kaplamaların metal yüzeye daha iyi adezyon sağlaması amacıyla kullanılan fosforik asitin mine yüzeyine uygulanma düşüncesi ile başlamıştır (Van Meerbeek ve ark 2003). Buonocore 1955 yılında % 85'lik fosforik asitin 30 sn mineye uygulanması esasına dayanan asitle pürüzlendirme tekniğini geliştirmiş ve bu tekniğin pit ve fissür örtücü uygulamalarında kullanılabileceğini ifade etmiştir (Van Meerbeek ve ark 2003). Bu çalışmadan sonra pek çok araştırmacı rezin ve diş sert dokuları arasındaki bağlanmayı arttırmak için yeni yöntemler geliştirmeye çalışmışlardır (Uno ve Finger 1995, Uekusa ve ark 2006).

Bu yöntemlerden biri de kompozit rezinle diş dokusunun arasındaki bağlanmayı arttırmak amacıyla adeziv güçlendirici (adhesive booster)'lerin kullanılmasıdır (Bowen 1965). Adeziv güçlendiriciler, kompozit rezinin diş yüzeyine bağlanma dayanımını arttırmak için kullanılan yüzey düzenleyicileridir (Bowen 1965). Özellikle ortodontide, düşmüş brakelerin tekrar diş yapıştırılmasında bağlanmayı arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Son zamanlarda ortodonti

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

² Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

⁴ Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

ve restoratif diş hekimliğinde kullanılmaya başlanan adeziv güçlendiricilerden biri de Enhance™ Adhesive Booster (AB)' dir (Egan ve ark 1996, Nirupana ve ark 2012).

Enhance™ AB; N- feniglisin ve glisidil metakrilat (NPG-GMA) monomeri, aseton ve etanol içermektedir. NPG-GMA monomeri hidrofilik ve hidrofobik olmak üzere iki fonksiyonel gruptan meydana gelmektedir. Adeziv sistemdeki hidrofilik monomer rezinin asitlenmiş mine veya dentine doğru invaze olmasına yardımcı olmaktadır. Bu özelliği yüzeyler arası boşluğu azaltır ve adezyonun artması ve polimerizasyon sonrasında yüksek bir bağlanma dayanımının oluşması sağlanır (Egan ve ark 1996).

Üretici firmaya göre Enhance™ AB'nin kompozitin mineye (florozis, hipokalsifiye, süt dişi), dentine, metal veya kompozit yüzeye bağlanmasını arttırdığı bildirilmiştir. Literatürde adeziv güçlendiricinin kompozit rezin materyallerinin mine, metal ve kompozit yüzeyine bağlanma dayanımına etkisi ile ilgili in vivo ve in vitro çalışmalar rapor edilmiştir, fakat kullanım endikasyonu olmasına rağmen dentine bağlanma dayanımına etkisi hakkında herhangi bir çalışmayla karşılaşılmamıştır (Egan ve ark 1996, Adanir ve ark 2009, Agostini ve ark 2001). Bu çalışmanın amacı Enhance™ adeziv güçlendiricinin kompozit rezinin dentine bağlanma etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmamızda, total etch sistemle adeziv güçlendirici (Enhance™ AB) kullanılan total etch sistemin kompozit rezinin dentine bağlanmasında benzer mikroyerilim bağlanma dayanımı sergiler hipotezi test edilmektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Mikroyerilim bağlanma dayanımı testi için, 10 adet çekim endikasyonu konulan, çürüksüz ve sürmüş 20 yaş dişi kullanılmıştır. Çekilmiş sürekli dişler, temizlenmiş ve kullanılabilecek kadar % 0,1'lik timol solüsyonunda saklanmıştır. Daha sonra dişler kendi kendine sertleşen pembe akrilik rezin ile gömüldü. Dişler su soğutması altında elmas frez kullanılarak okluzal yüzeylerdeki pitin en derin noktasına kadar aşındırıldı ve düz dentin yüzeyleri elde edildi. Kesit alma cihazı (Isomet, Buehler, ABD) ile su soğutması altında yüksek devirli elmas disk kullanılarak, dişin uzun eksenine dik olacak şekilde, yaklaşık 2 mm derinliğinde kesim yapılarak orta koronal dentin yüzeyleri

hazırlandı. Hazırlanan dentin yüzeylerinde homojen ve standart bir smear tabakası oluşturmak amacıyla 600, 800, 1000, ve 1200 grid'lik silikon karbit zımparalar kullanıldı. Hazırlanan dişler rastgele gruplara ayrıldı ve her grupta 5 diş olacak şekilde, dentin bağlayıcı sistemler üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulandı (Tablo 1). Daha sonra inkremental teknik kullanılarak 4-5 mm kalınlığında Filtek Supreme (3M ESPE, St. Paul.MN, ABD) kompozit rezin ile okluzal yüzeyler kaplandı ve kompozit rezin ışık yoğunluğu 550 mW/cm²'den az olmayan LED ışık cihazı (Valo, Ultradent) ile toplamda 160 sn olacak şekilde her bir dikey açıdan 40 sn süreyle polimerize edildi. Restorasyonlar tamamlandıktan sonra örnekler 24 saat süreyle distile su içerisinde 37°C'de etüvde bekletildi.

Tablo 1.

Kullanılan adeziv sistemler ve kompozisyonu

Malzemeler	İçerik	Üretici Firma
Scotchbond Asit	%35 Fosforik Asit	3M Espe, St. Paul. MN, ABD
Scotchbond Çok Amaçlı Primer	Su 40 – 50%	3M Espe, St. Paul. MN, ABD
	2-hidroksietil Metakrilat (HEMA) %35 - 45	
	Kopolimer Akrilik ve İtakonik Asit 10 – 20%	
Enhance Adhesion Booster Kısım A	Aseton 60-99 %	Enhance, Reliance, USA
	Etanol 10-30 %	
	Na-N-toliglisin gilisidilmetakrilat 1-5%	
Enhance Adhesion Booster Kısım B	Aseton 60-99%	Enhance, Reliance, USA
	Etanol 10-30 %	
Filtek™ Supreme		Supreme 3M ESPE, St. Paul.MN, ABD

Mikroyerilim bağlanma dayanımı testi için üç aşamalı total-etch sistemi ve adeziv güçlendirici kullanıldı.

Grup I: Adper Scotchbond Multi Purpose (3M Espe, St. Paul. MN, ABD) bağlayıcı sistem kullanıldı. Dentin yüzeyine % 35 fosforik asit olan Scotchbond asit uygulandı ve 15 sn beklendi ardından 15 sn durularak 2 sn kurutuldu. Scotchbond Multi Purpose primer, asit uygulanmış dentine uygulandı ve 5 sn hafifçe kurutuldu. Scotchbond Multi Purpose adeziv uygulandı ve 10 sn ışıkla polimerize edildi.

Grup II: Dentin yüzeyine % 35 fosforik asit olan Scotchbond etchant uygulandı. 15 sn beklendi ardından 15 sn durulandı 2 sn kurutuldu. "Enhance™ Adhesive Booster" likit A ve likit B 5 sn süresince karıştırıldıktan sonra diş yüzeyine 2 kat sürüldü. 10 sn beklendikten sonra 2 sn hafifçe kurutuldu. Scotchbond Multi Purpose adeziv uygulandı ve 10 sn ışıkla polimerize edildi.

Dentin yüzeyleri anlatıldığı gibi hazırlandıktan sonra yaklaşık 1 mm² bağlanma yüzeyine sahip dentin çubukları elde etmek amacıyla ikinci bir kesim yapıldı. Böylece her grupta 31 adet çubuk elde edildi.

Dijital kumpas (Shinwa Co, Osaka, Japan) ile örneklerin kenar uzunlukları ölçülerek bağlanma yüzeyleri mm² olarak hesaplandı. Çubuk şeklindeki örnekler mini instron test cihazına (Disco, Microtensile Tester, ABD) siyona akrilat ile yapıştırılarak 1 mm/dak hızla gerilme kuvveti uygulandı. Elde edilen Newton cinsindeki değerler MPa değerine aşağıdaki formül kullanılarak dönüştürüldü.

$$\text{MPa} = F (\text{Newton}) / \text{Alan (mm}^2\text{)}$$

Kırılma yüzeyleri stereomikroskopta (x20) incelenerek adeziv, koheziv ya da miks kopma olarak sınıflandırıldı. Elde edilen verilerin istatistiksel incelenmesi bağımsız t testi ile yapılmıştır. İstatistiksel olarak p < 0,05 anlamlı kabul edildi.

SEM İçin Örneklerin Hazırlanması

SEM analizi yapılacak olan dişlere bağlanma dayanımı deneyinde uygulandığı gibi restoratif materyaller uygulandı. Hazırlanan örnekler bağlantı ara yüzeyine dik olacak şekilde düşük hızda çalışan elmas separe (Isomet, Buehler, ABD) ile kesilerek, her bir grup için 4 adet bağlantı ara yüzeyi elde edildi.

Ara yüzeyi örnekleri dehidratasyon sağlamak için, 6 mol hidroklorik asitin (HCl) içinde 30 saniye tutuldu. Daha sonra 15 dakika ultrasonik banyoda (USG 4000 Ultraschall Dentarum, Almanya) steril su ile yıkandı. Ardından örnekler % 5 NaOCl ile 5 dakika yıkandı. Son olarak % 50, 70, 95 ve 100' lük etanol konsantrasyonlarında 15'er dakika bekletildi. Örnekler her bir uygulama sonrasında 5 dakika süreyle ultrasonik temizleyici içerisinde bırakıldı. Örnekler 24 saat boyunca 37°C'de etüvde bekletildi. İncelemeler x 2500 büyütmede taramalı elektron mikroskobu (Leo 440 LeoZeiss Cambridge, İngiltere) ile yapıldı.

BULGULAR

Üç aşamalı total etch sistem ile adeziv güçlendirici kullanılan total etch sistemin dentine bağlanma dayanım değerleri Tablo 2'de gösterildi. Bu iki grup arasında dentine bağlanma dayanım değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p>0,05).

Tablo 2.

Dentin dokusunda bağlanma dayanımları değerleri (MPa)

Gruplar	Ortalama (MPa) ± SS	P
Grup 1	27,47 ± 8,74	p>0,05
Grup 2	27,66 ± 11,35	

Kırılma tipleri incelendiğinde ise; Kontrol grubunda % 67 adeziv, % 33 koheziv tip kırılma; Enhance™ AB kullanılan grupta % 67 adeziv, % 27 koheziv, % 6 miks tip kırılma gözlemlendi (Tablo 3).

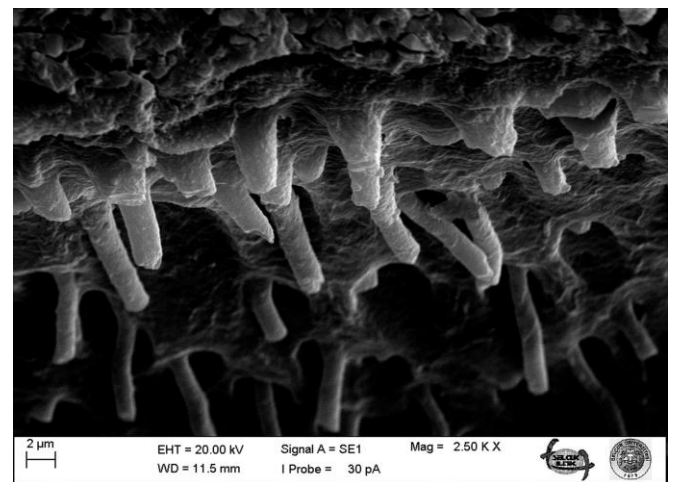
Tablo 3.

Kırılma tipleri (%)

Gruplar	Adeziv	Miks	Koheziv
Grup 1	67	-	33
Grup 2	67	6	27

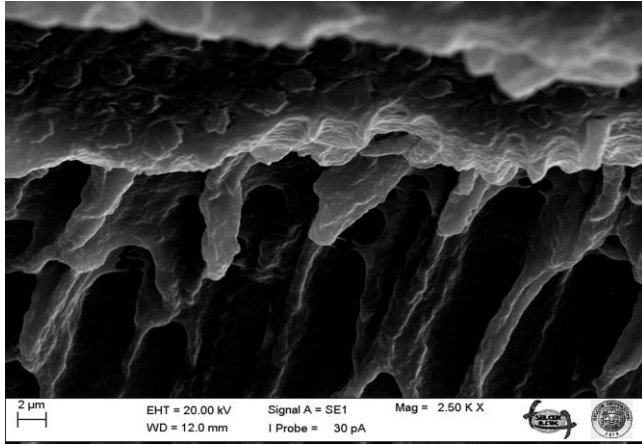
SEM Bulguları

Kontrol grubuna ait SEM görüntüleri incelendiğinde dentin tübüllerinin içerisine uzanan düzenli ve sık rezin taglar gözlemlendi (Resim 1). Enhance™ AB grubuna ait SEM görüntülerinde dentin tübül ağızlarının tam olarak örtüldüğü ancak rezin uzantıların çok sık ve uzun olmadığı; kalın ve düzensiz rezin taglar görüldü. Ayrıca, Enhance™ AB kullanılan grupta hibrit tabaka izlenemezken, rezin dentin ara yüzeyinde belirgin bir boşluk oluştuğu gözlemlendi (Resim 2).



Resim 1.

Grup 1' in SEM görüntüsü



Resim 1.

Grup 2'nin SEM görüntüsü

TARTIŞMA

Adeziv materyallerin dentin ya da mineye bağlanma dayanımı çeşitli yöntemlerle ölçülebilmektedir. Makaslama ve çekme testleri bu kuvvetin incelenmesinde sıklıkla kullanılan testlerdir (Burrow ve ark 2002). Bu yöntemlerde test hazırlanan her örnek için ara yüzeyde kopma meydana gelene kadar devam ettirilmektedir. Bununla birlikte geleneksel bağlanma dayanım testlerinde örnekler arasında büyük farklılıklar oluşmakta ve diş dokuları ile restoratif materyallerin bağlanma dayanımlarının ölçümünde yeterli hassasiyet sağlanamamaktadır. Bu bağlamda bir diştten çok sayıda örneğin elde edildiği, çok küçük yüzey alanları kullanılarak oluşturulan ve bu nedenle de meydana gelebilecek hataların en aza indirildiği düşünülen "mikrogerilme test yöntemi" araştırmacılar tarafından bağlanma dayanımının değerlendirilmesinde tavsiye edilmektedir (Burrow ve ark 2002).

Mikrogerilme test yöntemi restoratif materyal ile diş dokuları arasındaki bağlantının başarısının test edilmesi amacıyla kullanılan güvenilir bir metottur (Scherrer ve ark 2010, Ma ve ark 2011). Bu yöntemde örneklerin bağlanma yüzey alanının çok küçük boyutta olması ile (yaklaşık 1 mm²); rezin/dentin ara yüzeyinde optimal stres dağılımının sağlanması, daha fazla sayıda adeziv ve daha az sayıda koheziv kırılmanın meydana gelmesi, daha yüksek ara yüzey bağlanma dayanımlarının ölçülebilmesi gibi avantajlar mevcuttur (Sano ve ark 1994).

Escribano ve ark (2003), bağlantı yüzey alanı ile bağlanma dayanımı arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında bağlanma yüzey alanının boyutunun bağlanma dayanımı değerlerini etkilediğini bildirmişlerdir (Escribano ve ark 2003). Yüzey alanının

küçülmesi ile dentin-adeziv bağlanma ara yüzeyinde olma ihtimali olan defektlerin önüne geçildiğini ve böylece daha yüksek bağlanma değerleri elde edildiğini bildirilmiştir (Escribano ve ark 2003, Armstrong ve ark 2010). Bu bağlamda mikrogerilim bağlanma dayanımı testinde yaklaşık 1 mm²'lik dentin-restoratif yüzey alanına sahip çubukların oluşturulması bu yöntem için avantaj sağlamaktadır.

Mikrogerilim bağlanma dayanımı testinin uygulanabilmesi için testin tabi tutulacağı ara yüzün içinde bulunduğu değişik şekilde örnekler hazırlanmaktadır. Çubuk (sticks, non-trimming teknik), kum saati (hourglass) ve haltere benzer şekilde (dumbbell) hazırlanabilen örneklerin yapım aşamasında hassas davranılması oldukça önemlidir (Ghassemieh 2008). Kum saati şeklinde hazırlanan örneklerde bağlanma ara yüzeyinde şekillendirme için preparasyon yapılması bu bölgede stres birikimine neden olur (Ghassemieh 2008). Kum saati ya da halter şekilli örneklerin hazırlanması aşamasında örnekler de kırılmalar olabilmektedir (Ghassemieh 2008). Ayrıca bu örneklerin şekillerinin simetrik ve standart olması oldukça zordur (Hosoya ve ark 2006). Çubuk örneklerin teknik olarak hazırlanması daha kolay olmakta ve diğer örneklerle göre bir diştten çok daha fazla sayıda örnek elde edilebilmektedir (Hosoya ve ark 2006).

Asitlemenin bulunmasıyla dentin bonding sistemlerde çok büyük ilerlemeler kaydedilmiş ve bunun sonucunda dördüncü nesil bonding sistemler geliştirilmiştir. 1990'ların başlarında 4. kuşak bağlayıcı sistemler, asitle dağlanmış dentinde kullanılmak üzere tanıtıldı (Van Meerbeek ve ark 2003). Üç aşamalı total etch sistemi günümüzde hala geçerliliğini sürdüren ve başarılı bir adeziv sistemdir. Enhance™ AB asitlenmiş yüzeye uygulandığı için çalışmamızda total etch sistemini tercih ettik. Bu uygulamalar yapılırken üretici firma talimatları ve literatürdeki uygulamalar dikkate alınmıştır (Bowen 1965, el Kalla ve Garcia-Godoy 1998).

Total etch sisteminde asit diş yüzeyine uygulandıktan sonra, yıkanarak uzaklaştırılır. Ardından bir veya daha fazla bifonksiyonel rezin monomer ile aseton, etanol, su gibi solvent içeren primer veya adeziv güçlendirici uygulanmaktadır (Van Meerbeek ve ark 2003). Ayrıca primer, hidrofilik ve hidrofobik olmak üzere fonksiyonel grupları bulunan hidroksietilmetakrilat (HEMA) gibi monomerler içerirler (Agostini ve ark 2001, Can-Karabulut 2009). Çalışmamızda Scotchbond Multi-Purpose grubunda kullandığımız primer, çözücü olarak su bulundurmakta ve HEMA monomeri

içermektedir. Enhance™ AB'de ise çözücü olarak aseton ve etanol bulunmakta ve NPG-GMA monomeri içermektedir.

Dördüncü nesil bonding sistemlerde bağlanma dayanımı 18-20 MPa arasında bulunmuştur (Cebe 2011). Sadece total etch uygulanmış grup ile Enhance™ AB uygulanmış grubun bağlanma değerlerinin klinik olarak kabul edilebilir değer olan 20 MPa'nın üzerinde olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında total etch sistemle adeziv güçlendirici kullanılan total etch sistemin kompozit rezinin dentine bağlanmasında benzer mikrogerilim bağlanma dayanımı sergiler hipotezi doğrulanmıştır.

Adeziv güçlendirici kullanılan grubun bağlanma dayanımında kontrol grubuna göre belirgin bir artış görülmemesinin nedeninin dentinin karmaşık yapısından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü mine, kompozit ve metal gibi adeziv güçlendiricinin olumlu etki gösterdiği yüzeyler inorganik ve kuru bir yapıya sahiptir ve bağlanma için homojen bir yapı sunmaktadır (Van Meerbeek ve ark 2003). Dentinin yapısı ise mineden farklıdır ve mineye göre adezyon açısından daha çok engel barındıran canlı bir dokudur. Mineden daha fazla sıvı ve organik materyal, minenin yarısından az inorganik hidroksiapatit içermektedir. Dentin tübülleri, heterojen doğası, yüksek sıvı içeriği, smear tabakasının varlığı, pulpal biyoyumluluğun sağlanma zorunluluğu nedenleri ile bağlanma daha zor gerçekleşmektedir (Van Meerbeek ve ark 2003).

Adeziv ve adherente ait bazı özellikler diş dokularına bağlanmada oldukça önemlidir. Bunlar yüzey gerilim değeri, ıslanabilirlik ve değim açıdır. Adezivin viskozitesi; katı yüzeyi yeterince ıslatabilmesi ve mikropörözitelere penetre olabilmesi için yeterli derecede düşük olmalıdır. Bu ıslatma ve serbest yüzey teorilerine göre, mineye adezyon dentine adezyondan daha kolaydır (Van Meerbeek ve ark 2003). Enhance™ AB, Scotchbond Multi Purpose'un primerine göre oldukça akıcıdır ve literatürde rapor edildiği gibi minede daha başarılı olduğu bildirilmiştir (Adanir ve ark 2009, Chung ve ark 2000). Bu literatür bilgisi ile uyumlu olarak Enhance™ AB'nin dentin yüzeyini ıslatabilme yeteneğinin mineye göre daha zayıf olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda kırık tiplerinde Enhance™ AB grubunda miks kırılmalara rastlanmıştır. Mikrogerilme testi sırasında stres dağılımının homojen olduğu yüzeylerde adeziv kırılma, homojen olmadığı ara yüzeylerde miks kırılmalara neden olduğu bildirilmektedir. Kırılma analizinde her iki grupta da % 67 adeziv kırılma tespit edildi. Enhance™ AB grubunda farklı olarak miks kırılma da gözlemlendi. Yapılan çalışmalarda adeziv tip kopmanın bağlanma dayanım değerlerini daha doğru yansıtabileceği ileri sürülmektedir (Poitevin ve ark 2007). Bu çalışmada da

materyallerin geneline bakıldığında adeziv tip kopmanın daha fazla olduğu gözlenmektedir. Düşük oranda miks kırılma görülmesinin nedeni Enhance™ AB'nin aseton/etanol içerikli olmasından dolayı çabuk buharlaşması ve diş yüzeyine kat kat uygulanması sonucu materyalin yüzeye eşit dağılmamasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Elde edilen SEM görüntülerinde, kontrol grubunda açık dentin tübüllerinin rezin uzantılarla tıklandığı izlenmiştir. SEM görüntülerinde kontrol grubunda başarılı bir bağlantı olduğu görülmektedir. Literatürde Enhance™ AB'nin dentin yüzeyine bağlantısının gösterildiği herhangi bir SEM görüntüsüne rastlanılmamıştır.

ÖNERİLER

Çalışmamızın sonucunda Enhance™ AB'nin dentin üzerinde daha etkin bir şekilde uygulanması için geliştirilmesi ve yeni klinik laboratuvar çalışmalarıyla desteklenmesi gerektiğini; işlem basamaklarının azaltılması ve daha standart bir kullanım şeklinin oluşturulmasına ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Adeziv güçlendiricinin kompozitin daimi diş mikrogerilim bağlanma dayanımına etkisi

Amaç: Bu çalışmanın amacı adeziv güçlendiricinin daimi diş dentinine bağlanma performansını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada on adet çürüksüz mandibular molar diş kullanıldı. Dişlerin okluzal yüzeyleri tüm mineyi ortadan kalkacak şekilde su soğutması altında elmas separe ile uzaklaştırılarak dentin yüzeyleri açığa çıkarıldı. Dentin yüzeyleri 600-800-1000-1200 grit zımparalarla su altında zımparalandı ve dişler rastgele iki gruba ayrıldı; Grup 1: Total etch (Adper Scotchbond Multi Purpose Plus, 3M ESPE, UK), Grup 2: Total etch + adezyon güçlendirici (Enhance, Reliance, USA). Kompozit rezin restorasyonlar 4-5 mm yükseklikte olacak şekilde yerleştirildi. Su içerisinde (37°C) 24 saat bekletilen dişler 1mm²lik örnekler elde edilecek şekilde kesitler alındı ve 62 örnek elde edildi. Tüm örnekler mikrogerilim bağlanma testi 1mm/dak hız ile kırılma meydana meydana gelene kadar uygulandı. Kırılma yüzeyleri stereomikroskop altında incelendi. İstatistiksel analiz bağımsız t testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Grup 1 ve Grup 2'den elde edilen mikrogerilme bağlanma dayanımı değerleri sırasıyla 27,47 MPa ve 27,66 MPa olarak kaydedildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0,05).

Sonuç: Elde edilen sonuçlara göre Enhance adezyon güçlendirici kompozit rezinin daimi diş bağlanma dayanımını geliştirmemiştir.

ANAHTAR KELİMELER

Adeziv güçlendirici, dentin bonding ajan, gerilme dayanımı

KAYNAKLAR

- Adanir N, Turkkahraman H, Yalcin Gungor A, 2009. Effects of adhesion promoters on the shear bond strengths of orthodontic brackets to fluorosed enamel. *European journal of orthodontics*, 31 (3):276-80.
- Agostini FG, Kaaden C, Powers JM, 2001. Bond strength of self-etching primers to enamel and dentin of primary teeth. *Pediatric dentistry*, 23(6):481-6.
- Armstrong S, Geraldini S, Maia R, Raposo LH, Soares CJ, Yamagawa J, 2010. Adhesion to tooth structure: a critical review of "micro" bond strength test methods. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 26(2):50-62.

Bowen RL, 1965. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues. IV. Bonding to dentin, enamel, and fluorapatite improved by the use of a surface-active comonomer. *Journal of dental research*, 44(5):906-11.

Burrow MF, Nopnakeepong U, Phrukkanon S, 2002. A comparison of microtensile bond strengths of several dentin bonding systems to primary and permanent dentin. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 18(3):239-45.

Can-Karabulut DC, Oz FT, Karabulut B, Batmaz I, İlk O, 2009. Adhesion to primary and permanent dentin and a simple model approach. *European journal of dentistry*, 3(1):32-41.

Cebe MA, 2011. Farklı Kavite Preparasyonları Ve Dezenfeksiyon Yöntemlerinin Adeziv Sistemlerin Dentine Bağlanma Dayanımına Ve Mikrosızıntısına Etkisinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Chung CH, Fadem BW, Levitt HL, Mante FK, 2000. Effects of two adhesion boosters on the shear bond strength of new and rebonded orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 118(3):295-9.

Egan FR, Alexander SA, Cartwright GE, 1996. Bond strength of rebonded orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 109(1):64-70.

el Kalla IH, Garcia-Godoy F, 1998. Bond strength and interfacial micromorphology of four adhesive systems in primary and permanent molars. *ASDC Journal of Dentistry For Children*, 65(3):169-76.

Escribano NI, Del-Nero MO, de la Macorra JC, 2003. Inverse relationship between tensile bond strength and dimensions of bonded area. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials*, 66(1):419-24.

Ghassemieh E, 2008. Evaluation of sources of uncertainties in microtensile bond strength of dental adhesive system for different specimen geometries. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 24(4):536-47.

Hosoya Y, Kawada E, Ushigome T, Oda Y, Garcia-Godoy F, 2006. Micro-tensile bond strength of sound and caries-affected primary tooth dentin measured with original designed jig. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials*, 77(2):241-8.

Ma L, Zhou JF, Tan JG, Jing Q, Zhao JZ, Wan K, 2011. Effect of multiple coatings of one-step self-etching adhesive on microtensile bond strength to primary dentin. *Chinese medical sciences journal = Chung-kuo i hsueh k'o hsueh tsa chih / Chinese Academy of Medical Sciences*, 26(3):146-51.

Nirupama C, Kavitha S, Jacob J, Balaji K, Srinivasan B, Murugesan R, et al, 2012. Comparison of shear bond strength of hydrophilic bonding materials: an in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 13(5):637-43.

Poitevin A, De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Peumans M, Lambrechts P, et al, 2007. Influence of three specimen fixation modes on the micro-tensile bond strength of adhesives to dentin. *Dental Materials Journal*, 26(5):694-9.

Sano H, Ciucchi B, Matthews WG, Pashley DH, 1994. Tensile properties of mineralized and demineralized human and bovine dentin. *Journal of dental research*, 73(6):1205-11.

Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV, 2010. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: a critical literature review. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 26(2):78-93.

Uekusa S, Yamaguchi K, Miyazaki M, Tsubota K, Kurokawa H, Hosoya Y, 2006. Bonding efficacy of single-step self-etch systems to sound primary and permanent tooth dentin. *Operative Dentistry*, 31(5):569-76.

Uno S, Finger WJ, 1995. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. *Quintessence Int*, 26(10):733-8.

Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al, 2003. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative Dentistry*, 28(3):215-35.

Yazışma Adresi:

Yrd.Doç.Dr.Halenur ONAT ALTAN
Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Çocuk Diş Hekimliği AD Antakya/HATAY
E-mail: halenuronat@gmail.com