

**FARKLI TİPTE ADEZİV SİSTEMLERİN SINIF V KOMPOMER RESTORASYONLARIN MİKROSIZINTISI ÜZERİNE ETKİLERİ****THE EFFECTS OF DIFFERENT TYPES OF ADHESIVE SYSTEMS ON THE MICROLEAKAGE OF CLASS V COMPOMER RESTORATIONS***Evrım ELİGÜZELOĞLU\***Mine Betül ÜÇTAŞLI\*\***Hüma ÖMÜRLÜ\*\*\***Alev ATEŞAĞAOĞLU\****ÖZET**

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı, kompomer ve farklı tipte adeziv sistemler ile restore edilen Sınıf V kavitetlerin mikrosızıntısını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** 15 adet çürüksüz insan molar dişinin bukkal ve lingual yüzeylerine, okluzal kenarı mine, gingival kenarı dentin/sementte olacak şekilde standart kutu şeklinde Sınıf V kaviteler hazırlandı. Örnekler her grupta 10 adet kavite olacak şekilde 3 gruba ayrıldı ve aşağıdaki gibi restore edildi. 1. Grup: tek aşamalı; smear tabakayı eriten adeziv + kompomer, 2. Grup: iki aşamalı; smear tabakayı eriten adeziv + kompomer, 3. Grup: iki aşamalı; smear tabakayı uzaklaştıran adeziv + kompomer. Restorasyonlar alüminyum oksit bitirme diskleri ile bitirildikten sonra tüm dişler 500 kez ısıl değişim testine tabii tutuldu ve %0,5'lik bazik fuksin solusyonu içinde 24 saat süreyle bekletildi. Boya penetrasyonu stereomikroskop altında değerlendirildi ve elde edilen veriler %95 güven aralığında ANOVA ve Student- Newman- Keuls testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

**Bulgular:** Bütün test gruplarında gingival kenarlarda, okluzal kenarlara göre daha fazla sızıntı değeri gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Adeziv sistemler değerlendirildiğinde, her iki kenarda da iki aşamalı smear tabakasını uzaklaştıran adeziv sistem, smear tabakasını eriten iki aşamalı veya tek aşamalı adeziv sistemlerden daha az mikrosızıntı gösterdi ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Çalışmada kullanılan test materyallerinin hiçbirinin mikrosızıntıyı tam olarak engelleyemediği ve gingival kenarlarda okluzal kenara göre daha fazla sızıntı meydana geldiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler :** Kompomer, adeziv sistemler, mikrosızıntı.

**SUMMARY**

**Objective:** The aim of this *in vitro* study was to evaluate the microleakage of ClassV cavities restored with compomer and different types of adhesive systems.

**Material and Method:** Standardized box shaped Class V cavities with the occlusal margin in enamel and the gingival margin in dentin/cementum were prepared on buccal and lingual surfaces of 15 non-carious human molar teeth. The cavities were randomly assigned into three groups of 10 cavities each and restored as: Group1: one step smear layer dissolving adhesive + compomer, Group2: two step, smear layer dissolving adhesive + compomer, Group3: two step, smear layer removing adhesive + compomer. After finishing the restorations with aluminium oxide disks all teeth were subjected to 500 thermal cycles and then immersed in 0.5% basic fuchsin solution for 24 hours. Dye penetration was evaluated under the stereomicroscope and the data were statistically analyzed by ANOVA and Student-Newman-Keuls test at 95% confidence level.

**Results:** At gingival margins, all test groups showed significantly higher microleakage than the occlusal margins ( $p<0.05$ ). Comparing adhesive systems, at both margins two step smear layer removing adhesive system showed less microleakage than the smear layer dissolving adhesive systems ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** All tested materials used in the study did not inhibit the microleakage and higher microleakage scores were observed at gingival margins than occlusal margins.

**Key words:** Compomer, adhesive system, mikroleakage.

**Makale Gönderiliş Tarihi : 11.05.2005**

**Yayın Kabul Tarihi: 21.11.2005**

\* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Doktora Öğrencisi

\*\* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Doç. Dr.

\*\*\* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

## GİRİŞ

Karmaşık morfolojiye sahip olmanın yanısıra hem mine hem de dentinde sonlanan Sınıf V kavitelerin restorasyonlarında materyal seçimi klinik sorun yaratmaktadır<sup>32</sup>. Okluzal kuvvetlerin servikal bölgede stres birikimine yol açmaları ve kavitelerin gingival kenarının dentinde sonlanması, bu bölgede restorasyon sonrası görülen başarısızlıkları kaçınılmaz hale getirmiştir<sup>11,32</sup>.

Kompomerler, koruyucu dişhekimliğinde tercih edilen bir materyal olan rezin modifiye cam iyonomer simanların olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmak amacı ile geliştirilmiştir. Kompomerler ışıkla sertleşen, karıştırma gerektirmeyen tek komponentten oluşan, florid salan, rezin kompozitlerle cam iyonomer simanların olumlu özelliklerinin birleştirildiği sistemlerdir. Kompomerlerin mekanik özellikleri rezin modifiye cam iyonomerlerden üstün, hibrit kompozitlerden düşük, mikrodolduruculu kompozitlerle ise hemen hemen benzer düzeydedir. Kimyasal açıdan rezin modifiye cam iyonomerlerden daha çok kompozit rezinlere benzemesinden dolayı kompomer için, florid doldurucular içeren kompozit rezin tanımlamasının yanlış olmayacağı ifade edilmiştir<sup>28</sup>.

Kompomerlerin esneme katsayıları kompozit rezinlerden düşüktür. Dolayısıyla okluzal kuvvetlerin etkisi ile dişlerin özellikle bukkal yüzeylerinde oluşan Sınıf V defektlerin restorasyonlarında iyi bir seçenek olabilir<sup>28</sup>. Ayrıca kompomerlerin florid salabilme özellikleri sonucu, sekonder çürük oluşumu, hassasiyet gibi mikrosızıntı sonrası görülen problemlerin önüne geçilebilir<sup>24</sup>.

Cam iyonomer restoratif simanlar dişin sert dokularına iyon alışverişi ile kimyasal olarak tutunabilmekte iken, kompomer uygulanmasından önce, optimum düzeyde bağlanma elde edilebilmesi için mine ve dentin yüzeylerine bağlanma etkeni uygulanması gerekmektedir<sup>8,19</sup>. Resin esaslı kompozitler gibi kompomerlerde diş yüzeylerine mikromekanik olarak tutunmaktadır<sup>8</sup>.

Günümüzde adezivler dentine mikromekanik olarak iki farklı uygulama ile bağlanmaktadır. Asitle pürüzlendirme tekniği ile dişin sert dokuları fosforik asitle pürüzlendirilir ve oluşan smear tabaka su uygulanarak tamamen uzaklaştırılır ve demineralize yüzeye adeziv uygulanır. İkinci yaklaşım olan self-etch teknikte smear tabaka tamamen kaldırılmaz; adeziv, smear tabakayı geçerek alttaki diş dokularına bağlanır, böylelikle smear tabakayı içeren hibrit tabaka elde edilir. İki aşamada uygulanan self-etch adeziv sistemlerin, asit ve primeri tek şişede birarada bulunur ve 'conditioner' adı verilir. Mine ve dentin yüzeylerinin pürüzlendirilmesi 'conditioner' uygulanması ile tek aşamada gerçekleştirilir. Tek aşamada uygulanan self-etch

adeziv sisteminde, conditioner ve adeziv tek aşamada uygulanır. Bu tek aşamalı sistemler ile adeziv sistemlerin uygulama aşamaları azaltılarak, teknik hassasiyet ortadan kaldırılmış, adeziv sistemlerin kullanımını esnasında ortaya çıkan uygulayıcı hataları engellenmiştir<sup>25</sup>.

Marjinal uyum, restorasyonların uzun süre performanslarını devam ettirebilmelerinde kritik bir öneme sahiptir. Resin içeren restoratif materyaller, sertleşmeleri esnasında polimer zincir oluştururken büzülmeindedir. Adeziv restorasyonlarda görülen polimerizasyon büzülmesi bağlanma yüzeylerinde stres birikimine ve adeziv ile diş yüzeyleri arasında ayrılmalara yol açabilmektedir. Kavite duvarları ile restoratif materyaller arasında oluşan boşluklar hassasiyet, pulpa hasarı ve tekrarlayan çürük gibi postoperatif problemlere neden olabilir<sup>36</sup>. Marjinal sızıntı ile direkt ilişkili faktörler, polimerizasyon büzülmesi ve ısıl değişim nedeniyle restorasyonların hacimlerinde ortaya çıkan değişiklikler, su emilimi, hidroskobik genişleme ve materyallerin sertlikleridir<sup>13,28</sup>. Resin içeren restoratif materyallerin diş yüzeyine bağlanmasını sağlayan adeziv sistemlerdeki gelişmelere rağmen, restorasyon kenarlarında mikrosızıntı tamamen önlenememektedir. Restorasyon kenarlarında gözlenen mikrosızıntının mine sement sınırının altında yer alan kavitelerde arttığı ifade edilmiştir<sup>21</sup>.

Restoratif sistemler, klinik kullanımından önce, laboratuvar test edilmelidir. *In vitro* mikrosızıntı sonuçlarının, klinik başarıyı önceden tahmin etmede önemli bir faktör olabileceği bildirilmiştir. Bu amaca yönelik boya penetrasyonu, kimyasal işaretleyici, bakteri, hava basıncı ve yapay çürük gibi farklı mikrosızıntı teknikleri uygulanmış ancak mikrosızıntıyı belirlemede hangi tekniğin ideal olduğu hala tartışmalıdır<sup>1</sup>.

Bu çalışmanın amacı, kompomer ile restore edilen Sınıf V kavitelerin mikrosızıntısının farklı tipte adeziv sistemler kullanılarak değerlendirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu *in vitro* çalışmada 30 adet çekilmiş çürüksüz insan molar dişleri kullanıldı. Dişlerin bukkal ve lingual yüzlerinde, hava su soğutmalı yüksek devirle çalışan el aleti ve #59 nolu elmas fissür frez kullanılarak 3 mm genişlik, 1,5 mm derinlikte; okluzal kenarı mine sement bileşiminin 1,5 mm üzerinde, gingival kenarı mine-sement bileşiminin 1,5 mm altında yer alan kutu şeklinde Sınıf V kaviteler hazırlandı. Hazırlanan kaviteler her grupta 10 adet olmak üzere 3 alt gruba ayrıldı. Gruplar Tablo I'de görüldüğü şekilde restore edildi.

**Tablo I. Çalışmada kullanılan materyallerin listesi**

Grup	Tipleri	Adesiv sistem
XENO III (Dentsply, Konstanz, ALMANYA)	Tek aşamalı smear tabakayı eriten adeziv sistem	Likit A: HEMA, su, etanol, BHT, silikon dioksit Likit B: üretandimetakrilat, BHT, etil-4-dimetilamino benzoat, fosforik asit modifiye metakrilat rezin, fotoindikatör
CLEARFIL SE BOND (Kuraray, Okayama, JAPONYA)	İki aşamalı smear tabakayı eriten adeziv sistem	Primer:MDP, HEMA, su, akseleratör, katalizör, fotoindikatör Adesiv:MDP, HEMA, multifonksiyonel metakrilat, fotoindikatör, mikrodoldurucu, katalizör
SINGLE BOND (3M, St. Paul, MN, AMERİKA)	İki aşamalı smear tabakayı uzaklaştıran adeziv sistem	Asit:% 37 fosforik asit Adesiv:Bis-GMA, HEMA, Polialkenoik asit kopolimeri, su, etanol, dimetakrilat rezin

Grup 1- Tek aşamalı smear tabakayı eriten adeziv (Dentsply, Konstanz, Almanya) + kompomer (Dentsply, Konstanz, Almanya)

Grup 2- İki aşamalı smear tabakayı eriten adeziv (Kuraray, Okayama, Japonya) + kompomer (Dentsply, Konstanz, Almanya)

Grup 3- İki aşamalı smear tabakayı uzaklaştıran adeziv (3M, St. Paul, MN, Amerika) + kompomer (Dentsply, Konstanz, Almanya)

Çalışmada kullanılan adeziv sistemler, içerikleri ve tipleri Tablo I'de görülmektedir.

Grup 1: Adezivin A ve B'den oluşan likitleri eşit olarak karıştırılıp 20 saniye süre ile bir fırça kullanılarak kavite duvarlarına uygulandı. Kavite hava ile hafifçe kurutulup, 10 saniye ışık ile polimerize edildi( 3M, St. Paul, MN, Amerika). Kavite A2 renginde kompomer dolgu maddesi ile tek kütle şeklinde restore edildi ve 20 saniye ışık uygulaması ile polimerize edildi.

Grup 2: Tüm kavite yüzeylerine dişlere 20 saniye süre ile fırça yardımıyla conditioner uygulandı, sonra hava ile hafifçe kurutuldu. Tüm kavite yüzeylerine bir kat adeziv uygulamasını takiben, adeziv 10 saniye süre ile ışık ile polimerize edildi. Kavite A2 renginde kompomer dolgu maddesi ile tek kütle şeklinde restore edildi ve 20 saniye ışık uygulaması ile polimerize edildi

Grup 3: Tüm kavite yüzeyleri 15 saniye süre ile %37 lik fosforik asit jel ile pürüzlendirildikten sonra asit jel, su uygulanarak uzaklaştırıldı ve hafifçe kurutuldu. Tüm kavite yüzeylerine fırça yardımıyla bir kat adeziv uygulandı ve 10 saniye süre ile ışıkla polimerize edildi. Kavite A2 renginde kompomer dolgu maddesi ile tek kütle şek-

linde restore edildi ve 20 saniye ışık uygulaması ile polimerize edildi.

Tüm gruplarda bitirme işlemleri restorasyonu takiben alüminyum oksit diskler(3M, St. Paul, MN, Amerika) kullanılarak yapıldı ve bitirme işlemi takiben tüm dişler 500 kez her banyoda 20 sn'ye kalacak şekilde (5°C-55°C) ısısal değişim testine tabii tutuldu. Daha sonra dişler restorasyon kenarlarının dışında 1 mm kalacak şekilde tırnak cilasıyla çift kat boyandı ve %0,5'lik bazik fuksin boya solusyonu içinde 24 saat süreyle bekletildi. Bu süre sonunda boya solusyonundan çıkarılan dişler su altında yıkandıktan sonra, bukko-lingual yönde yavaş dönen separeler yardımıyla ikiye ayrıldı. Mikrosızıntı değerlendirmesi stereomikroskop (Olympus, Tokyo, Japonya) altında (x10 büyütmede) gerçekleştirildi. Mikrosızıntı skorları Tablo II'de belirtilen kriterlere göre gerçekleştirildi.

**Tablo II. Mikrosızıntı skorları**

Mikrosızıntı Skoru	Boya Penetrasyonu Derecesi
0	Hiç boya penetrasyonu yok
1	Aksiyal duvarın yarısından azında boya penetrasyonu
2	Aksiyal duvarın yarısından fazlasında boya penetrasyonu
3	Aksiyal duvar boyunca boya penetrasyonu

Elde edilen veriler % 95 güven aralığında ANOVA ve Student-Newman-Keuls testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

## BULGULAR

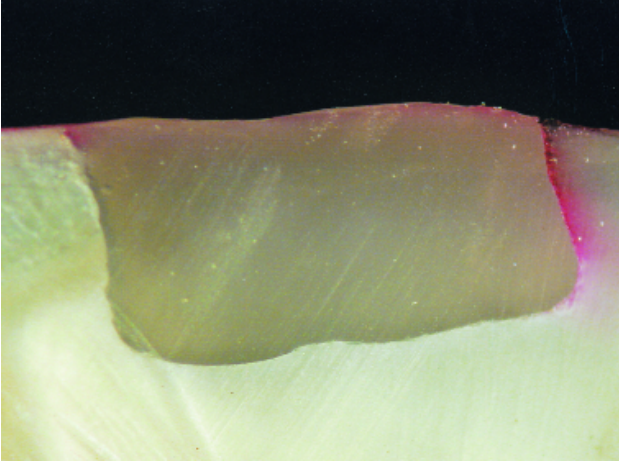
Bütün test gruplarında gingival kenarlarda, okluzal kenarlara göre anlamlı oranda daha fazla sızıntı değeri gözlemlendi (p<0.05) (Tablo III) (Resim 1). Adeziv sistemler değerlendirildiğinde, her iki kenarda da iki aşamalı smear tabakayı uzaklaştıran adeziv sistem, smear tabakayı eriten tek aşamalı ve iki aşamalı adeziv sistemlerden daha az mikrosızıntı sergiledi (p<0.05). Okluzal kenarda en fazla mikrosızıntı tek aşamalı smear tabakayı eriten sistem olan Xeno III'de gözlemlendi (p<0.05) (Resim 2). Gingival kenarlardaki dentin/segmentte ise smear tabakayı eriten iki adeziv sistem arasında mikrosızıntı yönünden istatistiksel anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (p>0.05).

**Tablo III. Mikrosızıntı sonuçları**

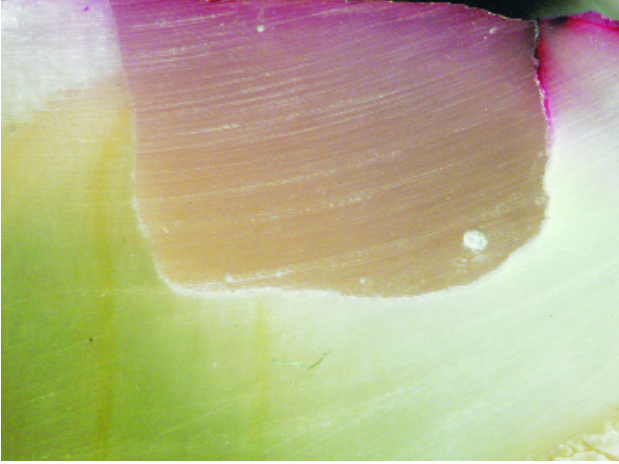
Adesiv sistemler	Okluzal				Gingival			
	0	1	2	3	0	1	2	3
XENO III	6	3	1	0	3	5	2	0
CLEARFIL SE BOND	7	2	1	0	4	3	2	1
SINGLE BOND	8	2	0	0	5	3	2	0

## TARTIŞMA

Restorasyonların uzun dönem klinik başarılarını sağlamada en önemli faktör restoratif materyal ile diş yüzeyleri arasında etkili ve kalıcı bir tıkanmanın oluşturulmasıdır<sup>12</sup>.



**Resim 1.** İki aşamalı smear tabakayı eriten adeziv sistem uygulanarak restore edilmiş gingival kenarda sızıntı gözlenen Sınıf V kompozit restorasyon.



**Resim 2.** İki aşamalı smear tabakayı uzaklaştıran adeziv sistem uygulanarak restore edilmiş mine kenarında sızıntı gözlenmeyen, gingival kenarda ise bir miktar sızıntı gözlenen Sınıf V kompozit restorasyon.

*In vitro* olarak mikrosızıntının ölçüldüğü teknikler birbirinden farklılık göstermektedir. Mikrosızıntıyı ölçmek için kullanılan bu yöntemlerin hiçbirinin diğerine göre tamamen üstün olduğu tespit edilmemiştir ancak uygulama kolaylığı bakımından boya sızıntı tekniğinin daha kolay olacağı belirtilmiştir<sup>5</sup>. Bizde bu çalışmada hem kolay uygulanabilen hem de ucuz bir yöntem olmasından dolayı boya penetrasyonu yöntemini tercih ettik.

Sınıf V kaviteleminin hem dentin/semant hem de minede sonlanan karmaşık yapıları bu bölgedeki materyal seçimini zorlaştırmaktadır. Bu kaviteleminin restorasyonlarındaki esas problem, dentin/semantta sonlanan gingival kenarda görülen mikrosızıntıdır<sup>11,27,29,32</sup>. Farklı bağlayıcı sistemleri karşılaştırdığımız *in vitro* çalışmada test edilen adeziv-restoratif materyal kombinasyonların hiçbirisi mikrosızıntı

oluşumunu tamamen önleyememiştir. Ayrıca, bütün test gruplarında okluzal kenarla karşılaştırıldığında gingival kenarda mikrosızıntı miktarı daha fazla gözlenmiştir.

Sidhu ve McCabe<sup>21</sup> yaptıkları çalışmada, servikal bölgedeki kavitelere farklı bağlayıcı etken ve kompozit materyalleri uygulayarak restoratif materyallerin kavite duvarlarına uyumlarını karşılaştırmışlar ve uygulanan bütün bağlayıcı-kompozit kombinasyonlarında gingival kenarda mikrosızıntının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgular, çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Sınıf V kaviteleminin gingival kenarlarında bulunan dentin, yapısal olarak farklıdır. Bu bölgede bulunan dentin daha az tübül barındırır ve tübüller kavite duvarına paralel olacak şekilde uzanır<sup>16</sup>. Bu yapısal farklılık adeziv sistemlerin bu bölgeye zayıf bağlanmalarına, dolayısıyla gingival kenarda oldukça sık görülen mikrosızıntıya neden olmalarına yol açar<sup>17</sup>.

Restoratif materyallerin diş yüzeyine bağlanması esas olarak inorganik diş yapısı ile sentetik rezinin yer değiştirmesi sonucu meydana gelir<sup>30</sup>. Bu olay iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşama, mine ve dentin yüzeyinde pürüzlülüğe yol açan kalsiyum fosfat iyonlarının uzaklaştırılmasını içerir. Hibridizasyon fazı olarak tanımlanan diğer aşama ise mikro düzeyde oluşturulan bu pürüzlü yüzeye rezinin yayılması ve arkasından polimerize edilmesidir. Kısaca adeziv rezinlerin diş yüzeylerine bağlanmasını sağlayan mikromekanik kilitleme esas olarak rezinlerin difüzyonu ile gerçekleşmektedir. Bununla birlikte son yıllarda rezin içindeki fonksiyonel monomerler ile diş yapıları arasında gözlenen kimyasal ilişki ile de bağlanma derecesinin artabileceği bildirilmiştir<sup>31</sup>.

Özetle, asitle demineralize olmuş diş yüzeylerine adeziv monomerlerin yayılarak polimerize edilmesi ile hibrit tabaka şekillenmektedir<sup>10</sup>.

Rezin içeren restoratif materyaller ile yapılan restorasyonlarda restorasyon kenarları mutlaka devamlılığı bozulmamış hibrit tabaka ile tıkanmış olmalıdır<sup>19</sup>. Yeterli tıkanmanın sağlanamadığı durumlarda, dentin yüzeylerinde olası boşluklar bakteriler ve ağız sıvılarının pulpa doğru geçişini kolaylaştıran açık kapı gibi görev yapar<sup>18</sup>. Murray ve ark.<sup>15</sup>, restoratif materyallerin pulpa üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, pulpadaki enflamasyonun restoratif materyallerin etrafındaki bakteriyel mikrosızıntı ile direkt ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, restorasyon kenarlarında görülen bu açıklıkların çok az sayıda materyalle azaltılabileceği görülmüştür.

Polimerizasyon büzülmesi, ısısız değişimler ve okluzal kuvvetler restoratif materyaller ile diş yüzeyleri arasında stres oluşumuna neden olmaktadır. Restoratif materyallerin diş yüzeyinden ayrılmaları veya restoratif materyal ile diş yüzeyi arasında boşlukların şekillenmesinin nedenlerinden biri de bu streştir<sup>14</sup>. Stavridakis ve arkadaşları<sup>22</sup> polimerizasyon büzülmesi ile rezin bazlı restoratif materyallerin yer değiştirmeleri ve dentin yüzeyinde oluşturdukları gerilimi karşıladıkları çalışmada kompomerlerin mikrodolduruculu kompozitlerden daha az yer değiştirme gösterdiğini tespit etmişlerdir. Dolayısıyla, kompomer restoratif materyaller servikal bölgenin restorasyonlarında tercih edilen materyal olmaktadır.

Kompomerlerin diş yüzeylerine etkili bir şekilde bağlanmaları için kompozitler gibi adeziv sistemler kullanılarak uygulanmaları gerektiği bildirilmiştir. Primer uygulanmasından önce kavite yüzeylerinin fosforik asitle demineralize edilmesi ile mine yüzeylerinde kompomerlerin 3 kat daha fazla bağlandığı bildirilmiştir<sup>9</sup>. Çalışmamızda kullandığımız iki aşamalı smear tabakasını uzaklaştıran adeziv sistemin, sonuçları bu bulguları destekler niteliktedir.

Adeziv sistemler, kavite yüzeylerine mikromekanik olarak bağlanmaktadır. Total-etch tekniğinde, mine ve dentin yüzeyleri fosforik asit jel uygulaması ile demineralize edildikten sonra asit jel su ile yıkılarak uzaklaştırılır, kurutulur, demineralize yüzeylere adeziv rezin uygulanarak polimerize edilir ve hibrit tabaka oluşturulur. Total-etch tekniğinde primer uygulama aşaması en kritik aşamadır. Aseton bazlı adeziv uygulanacağı durumda mutlaka nemli bağlanma tekniğinin uygulanması gerekir<sup>18</sup>. Total-etch tekniğinde, adeziv ile mine yüzeylerinde güvenilir ve etkili bir bağlanma oluşturulabilmektedir. Self-etch adeziv sistem, kullanım kolaylığı sağladığı ve teknik hassasiyeti engellediği için klinikte tercih edilen bir materyal olmuştur<sup>25</sup>. Ayrıca self-etch adeziv sistem uygulamaları esnasında diş yüzeylerinin demineralizasyonu ve rezin infiltrasyonunun birlikte yapılması, rezin yayılımının demineralizasyon derinliğine ulaşmaması riskini ortadan kaldırır<sup>31</sup>. Bununla birlikte hibrit tabaka içine hapsedilmiş çözünmemiş hidroksiapatit kristalleri ve smear tabakanın uzun dönemdeki etkisi hala bilinmemektedir. Ayrıca primer içinde bulunan çözücülerinde hibrit tabaka içinde kalması bağlanma kuvvetini zayıflatarak nanosızıntıya neden olabilir ve/veya infiltre olmuş monomerlerin polimerizasyonunu etkileyebilir<sup>20,23-25</sup>. Mine ve dentin yüzeylerinin fosforik asitle pürüzlendirilmesi ile daha az mikrosızıntı görüldüğünün açıklaması<sup>7,10,12</sup> hibrit tabaka içinde hapsedilen smear tabaka ve primerin çözücü içeriği olabilir.

Self-etch adeziv sistemler, içeriklerindeki asidin, diş dokularını demineralize etme kapasitesine göre güçlü ve zayıf self-etch adezivler olarak 2'ye ayrılır. Güçlü self-etch adezivlerin pH'sı 1 veya 1'in altındadır. Zayıf self-etch adezivlerin pH'sı ise 2 civarındadır<sup>31</sup>. Çalışmamızda kullandığımız Clearfil SE self-etch adeziv sisteminin pH'sı 1,9'dur ve zayıf self-etch adeziv grubuna dahildir. Günümüzde güçlü veya zayıf self-etch adezivler grubuna girmeyen pH'sı 1,5 civarında olan orta kuvvetli self-etch adeziv sistemler geliştirilmiştir. Xeno III'ün pH'sı 1,4'dür dolayısıyla bu gruba dahildir. Bu adezivler zayıf self-etch adezivlerden daha yüksek asiditeye sahiptir. Mine ve dentin yüzeylerinde daha derin mikromekanik bağlanma oluşturabilirler. Zayıf self-etch adezivlerin dentin yüzeylerinde bütün hidroksiapatit kristallerini uzaklaştıramadığı ve rezidüel kristallerin kollajenlere tutunmuş vaziyette kaldığı bildirilmiştir. Dolayısıyla bu sistemlerin kullanıldığı dentin yüzeylerinde hibrit tabaka ince şekillenmektedir. Ancak etkili bağlanmada hibrit tabaka kalınlığının önemli olmadığı bilinmektedir. Hibrit tabaka içinde kalan bu rezidüel kristallerin kimyasal bağlanmayı sağlayan ek bir reseptör gibi davrandığı tespit edilmiştir. Adezivin fonksiyonel monomerlerinin apatit kristalleriyle bağlanarak marjinal sızıntıyı azaltabileceği düşünülmüştür<sup>31</sup>. Ancak hem çalışmamızın sonuçları hem de diğer araştırma sonuçları<sup>7,10,12</sup> smear tabakayı eriten tek veya iki aşamalı adeziv sistemlerin, fosforik asit uygulanmasıyla apatit kristallerinin tamamen uzaklaştırıldığı sistemden daha fazla miktarda mikrosızıntıya neden olduğunu göstermektedir. Hibrit tabaka içinde tespit edilen fonksiyonel monomerler ile apatit kristallerinin kimyasal ilişkisi adezivlerin bağlanma dirençlerini arttıran bir faktör olabileceği ifade edilmiştir<sup>31</sup>.

Koliniotov-Koumpia ve arkadaşları<sup>12</sup> köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada, dişler üzerine Sınıf V kavitelear açarak, kompomer restoratif materyalini farklı bağlayıcı sistemleri ile birlikte uygulamışlar, 60 gün sonra dişler çekilerek mikrosızıntı, taramalı elektron mikroskop altında incelenmiştir. Total-etch sistemi uygulanarak restore edilen kavitelelerde, self-etch adezivlerin uygulandığı kavitelelere göre daha az mikrosızıntı gözlenmiştir. Özellikle, tek aşamalı self-etch sistemlerin kullanımı ile mine kenarlarında yüksek mikrosızıntı değerleri tespit edilmiş ve tek aşamalı self-etch adeziv ile mine kenarlarında güvenilir bir bağlanma sağlanamayacağı sonucuna varılmıştır<sup>12</sup>. *In vitro* gerçekleştirdiğimiz çalışmamızın tek aşamalı self-etch sonuçları, yukarıdaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, self-etch sistemlerin mine yüzeylerinde kullanılmaları sonucu başarısızlıkları bildiren araştırmacılar mevcuttur<sup>17</sup>. Bu problemlerin önüne geç-

bilmek için özellikle kesim yapılmamış mine yüzeylerine self-etch sistemlerin uygulanmasından önce fosforik asitle yüzeyin pürüzlendirilmesi yerinde olur. Tay ve arkadaşları<sup>26</sup> yaptıkları çalışmada herhangi bir kesim yapılmamış mine yüzeylerinde iki farklı self-etch adeziv ve total-etch adeziv sistemini karşılaştırmışlar, transmisyon elektron mikroskobu altında yapılan inceleme sonunda zayıf self-etch adeziv olan Clearfil SE ve orta dereceli self-etch adeziv olan Xeno III'ün prizmatik mineyi tamamen kaldırmadığı tespit edilmiş, sadece total-etch adeziv sistemlerin prizmatik mine yüzeyini tamamen uzaklaştırdığı bildirilmiştir.

Hibrit tabakanın kalitesi, restorasyonun devamlılığı ve restorasyon kenarlarında görülen mikrosızıntı ile direk ilişkilidir<sup>9</sup>. Prati ve arkadaşları<sup>19</sup> yaptıkları çalışmada asitle pürüzlendirme ve yıkama aşamalarının uygulanmadığı dentin yüzeylerinde kompomer ile restorasyon sonrası oluşan hibrit tabakanın oldukça ince olduğu ve pürüzler içerdiğini tespit etmişlerdir. Dentin yüzeylerinin smear tabaka ile kaplı olması dentin bağlayıcı etkenlerin sağlam dentin yüzeylerine tutunmasını engellediği ve mikromekanik bağlanmayı zayıflattığı düşünülmektedir. Adeziv sistemlerin, dentin yüzeylerine zayıf bağlanması kompomer restorasyonun sertleşmesi sırasında oluşan büzülmeyle kompanse edemez ve restorasyon kenarlarında boşluklar oluşur. Çalışmamızın sonuçlarına göre, restorasyonun her iki kenarında iki aşamalı smear tabakayı uzaklaştıran adeziv sistem uygulamasının mikrosızıntıyı önemli ölçüde azalttığı tespit edildi. Dentin bağlayıcı etkenleri uygulamadan önce, asitle yüzeyin pürüzlendirilmesi ve smear tabakanın kaldırılması kompomer restorasyonların dentin yüzeylerine tutunma derecesini artırabilir ve restorasyon kenarlarında iyi bir tıkama sağlayabilir. Dolayısıyla klinik performansı artırabilir. Di Lenarda ve arkadaşları<sup>7</sup> yaptıkları *in vivo* çalışmada kompomer materyal uygulanmadan önce dentin yüzeyinin fosforik asitle pürüzlendirilmesinin, marjinal uyumu arttıracakını bildirmişlerdir. 4 yıllık klinik takip sonunda, fosforik asitle pürüzlendirmenin yapılmadığı grupta restorasyonlarda sekonder çürük veya restorasyonun düşmesi nedeniyle tekrarlandığı, fosforik asitle pürüzlendirme yapılan grupta ise sadece restorasyonun düşmesi nedeniyle yenilediğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, kompomer restoratif materyal uygulamasından önce, kavitenin fosforik asitle pürüzlendirilmesi ile restorasyonun tutuculuğunun artmadığı ancak restorasyon kenarlarındaki uyum kaybının ve renklenenin belirgin oranda önüne geçildiği tespit edilmiştir<sup>7</sup>.

Çalışmamızda kullanılan dişlerin devital olması ve ağız ortamında çiğneme kuvvetlerine maruz kalmamaları

sonuçlarımızı etkileyebilecek faktörlerdir. Ancak araştırmamızın, smear tabakayı eriten ve smear tabakayı kaldıran adeziv sistemlerin kompomer materyali ile birlikte kullanıldığında mine ve dentin yüzeylerindeki etkinliğinin mikrosızıntı açısından değerlendirilmesinde klinik çalışmalara yol gösterici olacağı kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Alani AH., Toh CG. Detection of mikroleakage around dental restorations: a review. Oper Dent.22: 173-185, 1997
2. Bala O, Üçtaşlı M, Türköz E. Çeşitli estetik amaçlı restoratif materyallerin sekonder çürük oluşumu üzerine etkisi. G.Ü. Dişhek. Fak. Derg. 14: 1- 8, 1997.
3. Bauer JG, Henson JL. Microleakage: A measure of the performance of direct filling materials. Oper Dent 9: 2- 9, 1984.
4. Brannstrom M. Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. Oper Dent 9: 57-68, 1984.
5. Crim GA., Swartz ML., Philips RW. Comparison of four thermocycling techniques. J Prosthet Dent 53: 50-53, 1985.
6. Davidson CL, Gee AJ, Feilzer A. The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. J Dent Res 63: 1396- 1399, 1984.
7. Di Lenarda R, Cadenaro M, De Stefano Dorigo E. Cervical compomer restorations: the role of cavity etching in a 48-month clinical evaluation. Oper Dent 25: 382- 387, 2000.
8. Fejerskov O, Kidd E. Dental Caries. Oxford: Blakwell Munksgaard, 2003, 281- 282.
9. Forsten L. Resin modified glass- ionomer cements: fluoride release and uptake. Acta Odon Scan 53: 222- 225, 1995.
10. Gagliardi RM, Avelar RP. Evaluation of mikroleakage using different bonding agents. Oper Dent 27: 582- 586, 2002.
11. Jang KT, Chung DH, Shin D, Garcia-Godoy F. Effect of eccentric load cycling on mikroleakage of Class V flowable and packable composite restorations. Oper Dent 26: 603- 608, 2001.
12. Kolinitou-Koumpia E, Dionysopoulos P, Koumpia E. In vivo evaluation of mikroleakage from composites with new dentine adhesives. J Oral Rehabil 31: 1014- 1022, 2004.
13. Kubo S , Yokota H, Yokota H, Hatashi Y. Mikroleakage of cervical cavities restored with flowable composites. Am J Dent 17: 33- 37, 2004.
14. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. Dent Mater 15: 128- 137, 1999.
15. Murray PE, Hafez AA, Smith AC, Cox CF Bacterial mikroleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials. Dent Mater 18: 470- 478, 2002.
16. Pashley DH Dynamics of the pulpo-dentin complex. Crit Rev Oral Bio Med 7: 104- 133, 1996.
17. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etch adhesives Part II: Etching effects on unground enamel. Dent Mater 17: 430- 444, 2001.

18. Pertiagao J. Dentin bonding as a function of dentin structure. *Dent Clin North Am* 46: 277- 301, 2002.
19. Prati C, Nucci C, Toledano M, Garcia-Godoy F, Breschi L, Chersoni S. Microleakage and marginal hybrid layer formation of compomer restorations. *Oper Dent* 29: 35- 41, 2004.
20. Sano H, Yoshiyama M, Elibisu S, Burrow MF, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho RM, Pashley DH. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer . *Oper Dent* 20: 160-167, 1995.
21. Sidhu SK, McCabe JF. The adaptation and cavity sealing ability of compomer restorative materials. *Am J Dent*. 17: 327- 330, 2004.
22. Stavridakis MM, Lutz F, Johnston WM, Krejci I. Linear displacement and force induced by polymerization shrinkage of resin-based restorative materials. *Am J Dent* 16: 431- 438, 2003.
23. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 30: 371- 382, 2002.
24. Tay FR, Pashley DH, Yoshiyama M. Two modes of nanoleakage expression in single- step adhesives. *J Dent Res*. 81: 472- 476, 2002.
25. Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: A review. *J Dent* 32: 173- 196, 2004.
26. Tay FR, Pashley DH, King NM, Carvalho RM, Tsai J, Lai SCN, Markezini L. Aggressiveness of self- etch adhesives on unground enamel. *Oper Dent* 29: 309- 316, 2004.
27. Tulunođlu Ö, Üçtaşlı M, Çelik H. Poliasit modifiye kompozit rezin (kompozit) dolgu materyallerinin, süt ve sürekli molarlara adaptasyonuna, farklı adeziv sistemlerin etkileri. *T Klin Diş Hek Bil*. 6: 120- 126, 1999.
28. Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long term mechanical characteristics of resin modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 12: 64- 69, 1996.
29. Üçtaşlı M, Erten H, Ömürlü H. Farklı yapıda restoratif materyallerle restore edilen sınıf V kavitelere çürük benzeri lezyon oluşumu *T Klin Diş Hek Bil*. 6: 53- 58, 2000.
30. Van Meerbeek B, Vargas S, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent (Supplement 6)*: 119- 144, 2001.
31. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 28: 215- 235, 2003.
32. Yazıcı AR, Özgünlaltay G, Dayangaç B. The effect of different types of flowable restorative resins on microleakage of class V cavities. *Oper Dent* 28: 773- 778, 2003.

**Yazışma adresi**

Doç. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Diş Hastalıkları ve  
Tedavisi Anabilim Dalı,  
Emek (06510) / ANKARA  
E-posta: uctasli@gazi.edu.tr