

İki Ayrı Bonding Sistemi Kullanılan Kompozit Restorasyonlarda Mikrosızıntının İncelenmesi

MICROLEAKAGE OF RESIN COMPOSITE RESTORATIONS USING TWO DIFFERENT BONDING AGENT SYSTEMS

Ayşegül DEMİRBAŞ KAYA*, B. Oğuz AKTENER**

* Dr., Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,

** Prof.Dr., Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, İZMİR

Özet

Amaç: Amalgam restorasyonlara alternatif olarak adesiv sistemler geliştirilmektedir. Adesiv tekniklerin avantajı diş dokusuna oldukça iyi bağlanabilmeleridir. Bu çalışmada iki bonding ajan sisteminin mikrosızıntısı incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 48 adet premolar diş kullanıldı. Dişlerin ön yüzlerine mesio-distal ve gingivo-okluzal yönde 4 mm kenar uzunluğunda 2 mm derinliğinde kaviteler hazırlandı. I. çalışma grubundaki kavitelerin alt sınırlarının mine-sement sınırında, II. çalışma grubundaki kavitelerin alt sınırlarının mine-sement sınırının 2 mm üzerinde olması sağlandı. Hazırlanan kavitelere iki ayrı bonding sistem uygulanarak kompozit restorasyonlar yapıldı. Örneklerin mikrosızıntı düzeyleri boya yöntemiyle saptandıktan sonra elde edilen veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri yardımıyla istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: İstatistiksel değerlendirmede, iki çalışma grubu arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlendi ($P<0.05$). Ayrıca uygulanan iki materyal arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$).

Sonuç: Kullanılan bonding sistemlerin sızdırma işlevini büyük ölçüde azalttığı gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Bonding sistem, Mikrosızıntı, Boya penetrasyonu

T Klin Diş Hek Bil 2000, 6:183-188

Summary

Purpose: In search for alternatives for dental amalgam the interest for adhesive techniques are growing. Adhesive techniques have the advantage of maximum sound tooth preservation. In this study, microleakage of two different bonding agent system was studied.

Materials and Methods: In this study, fortyeight premolar teeth were used. Cavities with a depth of 2 mm, width of 4 mm, length of 4 mm were prepared on the buccal surface. The gingival margins of the cavities in the first study group have been arranged at the cementoamel junction and the ones in the second study group have been prepared at 2 mm above cementoamel junction. Cavities were restored by using two dentin bonding systems and composite resin. After microleakage of samples was determined using dye penetration method, data were evaluated statistically with the help of Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests.

Results: The statistical evaluation showed that the difference between there two study groups was significant ($P<0.05$). Besides the difference between the two different materials which were used was significant as well.

Conclusion: The bonding systems used in this study decreased the leakage.

Key Words: Bonding system, Microleakage, Dye Penetration

T Klin J Dental Sci 2000, 6:183-188

Diş Hekimliğinde uzun yıllardan beri restorasyon materyali olarak kullanılan amalgamın yerini alabilecek alternatif arayışları adesiv tekniklerinin

Gelişme Tarihi: 15.05.2000

Yazışma Adresi: Dr.Ayşegül DEMİRBAŞ KAYA
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
35100 Bornova, İZMİR

geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu amaç doğrultusunda materyallerin klinik ve laboratuvar denemeleri yapılmaktadır. Klinik ve laboratuvar bulguları her zaman birbirini desteklemese de klinik denemelerin uzun süre alması nedeniyle yeni materyallerin geliştirilmesi için laboratuvar denemelerine gereksinim vardır (1).

Mikrosızıntı, restorasyon materyali ile dişin kavite duvarı arasında sekonder çürük ve pulpa

hasarı ile sonuçlanabilecek likid, bakteri, molekül ve iyon geçişi olarak bilinir (1,2). Restoratif materyalin kenarlarındaki mikrosızıntı ara yüzdeki hidrodinamik etkileşim nedeniyle duyarlılığa da neden olabilir (3). Mikrosızıntı ile bakteri varlığı ve klinik başarısızlığın eşdeğerli olduğu ortaya çıktığından beri mikrosızıntının önlenmesi başlıca amaç haline gelmiştir (4). Mikrosızıntının önlenmesi ve restorasyon materyali ile diş dokusu arasındaki uyumun mükemmel olması için diş dokusu ile materyal arasında kimyasal bağlanma oluşması beklenir (5).

Adesiv tekniklerin avantajı bu materyallerin diş dokusuna mikromekanik ve kimyasal olarak bağlantı sağlayabilmesidir. Son yıllarda geliştirilen adesiv sistemlerde asitleme işlemini gerçekleştiren primerler yani mine ve dentin yüzeyini hazırlayıcılar bulunmaktadır (6). Böylece diş dokusu ile restorasyon materyali arasında daha iyi bağlanma sağlanırken bunun doğal sonucu olarak mikrosızıntının azalması beklenebilir.

Mikrosızıntının belirlenmesi için çeşitli yöntem ve materyaller kullanılmaktadır. Bunlardan boya yöntemi en kolay ve hızlı olanıdır (1). Ayrıca yaygın olarak kullanılıyor olması karşılaştırma olanağını kolaylaştırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, aynı kompozit materyal ile restore edilen dişlerde iki farklı adesiv sistem kullanılarak kavite kenarlarında oluşan mikrosızıntının boya penetrasyon yöntemiyle belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda 48 adet üst premolar diş kullanıldı. Dişler çekilir çekilmez artıklarından uzaklaştırılarak serum fizyolojik solüsyonu içine konuldu.

Çalışmada kullanılan dişler rastgele iki gruba ayrıldı (Tablo 1). İlk gruptaki örneklerde, dişlerin ön yüzlerinde mesio-distal ve gingivo-okluzal

yönünde 4 mm kenar uzunluğunda, 2 mm derinliğinde kavite hazırlandı ve kavite için alt sınırlarını, mine-sement sınırı oluşturmakta idi. İkinci gruptaki örneklerde ise yine aynı yüzde, boyutlarda ve derinlikte hazırlanan kavite için alt sınırları, mine-sement sınırının 2 mm üzerinde olacak şekilde hazırlandı. Bu işlemler için 0.14 nolu Diatech^I marka tersine konik aerotör frezleri kullanıldı. Frez her iki örnekte bir değiştirildi.

Her iki gruptan sekizer adet örnek negatif ve pozitif kontrol grubu olarak ayrıldı. Bu çalışmada Clearfil Liner Bond^{II} ve Art-Bond^{III} olmak üzere iki bonding sistem kullanıldı (Tablo 2). Çalışma materyalleri üreticilerin tavsiyelerine göre uygulandı. Bonding ajan uygulamasından sonra tüm kavite için Clearfil AP-X^{IV} marka ışınla sertleşen kompozitle restore edildi. Negatif kontrol grubunu oluşturan örnekler CIS^V ile restore edilirken pozitif kontrol grubunu oluşturanlar Cavit^{VI} ile restore edildiler.

Restorasyonu tamamlanan örnek gruplarının hepsi distile su içinde 37°C'lik etüvde dört gün süreyle bekletildi. Bu sürenin sonunda polisaj işlemlerine geçildi.

Örneklerdeki kompozit dolguların fazlalıkları aerotör freziyle su altında alındıktan sonra polisaj diskleri (Hawe Neas Dental-Switzerland) kalınlık sırasına göre su altında uygulandı. Daha sonra beyaz lastik kullanarak polisaj işlemi bitirildi. Polisaj işleminden sonra örnekler distile su içinde 37°C'lik etüvde altı gün süreyle beklemeye bırakıldı. Bu sürenin sonunda örnekler etüvden çıkartılarak kurutuldu. İzolasyon için restorasyo-

^I DIATECH Swiss Dental Instruments

^{II} CAVEX Holland BV

^{III} Coltene AG Switzerland

^{IV} Kruaray Co., LTD

^V DeTrey Dentsply

^{VI} ESPE

Tablo 1. Çalışmayı oluşturan gruplar

Clearfil Liner Bond 2		Art-Bond		Negatif Kontrol CIS		Pozitif Kontrol Cavit	
Mine-Sement sınırında	Mine-sement sınırı üzerinde	Mine-sement sınırında	Mine-sement sınırı üzerinde	Mine-sement sınırında	Mine-sement sınırı üzerinde	Mine-sement sınırında	Mine-sement sınırı üzerinde
8	8	8	8	4	4	4	4

Tablo 2. Çalışmada kullanılan bonding sistemler

Ürün	Asit	Primer	Adhesiv	Liner
Clearfil Liner Bond2		Phenyl p, 2-HEMA, 5-NMSA, ethanol, water	Bis GMA, 2-HEMA	Bis GMA, Frelease monomer, photo-initiatoo
Art-Bond	%35 phosphoric acid	A: Maleic acid, sodium fluride, water B: Hydroxyethylemethacrylate, Hydroxypropylmethacrylac, Polymethacryloligomaleic acid, water	Bis GMA, DETGDMA Polymethacr acid	Oligomaleic

nun bütün kenarlarında 1 mm'lik açıklık kalacak şekilde örneklerin üzeri iki kat tırnak cilası ile kaplandı. Sızıntıyı belirlemek için distile su ile %50 oranında sulandırılmış çini mürekkebi (Pelikan-Türkiye) solüsyonu hazırlandı. Örneklerin apexleri mum ile kaplanarak bir ip yardımıyla hazırlanan boya solüsyonu içine daldırıldıktan sonra beş gün boyunca 37°C'lik etüvde bekletildi. Bu sürenin sonunda solüsyondan çıkarılan örnekler distile su ile yıkandı ve elmas separe yardımı ile bukko lingual yönde ikiye bölündü. Bölme işlemi, bölünme hattının restorasyonunun tam ortasından geçmesine dikkat edilerek su irrigasyonu altında yapıldı. Elde edilen kesitler kurutulularak mum tabakalar üzerine sabitlendi.

Kesitlerdeki boya penetrasyonu lup yardımı ile birbirinden bağımsız üç araştırmacı tarafından aşağıdaki skalaya uygun olarak değerlendirildi. Sızıntı ölçümleri restorasyonların okluzale ve gingivale bakan kenarlarından yapıldı.

0: Penetrasyon yok.

1: Minede (Mine-dentin sınırına ulaşmayan) sızıntı var.

2: Tüm gingival duvar boyunca sızıntı var.

4: Tüm gingival duvar boyunca aksiyal duvarda sızıntı var.

Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi için ortalama değerler alındı. Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi ve gruplar birbirleri ile kıyaslandı.

Bulgular

Çalışmada kullanılan bonding ajan sistemlerin araştırmacılar tarafından belirlenen ortalama sızıntı değerleri Tablo 3'de gösterilmektedir. Elde edilen

sızıntı değerlerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde gruplar arasındaki farkların anlamlı olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Bütün gruplar arasındaki değerlendirmede mine sement sınırında kenarı olan restorasyonlardaki sızıntı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.0063$). Aynı şekilde restorasyon kenarı mine sement sınırı üzerinde olan örneklerdeki sızıntı ölçümleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.0031$). Değerlendirme sonuçları Tablo 4'de özetlendiği gibidir. Deneme grubunu oluşturan Clearfill Liner Bond2 ile Art-Bond arasındaki fark önemlidir. Ancak bu iki materyal arasındaki farkın gingival kenardan yapılan ölçümlerde anlamlı olduğu ortaya çıkmaktadır ($P<0.05$). Çalışma grubunu oluşturan iki sistem ile negatif kontrol grubu olarak seçilen CİS restorasyonlu grup karşılaştırıldığında mine sement sınırında ve mine sement sınırı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır ($P<0.05$). Çalışma grubundan Clearfil Liner Bond2 ile pozitif kontrol grubu olarak çalışmaya alınan Cavit karşılaştırıldığında mine sement sınırında ve mine sement sınırı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($P>0.05$). Art-Bond ile Cavit karşılaştırıldığında mine sement sınırında ve mine sement sınırı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır ($P<0.05$).

Tartışma

Mikrosızıntı zaman içinde değişebilecek dinamik bir olaydır. Dişlerin zamanla tükürük, pelikül ve bakteri plağına maruz kalması sonucu restorasyon ile diş arasında oluşabilecek boşluğu tıkayacak değişiklikler olabilir. Buna karşın restoratif materyalin ısıl genleşme katsayısı diş dokusundakinden önemli derecede farklıysa diş dokusu fiziksel etkiler ile karşı karşıya kaldığında restorasyon materyali ile diş dokusu arasındaki

Tablo 3. Çalışmamızda elde edilen ortalama sızıntı değerleri

Örnek	Clearfil Liner Bond2		Art-Bond		CİS		Cavit	
	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ
1. Oklüzal	0	0	0	0	4	4	0	0
Gingival	2	0	0	0	4	4	0	0
2. Oklüzal	0	0	0	0	4	4	1	0
Gingival	2	3	0	0	4	4	0	1
3. Oklüzal	0	0	0	0	4	3	3	2
Gingival	1	3	3	0	4	3	3	3
4. Oklüzal	0	0	0	0	2	4	2	3
Gingival	2	2	0	0	3	3	3	3
5. Oklüzal	0	0	0	0				
Gingival	1	2	0	0				
6. Oklüzal	0	0	0	0				
Gingival	2	0	0	0				
7. Oklüzal	2	0	0	0				
Gingival	2	2	0	0				
8. Oklüzal	0	0	0	0				
Gingival	2	2	1	0				

MSS: Mine-sement sınırında

MSSÜ: Mine sement sınırı üzerinde

Tablo 4. Mann-Whitney U testine göre gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirme

Örnek	Clearfil Liner Bond2		Art-Bond		CİS		Cavit		
	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ	MSS	MSSÜ	
Clearfil Liner Bond2	1	Oklüzal		p>0.05	p>0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p>0.05
		Gingival		p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p>0.05	p>0.05
Art-Bond	2	Oklüzal			p<0.05	p<0.05			
		Gingival			p<0.05	p<0.05			
CİS	3	Oklüzal							
		Gingival							
Cavit	4	Oklüzal		p<0.05	p<0.05				
		Gingival		p<0.05	p<0.05				

MSS: Mine sement sınırında

MSSÜ: Mine sement sınırı üzerinde

mikro aralığın ebatları da değişecektir. Sızıntı, restoratif materyalin yalnızca diş dokusu ile bağlanma gücüne bağlı olmayıp fiziksel özelliği ile de bağlantılıdır.

Özellikle sınıf I ve sınıf II kavitelere benzer şekilde hazırlanan kavitelere restoratif materyalin mineye yapışma kuvveti dentinin yapışma kuvvetinden daha zayıf ise polimerizasyon stresi restorasyon materyali ile diş dokusu arasında mikro aralık oluşumuna sebep olmaktadır (7). Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin problem-

lerinden birisi de büzülmedir (1,5). Büzülmenin ağız içindeki ısı değişimlerinden oluştuğu gözönüne alınarak invitro çalışmalarda ağız ortamı ısı sirkülasyonu ile taklit edilmeye çalışılmaktadır (1,2,8).

Trowbridge (9) çalışmasında ısı değişimlerine maruz bırakılmayan örneklerde boya sızıntısının görülmediğini belirtmiştir. Ancak ısı değişimi uygulanmış örneklerde görülen mikrosızıntının genişliğinin klinik koşullarda oluşmadığını bu nedenle klinik şartların taklit edilemediğini söylemiştir.

Çalışmada örnekler 37°C'de toplam 10 gün bekletilerek fiziksel reaksiyonların gerçekleşmesi beklendi. Ağız içindeki ısı değişiminin deneysel koşullarda tam olarak taklit edilemediği düşünülerek çalışmamızda ısısal değişim uygulanmadı.

Şimdiye kadar yapılan çalışmaların çoğunda dentin bonding sistemlerin sızıntıyı azalttığı yönde görüşler bildirilmiştir (3,5,7,10-12). Fakat farklı sistemlerin, farklı mikrosızıntı yöntemleriyle değerlendirilmeleri nedeniyle araştırmaların sonuçlarında farklılıklar görülmektedir. Bu durum aynı zamanda çalışma koşullarının farklılığı, örneklerin yaşı, bekleme süresi gibi sebeplere de bağlı olabilir. Bu çalışmada kullanılan bonding sistemlerin sızıntıyı yok denecek kadar azalttığı gözlenmiştir. Fakat iyi çalışma grubu birbirleriyle kıyaslandığında Art-Bond sisteminin daha iyi olduğu gözlenmiştir. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde iki çalışma grubu arasındaki farkın anlamlı olması gözlemimizi destekler görünmektedir. Robinson ve arkadaşları (13) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada adesiv sistemin asitleme basamağı içeriyor olmasının dentine daha iyi bir yapışmaya sebep olduğunu öne sürmektedir. Swift ve ark. da (14) aynı görüşü savunmaktadır.

Bu sonuç bu çalışmaya da paralel görünmektedir. Bu durumun bu sistemde asitleme basamağının bulunmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Clearfil Liner Bond sisteminde primer basamağında asitleme işlemi de gerçekleşmektedir. Bu nedenle bu sisteme kendi kendine asitleyen sistem adı verilmektedir. Opdam ve arkadaşları (15) tarafından yapılan çalışmada Clearfil Liner Bond 2'nin mine ve dentine iyi yapışmasından dolayı en iyi sonucun bu sistemde alındığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada asitleme basamağı içeren grupların da CIS ve deneysel gruplarından daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Griffiths ve ark. (2) yaptığı çalışmada kendi kendine asitleyen sistem ile asitleme basamağı olan sistemin diğer gruplara göre en iyi sonuçları verdiklerini ve iki sistem arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Van Meerbeck ve ark. (1,16) yeni sistem adesiv resinlerin ki çalışmamızda kullanılan iki bonding sistem de yeni sistem olarak kabul edilmektedirler, açıkta kalan dentin kollagen

matrixi ile iyi örtüşüklerini böylece sızdırmazlığın iyi olduğunu öne sürmektedirler. Söz konusu bonding sistemler geliştirildikçe avantajları ve dezavantajları ortaya çıkacaktır.

Çalışmada negatif çalışma grubu olarak kullanılan CIS mikrosızıntısının yüksek olması bekleme süresi içinde boyutsal değişikliğe uğramasına bağlanabilir. Pozitif kontrol grubu olarak değerlendirilen Cavit restorasyonlarında ise zaman içinde genleşme nedeniyle kavite duvarlarının daha iyi örtüldüğü düşünülebilir. Çalışmada hazırlanan kaviteletin yarısının alt kenarı mine sement sınırında diğer yarısının da mine sement sınırı üzerinde olmasının sızdırmazlık açısından önemli olmadığı belirlenmiştir. İstatistiksel değerlendirmede de anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Olay, çalışmada kullanılan adesivlerin sement dokusunda da örtüleme kabiliyetlerinin yüksek olmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları ışığında kullanılan her iki dentin bonding sistemin sızdırmazlık açısından oldukça iyi olduğunu ancak asitleme basamağı içeren Art-Bond'un sızdırmazlığının diğerine oranla daha iyi olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Van Meerbeek B, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent* 26:1, 1998
2. Griffiths BM, Watson TF, Sherriff M. The influence of dentine bonding systems and their handling characteristics on the morphology and micropermeability of the dentine adhesive interface. *J Dent* 27:63, 1999
3. De jou, Sindres V, Camps J. Influence of criteria on the results of invitro evaluation of microleakage. *Dent Mater* 12:342, 1996
4. Camps J, Baudry X, Bordes V, Dejous J, Pignoly C, Ladeque P. Influence of tooth cryopreservation and storage time on microleakage. *Dent Mater* 12:121, 1996
5. Going RE. Microleakage around dental restorations: A summarizing review. *JADA* 84:1349, 1972
6. Pashley PH. Clinical considerations of microleakage. *J Endodon* 16:70, 1990
7. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent Res* 66:1636, 1987
8. Roulet JF. Marginal integrity: clinical significance. *J Dent* 22(Suppl.1):9, 1994
9. Trowbridge HO. Model Systems for determining biologic effects of microleakage. *Oper Dent* 12:164, 1987

10. Tanrıverdi F, Belli S, Alptekin T. İki dentin bonding sisteminin marjinal sızıntısının incelenmesinde iki farklı yöntemin karşılaştırılması. II. Uluslararası Restoratif Tedavi Kongresi'nde Tebliğ. 24-27 Ekim 1994, İstanbul.
11. Penning C, Van Amerongen JP. Microleakage of extended and nonextended composite resin and sealant restorations. *J Prost Dent* 64:131, 1990
12. Grobler SR, Rossoux RJ, Rossoux TJ, Tygerberg VWK. In vitro relative microleakage of five restorative systems. *Int Dent J* 49:47, 1999
13. Robinson PB, Moore BK. The effect on microleakage of interchanging dentine adhesives in two composite resin systems in vitro. *Br Dent J* 164:77, 1988
14. Swift EJ, Le Valley BD. Microleakage of etched-dentin composite resin restorations. *Quint Int* 23:505, 1992
15. Opdam NJM, Roeters FJM, Verdonchot EH. Adaptation and radiographic evaluation of four adhesive systems. *J Dent* 25:391, 1997
16. Meerbeek BV, Vanherle G, Lambrechts P, Braem M. Dentin and enamel bonding agents. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2:117, 1992