

Üç Farklı *Self-etching* Adeziv Sistemin Dentine Bağlanma Dayanıklılığı

Bond Strength of Three Different Self-etching Adhesive Systems to Dentin

Oğuz Yoldaş A. Şehnaz İşçi Aysin Topuz

Çukurova Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Adana

Özet

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı, üç *self-etching* adeziv sistemin insan dentinine makaslama bağlanma dayanımını değerlendirmektir.

Yöntem: Otuz altı adet yeni çekilmiş, çürüksüz insan 3. molar dişleri bukkal yüzeyleri açıkta kalacak şekilde kendiliğinden polimerize olan akrilik rezine gömüldü. Düzgün bir dentin yüzeyi oluşturmak için örnekler fissür frezlerle aşındırıldı. Clearfil SE Bond (Kuraray Okayama, Japonya), Xeno III (Dentsply De Trey Konstanz, Almanya), I-Bond (Heraeus Kulzer Hanau, Almanya) ve kontrol olarak Gluma Comfort Bond (Heraeus Kulzer Hanau, Almanya) materyalleri kullanıldı. Her adeziv sistem üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulandı ve ardından rezin kompozit (Charizma, Heraeus Kulzer Hanau, Almanya) uygulaması yapıldı. Tüm örnekler üniwersal test cihazında 1 mm/dakika hızında makaslama sıyırma testi uygulandı.

Bulgular: İstatistiksel testler, *self-etching* adeziv sistemler arasında bir fark olmadığını gösterdi. Gluma Comfort Bond, *self-etching* adeziv sistemlere göre önemli derecede yüksek bağlanma dayanımı gösterdi.

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda, kontrol grubu olarak kullanılan *total-etch* adeziv sistemin, *self-etching* adeziv sistemlere göre daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiği bulundu.

Anahtar Sözcükler: Dentine bağlanma, makaslama bağlanma dayanımı.

Abstract

Objective: The objective of this *in vitro* study was to evaluate the shear bond strength of three *self-etching* adhesive systems to human dentin.

Methods: Thirty-six freshly extracted caries free human third molars were sectioned and embedded in self-curing acrylic resin with the buccal surfaces exposed. The specimens were grinded with fissure burs to prepare a flat dentin surface. The materials tested were Clearfil SE Bond (Kuraray Okayama, Japan), Xeno III (Dentsply De Trey Konstanz, Germany), I-Bond (Heraeus Kulzer Hanau, Germany) and as control, Gluma Comfort Bond (Heraeus Kulzer Hanau, Germany). Each bonding system was applied according to manufacturers' instructions and followed by resin composite (Charizma, Heraeus Kulzer Hanau, Germany) application. The specimens were debonded in shear peel using a universal testing machine at a crosshead speed of 1mm/min.

Results: Statistical tests showed no difference among the *self-etching* adhesive systems. Gluma Comfort Bond had significantly higher bond strength than *self-etching* adhesive systems.

Conclusion: The results of this study showed that the total etch adhesive system used as control produced higher bond strengths than *self-etching* adhesive systems.

Keywords: Dentin bonding, *self-etching*, shear bond strength.

Giriş

Estetik restorasyonlara olan ilginin artması, adeziv materyallere ve özellikle amalgamın alternatiflerine odaklanılarak, yoğun araştırmaların yapılmasına neden olmuştur. Diş dokusuna başarılı adezyon, rezin kompozitler gibi diş rengindeki materyaller için esastır. Dentine bağlanma, tüm dünyada kliniklerde ve muayenehanelerde kabul edilen bir uygulamaya haline gelmiştir. 1980'lerin başında dentine adezyonda tanımlanan dentin hibridizasyonu kavramıyla birlikte klinik beklentiler artmıştır.¹ *Smear* tabakasını uzaklaştıran ajanların, dentin primerlerinin ve dentin bağlayıcı ajanların geliştirilmesiyle rezin kompozitlerin dentine adezyonunda yeni bir atılım yapılmıştır.²

Dentine bağlanma uygulamasını klinikte daha kolay bir hale getirme ve aşamalarını azaltma çabaları yeni adeziv sistemlerin geliştirilmesine öncülük etmiştir. Dentine bağlanma uygulamasında genel olarak iki yaklaşım hakimdir. Bunlardan ilki, hem mine hem dentin yüzeyinden *smear* tabakasını aynı anda uzaklaştıran *total etch* tekniğidir. *Smear* tabakası asitleme ile uzaklaştırıldıktan sonra primer ve adezivin kombinasyonu olan tek şişeli ajan uygulanır.³ Nemli bağlanma tekniğinde adezivin tam olarak yayılması için demineralize kollagen fibril ağının *bonding* substratı olarak kullanılması gereklidir.⁴ Kompleks kavite preparasyonlarında istenen nemli dentin yüzeyinin sağlanmasında sıklıkla aynı dişte çok nemli ve kuru bölgelerin bulunması, bu adezivlerle dentine bağlanmayı hassas teknikler gerektiren bir hale getirmektedir.⁵

İkinci yaklaşım, *self-etching* primerlerin kullanımına aittir. Bunların adeziv mekanizması *smear* tabakası bulunan dentinin aynı anda bir asidik primer kullanılarak asitlenmesini ve primerlenmesini sağlama ve daha sonra adeziv rezin uygulama esasına dayanır.⁶ *Self-etching* primerleri asitleme ve yıkama basamaklarını elimine ederek, adeziv tekniğinin kolaylaşmasını ve uygulama tekniğindeki hassasiyetin azalmasını sağlar.⁷

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, dentin adezivin karakterini *smear* tabakası, oluşan hibrit tabaka ve adezyonun oluşturduğu söylenebilir. *Smear* tabakasının ne yapılacağı restoratif dişhekimliğinin temel problemlerinden biridir. *Smear* tabakası, dentinin kesilmesinden kaynaklanır, dolayısı ile kollagen fibrillerini ve hidroksiapatit kristallerini

İçerir. Zayıf ama yapışkan yapısı nedeniyle, dentine adezyonu engelleyebilir.⁸ Daha önceleri adeziv monomerlerinin dentine penetrasyonunun yalnızca zayıf *smear* tabakasının uzaklaştırılmasıyla sağlanabileceği düşünülüyordu.⁹ Fakat, demineralize dentinin *bonding substratı* olarak görülmesinden bu yana, uzaklaştırılan *smear* tabakasının dentin adezyonunda etkili olmadığı öne sürülmüştür.¹⁰ *Self-etching* primerlerle *smear* tabakası modifiye edilerek yapılan adeziv uygulamalarının hibrit tabaka oluşturduğu ve zararlı uyarıların pulpaya ulaşmasını engellemeye yettiği gösterilmiştir.¹¹

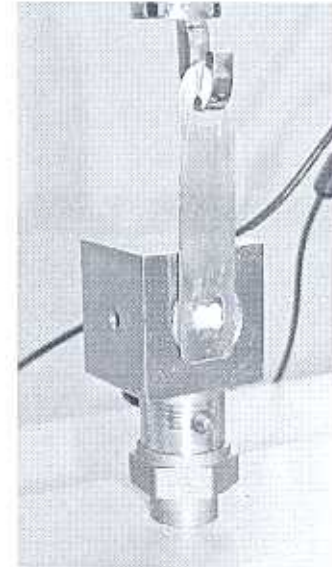
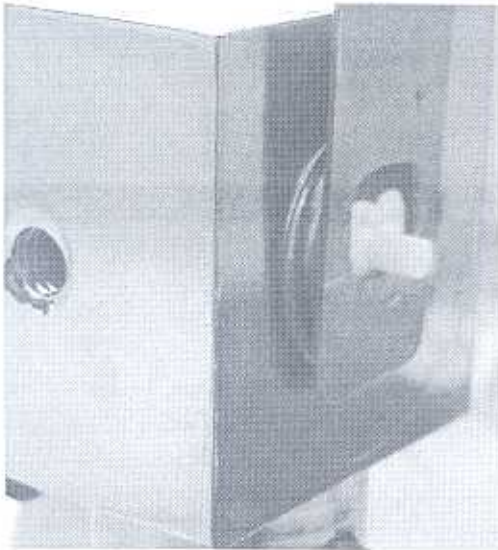
Bu çalışmanın amacı, yeni jenerasyon üç *self-etching* adeziv sistemi ve bir *total-etch* adeziv sistemini, dentine bağlanma dayanımının makaslama testi ile değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda 36 adet yeni çekilmiş, çürüksüz alt 3. molar diş kullanıldı. Dişler çekildikten sonra dentin yapılarının bozulmaması için serum fizyolojik solüsyonu içinde bekletildi. Dişlerin kökleri mine-sement sınırının yaklaşık 1 mm altından kesildi. Daha sonra dişler metal kalıplar içindeki otopolimerizan protez tamir akrilğine gömüldü. Hazırlanan örneklerde dişlerin bukkal yüzeyindeki mine tabakası üç no'lu fissür frez (F0142, Dentsply, Maillefer, İsviçre) kullanılarak aşındırıldı ve beş dişte bir frez değiştirilerek düz dentin yüzeyleri elde edildi. Dişler her grupta dokuz örnek olacak şekilde rastgele dört gruba ayrıldı. Bir gruba kontrol amacıyla *total-etch* sistem olan Gluma Comfort Bond; diğer üç gruba ise *self-etching* sistemler olan Clearfil SE Bond, Xeno III veya I-Bond üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda dentin yüzeylerine uygulandı. Adezivlerin içerikleri, uygulama şekilleri ve üretici firmaları Tablo 1'de görülmektedir. Adeziv uygulanan dentin yüzeylerine çapı 4 mm, yüksekliği 5 mm olan plastik kalıplar içinde rezin kompozit (Charizma, Heraeus Kulzer Hanau, Almanya) üç tabaka halinde yerleştirildi. Her tabaka 550 mw/cm² görünür ışıkla 40 sn polimerize edildi. Hazırlanan örnekler 37°C distile su içinde iki gün bekletildikten sonra Çukurova Üniversitesi Araştırma Birimi Materyal Test Laboratuvarında bulunan universal test makinesinde (Testometric, Rochdale, İngiltere) 1 mm/dakikalık hızda giderek artan bir kuvvet ile makaslama-sıyırma (*shear-peel*) testine tabi tutuldu (Resim 1). Universal test cihazının üstündeki dijital

Tablo 1. Araştırmada kullanılan adeziv sistemlerin içerikleri, kullanım şekilleri ve üretici firmaları.

Adeziv sistem	Asit uygulaması	İçerikleri	Önerilen uygulama şekli	Üretici Firma
Gluma Comfort Bond	%20 H ₃ PO ₄	Asit: %20 H ₃ PO ₄ Bond: HEMA, 4-META, metakrilik polikarboksilik asit, glutaraldehit, etanol	3 tabaka	Heraeus Kulzer Hanau, Almanya
Clearfil SE Bond	Yok	Primer: 10-metakriko-oksidesil dihidrojen fosfat (MDP), 2-hidroksimetil metakrilat, hidrofilik dimetakrilat, di-kamforokinon, N,N-dietanol-p-toluidin, su Bond: 10-MDP, Bis-GMA, HEMA, hidrofobik dimetakrilat, kamforokinon, N,N-dietanol-p-toluidin, silanlanmış kolloidal silika	1 tabaka primer 1 tabaka adeziv	Kuraray Okayama, Japonya
Xeno III	Yok	A: HEMA, purifiye su, etanol, butil hidroksi touidin, silikon dioksit B: Fosforik asitle modifiye metakrilat rezin, monoflorofosfozan modifiye polimetakrilat rezin, üretan dimetakrilat, BHT, kamforokinon, etil 4-dimetilaminbenzoat	A ve B şişeleri karıştırıldıktan sonra 1 tabaka	Dentsply De Trey Konstanz, Almanya
1-Bond	Yok	Aseton, su, metakrilat rezin, glutaraldehit	Tüp iyice çalkalandıktan sonra 1 tabaka	Heraeus Kulzer Hanau, Almanya

**Resim 1.** Makaslama test düzeneginin yakın (a) ve uzak (b) görüntüsü.

göstergeden alınan ve yazıcı aracılığıyla kayıt edilen değerler Newton (N) cinsinden olup, daha sonra birim alana düşen yük miktarı, çevrim formülünden yararlanılarak MPa olarak elde edildi. İstatistiksel değerlendirmeler tek yönlü varyans analizi ve *post-hoc Tukey* testiyle değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmada kullanılan farklı adeziv sistemlere ait dentine bağlanma değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 2'de görülmektedir.

Çalışmada kontrol grubu olarak kullanılan *total-etch* sistemi Gluma, üç *self-etching* sistemden de istatistiksel olarak daha yüksek bağlanma değerleri verdi ($p < 0,005$).

Self-etching sistemlerden Clearfil SE Bond en yüksek bağlanma değerlerini sahipken, bunu sırasıyla I-Bond ve Xeno III izledi; ancak bu üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Yapılan deneyler sonucunda oluşan kopmanın tipleri optik mikroskop (Möller-Wedel, Almanya) ile 16 büyütmede incelendi ve çoğunlukla adeziv kopmalar gözlemlendi (Tablo 3).

Tablo 2. Gruplara ait ortalama bağlanma değerleri (MPa), standart sapma, minimum ve maksimum bağlanma değerleri.

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Gluma	9	15,68	23,94	19,45±3,01
Clearfil SE	9	9,64	19,83	13,84±4,01
I Bond	9	9,00	17,46	13,20±2,89
Xeno III	9	6,93	17,25	11,39±3,32

Tablo 3. Kopma tipleri.

Adeziv sistemi	Kopma tipleri			
	Adeziv	Karışik	Rezin içinde koheziv	Dentin içinde koheziv
Gluma Comfort Bond	5	1	-	3
Clearfil SE Bond	6	1	1	1
I-Bond	6	2	-	1
Xeno III	8	-	1	-

Tartışma

Çalışmamızda *total-etch* sistemle hazırlanan grubun *self-etching* sistemlerin kullanıldığı gruplara göre daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiği bulundu. Bu sonuçlar birçok çalışmayla benzerlik göstermektedir.^{12,13} Kopma tipleri incelendiğinde dentin içinde koheziv kopmalar en fazla *total-etch* sistemle hazırlanan örneklerde görülmüştür. Bu durum *total-etch* sistemde görülen yüksek bağlanma kuvveti değerleri ile açıklanabilir.

Mine ve/veya dentinde kavite preparasyonu sonrasında *smear* tabakası oluşur ve bu tabaka rezinin bağlanması için engel teşkil eder. *Smear* tabakasının asidik yüzey hazırlayıcılarla uzaklaştırılması uygun bir yöntemdir. Böylece mineralize dentin matris yerine, asil bağlanmanın sağlanacağı kollajen matris alt yapı oluşur.¹⁴ Bununla birlikte, birçok faktör adeziv sistemlerin dentine adezyonunda etkilidir. Dentin substratı, test işlemleri, *smear* tabakasının yapısı ve materyalin uygulama teknikleri bu faktörlerden birkaçıdır.¹² Bizim çalışmamızda klinik koşulları daha iyi yansıtabilmek için çeşitli çalışmalarda sık olarak kullanılan abrazyv kağıtlar^{14,16} yerine elmas frez kullanıldı.

Self-etching priming sistemlerde asidik rezin monomer, demineralize olmuş dentin tabakasına infiltre olur ve *smear* tabakasını da içeren ince hibrit tabakası meydana getirir.¹⁶ *Total-etch* sistemlerde adezivler, genişlemiş ve demineralize olmuş intertübüler dentinde 3-5 µm derinliğe kadar difüzyon sağlarlar¹⁷ ve kalın bir hibrit tabakası oluşturarak adezyonu artırır. Bu çalışmada da bir *total-etch* sistem olan Gluma Comfort Bond bu bilgilerle uyumlu olarak yüksek değerler gösterdi.

Self-etching sistemler, sunulan birçok raporda *bonding* substratı olarak normal dentinde kullanılmıştır.¹⁸ Çalışmamızda da örneklerin standardizasyonu amacı ile çürüksüz dişler kullanıldı. Aslında klinik adeziv işlemler, sklerotik veya çürüklü dentin gibi normal dentinden farklı dentin formlarında da yapılır.¹⁹ Çürükten etkilenmiş dentinde, *total-etch* adezivler *self-etching* sistemlere göre daha yüksek bağlanma değerleri vermektedir.²⁰ Çürükle etkilenmiş dentindeki dentin tübülleri aside karşı dayanıklı yapılar (mineraller) içerip, adeziv rezinin infiltrasyonunu ve rezin *tag* oluşumunu zorlaştırır.²¹

Çalışmamızdaki *self-etching* sistemlerden Clearfil'in sırasıyla Xeno III ve I-Bond'a göre daha yüksek bağlanma değerine sahip olduğu bulundu. *Self-etching* sistemler yıkama yapmaksızın *smear* tabakasını çözerek, oluşan hibrit tabakaya *smear* tabakasını dahil ederler. Bu yüzden *self-etching* sistemlerde üretici firmalar tarafından hazırlanan ajanların *smear* tabakasını nasıl ve ne derece etkilediği, dentine adezyonda ve hibrit tabakası oluşumundaki etkileri önemlidir. Tay ve ark.,¹⁵ üç farklı *self-etching* adeziv sistemle yaptıkları çalışmada ajanların *smear* tabakasına olan etkilerini incelemişlerdir. Adezivleri, kırılmış dentin yüzeyine, 600 grit SC kağıtla ve 60 grit SC kağıtla aşındırılmış dentin yüzeyine, yani farklı kalınlıkta *smear* tabakasına sahip dişlere uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, "*self-etching*" sistemleri, dentin yüzeyini demineralize etme ve *smear* tabakasını çözme yetenekleri açısından zayıf, orta ve şiddetli olmak üzere üç kategoriye ayırmışlardır. Adezivin farklılığı, *smear* tabakasını çözme potansiyeline ve rezin *tag* oluşturmaındaki etkinliğine bağlıdır.

Makaslama testi, dental adezivlerin özelliklerinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.²² Mikrogerilim (microtensile) testleri ise, 1 mm² kesitli örnekler kullanılarak, dentinin farklı anatomik ya da patolojik özellikler gösterdiği bölgelere bağlanma testi uygulamasını kolaylaştırmaktadır.²³ Cardosa ve ark.,²² yaptıkları çalışmada dentin adezivlerin bağlanma direncini, mikrogerilim, makaslama, çekme testiyle değerlendirmiş ve her üç testle de adezivlerin bağlanma direncini aynı sıralamayla belirlemiştir. Bu çalışmada da bağlanma kuvvetini belirlemede etkili bir yöntem olan makaslama testi kullanıldı.

Total-etch sistemler teknik hassasiyet gerektiren sistemlerdir. Kuvvetli asitlerin uzun süreli uygulama sonucunda *smear* tabakasını ve *smear* tıkaçlarını uzaklaştırdığı, ancak peritübüler ve intertübüler dentinde aşırı demineralizasyon oluşturduğu belirtilmiştir. Aşırı demineralizasyonun, dentindeki kollagen ağ yapısında daha fazla çökmeye neden olabileceği bildirilmiştir.²⁴ Yalnız iyi bir teknikte uygulanan *total-etch* sistemlerin bağlanma dayanım değerleri, *self-etching*lerin sistemine göre daha başarılıdır.¹² *Self-etching* sistemleri destekleyen çalışmalarda ise; *self-etching* uygulamalarının kavite preparasyonun-

dan sonra oluşan *smear* tabakasını kısmen çözdüğü, geçirgenliği artırdığı ve asidik monomerleri ile onu hibrit tabakaya dahil ederek rezin infiltrasyonunu kolaylaştırdığı belirtilmektedir. Kollagen ağının aşırı kurutmaya bağlı olarak çökmesini önlemenin en kolay yolu, geleneksel *total-etch* yöntemindeki gibi ayrı basamaklarda asit ve primer uygulamak yerine, mine ve dentinin asidik *self-etching* sistemlerle işlem görmesini sağlamaktır.²⁵

Self-etching adezivlerin klinik olarak yeterli olup, olmadığına karar verebilmek için *in vitro* araştırmaların yanı sıra, uzun dönem klinik çalışmalara da ihtiyaç vardır. Türkün,²⁵ *self-etching* ve tek şişe adeziv sistemlerin 6 yıllık klinik değerlendirmesini yaptığı çalışmasında, her iki sistemin de 6 yıl sonunda % 100'lük bir retansiyon oranına sahip olduğunu ve her iki adeziv sistemde görülen klinik problemlerin minör düzeyde olduğunu bildirmiştir. Dolayısıyla, test edilen adeziv sistemler klinik şartlarda başarılı kabul edilmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada test edilen *total etch* ve *self-etching* adeziv sistemlerden, *total-etch* sistemini bağlanma dayanıklılığı yönünden destekleyen bulgular elde edildi. Klinik olarak, dişlerin restorasyonunda sürekli bir gelişim gösteren adeziv sistemlerin birbirlerine göre olumlu ve olumsuz özelliklerinin olmasının yanında, klinik başarıda iyi adezyonunmu yoksa uygulama tekniğinin kolaylığını daha önemli olduğunun araştırılması ve uzun dönem klinik takip çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. Quintessence, Tokyo, 1998.
2. Sugizaki J. The effect of the various primers on the dentin adhesion on resin composites- SEM and TEM observation of the resin impregnated layer and adhesion promoting effect of the primers. *Jpn J Conserv Dent* 1991; 34: 228-265.
3. Li H, Burrow NF, Tyas MJ. Nanoleakage patterns of four bonding dentin bonding systems. *Dent Mater* 2000; 16: 48-56.
4. Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: Its effect on shear bond strength. *Am J Dent* 1992; 5: 127-129.

5. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SHY. The overwet phenomenon: a transmission electron microscopic study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent* 1996; 9: 161-166.
6. Nakabayashi N, Saimi Y. Bonding to intact dentin. *J Dent Res* 1996; 75: 1706-1715.
7. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I. Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001; 17: 296-308.
8. Pashley DH. Dentin bonding overview of the substrate with respect to adhesive material. *J Esthet Dent* 1991; 3: 46-50.
9. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982; 16: 265-273.
10. Koibuchi H, Yasuda N, Nakabayashi N. Bonding to dentin with a self-etching primer: the effect of smear layers. *Dent Mater* 2001; 17: 122-126.
11. Watanabe I, Nikaïdo T, Nakabayashi N. Adhesion to ground dentin. Investigation of a bonding agent. *Jpn J Conserv Dent* 1990; 33: 138-43.
12. Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin CH, Meyer JM. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *J Dent* 2001; 29: 55-61.
13. Ceballos L, Camejo DG, Fuentes MV, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, Pashley DH. Microtensile bond strength of total-etch and self-etching adhesives to caries-affected dentine. *J Dent* 2003; 31: 469-477.
14. Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. Quintessence, Tokyo, 1998, 8.
15. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001; 17: 296-308.
16. Tay FR, Carvalho R, Sano H, Pashley DH. Effect of smear layers on the bonding of a self-etching primer to dentin. *J Adhesive Dent* 2000; 2: 99-116.
17. Walshaw PR, McComb D. SEM characterization of the resin-dentin interface with proprietary bonding agents in human subjects. *J Dent Res* 1994; 73: 1079-1087.
18. Kwong SM, Cheung GSP, Kei LH, Itthagarun A, Smales RJ, Tay FR, Pashley DH. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater* 2002; 18: 359-369.
19. Nakajima M, Sano H, Burrow MF, Yoshiyama M, Ebisu S, Ciucchi B, Russel CM, Pashley DH. Tensile bond strength and SEM evaluation of caries-affected dentin using using dentin adhesives. *J Dent Res* 1995; 74: 1679-1688.
20. Ogawa K, Yamashita Y, Ichijo T, Fusayama T. The ultrastructure and hardness of the transparent layer of human carious dentin. *J Dent Res* 1983; 62: 7-10.
21. Pashley EL, Talman R, Horner JA, Pashley DH. Permeability of normal versus carious dentin. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 207-211.
22. Cardoso P.E.C, Braga R.R, Carrilho M.R.O. Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems. *Dent Mater* 1998; 14: 394-398.
23. Pashley DH, Carvalho RM, Sano H, Nakajima M, Yoshiyama M, Shono Y, Fernandes CA, Tay F. The microtensile bond test: a review. *J Adhesive Dent* 1999; 1: 299-309.
24. Nôr JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. *J Dent Res* 1996; 75: 1396.
25. Türkün LŞ. Self-etching ve tek şişe adeziv sistemlerin 6 yıllık klinik değerlendirilmesi. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2002; 23: 123-130.

Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Oğuz YOLDAŞ

Çukurova Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,

01330 Balcalı, ADANA

Tel : (322) 338 63 54

E-posta : oguzyoldas@cu.edu.tr