

Siloran Esaslı Bir Restoratif Sistemin Dentine Bağlanma Dayanımı ve Marjinal Sızıntısı

Dentin Bond Strength and Marginal Leakage of a Current Silorane Based Restorative System

Mustafa ÜLKER,^a
Soley ARSLAN,^a
Kaşad PALA,^a
Sezer DEMİRBUĞA,^a
H. Esra ÜLKER^b

^aDiş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Kayseri
^bDiş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Konya

Geliş Tarihi/Received: 09.02.2009
Kabul Tarihi/Accepted: 06.05.2009

*Bu çalışma, "Ege Bölgesi
Diş Hekimleri Odaları 9.Uluslararası
Bilimsel Kongre ve Sergisi
(16-18 Mayıs 2008, İzmir)'nde"
poster bildirisi olarak sunulmuş ve
2.lik ödülü almıştır.*

Yazışma Adresi/Correspondence:
Mustafa ÜLKER
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
Kayseri,
TÜRKİYE/TURKEY
mulker@selcuk.edu.tr

ÖZET Amaç: Siloran esaslı bir posterior restoratif sistemin dentine bağlanma dayanımı ve marjinal sızıntısını geleneksel bir posterior kompozit restoratif sistem ile karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Mikrosızıntının değerlendirilmesi için, 40 adet standart sınıf V kavite dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerine oklüzal marjini minede ve servikal marjini ise dentinde olacak şekilde hazırlandı. Kavite rastgele iki gruba ayrıldı (n= 20) sonrasında self-etch adezivler ve bunların posterior restoratif rezinleri uygulandı. Örnekler %0.5 bazik füksin solüsyonu içinde 24 saat 37 °C'de bekletildi. Her bir diş bukkal-lingual yönde ikiye ayrıldı ve boya penetrasyonu stereomikroskopla incelendi. Makaslama bağlanma dayanım testi için 30 adet molar dişin tüberkülleri uzaklaştırılarak düz oklüzal dentin yüzeyleri hazırlandı. Örnekler oklüzal yüzeyleri açık kalacak şekilde akrilik rezinlere gömüldü ve rastgele iki gruba ayrıldı (n= 15). Self-etch adeziv sistemler ve bunların restoratif rezinleri uygulandı ve ışıkla sertleştirildi. Her bir örneğin diş kompozit ara yüzeyinde kırılma meydana gelinceye kadar 1 mm/dk hızda kuvvet künt uçlu bir aparat (Ultradent) kullanılarak uygulandı. **Bulgular:** Siloran esaslı posterior restoratif sistem (23.34 ± 10.21) ile geleneksel posterior kompozit restoratif sistemin (27.49 ± 10.44) bağlanma dayanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Restoratif sistemler hem dentin hem de mine kenarlarında benzer mikrosızıntı gösterdiler. Dentin ve mine kenarlarındaki mikrosızıntı değerleri arasında fark yoktu. **Sonuç:** İn vitro koşullarda, siloran esaslı posterior restoratif sistem ile kontrol olarak kullanılan posterior kompozit restoratif sistemin dentine bağlanma dayanımı ve restorasyon kenarlarını sızıntıya karşı kapatabilme özellikleri benzerdi. Bu iki restoratif sistemin klinik başarısının da benzer olması beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Adezivler; dental sızıntı; makaslama dayanımı

ABSTRACT Objective: To compare dentin bond strength and marginal leakage of a silorane based posterior restorative system with a conventional posterior restorative system. **Material and Methods:** For microleakage evaluation, 40 standard Class V cavities with the occlusal margin in enamel and cervical margin in dentin were prepared. Cavities were randomly divided into two groups (n= 20) then self-etch adhesives and their posterior restorative resins were applied and light cured. The specimens were immersed in 0.5% basic fuchsine dye at 37°C for 24 hours. Each tooth was sectioned bucco-lingually and dye penetration was observed under a stereomicroscope. For shear bond strength test, cusps of 30 molar teeth were removed and flat occlusal dentin surfaces were prepared. Samples were embedded in acrylic resins leaving flat occlusal surfaces uncovered and randomly divided into two groups (n= 15). Self-etch adhesives and their posterior restorative resins were applied light cured. A notch-shape force transducer apparatus (Ultradent) was applied at a cross head speed of 1 mm/minute to each specimen at the interface between the tooth and composite until failure occurred. **Results:** Statistically there was no difference between the bond strengths of silorane based posterior restorative system (23.34 ± 10.21) and conventional posterior restorative system (27.49 ± 10.44). Restorative systems showed similar microleakage at both enamel and dentin margins. Microleakage at dentin and enamel margins was not statistically different for each restorative system. **Conclusion:** The in vitro dentin bond strength and sealing ability of the new silorane based posterior restorative system was comparable to the control posterior restorative system. Clinical success of these two restorative systems may be similar.

Key Words: Adhesives; dental leakage; shear strength

Self-etch adezivler içerdikleri asidik monomerler ile dentin ve minede asitleme ve primerleme işlemlerini eş zamanlı olarak gerçekleştirirler. Asitleme ve yıkama aşaması olmadığı için klinik uygulama zamanı nispeten kısadır ve hatalı uygulanma riski oldukça azdır.¹ Bu avantajlarından dolayı yeni geliştirilen adezivlerin önemli bir kısmını self-etch adezivler oluşturmaktadır.²

Self-etch adezivler fosforik asit dağlamasından daha az agresif bir asitleme yaparlar ve nispeten daha ince bir hibrid tabakası ve daha az belirgin rezin uzantıları oluştururlar.^{3,4} Smear tabakasını modifiye eden self-etch adezivler en az total-etch adezivler kadar hatta bazen daha güçlü bir şekilde dentine bağlanabilmektedirler.⁵ Ultramorfolojik bulgular göstermiştir ki self-etch adezivler uygulandıktan sonra hibrid tabaka içerisinde hidroksiapatit kristalleri kalmaktadır.^{1,2} Hibrid tabaka içerisinde kalan hidroksiapatit kristallerin daha sağlam ve kompakt bir ara yüzey oluşmasına katkı sağlayarak ve adeziv rezin içerisindeki fonksiyonel monomerler ile (MDP, MDPB, alkil dimetakrilat, fosfonik asit akrilat) kimyasal olarak etkileşerek self-etch adezivlerin dentine bağlanma dayanımını güçlendirdikleri düşünülmektedir.^{3,6}

Adeziv sistemlerdeki gelişmelerle birlikte rezin kompozitlerin diş dokularına nispeten tatmin edici bir kuvvetle bağlanabildiğini söyleyebiliriz. Adeziv restorasyonların retansiyonunun kabul edilebilir bir süre için klinik bir problem olmaktan çıkmasına rağmen, restorasyonların servikal marjinlerinin sızdırmaz şekilde daimi olarak kapatılmasındaki zorluklar restorasyonların klinik ömrünü kısaltan temel faktörlerden biridir. Polimerizasyon büzülmesinin diş/restorasyon arayüzünde oluşturduğu stresler sonucu restoratif materyalin adaptasyonu bozulabilir ve oluşan marjinal boşluklardan, bakteri ve oral sıvılar girip; marjinal renklenme, sekonder çürük, postoperatif hassasiyet hatta pulpa dokusunda inflamatuvar değişikliklere yol açabilir.⁷

Minimum polimerizasyon büzülmesi göstererek restorasyon kenarlarını sızdırmaz bir şekilde kapatabilen ve dentin dokusuna güçlü bir şekilde bağlanabilen adeziv restorasyonların klinik ömrü-

nün de uzun olması beklenir. Son zamanlarda üniversiteler ve bazı üretici firmalar restoratif materyalin rezin içeriğini değiştirerek polimerizasyon büzülmesini azaltmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu girişimlerden birisinde 3M ESPE yeni bir açık halkalı katyonik monomer sistemi (siloran) geliştirilmiş, kısa bir süre önce de bu monomeri kullanarak ürettikleri az büzülen, oldukça reaktif, biyoyumlu bir restoratif rezin ve bu restoratif rezine uyumlu self-etch adeziv sistemi hekimlerin kullanımına sunulmuştur.⁸

Bu çalışmanın amacı, kısa bir süre önce kullanımına sunulan siloran esaslı bir posterior restoratif sistemin (Siloranlı Self-Etch Adeziv Sistem & Filtek Siloran Posterior Restoratif; 3M ESPE) dentine bağlanma dayanımı ve marjinal sızıntısını geleneksel bir posterior kompozit restoratif sistem (Clearfil SE Bond & Clearfil Photo Posterior; Kuraray) ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

MİKROSIZINTI TESTİ

Kısa süre önce çekilmiş, fizyolojik serum içerisinde saklanan insan molar dişleri incelendi. Çürük, aşınmış, kırık ve çatlak mineli dişler ayıklandı. Dişler periodontal küret ile doku artıklarından ve diş taşlarından arındırıldıktan sonra flor içermeyen pomza ve su ile polisajlandı.

Dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerine oklüzal marjini minede ve servikal marjini ise dentinde, mine-sement birleşimini ortalayarak, silindir elmas frezler (#1093, KG Sorensen LTDA) ile yüksek devirde ve bol su soğutması altında 40 adet standart sınıf V kavite hazırlandı. Kavitelelerin çapı yaklaşık 3 mm ve derinliği yaklaşık olarak 2 mm idi. Kaviteleler rastgele iki gruba ayrıldı (n= 20), sonrasında self-etch adezivler (Clearfil SE Bond, Kuraray, Japonya & Siloranlı Adeziv Sistem, 3M ESPE, ABD) üretici firmanın önerileri dikkatle takip edilerek uygulandı. Clearfil SE Bond self-etch adeziv uygulanan 20 kaviteye Clearfil Photo Posterior kompozit rezin (Kuraray, Japonya); Siloranlı Self-Etch Adeziv Sistem uygulanan 20 kaviteye ise Filtek Silorane Posterior Restoratif rezin (3M ESPE, ABD) yerleştirildi. Kompozit rezinler kaviteye tek sefer-

de yerleştirildi ve 40 saniye süre ile ışıkla polimerize edildi (Elipar LED Freelight II, 3M ESPE). Çalışmada kullanılan materyaller, üretici firmaları, içerikleri ve uygulama süreci Tablo 1'de gösterildi.

Restorasyonu tamamlanan örnekler mikrosızıntı analizi öncesinde distile su içerisinde oda sıcaklığında 24 saat bekletildi. Mikrosızıntı analizi için dişlerin kök uçları yapışkan bir mum ile kapatıldı. Restorasyonlar ve etrafındaki 1 mm'lik alan hariç diğer bölgeler tırnak cilası ile örtüldü. Daha sonra örnekler 37 °C'de 24 saat süre ile %0.5'lik bazik fuksinde bekletildi. Boyama işleminden sonra mikrosızıntının değerlendirilmesi için dişler önce mesio-distal yönde daha sonra restorasyonların tam ortasından uzunlamasına bukko-lingual yönde ikiye ayrıldı. Daha sonra stereomikroskop (SZ 40, Olympus, Tokyo, Japonya) altında ($\times 20$ büyütme) 1'den 4'e kadar mikrosızıntı değerleri skorlandı. Mikrosızıntı skorları, mine ve dentin marjinlerinde ayrı ayrı saptandı.

Boya penetrasyon dereceleri aşağıdaki kriterlere göre skorlandı:

0= Hiç boya sızıntısı yok

1= Gingival/pulpal mesafenin yarısından az sızıntı.

2= Gingival/pulpal mesafenin yarısından fazla sızıntı.

3= Gingival duvarları aşmış aksiyal duvara ulaşmış sızıntı.

4= Gingival duvarı aşmış aksiyal duvarın yarısını geçmiş sızıntı.

MAKASLAMA BAĞLANMA DAYANIM TESTİ

Otuz adet dişin kuronlarının oklüzal üçlüsü uzun akslarına dik olarak düşük hızda çalışan elmas bir separe ile (Isomet; Buehler, Lake Bluff, IL, ABD) su soğutması altında uzaklaştırılarak düz oklüzal dentin yüzeyleri hazırlandı. Düz oklüzal dentin yüzeyleri akarsu altında # 400 grit zımpara kâğıdı

TABLO 1: Çalışmada kullanılan materyaller, üretici firmaları, içerikleri ve uygulama süreçleri.

Materyal	Materyal içeriği	Uygulama Süreci	Üretici Firma
Clearfil SE Bond	MDP, Bis-GMA, HEMA, Hydrofobik-Hidrofilik dimethacrylate, Camphorquinone N,N-Diethanol p-toluidine, Silanlı koloidal silika.	Tek kullanımlık fırçalar ile primer'in 20 sn uygulanması, orta şiddetli hava ile kurutma, bütün yüzeye bonding rezinin uygulanması ve 10 sn ışıkla polimerizasyon (LED Freelight II, 3M ESPE).	Kuraray, Okayama JAPONYA
Siloranlı Adeziv Sistem	TEGDMA, Phosphoric acid methacryloxyhexylesters, 1,6-hexanediol dimethacrylate	Tek kullanımlık fırçalar ile Siloran Self-Etch primerin 15 sn süre ile uygulanması, orta şiddetli hava ile kurutma ve 15 sn ışık ile polimerizasyon, Siloran Bond'un uygulanıp hava ile yayılması ve 10 sn ışıkla polimerizasyon (LED Freelight II, 3M ESPE)	3M, St. Paul, MN, ABD
Clearfil Photo Posterior	Bisfenol A diglisidilmetakrilat Trietilenglikol diglisidilmetakrilat Urethan tetrametakrilat Silanlanmış silika Silanlanmış baryum glas Silanlanmış koloidal silika	Kaviteye veya standart silindirik şekilli plastik matris içerisine tek seferde yerleştirildikten sonra 40 saniye ışıkla polimerizasyon (LED Freelight II, 3M ESPE)	Kuraray, Okayama JAPONYA
Filtek Siloran Posterior Restoratif	Silorane (3,4-epoxycyclohexylethylcyclopolymethylsiloxane, bis-3,4-epoxycyclohexylethylphenylmethylsilane) Silikon dioksit, Ytterbium trifluoride	Kaviteye veya standart silindirik şekilli plastik matris içerisine tek seferde yerleştirildikten sonra 40 saniye ışık ile polimerizasyon (LED Freelight II, 3M ESPE)	3M ESPE St. Paul, MN, ABD

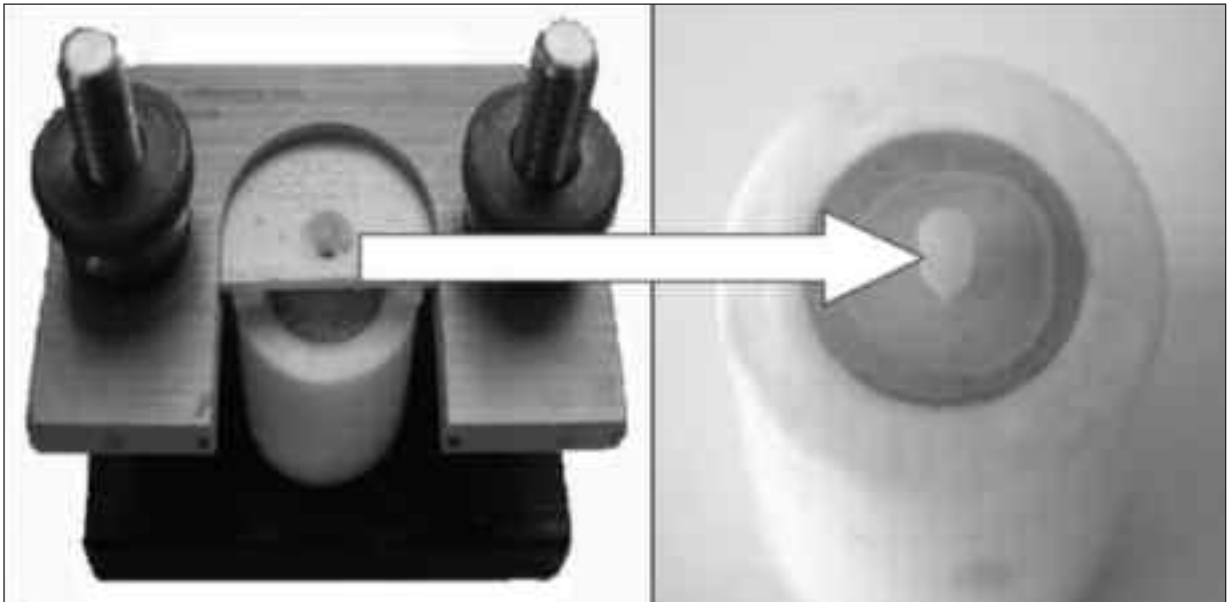
ile aşındırılarak dentin kalınlığının orta üçlüsünde düz dentin yüzeyleri elde edildi. En son # 600 grit zımpara kâğıdı ile aşındırıldıktan sonra örnekler rastgele iki gruba ayrıldı (n= 15). Adeziv sistemler (Clearfil SE Bond & Siloranlı Adeziv Sistem) üretici firmanın önerileri dikkatle takip edilerek düz dentin yüzeylerine uygulandı. Clearfil SE Bond uygulanan 15 örneğe Clearfil Photo Posterior kompozit rezin ve Siloranlı Adeziv Sistem uygulanan 15 örneğe Filtek Silorane Posterior Restoratif rezin 2.34 mm çapında, 3 mm yüksekliğinde standart silindirik şekilli plastik matris (Ultradent, South Jordan, ABD) içerisine yerleştirildi (Tablo 1). Restoratif rezin plastik matris içerisine yaklaşık 1.5 mm'lik iki tabaka şeklinde yerleştirildi. İlk tabaka yerleştirildikten sonra fazla kompozit rezin bir sond yardımı ile matris etrafından dikkatlice temizlendi ve daha sonra oklüzal yüzeyden 40 saniye süre ile ışıkla sertleştirildi (Elipar LED Freelight II, 3M ESPE) (Resim 1). İkinci tabaka yerleştirildikten sonra yine oklüzal yüzeyden 40 saniye süre ile ışıkla sertleştirildi. Makaslama bağlanma dayanım testi öncesinde örnekler distile su içerisinde 37°C'de 24 saat bekletildi. Makaslama bağlanma dayanım testi için örnekler universal test

makinesine yerleştirildi (Model 500, Testometric, Rochdale, Lancashire, İngiltere). Her bir örneğin diş-kompozit ara yüzeyinde kırılma meydana gelene kadar 1mm/dk hızda kuvvet künt uçlu bir aparat (Ultradent, South Jordan, ABD) kullanılarak uygulandı (Resim 2). Gözlenen maksimum değer kompozit bloğun bağlanma yüzey alanına bölünerek MPa cinsinden makaslama bağlanma dayanım değeri elde edildi.

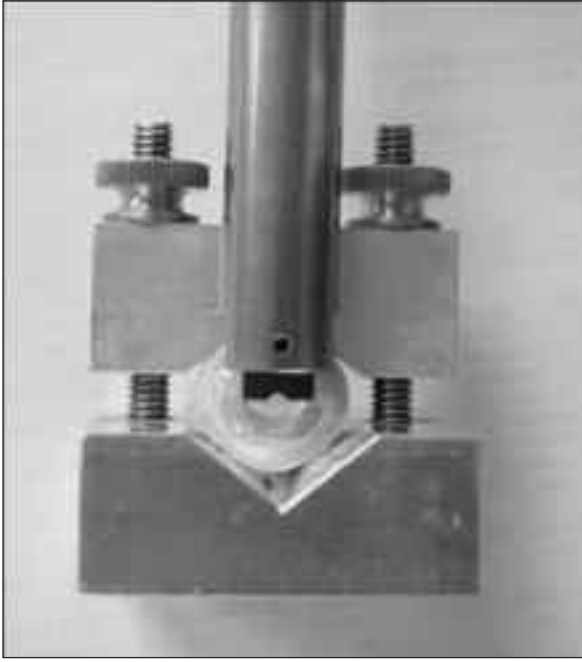
KIRILMA ANALİZİ

Örneklerin kırılma tipleri bir stereomikroskop ile (Olympus SZ4045 TRPT, Osaka, Japonya) x20 altında belirlendi. Eğer diş yüzeyinde kalan rezin miktarı %80'den fazla ise koheziv kırılma, %20'den az ise adeziv kırılma ve diğerleri de mikst tipte kırılma olarak kaydedildi.

Mine ve dentin marjinlerinde ayrı ayrı olmak üzere Clearfil SE Bond ve Siloranlı Adeziv Sistem ile elde edilen sızıntı skorları Kruskal-Wallis one way ANOVA ve Mann-Withney-U testleri ile karşılaştırıldı. Aynı diş örneği üzerinde minede ve dentinde sonlanan kavitelereki gingival ve oklüzal bölgedeki sızıntı skorlarının ikili karşılaştırmaları Wilcoxon Signed Ranks testleri ile gerçekleştirildi.



RESİM 1: Standart silindirik şekilli plastik matris ile restoratif rezinin uygulanışı.



RESİM 2: Özel künt uçlu aparatın (Ultradent, South Jordan, ABD) restorasyon üzerine yerleştirilmesi.

Makaslama dentine bağlanma dayanım verileri Kruskal Wallis one way ANOVA ve Mann-Whitney-U testi ile, kırılma tipleri ise Pearson

ki-kare testi ile analiz edildi. İstatistiksel değerlendirmelerde %95'lik güven aralığı kullanıldı.

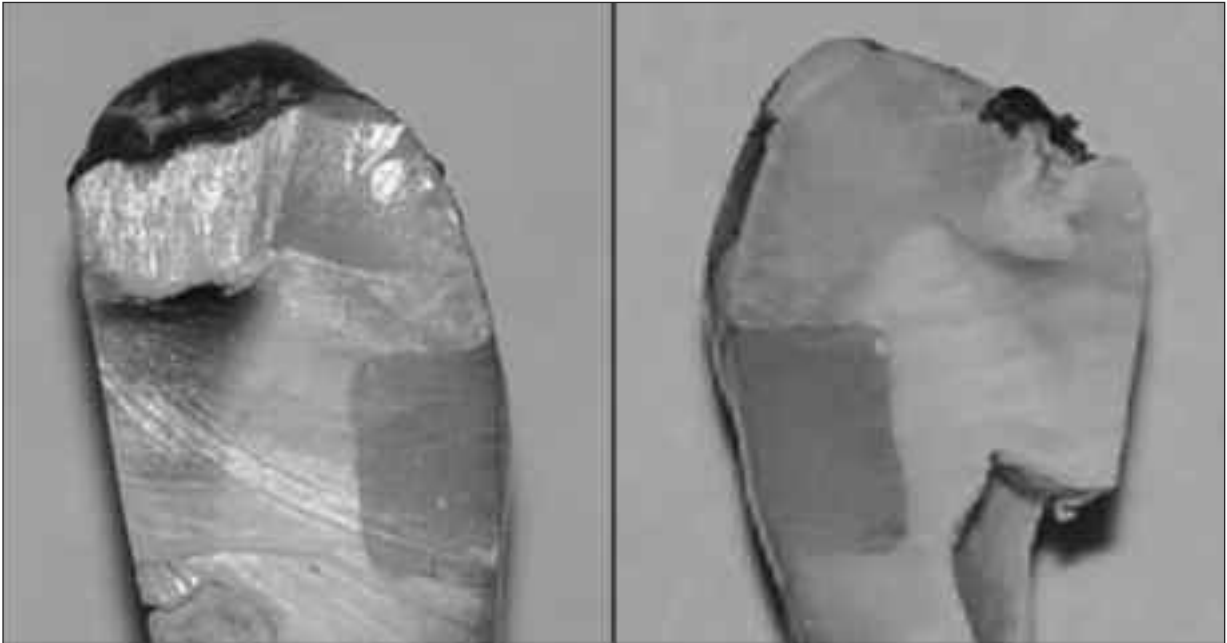
BULGULAR

MİKROSIZINTI BULGULARI

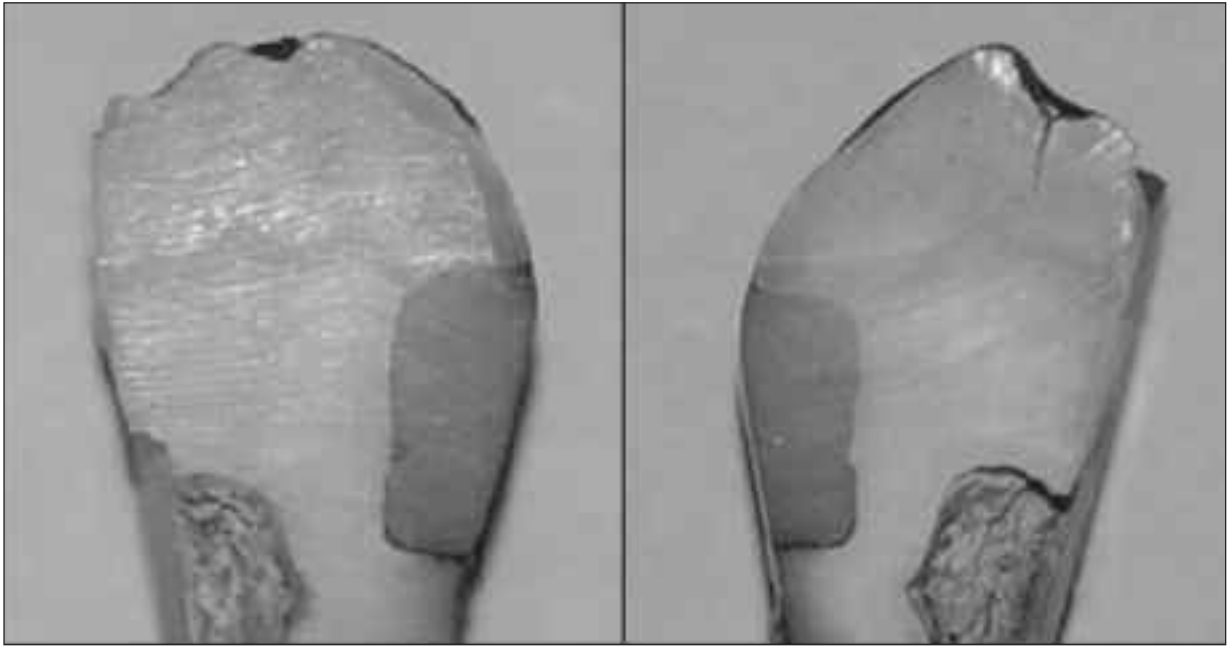
Siloran esaslı posterior restoratif sistem ve geleneksel posterior kompozit restoratif sistem hem dentin ve hem de mine kenarlarında benzer mikrosızıntı gösterdiler (Resim 3, 4). Her iki restoratif sistem için de dentin ve mine kenarlarındaki mikrosızıntı istatistiksel olarak farklı değildi ($p > 0.05$) (Tablo 2).

MAKASLAMA BAĞLANMA DAYANIM BULGULARI

Siloran esaslı posterior restoratif sistem (23.34 ± 10.21) ve geleneksel posterior kompozit restoratif sistemin (27.49 ± 10.44) makaslama bağlanma dayanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$) (Resim 5). Örneklerin kırılma tipleri Tablo 3'te gösterildi. Genel olarak her iki restoratif sistem içinde adeziv tipte kırılma daha fazla görüldü ve kırılma tipleri arasında bir fark gözlenmedi ($p > 0.05$).



RESİM 3: Siloranlı Adeziv Sistem+Filtek Siloran Posterior Restoratif ve Clearfil SE Bond+Clearfil Photo Posterior grubundan sızıntı göstermeyen örnekler.



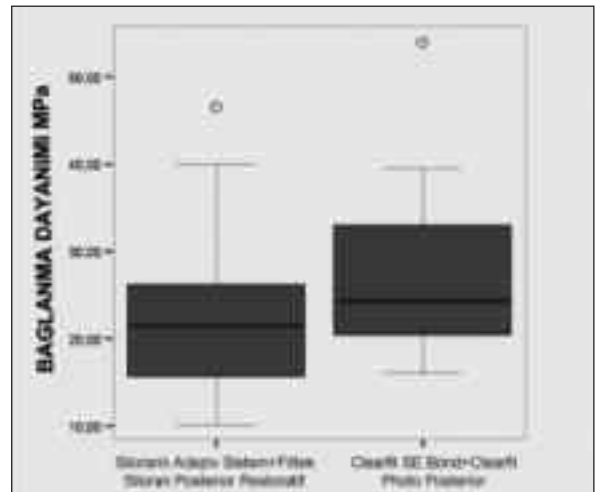
RESİM 4: Siloranlı Adeziv Sistem+Filtek Siloran Posterior Restoratif ve Clearfil SE Bond+Clearfil Photo Posterior grubundan sızıntı gösteren örnekler.

TABLO 2: Mikrosızıntı veri analiz sonuçları.

	Mine			Dentin			U	P
	Ortanca	Minimum	Maksimum	Ortanca	Minimum	Maksimum		
Siloranlı Adeziv Sistem & Filtek Siloran Posterior Restoratif	0	0	1	0	0	3	178	0.565
Clearfil SE Bond & Clearfil Photo Posterior	0	0	1	0	0	3	179	0.583
	U= 200 P= 1.0			U= 198.5 P= 0.968				

TARTIŞMA VE SONUÇ

Siloran esaslı restoratif rezinler geleneksel metakrilat esaslı kompozit rezinlerin daha az büzülen bir alternatifi olarak kullanıma sunulmuştur. Katyonik halkaların açılması ile polimerize olan siloran esaslı restoratif rezinlerin %1'den daha az büzüldüğü ve mekanik özelliklerinin (Elastiklik katsayısı, bükülme dayanıklılığı, su emilimi gibi) klinik başarısı kanıtlanmış klasik metakrilat esaslı kompozit rezinler kadar iyi olduğu bildirilmiştir.⁸⁻¹⁰ Mekanik özellikleri başarılı bulunan siloran esaslı restoratif sistemlerin marjinal sızıntısı ve dentine bağlanma dayanımları hakkında literatürde yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada, siloran esaslı bir self-etch restoratif sistemin (Siloranlı Adeziv Sis-



RESİM 5: Siloranlı Adeziv Sistem+Filtek Siloran Posterior Restoratif ve Clearfil SE Bond+Clearfil Photo Posterior gruplarının dentine makaslama bağlanma dayanımının box & whisker plot grafiği.

TABLO 3: Makaslama bağlanma dayanım testi sonrası test örneklerinin kırılma tipleri.

Restoratif Sistem	Adeziv	Miks
Siloranlı Adeziv Sistem & Filtek Siloran Posterior Restoratif	11 (%73.3)	4 (%26.7)
Clearfil SE Bond & Clearfil Photo Posterior	10 (%66.6)	5 (%33.3)

tem & Filtek Siloran) dentine makaslama bağlanma dayanımı ve sınıf V kaviteleredeki marjinal sızıntısı geleneksel bir self-etch restoratif sistem (Clearfil SE Bond & Clearfil Photo Posterior) ile karşılaştırıldı.

Termal siklus, diş hekimliği araştırmalarında özellikle de adeziv materyalin performansının incelendiği çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bu çalışmada mikrosızıntı ve makaslama bağlanma dayanım testleri öncesinde örnekler termal siklus işlemine maruz bırakılmadılar. Çünkü bu in vitro çalışmada, adeziv sistemlerin uygulandıktan hemen sonraki mikrosızıntı ve dentine bağlanma dayanım performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında birçok araştırmada termal siklus işleminin mikrosızıntı ve dentine bağlanma dayanımına etkisinin oldukça sınırlı olduğu bildirilmiştir.^{11,12} Şengün ve ark., sınıf V kavitelere bir kompozit rezinin kenar sızıntısı üzerine farklı sayıda termal siklus uygulamasının etkisini incelemişler ve 5.000'e kadar olan termal siklus uygulamasının mikrosızıntıyı arttırmadığını bildirmişlerdir.¹¹

Siloran esaslı self-etch restoratif sistem ile restore edilen sınıf V kavitelere hem mine hem de dentin marjinlerindeki mikrosızıntı değerleri kontrol olarak kullanılan self-etch restoratif sistem (Clearfil SE Bond & Clearfil Photo Posterior) ile benzerdi. Çalışmada kullanılan iki restoratif sistem de gingival marjinlerde mikrosızıntıyı tamamen engelleyemedi. Bu çalışmanın sonuçları mine marjinlerindeki sızıntının dentin marjinlerindeki sızıntıdan daha düşük olduğunu bildiren çalışmaların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.^{11,13,14} Bu sonuçlar restorasyonların mümkün olduğunca minede sonlandırılması gerekliliğini bir kez daha ispat etmiş oldu. Dentinin kompleks yapısı restoratif materyallerin bağlantısında ciddi bir problemdir.¹⁵

Mikrosızıntının en önemli nedeni olarak restoratif materyalin polimerizasyon büzülmesi gösterilir. Bu nedenle, %1'den daha az büzüldüğü bildirilen siloran esaslı restoratif sistemin düşük mikrosızıntı değerleri göstermesi beklenmekteydi.⁸ Bu nedenle önceki çalışmalarda düşük mikrosızıntı değerleri göstermiş bir adeziv sistem olan Clearfil SE Bond ve bununla uyumlu aynı üretici firmanın ürünü olan Clearfil Photo Posterior kompozitin kontrol olarak kullanılmasına karar verildi.^{13,14} Sınıf V kavitenin seçilme nedeni yüksek C-faktör dizaynına (bağlı 'flow-inaktif' yüzeylerin, serbest 'flow-aktif' yüzeylere oranı yüksek kavitelere) sahip olmasıdır.¹⁶ Posterior kompozit preperasyonlarında önerilen geleneksel mine marjini dizaynı ile uyumluluk göstermesi için mine marjinleri keskin şekilde bitirildi.¹¹ Marjinal sızıntının incelenmesinde kullanımı kolay, güvenilir, ekonomik ve literatürde sıkça başvurulan bir metot olan organik boya (0.5% bazik fuksin) yöntemi kullanıldı.¹⁷

Bu çalışmada, kompozit rezinler dentin yüzeylerine standart silindirik şekilli plastik matrisler içerisinde uygulandı. Böylece bağlanma yüzey alanı, kompozit rezinin kalınlığı ve ışık kaynağının polimerize edilen kompozite olan uzaklığı oldukça iyi bir şekilde standardize edilebildi. Sonrasında makaslama bağlanma dayanım testleri klasik bıçak gibi keskin uçlu aygıt yerine, ucu künt ve yarım ay şeklinde çentikli bir aygıt (Ultradent makaslama bağlanma dayanım test aygıtı) ile gerçekleştirildi. Bu test aygıtı dentine bağlanmış ve polimerize edilmiş kompozit test bloğunun etrafını 180° sarmakta ve böylece daha geniş bir alanda temas sağlayarak uygulanan makaslama kuvvetini kompozit bloğun etrafında daha geniş bir sahaya yayabilmektedir.¹⁸ Ultradent makaslama bağlanma dayanım test aygıtının aksine klasik bıçaklar makaslama kuvvetlerini bağlanan örnek üzerinde çok daha küçük ve sınırlı bir alanda uygularlar.^{18,19} Klasik bıçaklar dentin-adeziv bağlantısında prematür başarısızlıklara neden olabilir ve sonuçta elde edilen bağlanma dayanım değeri gerçeğin altında ve hatta yanlış olabilir.²⁰ Tüm bu standart koşullar göz önüne alındığında bu çalışmada elde edilen makaslama bağlanma dayanım değerlerinin oldukça gerçekçi olduğunu düşünmekteyiz. Clearfil SE Bond birçok bağlanma dayanım ça-

lışmasında kullanılmış ve büyük çoğunlukla yüksek dentin bağlanma dayanım verileri elde edilmiş bir self-etch adezivdir.^{21,22} İçeriğindeki 10-MDP monomerin hibrid tabaka içerisindeki rezidüel hidroksi apatit kristalleri ile kimyasal olarak etkileşebildiği ve bu kimyasal etkileşimin esas olarak hibridizasyonla sağlanan dentine bağlanma dayanımını daha da güçlendirdiği bildirilmiştir.^{2,23} Bu çalışmada, Clearfil SE Bond ile Siloranlı Adeziv Sistemin dentine bağlanma dayanımları benzer bulunduğu göz önüne alındığında Siloranlı Adeziv Sistemin dentine

bağlanma dayanımının oldukça tatmin edici olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak, in vitro koşullarda, siloran esaslı posterior restoratif sistem ile kontrol olarak kullanılan posterior kompozit restoratif sistemin (Clearfil SE Bond & Photo Posterior) dentine bağlanma dayanımı ve restorasyon kenarlarını sızıntıya karşı kapatabilme özellikleri benzerdi. Bu iki restoratif sistemin klinik başarısının da benzer olması beklenebilir. Ancak bu sonuçların in vivo ve klinik araştırma sonuçları ile de desteklenmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Van Meerbeek B, Vargas S, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, et al. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent* 2001;26(Suppl 6):119-44.
2. Van Meerbeek B, De Munk J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28(3):215-35.
3. Perdigão J, May KN Jr, Wilder AD Jr, Lopes M. The effect of depth of dentin demineralization on bond strengths and morphology of the hybrid layer. *Oper Dent* 2000; 25(3):186-94.
4. Tulunoğlu Ö, Üçtaşlı S, Ulusu T, Çelik HH. [Analysis of dentin and resin-dentin interface utilising two-step dental adhesive systems using scanning electron microscopy]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2000;6(1):59-66.
5. Atash R, Van Den Abbeele A. Bond strengths of eight contemporary adhesives to enamel and to dentine: an in vitro study on bovine primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(4): 264-73.
6. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 2004;83(6): 454-8.
7. Browne RM, Tobias RS. Microbial microleakage and pulpal inflammation: a review. *Endod Dent Traumatol* 1986;2(5):177-83.
8. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mater* 2005;21(1):68-74.
9. Palin WM, Fleming GJ, Burke FJ, Marquis PM, Randall RC. The influence of short and medium-term water immersion on the hydrolytic stability of novel low-shrink dental composites. *Dent Mater* 2005;21(9):852-63.
10. Eicka JD, Smith RE, Pinzinoc CS, Kostoryz EL. Stability of silorane dental monomers in aqueous systems. *J Dent* 2006;34(6):405-10.
11. Şengün A, Öztürk B, Ülker M, Dişçioğlu F, Özer F. [Effect of thermocycling on marginal leakage of a composite resin] *The Journal of Gazi University Faculty of Dentistry* 2005; 22(3):163-8.
12. Asaka Y, Yamaguchi K, Inage H, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, et al. Effect of thermal cycling on bond strengths of single-step self-etch adhesives to bovine dentin. *J Oral Sci* 2006;48(2):63-9.
13. Osorio R, Toledano M, de Leonardi G, Tay F. Microleakage and interfacial morphology of self-etching adhesives in class V resin composite restorations. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003;15(1):399-409.
14. Haller B. Recent development in dentin bonding. *Am J Dent* 2000;13(1):44-50.
15. Pashley EL, Tao L, Matthews WG, Pashley DH. Bond strengths of superficial, intermediate and deep dentin in vivo with four dentin bonding system. *Dent Mater* 1993; 9(1):19-22.
16. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin relation to configuration of the restoration. *J Dent Res* 1987;66(11):1636-9.
17. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent* 1997;22(4):173-85.
18. DeHoff PH, Anusavice KJ, Wang Z. Three-dimensional finite element analysis of the shear bond test. *Dent Mater* 1995;11(2):126-31.
19. Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurements. *J Dent* 1989;17(2):61-7.
20. Pecora N, Yaman P, Dennison J, Herrero A. Comparison of shear bond strength relative to two testing devices. *J Prosthet Dent* 2002;88(5):511-5.
21. Cardoso P, Sadek F. Microtensile bond strength on dentin using new adhesive systems with self etching primers. *Braz J Oral Sci* 2003;2(4):156-9.
22. De Munck J, Vargas M, Iracki J, Van Landuyt K, Poitevin A, Lambrechts P, et al. One-day bonding effectiveness of new self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Oper Dent* 2005;30(1):39-49.
23. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 2004; 83(6):454-8.