

KENDİNDEN PÜRÜZLENDİREN İKİ BAĞLAYICININ UYGULAMA FARKLILIKLARININ MİKROSIZINTI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF EFFECT ON MICROLEAKAGE OF APPLICATION DIFFERENCES OF TWO SELF-ETCHING ADHESIVE

Yrd. Doç. Dr. Taşkın GÜRBÜZ*

Doç. Dr. Yücel YILMAZ*

Ar. Gör. Dt. Çiğdem GÜLER*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı asidik özelliğe sahip olan kendinden pürüzlendiren iki bağlayıcının [Adper Prompt-L-Pop (PLP), Clearfil SE Bond (SE)] uygulama farklılıklarının [mine-etch (ME) ve total-etch (TE)] mikrosızıntı üzerine etkisini değerlendirmek ve elektron mikroskop (SEM) altında rezin-diş sert dokusu ara yüzey morfolojisini inceleyerek, mikrosızıntı ile ilişkisini ortaya koymaktır.

60 adet çekilmiş insan süt azı dışında sınıf I okluzal kavite preparasyonu (4x3x2 mm³) oluşturulmuştur. Dişler her birinde 10 örnek olacak şekilde rastgele 6 gruba ayrılmıştır. Tüm kaviteler bir akıcı kompozit rezin [Tetric Flow (TF)] kullanılarak restore edilmiştir. G1: PLP+TF; G2: ME+PLP+TF; G3: TE+PLP+TF; G4: SE+TF; G5: ME+SE+TF; G6: TE+SE+TF. Tüm dişlere 250 kez termal siklus uygulanmıştır. Mikrosızıntı testi için, tüm örnekler 24 saat boya solüsyonunda bekletilmiş ve daha sonra bir elmas disk kullanılarak kesit alınmıştır. Mikrosızıntı kavitelemin hem mesial hem de distal kısmında stereomikroskop altında 60X büyütmede değerlendirilmiştir. Ayrıca, her bir gruptan rastgele 6 örnek seçilmiş ve rezin-diş sert dokusu ara yüzeyi SEM altında incelenmiştir. Tüm veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Kullanılan materyaller ve uygulanan yöntemler arasında mikrosızıntı açısından farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P<0,05). Grup 1 ve Grup 4'de mikrosızıntı değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük mikrosızıntı değerlerine mine etch+SE uygulanan örneklerde rastlanmıştır. Sonuç olarak, sadece PLP ve SE uygulanan örneklerin mikrosızıntı değerleri, total-etch ve mine-etch uygulanan örneklerden daha yüksek bulunmuştur.

Süt dişlerinin restorasyonunda dentin bağlayıcı ajan olarak kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar kullanıldığında, total etch veya mine etch uygulaması mikrosızıntı oluşumunu azaltmak için daha faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kendinden pürüzlendiren bağlayıcı, mikrosızıntı, süt dişi.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect on microleakage of application differences [enamel-etch (ME) and total-etch (TE)] of two self-etching adhesive with different acidic characteristic [Clearfil SE Bond (SE) and Prompt L-Pop (PLP)] and was to expose the association with microleakage examining morphology of interface resin-tooth hard tissue under the scanning electron microscope (SEM).

Class I occlusal preparations (4x3x2 mm³) were made in 60 extracted human primary molars. Teeth were randomly divided into six groups of 10 samples each. All cavities were restored using a flowable resin composite [Tetric Flow (TF)]. G1: PLP+TF; G2: ME+PLP+TF; G3: TE+PLP+TF; G4: SE+TF; G5: ME+SE+TF; G6: TE+SE+TF. All teeth were subjected to thermocycling for 250 cycles. All samples were immersed in dye solution for 24 hours for microleakage test, and then sectioned using a diamond disk. Microleakage in both mesial and distal parts of the cavities was evaluated at 60X magnification under stereomicroscope. Besides, six specimens from each group were randomly selected and examined interface resin-tooth hard tissue under SEM. All data were statistically analyzed.

Statistically significant differences were found between used materials and application methods in the microleakage (P<0.05). Microleakage values of Group 1 and Group 4 were determined higher than the other groups. The lowest microleakage value was found samples with enamel etch+SE application. As a result, microleakage values of samples with only application PLP and SE were found higher than samples application total etch and enamel etch.

Total etch or mine etch application would more useful for reduce to microleakage when used self etching adhesive in restoration of primary teeth

Key Words: Self-etching adhesive, microleakage, primary teeth

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı



GİRİŞ

Dentin bağlayıcılar restoratif diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve diş ile restorasyon arasındaki adezyonu güçlendirerek mikrosızıntıyı azaltmaktadır^{1,2}. Smear tabakası ile etkileşimine göre iki bağlayıcı sistem mevcuttur¹. İlk sistem total-etch olup demineralize diş sert dokusu yüzeylerinin asit ile dağlanması ve smear tabakasının uzaklaştırılmasını gerektirmektedir. İkinci sistem ise self-etch olup dentin yüzeylerini ve smear tabakasını demineralize etmek için kendinden pürüzlendiren asidik bağlayıcıların kullanımını içermektedir¹.

Kendinden pürüzlendiren bağlayıcılarda asitleme sonrası suyla yıkama yapılmamakta ve yapısındaki asidik monomer demineralize dentine penetre olarak smear tabakasını çözmekte ve hibrid tabakasının oluşumunu sağlamaktadır³. Bu sistemler, yapılarında polimerize olma yeteneğine sahip asidik monomerler içermelerinden dolayı, asitle dağlama ve su ile yıkama işlemlerine gerek duyulmamaktadır. Buna ilaveten, diş sert dokularına direkt olarak uygulandıklarından, tüm işlemler (asitle dağlama, primer, adeziv rezin gibi) tek basamakta gerçekleştirilmektedir^{4,5} ve bu durum çocuk hastalarda çalışma zamanının kısılmasına bağlı olarak kooperasyonun bozulmamasını sağlamaktadır. Ayrıca, kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar çok fazla teknik hassasiyet gerektirmezler⁴. Bununla beraber, kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların dezavantajlarından birisi zayıf asidik özellikleridir. Bu özelliğin minede zayıf dekalsifikasyon oluşmasına⁶⁻⁸ ve hazırlanmış olan kavite preparasyonundaki smear tabakasının tamamen uzaklaştırılmamasına neden olacağı ifade edilmiştir^{7,9}.

Kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların minede daha az dekalsifikasyon yeteneğinden dolayı, daha düşük bir bağlanma gücü sergiledikleri, buna bağlı olarak da mikrosızıntı meydana gelmesini engelleyemedikleri belirtilmiştir¹⁰. Kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların smear tabakası üzerindeki sınırlı etkisine bağlı olarak zamanla bu tabakanın çözüldüğü ve mikrosızıntıya neden olduğu, sonuçta pulpal enflamasyonun geliştiği gösterilmiştir¹¹⁻¹³.

Kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların kullanım modifikasyonları mine-etch ve total-etch şeklindedir ve genellikle bu modifikasyonların yapılmasıyla ilgili çalışmalar bağlanma gücü üzerine odaklanmıştır. Yapılan çalışmalarda, kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar kullanıldığında bağlanma gücünün düşük

olduğu belirtilmiştir¹⁴. Ayrıca, bu çalışmalarda asitle dağlama yapıldığında minede bağlanma gücünün yüksek, dentinde ise düşük olduğu ifade edilmiştir¹⁵.

Çalışmamızın amacı, farklı asidik özelliğe sahip olan kendinden pürüzlendiren iki bağlayıcının [Adper Prompt-L-Pop (PLP), Clearfil SE Bond (SE)] uygulama farklılıklarının (mine-etch ve total-etch) mikrosızıntı üzerine etkisini değerlendirmek ve SEM altında rezin-diş sert dokusu ara yüzey morfolojisini inceleyerek, mikrosızıntı ile ilişkisini ortaya koymaktır.

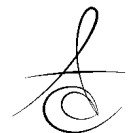
GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda, çürük, restorasyon ve gelişimsel defekt içermeyen ve kök resorbsiyon oranı 2/3'ü geçmemiş toplam 60 adet yeni çekilmiş insan süt azı dişi kullanılmıştır. Dişlerin kök yüzeylerinden doku artıkları bir kreteuar yardımı ile uzaklaştırılarak bu yüzeyler bir tırnak cilası ile kaplanmış ve dişler mine-sement sınırına kadar bir otopolimerizan akrilik resin içine gömülmüşlerdir. Bu şekilde hazırlanmış olan dişler, her birinde 10'ar adet olacak şekilde rasgele 6 çalışma grubuna ayrılmıştır. Oluşturulan gruplardaki dişlerin okluzal yüzeyleri üzerindeki artıklar fluorijsiz bir polisaj patı kullanılarak uzaklaştırılmış ve bu yüzeylere 014 nolu elmas fissür frez (Al.A mazanos, 580 Barueni-SP, Industria Brasileria) kullanılarak 4x3x2 mm³ boyutlarında standart sınıf I kaviteler, deneyimli bir araştırmacı tarafından (Ç.G) hazırlanmıştır. Bu çalışmadaki restoratif uygulamalarda kullanılan materyaller Tablo-1'de verilmiştir.

Restoratif İşlemler

Kendinden pürüzlendiren iki bağlayıcının kullanıldığı gruplardaki örnek hazırlama işlemleri Tablo-2'de özetlenmiştir.

Hazırlanmış olan kavitelere bağlayıcıların uygulanmasından sonra, Tetric Flow (TF) restoratif materyali 3 tabaka halinde uygulanmış ve her tabaka 20 saniye süre görünür ışık yardımı ile polimerize edilmiştir. Restoratif işlemlerin tamamı aynı araştırmacı (Ç.G.) tarafından gerçekleştirilmiştir.



Tablo-1. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	İçerik	Üretici Firma	Ürün No.
Vococid	Phosphoric Acid (%34,5)	Voco, Cuxhaven, Germany	01063E1
Adper Prompt L-Pop	<i>Likid A:</i> Methacrylated phosphoric esters, Bis-GMA, Initiators based on camphorquinone <i>Likid B:</i> Stabilizers Water, HEMA, Polyalkenoic acid <i>Primer:</i> 10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP), 2-Hydroxyethyl methacrylate (HEMA), hydrophilic dimethacrylate, photoinitiator, water <i>Adeziv:</i> (MDP), Bis-GMA, HEMA, hydrophilic dimethacrylate, photoinitiator, aromatic tert-amine, silanated colbidal silica	3M ESPE, Seefeld, Germany	41927
Clearfil SE Bond		Kuraray, Osaka, Japan	61136 Primer: 000411 Bond: 991130
Tetric Flow	Bis-GMA, Urethane dimethacrylate (UDMA), TEGDMA, the mean particle size of 0,7 µm, the total count of inorganic fillers of % 64,6 wt.	Ivoclar vivadent AG, Schaan, Liechtenstein	#546328

Mikrosızıntı Testi

Restoratif uygulamaları tamamlanmış olan dişler 24 saat süreyle 37° C'de saf su içinde bekletilmişlerdir. Daha sonra, 20 saniye aralarla 5°-55° C arasında 250 kez ısı banyosuna tabi tutulmuşlardır. Dişlerin kuronlarında çatlaklar olabileceği ve buralardan boya sızıntısı meydana gelerek sonuçları etkileyebileceği göz önüne alınarak restorasyon kenarlarından 1 mm uzaklıkta olacak şekilde tüm diş yüzeyleri 2 kat tırnak cilası ile kaplanmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan dişler 24 saat süreyle %0,5'lik bazik fuksin boya solüsyonunda bekletilmişlerdir. Solüsyondan çıkartılan dişler musluk suyu altında yıkanmış ve kuronal kısımları şeffaf otopolimerizan akrilik resin içerisine gömülmüştür. Örneklerden, yavaş hızlı bir elmas separe (Art. No. 915S/220, Risa Dental GmbH D-78234 Engen) yardımıyla uzun aksları boyunca mesio-

Tablo-2. Çalışmada kullanılan bağlayıcı ajanların uygulama aşamaları

Grup 1 (PLP+TF)
<i>Bağlayıcı Ajan:</i> Materyal aktive edildi ve mikrofırça doyurularak diş yüzeyi üzerine uygulandı ve 15 saniye (s) ovuldu. Hava spreyi ile inceltildi ve 10s ışıkla polimerize edildi.
Grup 2 (ME+PLP+TF)
<i>Asitle Dağlama:</i> Mine yüzeyine asit 30s uygulandı ve hemen ardından 10s su ile yıkandı. Bir hava spreyi kullanılarak dağlanmış yüzeyler kurutuldu. <i>Bağlayıcı Ajan:</i> Dentin bağlayıcı ajan Grup 1'deki gibi uygulanmıştır.
Grup 3 (TE+PLP+TF)
<i>Asitle Dağlama:</i> Giriş kavitesi asitle dağlandı (mine 30s, dentin 15s) ve hemen ardından asit 10s su ile yıkandı. Poliüretan pamuk süngerler kullanılarak dağlanmış yüzeyler kurutuldu. <i>Bağlayıcı Ajan:</i> Dentin bağlayıcı ajan Grup 1'deki gibi uygulanmıştır.
Grup 4 (SE+TF)
<i>Bağlayıcı Ajan:</i> Primer 20s uygulandı, nazıkçe hava spreyi ile kurutuldu. Adeziv 15s bir kat uygulandı ve 10s halojen ışıkla polimerize edildi.
Grup 5 (ME+SE+TF)
<i>Asitle Dağlama:</i> Mine yüzeyine asit 30s uygulandı ve hemen ardından 10s su ile yıkandı. Bir hava spreyi kullanılarak dağlanmış yüzeyler kurutuldu. <i>Bağlayıcı Ajan:</i> Dentin bağlayıcı ajan Grup 4'deki gibi uygulanmıştır.
Grup 6 (TE+SE+TF)
<i>Asitle Dağlama:</i> Giriş kavitesi asitle dağlandı (mine 30s, dentin 15s) ve hemen ardından asit 10s su ile yıkandı. Poliüretan pamuk süngerler kullanılarak dağlanmış yüzeyler kurutuldu. <i>Bağlayıcı Ajan:</i> Dentin bağlayıcı ajan Grup 4'deki gibi uygulanmıştır.

PLP: Prompt L-Pop, SE: Clearfil SE Bond, ME: Mine-Etch, TE: Total-Etch, TF: Tetric Flow

distal yönde kesitler alınmış ve kesit yüzeyleri Sof-Lex cila diskleri kullanılarak düzeltilmiştir. Örneklerin hem mesial hem de distal kısımlarındaki mikrosızıntı, bir steromikroskop (Nicon SMZ-V multipoint-sensor system, Japan) altında 60X büyütmede incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Hem mesial hem de distal kısımlarındaki mikrosızıntı ölçümleri için bir araştırmacı (T.G.) eğitilmiş ve kalibre edilmiştir. İki kez ölçüm yapılmış ve ölçüm hatalarını belirlemek için, iki hafta aradan sonra örneklerin tüm fotoğrafları aynı araştırmacı tarafından tekrar değerlendirilmiştir. Mikrosızıntı ölçümleri mikrometre (µm) olarak kaydedilmiştir.



SEM İncelemesi

Diş sert dokusu-restorasyon ara yüzeyini bir tarama elektron mikroskop (SEM; JSM-5300; JEOL Ltd, Tokyo, Japan) altında incelemek için her bir grup- tan rasgele 6 diş seçilmiştir. SEM'de değerlendirme yapmadan önce, örnekler 6 N (6 mol/l) HCl'de 5 saniye, ardından %5'lik hidrojen peroksitte 5 dakika bekletilmiş ve iyon kaplama ünitesinde (SEM Coating Unit E 500, POLARON Equipment Limited, Barcelona, Spain) Au-Pd ile kaplanmıştır. Daha sonra, SEM'de diş sert dokusu-restoratif materyal arasındaki yüzeyin morfolojisi (Hibrid tabaka, adeziv tabaka, tag ve boşluk) incelenmiş ve fotoğraflanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Mikrosızıntı ölçümlerin uygulayıcı içi güvenilirliğini değerlendirmek için, Kappa analizi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmeler SPSS 13.0 paket programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak yapılmıştır. Materyaller arasında (PLP ve SE) ve uygulanan yöntemler arasında (Kontrol, ME, TE) elde edilen mikrosızıntı değerleri (μm) arasında farklılığın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için, iki faktörlü interaksiyonlu modelle varyans analizi yapılmıştır. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Mikrosızıntı

Mikrosızıntı ölçümlerin uygulayıcı içi güvenilirliğini değerlendirmek için yapılan Kappa analizi sonucu 0,95'in üstünde bulunmuştur. Kavitelere iki self etching adezivin farklı şekillerdeki uygulamalarından sonra Tetric Flow restoratif materyali yerleştirilmiş olan dişlerden alınmış olan mesio-distal kesitlerin mikroskop altında mikrosızıntı yönünden değerlendirilmesi sonucunda elde edilen ölçüm (μm) sonuçları Tablo-III'de özetlenmiştir.

Tablo-III'de görüldüğü gibi en az mikrosızıntıya G5 (ME+SE+TF)'de rastlanırken, her iki kontrol gruplarında (G1 ve G2) ise en yüksek mikrosızıntı değerlerine rastlanılmıştır.

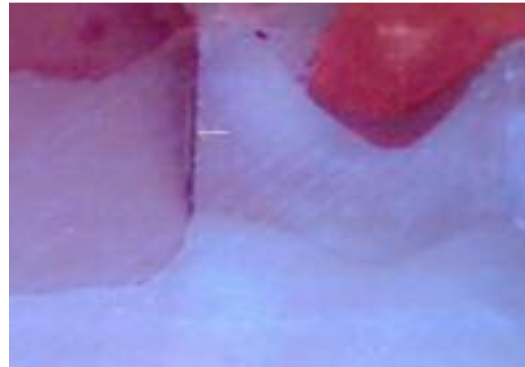
Gruplardan elde edilmiş olan mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan analizler sonucunda, çalışmada kullanılmış olan materyaller ve uygulanan yöntemler arasındaki farklılığın istatistiksel

olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Ayrıca, kendinden pürüzlendiren iki bağlayıcıda da farklılığın asitle dağlama işleminin yapılmadığı ve sadece materyalin kendisinin kullanıldığı kontrol gruplarından (G1 ve G4) kaynaklandığı tespit edilmiştir.

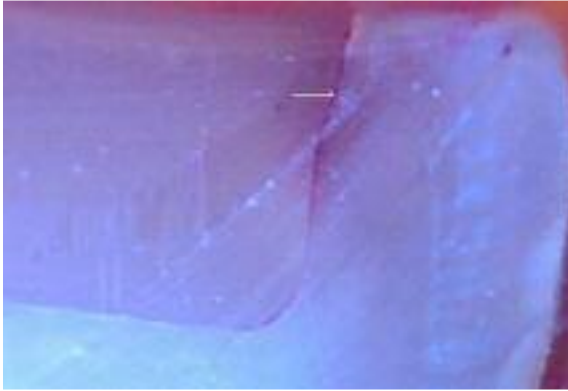
Mine-etch veya total-etch ile dağlama işleminin yapıp Clearfil SE Bond adeziv sistemin kullanıldığı örneklerdeki mikrosızıntı miktarının, Prompt L-Pop bağlayıcının kullanıldığı örneklerinin tamamındaki mikrosızıntı miktarından daha düşük olduğu görülmüştür (Tablo-3, Resim 1 ve 2).

Tablo-3. Mikrosızıntı ortalamaları

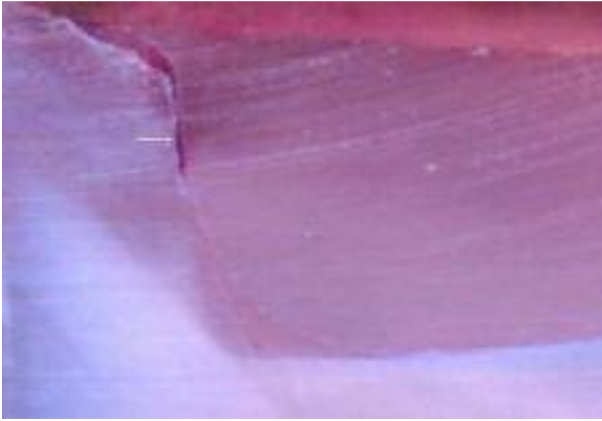
Gruplar	Ortalama Mikrosızıntı Değerleri(μm)
G1(PLP+TF)(Kontrol)	113,48 (SD \pm 65,3)
G2(ME+PLP+TF)	70,2 (SD \pm 74,8)
G3(TE+PLP+TF)	97,3 (SD \pm 60,5)
G4(SE+TF)(Kontrol)	114,6 (SD \pm 90,2)
G5(ME+SE+TF)	6,9 (SD \pm 20,2)
G6(TE+SE+TF)	17,3 (SD \pm 38,1)



Resim 1 a.

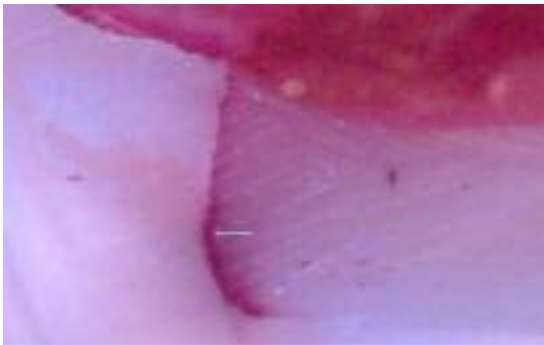


Resim 1 b.

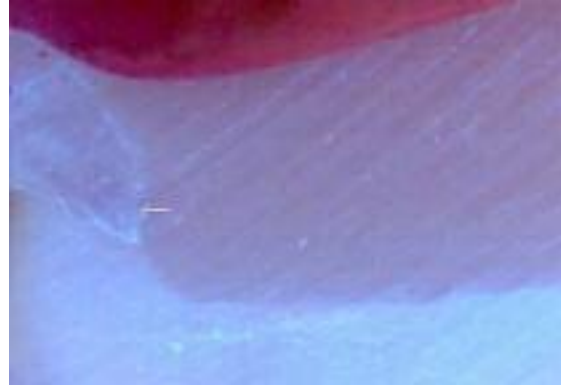


Resim 1 c.

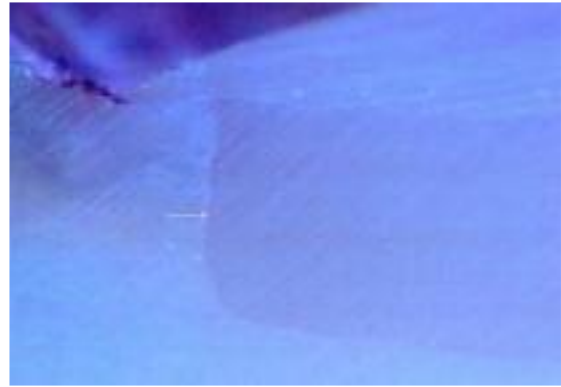
Resim 1: PLP uygulanan dişlere ait mikrosızıntı gözlemlenen örnekler (60X). (a) PLP; (b) Mine-etch+PLP; (c) Total-etch+PLP.



Resim 2 a.



Resim 2 b



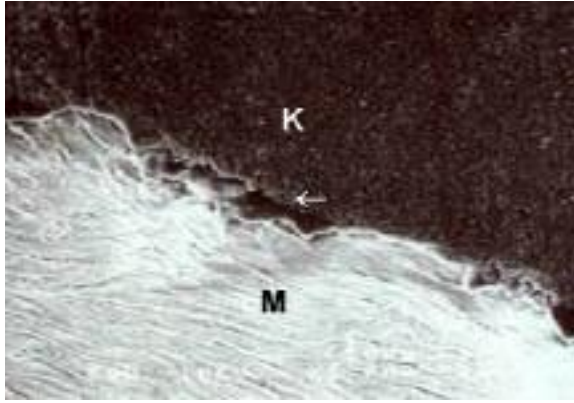
Resim 2 c

Resim 2: SE uygulanan dişlere ait mikrosızıntı görüntüleri (60X). (a) SE grubunda fazla miktarda mikrosızıntının olduğu bir örnek; (b) Mine-etch+SE ait hiç mikrosızıntı gözlemlenmemiş bir örnek; (c) Total-etch+SE ait hiç mikrosızıntı gözlemlenmemiş bir örnek.

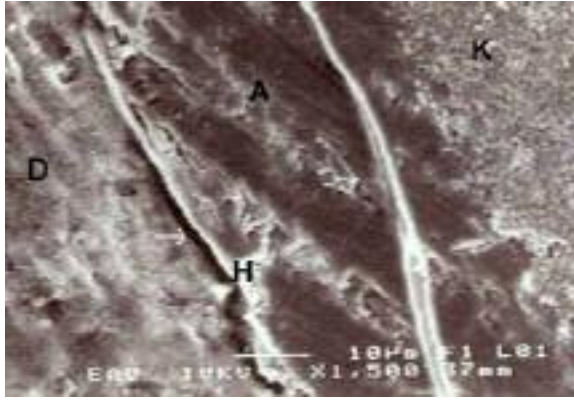
SEM Değerlendirmesi

Örneklerdeki rezin-diş sert dokusu ara yüzeyi SEM altında incelenmiş ve elde edilen mikrografiler üzerinde yüzey morfolojisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, diş sert dokusu hibrid tabaka-adheziv tabaka-kompozit rezin arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Resim 3-8).

G1 ve G4 gruplarına ait örneklerde, mine-rezin ara yüzeyleri boyunca açıklıkların, çatlakların ve yakın bir ilişkinin olmadığı görülmüştür (Resim 3a, 6a). Ayrıca, G1'de dentin-hibrid tabakası boyunca boşluklar ve adeziv tabakada yırtılmalar gözlemlenmiştir (Resim 3b). G4'de ise dentin boyunca kalın bir adeziv tabaka, silindirik şekilde taglar ve dentin-rezin arasında yakın bir ilişki tespit edilmiştir (Resim 6b).

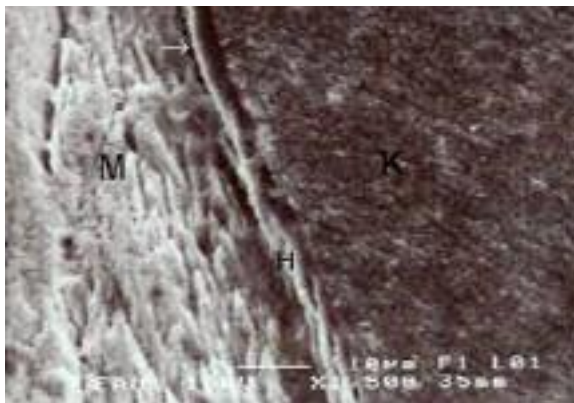


Resim 3 a.

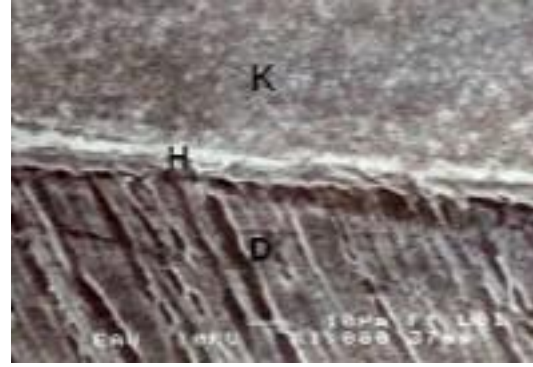


Resim 3 b.

Resim 3: PLP uygulanmış mine ve dentin yüzeylerinin SEM görüntüsü. (a) Mine ve rezin arasında yüzey boyunca boşluklar izlenmekte (1000X); (b) Dentin ve hibrid tabakası arasında boşluklar ve adeziv tabaka içinde çatlaklar görülmektedir (1500X).

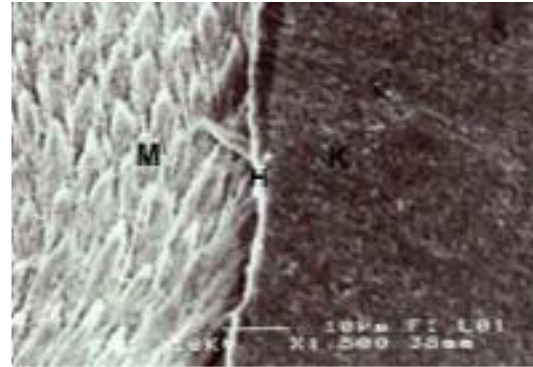


Resim 4 a.

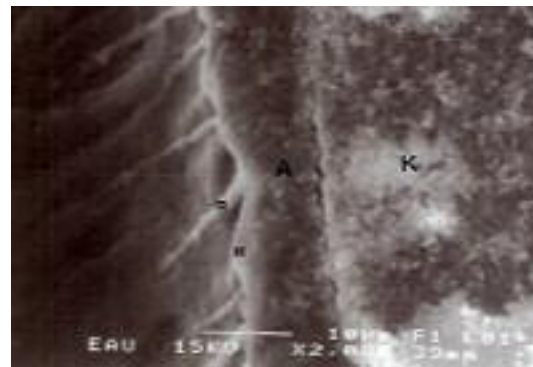


Resim 4 b.

Resim 4: Mine-etch+PLP uygulanmış mine ve dentin yüzeylerinin SEM görüntüsü. (a) Mine ve rezin arasında bazı kısımlarda açıklık izlenmekte (1500X); (b) Dentin ve rezin arasında açıklık ve çok iyi olmayan yakın bir ilişki görülmektedir (1000X).

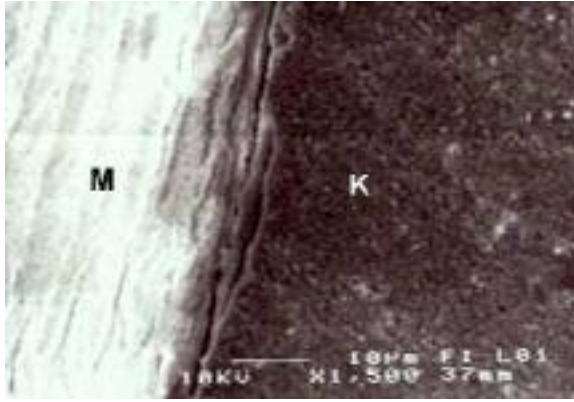


Resim 5 a.

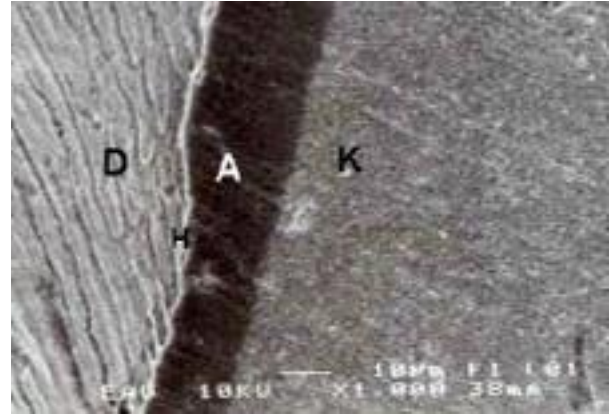


Resim 5 b.

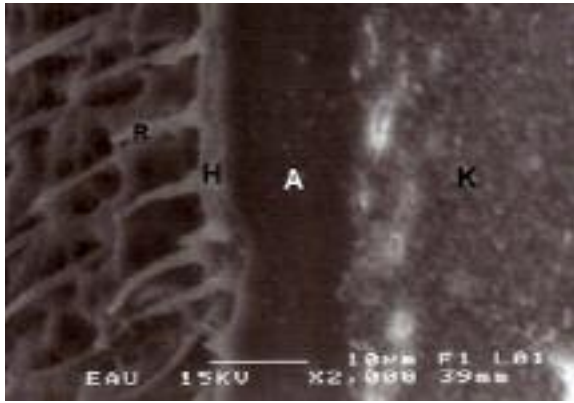
Resim 5: Total-etch+PLP uygulanmış mine ve dentin yüzeylerinin SEM görüntüsü. (a) Mine yüzeyinde bazı kısımlarda açıklıklar izlenmekte (1500X); (b) Dentin ve hibrid tabakası arasında çok iyi bir bağlantı ve silindirik şekilde uzun rezin tağları görülmektedir. Adeziv tabaka ve kompozit arasında yüzey boyunca ayrıntılara rastlanılmıştır (2000X).



Resim 6 a.

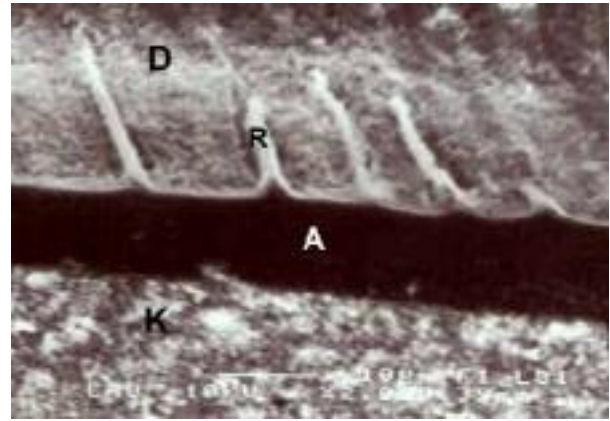


Resim 7 a.



Resim 6 b

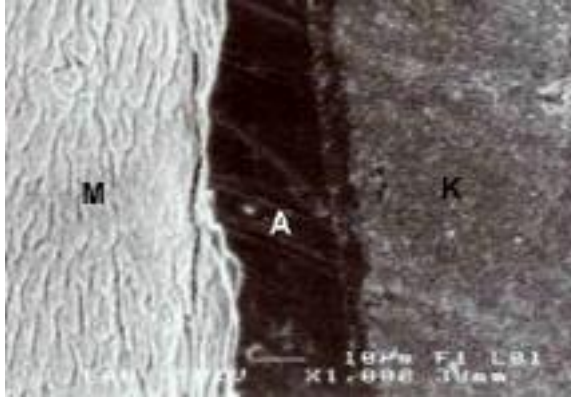
Resim 6: SE uygulanmış mine ve dentin yüzelerinin SEM görüntüsü. (a) Mine yüzeyi boyunca çok fazla boşluklar görülmekte (1500X); (b) Dentin ve adeziv tabaka arasında iyi bir kenetlenme izlenmekte ve çok sayıda uzun silindirik rezin tagları görülmektedir (2000X).



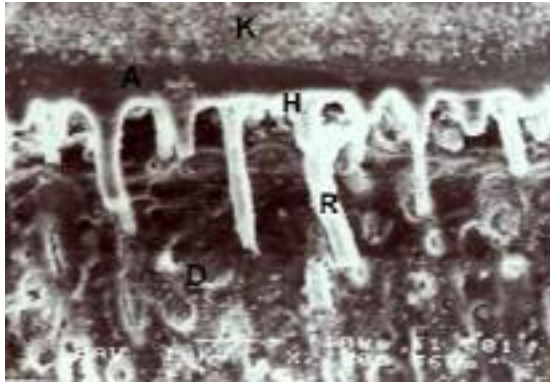
Resim 7 .b.

Resim 7: Mine-etch+SE uygulanmış mine ve dentin yüzelerinin SEM görüntüsü. (a) Mine-hibrid tabakası arasında ve adeziv tabaka-kompozit arasında boşluğun olmadığı, çok iyi bir bağlantı izlenmekte (1000X); (b) Dentin-adeziv tabaka ve adeziv tabaka-kompozit arasında yakın bir ilişki ve silindir şeklinde uzun rezin tagları görülmektedir (2000X).

G2'de mine-rezin arasında sıkı bir bağlantı tespit edilirken, G3'de mine yüzeyi boyunca bazı kısımlarda açıklıklara rastlanırken (Resim 4a, 5a), dentin yüzeyi boyunca ise adeziv tabaka ve kompozit arayüzeyi boyunca çatlaklara ve açıklıklara rastlanılmıştır (Resim 4b, 5b). G5 ve G6 ait örneklerde mine, dentin ve rezin ara yüzeyi boyunca çok sayıda, silindir şeklinde, uzun ve lateral dallanmalar gösteren rezin taglar görülmüş ve sıkı bir kenetlenme gözlemlenmiştir (Resim 7, 8).



Resim 8 a.



Resim 8 b..

Resim 8: Total-etch+SE uygulanmış mine ve dentin yüzeylerinin SEM görüntüsü. (a) Mine yüzeyi boyunca açıklık izlenmemekte (1000X); (b) Dentin ve kompozit arasında iyi bir bağlantı ve çok sayıda lateral dallanmalar gösteren rezin tagları izlenmektedir (2000X).

K: Kompozit
M: Mine
D: Dentin
A: Adeziv tabaka
H: Hibrid tabaka
R: Rezin tag

TARTIŞMA

Kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar, diş hekimliği piyasasına girişi ile birlikte hekimler tarafından oldukça tercih edilen ve daha az teknik hassasiyet gerektiren materyaller olmuşlardır. Bununla birlikte, mine dokusuna uygulanması tartışmalı bir konu olmuştur. Bazı araştırmacılar, mine dokusuna kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar ile birlikte fosforik asidin ayrı bir kondisyoner olarak kullanılmasının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.¹⁶ Diğer taraftan,

bazı çalışmalarda, kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların fosforik aside alternatif olarak tatmin edici sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur.^{17,18} Çalışmamızda, kendinden pürüzlendiren iki bağlayıcının [(PLP) ve (SE)] uygulama farklılıklarının (mine-etch ve total-etch) mikrosızıntı üzerine etkisi değerlendirilmiştir ve rezin-diş sert dokusu ara yüzeyin morfolojik özellikleri incelenmiştir.

Şimdiye kadar yapılan mikrosızıntı çalışmalarının çoğunda araştırmacılar, diş-restorasyon ara yüzeyindeki mikrosızıntının belirlenmesinde, farklı boyayıcı ajanlar kullanmışlar ve oluşan renklemeleri skor olarak değerlendirmişlerdir.^{19,20} Fakat, bu çalışmada diğer araştırmacılar farklı olarak diş sert dokusu-restorasyon arasındaki mikrosızıntı ölçümleri cetvel kullanılarak yapılmış ve mikrometre (μm) olarak kaydedilmiştir.

Cordoso ve Sadek²¹, farklı bağlayıcıları kullandıkları çalışmalarında en düşük mikrosızıntıya Clearfil SE Bond uyguladıkları örneklerde rastlamışlardır. Çalışmamızda da araştırmacıların sonuçlarına benzer olarak, en az sızıntı ME+SE (6,9 μm) ve TE+SE (17,3 μm) uygulanan dişlerde tespit edilmiştir. Bu durum, çalışmamızdaki diğer bağlayıcı PLP'a göre SE bağlayıcının orta kuvvette kendinden pürüzlendiren bir primere sahip olmasının yanı sıra içerdiği monomerlerin karboksil ve fosfat gruplarının rezidüel hidroksiapatit kristalleriyle kimyasal olarak bağlanmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda, sadece PLP ve SE uygulanan dişlerden elde edilen mikrosızıntı değerlerinin birbirlerine benzer ve diğer gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Agostini ve ark. süt dişlerine PLP ve SE uyguladıktan sonra, mine ve dentin sert dokularındaki bağlanma güçlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, her iki adezivde de mine dokusunda düşük bağlanma gücü değerleri, dentin dokusunda ise PLP uygulanan örneklerde SE'ye göre daha zayıf bağlanma gücü değerleri tespit etmişlerdir. Ayrıca, SE orta kuvvette asidik (pH=2,0) ve PLP yüksek kuvvette asidik (pH=0,9) yapıya sahip kendinden pürüzlendiren bağlayıcılardır. Bu sistemlerin yüksek asiditesinin kompozitlerin polimerizasyonuna engel olduğu ifade edilmiştir. Özellikle, polimerize olmamış asidik monomerlerin kompozitlerin sertleşmesini bozduğu, hibridizasyonu engellediği ve bunun sonucu olarak rezin-diş sert dokusu arasında boşlukların oluşabileceği

belirtmiştir.²² İlâveten mine dokusunun kendinden pürüzlendiren bağlayıcılar ile yeterince dağlanmamasının zayıf adaptasyona neden olabileceği ifade edilmiştir.²³ Ayrıca, mine dokusunun dış yüzeyinde prizmasız bir tabakanın olması ve bu tabakanın bağlayıcılar için daha az geçirgen özelliğe sahip olması, sadece PLP ve SE uygulanan dişlerde sızıntının fazla görülmesine katkıda bulunmuş olabilir.

Bağlayıcı ve diş sert dokusu arasında boşluk oluşması restorasyonun başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Diş yüzeyine dentin bağlayıcı sistemlerin mikromekanik adezyonu mikrosızıntıyı büyük ölçüde azaltmaktadır. Çalışmamızda, mine-etch+ PLP ve mine-etch+SE uygulanan dişlerde, total-etch+PLP ve total-etch+SE uygulanan dişlere göre daha yüksek mikrosızıntı gözlemlenmiştir. Dentin dokusunun asit ile aşırı derecede pürüzlendirilmesinin bağlanmayı zayıflatabileceği ve asit uygulanmasından sonra dentinin aşırı kurutulmasının ise kollajen fibrillerin büzülmesine neden olabileceği belirtilmiştir.² Bu durum, çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Çalışmamızda, her iki kendinden pürüzlendiren bağlayıcıda da mine-rezin ara yüzeyi SEM'de incelendiğinde rezin penetrasyonunun iyi olmadığı ve boşlukların olduğu gözlemlenmiştir (Resim 3a ve 6a). Ayrıca, asit ile dağlanmış ve PLP uygulanmış dişlerde, dentin boyunca silindirik şekilde rezin taglar ve adeziv tabaka-kompozit arasında boşluklar belirlenmiştir (Resim 4b ve 5b). Sadece SE ve asit ile birlikte SE uygulanan tüm dişlerde dentin dokusunda benzer morfolojik özellikler, kan damarına benzeyen rezin tagları ve hibrid tabakasının oluşumu izlenmiştir (Resim 6b, 7b ve 8b). PLP uygulanan dişlerde ise, yalnızca total-etch+PLP uygulamalarında dentin dokusunda rezin tagları, geniş bir adeziv tabaka ve adeziv tabaka-kompozit arasında krater tarzında boşluklar görülmüştür (Resim 5b).

Öztaş ve arkadaşları,²⁴ PLP kendinden pürüzlendiren bağlayıcı uyguladıkları süt dişlerini SEM de değerlendirdiklerinde, rezin-dentin arasında çok sayıda boşluğa rastlamışlardır. Moura ve arkadaşları,²⁵ mine prizmalarının oryantasyonunun, uygulanan primerin içeriğinin ve asidik etkisinin diş sert dokusu-rezin ara yüzey morfolojisi üzerinde etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.²⁵ Ayrıca, SE uyguladıkları dişlerin SEM incelemesinde diş sert dokusu-rezin arasında sıkı bir adaptasyonun olduğunu ve total etch uygulanan

dişlerde, sadece SE uygulanan dişlere göre daha çok sayıda rezin taglarının görüldüğünü belirtmişlerdir.²⁵ Araştırmacıların sonuçları, çalışmamızın sonuçlarını doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, süt dişlerinde kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların kullanılması sırasında, minedeki prizmasız tabakanın dikkate alınarak, mine-etch+self-etch uygulamalarının mikrosızıntının azalması ve dolayısıyla restorasyonun başarısı yönünden daha yararlı olacağını düşünüyoruz. Ayrıca, çalışmamızın sonuçlarını temel alarak, PLP'den ziyade SE kendinden pürüzlendiren bağlayıcının süt dişlerinde tercih edilmesini öneriyoruz. Süt dişlerinde, kendinden pürüzlendiren bağlayıcıların başarısını gösterecek klinik çalışmaların yapılması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent Mater* 1995;11:117-125.
2. Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent* 1997;25:355-372.
3. Nakabayashi N, Saimi Y. Bonding to intact dentin. *J Dent Res* 1996;75:1706-1715.
4. Senawongse P, Harnirattisai C, Shimada Y, Tagami J. Effective bond strength of current adhesive systems on deciduous and permanent dentin. *Oper Dent* 2004;29:196-202.
5. Agostini FG, Kaaden C, Powers JM. Bond strength of self-etching primers to enamel and dentin of primary teeth. *Pediatr Dent* 2001;23:481-486.
6. Torii Y, Itou K, Nishitani Y, Ishikawa K, Suzuki K. Effect of phosphoric acid etching prior to self-etching primer application on adhesion of resin composite to enamel and dentin. *Am J Dent* 2002;15:305-308.
7. Miguez PA, Castro PS, Nunes MF, Walter R, Pereira PN. Effect of acid-etching on the enamel bond of two self-etching systems. *J Adhesiv Dent* 2003;5:107-112.
8. Miyazaki M, Hinoura K, Honjo G, Onose H. Effect of self-etching primer application method on enamel bond strength. *Am J Dent* 2002;15:412-416.
9. Perdigao J, Geraldini S, Hodges JS. Total-etch versus self-etch adhesive: effect on postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1621-1629.



10. Van Meerbeek B, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Peumans M. A randomized controlled study evaluating the effectiveness of a two-step self-etch adhesive with and without selective phosphoric-acid etching of enamel. *Dent Mater* 2005;21:375-383.
11. Douglas WH. Clinical status of dentine bonding agents. *J Dent* 1989;17:209-215.
12. 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.
13. Kwong SM, Cheung GS, 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.
14. Boj JR, Martin AM, Espasa E, Cortes O. Bond strength and micro morphology of a self-etching primer versus a standard adhesive system with varying etching times in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5:233-238.
15. Erhardt MC, Cavalcante LM, Pimenta LA. Influence of phosphoric acid pretreatment on self-etching bond strengths. *J Esthet Rest Dent* 2004;16:33-40.
16. Hara AT, Amaral CM, Pimenta LA, Sinhoreti MA. Shear bond strength of hydrophilic adhesive systems to enamel. *Am J Dent* 1999;12:181-184.
17. Hannig M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid: an alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent* 1999;24:172-180.
18. Blunck U, Roulet JF. Marginal adaptation of compomer Class V restorations in vitro. *J Adhes Dent* 1999 Summer;1(2):143-151.
19. Deliperi S, Bardwell DN, Wegley C. Restoration interface microleakage using one total-etch and three self-etch adhesives. *Oper Dent* 2007; 32: 179-184.
20. Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bertini F, Pierleoni F, Nieri M. Effect of operator skill in relation to microleakage of total-etch and self-etch bonding systems. *J Dent* 2007; 35: 289-293.
21. Cordoso PEC, Sadek FT. Microtensile bond strength on dentin using new adhesive systems with self-etching primers. *Braz J Oral Sci* 2003; 2: 156-159.
22. Inoue S, Vargas MA, Abe Y, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G, Sano H, Van Meerbeek B. Microtensile bond strength of eleven contemporary adhesives to dentin. *J Adhes Dent* 200; 3: 237-245.
23. Abo T, Uno S, Sano H. Comparison of bonding efficacy of an all-in-one adhesive with a self-etching primer system. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 286-292.
24. Oztas N, Olmez A. Effects of one versus two-layer applications of a self-etching adhesive to dentin of primary teeth: a SEM study. *J Contemp Dent Pract* 2005; 6: 18-25.
25. Moura SK, Santos JF, Ballester RY. Morphological characterization of the tooth/adhesive interface. *Braz Dent J* 2006; 17: 179-185.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Taşkın GÜRBÜZ

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Pedodonti A. B. D.

25240 ERZURUM

Telefon: 04422311829

