

# Antibakteriyel İçerikli Adeziv Sistemler ile Antibakteriyel Olmayan Adezivlerin Mikrosızıntı Açısından Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi: Deneysel Çalışma

## Examination of Antibacterial Adhesive Systems and Non-Antibacterial Adhesives in Terms of Microleakage: Experimental Research

Şeyhmus BAKIR<sup>a</sup>, Sema YAZICI AKBIYIK<sup>a</sup>, Samican ÜNAL<sup>a</sup>, Elif Pınar BAKIR<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Diyarbakır, Türkiye

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı, antibakteriyel ajan içeren adeziv sistemler (Gluma 2 Bond, Clearfil SE Protect) ile antibakteriyel adeziv ajan içermeyen adeziv sistemlerin (Gluma Self Etch Bond, Clearfil SE Bond, 3M ESPE Single Universal) Sınıf V kompozit rezin restorasyonlarda mikrosızıntı üzerine etkilerini karşılaştırarak değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamızda, çürük ve restorasyon içermeyen 35 daimî 3. büyük azı dişi kullanıldı. Her dişin bukkal yüzeylerine 4x3x3 mm'lik Sınıf V kavitetler hazırlandı. Dişler rastgele her grupta 7 diş olacak şekilde 5 gruba ayrıldı. Birinci grup dişlere Single Bond Universal (3M ESPE, ABD), 2. grup dişlere Gluma 2 Bond (Heraeus Kulzer, Almanya), 3. grup dişlere Gluma Self Etch Bond (Heraeus Kulzer, Almanya), 4. grup dişlere Clearfil SE Protect (Kuraray, Japonya), 5. grup dişlere Clearfil SE Bond (Kuraray, Japonya) adeziv sistemleri uygulandı. Gruplardaki tüm örneklere üretici firmanın önerileri doğrultusunda nanohibrid dolgulu kompozit rezin uygulandı, bitirme ve cila işlemleri gerçekleştirildi. Daha sonra 1.000 kez termal siklus (NOVA, Türkiye) işlemi uygulandı. Restorasyonlar turnak cilası ile kaplandıktan sonra %0,5 bazik fuksin solüsyonunda bekletildi. Dişler bukkolingual yönde vertikal olarak kesildi ve x40 büyütmede stereo mikroskop ile incelendi. Sonuçlar Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanıldı. **Bulgular:** Gruplar arasında mikrosızıntı skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) görülmekle birlikte, antibakteriyel içerikli Gluma 2 Bond en yüksek mikrosızıntı değeri gösterdi. **Sonuç:** Antibakteriyel içerikli adeziv sistemler ile antibakteriyel ajan içermeyen adeziv sistemler arasında mikrosızıntı açısından anlamlı bir ilişki görülmedi. Antibakteriyel adeziv sistemler arasında ise Clearfil SE Protect, Gluma 2 Bond'a göre daha düşük mikrosızıntı gösterdi.

**ABSTRACT Objective:** To compare and evaluate the effects of adhesive systems containing antibacterial agent and adhesive systems (Gluma 2 Bond, Clearfil SE Protect) without antibacterial adhesive agent (Gluma Self Etch Bond, Clearfil SE Bond, 3M ESPE Single Universal) on microleakage in Class V composite restorations. **Material and Methods:** 35 permanent third molars without caries and restoration were used. Class V cavities of 4x3x3 mm were prepared on the buccal surfaces of each tooth. The teeth were randomly divided into 5 groups with 7 teeth in each group. Single Bond Universal (3M ESPE, USA) for the 1st group teeth, Gluma 2 Bond (Heraeus Kulzer, Germany) for the 2<sup>nd</sup> group, Gluma Self Etch Bond (Heraeus Kulzer, Germany) for the 3<sup>rd</sup> group, Clearfil SE Protect (Kuraray, Japan) for the 4<sup>th</sup> group, Clearfil SE Bond (Kuraray, Japan) adhesive systems were applied to the 5<sup>th</sup> group teeth. Nano hybrid filled composite resin was applied to all samples in the groups and finishing-polishing processes were performed. Then, 1,000 times thermal cycle (NOVA, Türkiye) process was applied. After the restorations were covered with nail polish, they were kept in 0.5% basic fuchsin solution. The teeth were cut vertically in the buccolingual direction and examined with a stereomicroscope at x40 magnification. The results were statistically evaluated with Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests. The significance level of 0.05 was used when interpreting the results. **Results:** When the microleakage scores between the groups were compared, it was seen that there was no statistically significant difference (p>0.05) but Gluma 2 Bond with antibacterial content showed the highest microleakage value. **Conclusion:** There was no significant relationship in terms of microleakage between adhesive systems with antibacterial content and adhesive systems without antibacterial agents. Among the antibacterial adhesive systems, Clearfil SE Protect showed lower microleakage than Gluma 2 Bond.

**Anahtar Kelimeler:** Antibakteriyel adezivler; adeziv; mikrosızıntı

**Keywords:** Antibacterial adhesives; adhesive; microleakage

**Correspondence:** Sema YAZICI AKBIYIK

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Diyarbakır, Türkiye

E-mail: semadis86@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 22 Oct 2021

Received in revised form: 26 Feb 2022

Accepted: 01 Mar 2022

Available online: 14 Mar 2022

2146-8966 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Dental adeziv sistemler, estetik özelliğe sahip kompozit rezin restorasyonların klinik uygulama prosedürlerinde kullanılan önemli biyomateryallerdir.<sup>1</sup> Adeziv sistemler, Dr. Buonocore'nin 1955 yılında, mine yüzeyini asitle pürüzlendirerek restoratif materyalin diş yüzeyine adezyonunu sağlama çalışmalarından günümüze kadar birçok gelişme göstermiştir.<sup>2</sup> Bu gelişmeler; minimal invaziv girişimler ile diş yapısının korunması, diş/restorasyon arayüz bağlanmasında optimum ve uzun süre retansiyon elde edilmesi ve mikrosızıntının önlenmesi alanlarında yoğunlaşmıştır.<sup>3</sup>

Kompozit rezin restorasyonlarda, diş yapısı ve restoratif materyal arasında düzgün ve dayanıklı bir bağ oluşumunu sağlamak için dental adezivler kullanılmaktadır ve sızıntının önlenmesinde önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.<sup>4</sup> Bu nedenle farklı adezyon teknikleri kullanılarak çeşitli adeziv sistemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler, "etch and rinse (ER)" ve "self-etch (SE)" adeziv sistemler olarak sınıflandırılmaktadır. ER adeziv sistemler 2 veya 3 klinik aşamada uygulanırken, SE adeziv sistemleri 1 veya 2 klinik aşamada uygulanmaktadır.<sup>5</sup>

Adeziv sistemlerdeki gelişmelere rağmen diş/restorasyon arayüzünde tam bir sızdırmazlığın elde edilmesi hâlâ çözülememiş bir problemdir.<sup>6</sup> Kompozit rezinde görülebilen polimerizasyon büzülmesi, bu sorunun sebepleri arasında yer almaktadır ve mikrosızıntıya yol açabilmektedir.<sup>7</sup> Bununla birlikte, tam bir sızdırmazlık elde edilmiş olsa bile kavitede kalan bakteriler ya da toksinler çoğalarak pulpayı irrite edebilmektedir ve mikrosızıntı ile ilişkili sorunlara yol açabilmektedir. Bu sorunlar, enfekte diş dokusunun mekanik olarak tam anlamıyla çıkarılamaması ve kavitenin yeterli şekilde sterilize edilememesiyle de ilişkilendirilebilir.<sup>8</sup> Bu nedenle diş-kompozit arayüzünde antibakteriyel etki gösteren dental adeziv materyallerin geliştirilmesinin, sekonder çürükleri azaltmak ve rezin büzülmesi ve arayüz bozulması nedeniyle oluşan boşluklarda, bakterilerin kolonizasyonunu engellemek için etkili bir yöntem olabileceği öne sürülmüştür.<sup>9</sup>

Gluma adeziv ajanı, aldehit organik bileşik içeren ilk adeziv sistem olarak piyasaya sürülmüştür. Glutaraldehit, hibrid katmanın önemli bir parçası olan kollajen liflerini stabilize edebilmektedir.<sup>10</sup>

Ayrıca glutaraldehit doğası gereği güçlü antibakteriyel aktiviteye sahiptir ve adeziv solüsyondaki konsantrasyonu yaklaşık %5'tir.<sup>11,12</sup>

Metakriloyoksido-desilpirinidumbromid (MDPB), Clearfil SE Protect (Kuraray Dental Inc., Japonya) primer solüsyonunun bileşiminde bulunan bir monomerdur. Aslında MDPB'nin aktif bileşeni ortama salınmaz, ancak restorasyonla doğrudan temas hâlinde olan bakteriye karşı bir temas inhibitörü görevi görür.<sup>13</sup> MDPB, polimerizasyon grubu diğer adeziv monomerlerle kopolimerize olurken, bakteri hücre zarını yok ederek bakterisid etki gösteren polimerize edilebilir bir kuaterner amonyum metakrilat yapısına sahiptir.<sup>4</sup> Ayrıca Clearfil SE Protect Bond (Kuraray Dental Inc., Japonya) bileşiminde yüzeyi işlenmiş NaF kristalleri bulunmaktadır ve flor salma kapasitesi vardır. Dental adeziv sistemlerin bileşimlerine florun eklenmesiyle mikrosızıntı nedeniyle oluşabilecek sekonder çürüğü engelleyebileceği düşünülmüştür.<sup>14</sup>

Bu çalışmanın amacı, antibakteriyel ajan içerikli adeziv sistemler ile antibakteriyel ajan içermeyen adeziv sistemlerin Sınıf V kavitelere mikrosızıntılarının karşılaştırılması sayesinde klinik başarı yüzdesini artırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Çalışmamızda, ortodontik veya periodontal nedenlerle çekilmiş çürüksüz ve restorasyonsuz 35 adet daimî 3. molar diş kullanıldı. Keskin bir ekskavator ile diş yüzeyindeki yumuşak doku artıkları uzaklaştırıldıktan sonra, diş ve kök yüzeylerinde kırık veya çatlak içerip içermediği incelendi. Dişler 37 °C'de distile su içinde, diş yüzeyine kavite açılana kadar bekletildi. Her dişin bukkal yüzüne meziyo-distal genişliği 4 mm, gingivo-okluzal genişliği 3 mm ve derinliği 3 mm olacak şekilde, su soğutması altında fissür uçlu elmas frez (Diatech, Swiss Dental, Heerbrugg, İsviçre) yardımıyla Sınıf V kavite hazırlandı. Kavite preparasyonu yapılırken periodontal sond kullanılarak kavite boyutlarında standart boyut elde edilmesine dikkat edildi. Preparasyonu tamamlanan dişler, her grupta 7 diş olacak şekilde rastgele 5 gruba ayrıldı.

Her grupta adeziv sistemler bond fırçası ile uygulandı ve 1.000 mW/cm<sup>2</sup> gücündeki LED ışık cihazıyla (Light Emitting Diode -Elipar Freelight, 3M ESPE, Almanya) ile polimerizasyonu sağlandı. Ayrıca tüm gruplarda nano hibrid doldurucu Filtek™ Z250 Universal Restoratif (A2, 3M-ESPE, ABD) kompozit rezin, 2 mm'lik tabakalar hâlinde açılan kavitelere yerleştirildi ve her bir tabaka 20 sn boyunca 1.000 mW/cm<sup>2</sup> gücündeki LED ışık cihazıyla (Light Emitting Diode-Elipar Freelight, 3M ESPE, Almanya) ile polimerize edildi.

**Grup 1:** Sınıf V kavite açılan diş yüzeyine Single Bond Universal Adeziv (3M ESPE, ABD) 20 sn süresince üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulandı. Beş sn hafif havayla kurutulduktan sonra ışık verilerek 10 sn süreyle polimerizasyonu sağlandı. Ardından kompozit rezin uygulaması yapıldı.

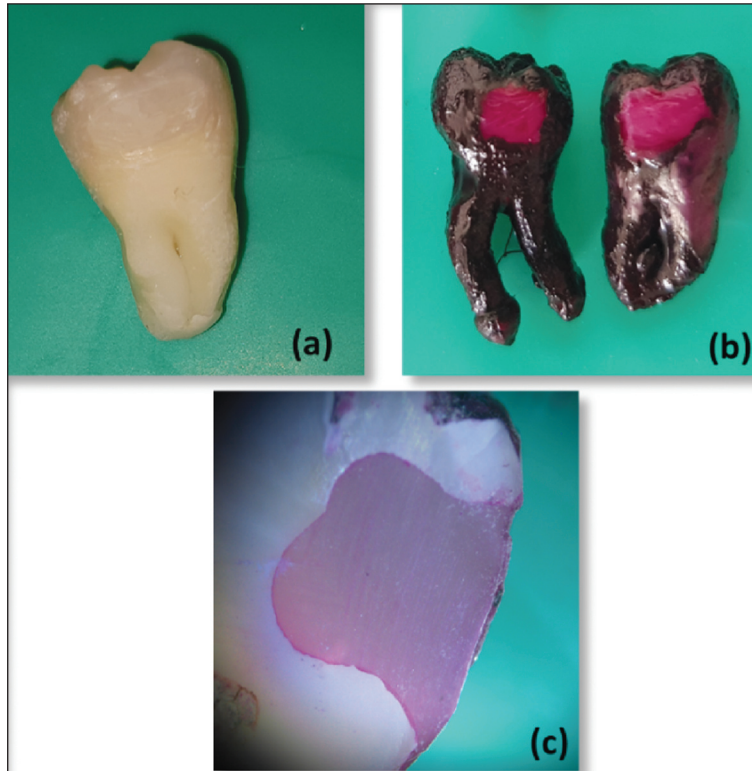
**Grup 2:** Dişlerin Sınıf V kavite açılan yüzeyine %35'lik fosforik asit 15 sn süre ile uygulandı. Asit, 15 sn boyunca su ile yıkandı ve 10 sn hava ile kurutuldu. Gluma 2 Bond (Heraeus Kulzer, Almanya)

adeziv sistem 15 sn uygulandı, 5 sn hava ile kurutuldu ve 20 sn ışıkla polimerize edildi. Ardından kompozit rezin uygulaması yapıldı.

**Grup 3:** Sınıf V kavite açılan diş yüzeyine 20 sn Gluma Self Etch Bond (Heraeus Kulzer, Almanya) uygulandı. Adeziv ajan uygulandıktan sonra 5-10 sn hafifçe hava ile kurutuldu ve 20 sn ışıkla polimerize edildi. Ardından kompozit rezin uygulaması yapıldı.

**Grup 4:** Sınıf V kavite açılan diş yüzeyine Clearfil SE Protect primeri 20 sn uygulandı ardından hava ile kurutuldu. Daha sonra adeziv ajan uygulandı, hava ile hafifçe kurutuldu ve 10 sn ışık cihazı ile polimerizasyonu sağlandı. Son olarak, kompozit rezin uygulaması yapıldı.

**Grup 5:** Dişlerin Sınıf V kavite açılan yüzeyine Clearfil SE Bond (Kuraray Noritake Dental Inc., Japonya) primeri 20 sn uygulandı ardından hava ile kurutuldu. Adeziv ajan uygulandı, hava ile hafifçe kurutuldu ve 10 sn ışık cihazı ile polimerizasyonu sağlandı. Ardından kompozit rezin uygulaması yapıldı ([Resim 1a](#)).



**RESİM 1:** Çalışmanın uygulama basamakları: a) Sınıf V kavite preparasyonu yapılan dişin bukkal yüzeyine kompozit rezin uygulaması; b) %0,5'lik bazik fuksin solüsyonunda bekletilmiş dişler; c) x40 büyütmede stereo mikroskop görüntüleme.

Çalışmada kullanılan materyaller **Tablo 1**'de gösterilmiştir.

Tüm gruplardaki restore edilen dişlere, bitirme ve cila işlemleri ince grenli elmas frezler ve alüminyum oksit kaplı diskler (Sof-Lex, 3M ESPE, ABD) kullanılarak yapıldı ve daha sonra dişler 37 °C nemli etüvde 24 saat süre boyunca saklandı. 24 saatlik süre sonunda, tüm örnekler 5 °C ile 55 °C'lik ( $\pm 2$  °C) çeşme suyu kullanılan ısı banyolarında 30 sn bekleyecek şekilde 1.000 kez termal siklus (NOVA, Türkiye) işlemi uygulandı. Ardından restorasyon kenarlarından itibaren 1 mm'lik kısımlar açıkta kalacak şekilde, dişlerin tüm yüzeylerine tırnak cilası 2 kat olacak şekilde uygulandı. Dişlerin apeksindeki foramina geniş olduğu için boya içten dişin pulpa odasına sızabilir. Bundan dolayı apeks bölgesi cila ile iyi bir şekilde kaplandı ve dişler, %0,5'lik bazik fuksin solüsyonu içinde (**Resim 1b**) 37 °C'de etüvde 24 saat süre boyunca bekletildi. Daha sonra dişler 0,2 mm kalınlığında elmas separe kullanılarak (Isomet, Buehler Ltd, ABD) su soğutması altında, restorasyonun ortasından geçecek şekilde bukkolingual yönde 2 eşit parçaya ayrıldı. Her parçadaki restorasyon kenarlarında oluşan boya sızıntısı, stereo mikroskop (Olympus, Olympus SZ60, Tokyo, Japonya) ile x40'luk büyütme altında, 2 farklı araştırmacı tarafından incelendi ve skorlandı (**Resim 1c**).<sup>8</sup>

Skor 0: Boya sızıntısı yok.

Skor 1: 0-1 mm boya sızıntısı mevcut.

Skor 2: 1-2 mm boya sızıntısı mevcut.

Skor 3: 2 mm'den fazla ancak aksiyal duvara ulaşmayan boya sızıntısı mevcut.

Skor 4: 2 mm'den fazla ve aksiyal duvara ulaşmış boya sızıntısı mevcut.

**TABLO 1:** Çalışmada kullanılan materyaller.

Materyal	Üretici firma	Lot No
Single Bond Universal Adeziv	3M ESPE, ABD	3424447
Gluma Self Etch	Heraeus Kulzer, Almanya	010912
Gluma 2 Bond	Heraeus Kulzer, Almanya	010512
Clearfil SE Bond	Kuraray Dental Inc., Japonya	000250
Clearfil SE Protect Bond	Kuraray Dental Inc., Japonya	000026
Filtek™ Z250 Universal Restoratif	3M ESPE, ABD	N997960

## ETİK BEYANI

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulunun 26 Mayıs 2021 tarihli toplantısında 2021-32 protokol numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Skorların gruplara göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için 2'den fazla grup için Kruskal-Wallis testi, 2 grup karşılaştırması için Mann-Whitney U testi uygulandı. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanıldı;  $p > 0,05$  olması durumunda anlamlı farklılık olmadığı,  $p < 0,05$  olması durumunda ise anlamlı farklılık olduğu belirtildi.

## BULGULAR

Çalışmamızda kullanılan dişlerin kavite preparasyonları ve restorasyonları, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi ABD Kliniğinde gerçekleştirilmiş olup, yapılan diğer testler ise Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır.

Gruplardaki skorlama **Tablo 2**'de gösterilmiştir.

Grup 1'in Grup 2, Grup 3, Grup 4, Grup 5 ile gruplara göre skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p=0,629$ ).

Grup 2'nin Grup 3, Grup 4, Grup 5 ile gruplara göre skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p=0,533$ ).

Grup 3'ün Grup 4, Grup 5 ile gruplara göre skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p=0,917$ ).

Grup 4'ün Grup 5 ile gruplara göre skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p=0,881$ ).

## TARTIŞMA

Mikrosızıntı, Sidhu ve Henderson tarafından: "Kavite duvarı ile restorasyon materyali arasında klinik olarak teşhis edilemeyen bakteriyel sıvıların, moleküllerin ve/veya iyonların geçişi." olarak tanımlanmıştır.<sup>15</sup> Adeziv sistemlerin, diş/restorasyon arayüzündeki mikrosızıntıyı en aza indirme özelliğine sahip olması, klinik başarıyı tahmin etmede önemli bir faktördür.<sup>8</sup>

**TABLO 2:** Gruplardaki dişlerin mikrosızıntı skorlarının dağılımı.

Gruplar	Sınıf V kavitelere oluşan skorlama tablosu					Ortalama	SS	Medyan	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>
	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4							
Grup 1	3	2	1	1	0	1,00	1,15	1,00	0,629			
Grup 2	2	2	1	1	1	1,57	1,51	1,00		0,533		
Grup 3	3	2	1	1	0	1,00	1,15	1,00			0,917	
Grup 4	3	2	1	1	0	1,00	1,15	1,00				0,881
Grup 5	3	2	2	0	0	0,86	0,89	1,00				

p<sup>1</sup>=Grup 1, Grup 2, Grup 3, Grup 4, Grup 5 karşılaştırılması; p<sup>2</sup>=Grup 2, Grup 3, Grup 4, Grup 5 karşılaştırılması; p<sup>3</sup>=Grup 3, Grup 4, Grup 5 karşılaştırılması; p<sup>4</sup>=Grup 4, Grup 5 karşılaştırılması; SS: Standart sapma.

Bundan dolayı, sızdırmaz özelliğe sahip bir restorasyon elde edilmesi adeziv sistemlerin bağlanma dayanımları ve güçlü bir adezyon sağlanması ile ilgili olduğu söylenebilir. Bu konuda geçmişten günümüze kadar birçok adeziv sistemi geliştirilmiştir.

Adeziv sistemlerin, ER ve SE sistemler olmak üzere 2 klinik sınıflandırılması bulunmaktadır. Son yıllarda hem ER hem de SE sistem ile uygulanabilen üniversal adeziv sistemler piyasaya sürülmüştür.<sup>16</sup> Ayrıca kavite preparasyonundan sonra kavitede bulunma ihtimali olan karyojenik bakteri ve toksinlerini elimine etmek ve restorasyonun başarısını artırmak için geliştirilen antibakteriyel içerikli adeziv sistemler de geliştirilmiştir.<sup>4</sup> Antibakteriyel ajanların bağlanma dayanımını olumsuz etkilediğini bildiren çalışmalar olmakla birlikte, herhangi bir etkisi olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>4,17-19</sup>

Bu çalışmada, antibakteriyel ajan; içeren ve içermeyen adeziv sistemlerin Sınıf V kavitelere mikrosızıntı değerlerinin karşılaştırılması hedeflendi.

Günümüzde ER ve SE sistemler arasında hangi adeziv sistemin mikrosızıntıyı azalttığına dair ortak bir görüş henüz bulunmamaktadır. Birçok çalışmada ER adeziv sistemlerin, SE adeziv sistemlere göre daha az mikrosızıntı gösterdiği bildirilmiştir.<sup>20,21</sup> Bununla birlikte, bazı çalışmalarda ise SE adeziv sistemlerle ER adeziv sistemler arasında Sınıf V kavitelere mikrosızıntı dereceleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.<sup>22</sup> Çalışmamızda da 2 aşamalı ER (Gluma 2 Bond), 2 aşamalı SE (Clearfil SE ve Clearfil SE Protect) ve tek aşamalı SE (Gluma Self Etch ve Single Bond Universal) sistemleri ile uyguladığımız adeziv sistemler ile mikrosızıntı arasında

anlamlı bir ilişki bulunmamakla birlikte, benzer bulgular elde edilmiştir.

Antibakteriyel içerikli adeziv sistemler olan Gluma 2 Bond ve Clearfil SE Protect Bond'u mikrosızıntı açısından karşılaştırdığımızda, aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamakla birlikte Clearfil SE Protect daha az mikrosızıntı göstermiştir. Clearfil SE Protect 10-metakriloiloksidesil dihidrojen fosfat (10-MDP) monomeri içermektedir ve diş yapısındaki hidroksiapatitte bulunan kalsiyuma kimyasal olarak bağlanmaktadır.<sup>18</sup> Gluma 2 Bond'dan daha az mikrosızıntı göstermesinin sebebi olarak, Clearfil SE Protect'in 10-MDP monomeri sayesinde dişe daha iyi bağlanma dayanımı göstermiş olduğunu düşünebiliriz.

Çalışmamızda, antibakteriyel içerikli olmayan adezivler ile antibakteriyel içerikli adezivler mikrosızıntı açısından değerlendirildiğinde, adeziv sistemler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Her grupta mikrosızıntı görülmeyle birlikte, en fazla mikrosızıntı skoru antibakteriyel içerikli Gluma 2 Bond grubunda bulunmuştur. İki aşamalı ER sistemi ile uygulanan Gluma 2 Bond adeziv ajanının ilk basamağı asit uygulaması ve su ile durulamanın yapılmasıdır. Su, kollajen fibrillerin ekspansiyonu ve rezin infiltrasyonu için gereklidir, ancak tam tersine hibrid tabaka oluşumunda antagonist etki de gösterebilmektedir.<sup>16</sup> Bu etkinin, arayüzün mekanik özelliklerini ve bağlanan yüzeyin dayanıklılığını azaltabileceği bildirilmiştir.<sup>23,24</sup> Materyalin özelliklerinin bu sonuca neden olduğu düşünülse de konuyla ilgili daha fazla klinik çalışma yapılması önerilmektedir.

## SONUÇ

Tüm adeziv gruplarında, mikrosızıntı skorlamasında benzer bulgular elde edildi. Antibakteriyel içerikli adeziv sistemler ile antibakteriyel ajan içermeyen adeziv sistemler arasında anlamlı bir ilişki görülmemekle birlikte, en yüksek mikrosızıntı değeri antibakteriyel içerikli Gluma 2 Bond'da tespit edildi. Antibakteriyel adeziv sistemler arasında ise Clearfil SE Protect, Gluma 2 Bond'a göre daha düşük mikrosızıntı gösterdi. Sonucumuzun klinik çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma

ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Elif Pınar Bakır, Samican Ünal; **Tasarım:** Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık; **Denetleme/Danışmanlık:** Elif Pınar Bakır; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık; **Analiz ve/veya Yorum:** Elif Pınar Bakır, Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık; **Kaynak Taraması:** Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık; **Makalenin Yazımı:** Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık; **Eleştirel İnceleme:** Elif Pınar Bakır, Şeyhmus Bakır; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Elif Pınar Bakır, Samican Ünal, Şeyhmus Bakır; **Malzemeler:** Samican Ünal, Sema Yazıcı Akbıyık.

## KAYNAKLAR

- Perdigão J, Dutra-Corrêa M, Saraceni CH, Ciaramicoli MT, Kiyani VH, Queiroz CS. Randomized clinical trial of four adhesion strategies: 18-month results. *Oper Dent.* 2012;37(1):3-11. [Crossref] [PubMed]
- Poticny DJ. Adhesive systems continue to evolve: a case report. *Dent Today.* 2013;32(5):79-80, 82-3. [PubMed]
- Mandri MN, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio ME. Adhesives systems in restorative dentistry. *Odontostomatologia.* 2015;17(26):50-6. [Link]
- André CB, Gomes BP, Duque TM, Stipp RN, Chan DC, Ambrosano GM, et al. Dentine bond strength and antimicrobial activity evaluation of adhesive systems. *J Dent.* 2015;43(4):466-75. [Crossref] [PubMed]
- Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, et al. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent.* 2001;6:119-44. [Link]
- Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater.* 2008;24(1):90-101. [Crossref] [PubMed]
- Davidson CL, Feilzer AJ. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J Dent.* 1997;25(6):435-40. [Crossref] [PubMed]
- Siso HS, Kustarci A, Göktolga EG. Microleakage in resin composite restorations after antimicrobial pre-treatments: effect of KTP laser, chlorhexidine gluconate and Clearfil Protect Bond. *Oper Dent.* 2009;34(3):321-7. [Crossref] [PubMed]
- Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater.* 2005;21(1):9-20. [Crossref] [PubMed]
- Hansen EK, Asmussen E. Improved efficacy of dentin-bonding agents. *Eur J Oral Sci.* 1997;105(5 Pt 1):434-9. [Crossref] [PubMed]
- Ergücü Z, Hiller KA, Schmalz G. Influence of dentin on the effectiveness of antibacterial agents. *J Endod.* 2005;31(2):124-9. [Crossref] [PubMed]
- Meiers JC, Miller GA. Antibacterial activity of dentin bonding systems, resin-modified glass ionomers, and polyacid-modified composite resins. *Oper Dent.* 1996;21(6):257-64. [PubMed]
- Imazato S, Russell RR, McCabe JF. Antibacterial activity of MDPB polymer incorporated in dental resin. *J Dent.* 1995;23(3):177-81. [Crossref] [PubMed]
- Ozer F, Karakaya S, Unlü N, Erganiş O, Kav K, Imazato S. Comparison of antibacterial activity of two dentin bonding systems using agar well technique and tooth cavity model. *J Dent.* 2003;31(2):111-6. [Crossref] [PubMed]
- Sidhu SK, Henderson LJ. Dentin adhesives and microleakage in cervical resin composites. *Am J Dent.* 1992;5(5):240-4. [PubMed]
- Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater.* 2011;27(1):1-16. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Santini A, Mitchell S. Effect of wet and dry bonding techniques on marginal leakage. *Am J Dent.* 1998;11(5):219-24. [PubMed]
- Shafiei F, Memarpour M. Antibacterial activity in adhesive dentistry: a literature review. *Gen Dent.* 2012;60(6):e346-56; quiz p.e357-8. [PubMed]
- Miyazaki M, Ando S, Hinoura K, Onose H, Moore BK. Influence of filler addition to bonding agents on shear bond strength to bovine dentin. *Dent Mater.* 1995;11(4):234-8. [Crossref] [PubMed]
- Sensi LG, Lopes GC, Monteiro S Jr, Baratieri LN, Vieira LC. Dentin bond strength of self-etching primers/adhesives. *Oper Dent.* 2005;30(1):63-8. [PubMed]
- 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(3):286-92. [Crossref] [PubMed]
- Santini A, Ivanovic V, Ibbetson R, Milia E. Influence of marginal bevels on microleakage around Class V cavities bonded with seven self-etching agents. *Am J Dent.* 2004;17(4):257-61. [PubMed]
- Gupta A, Tavane P, Gupta PK, Tejolatha B, Lakhani AA, Tiwari R, et al. Evaluation of microleakage with total etch, self etch and universal adhesive systems in class V restorations: an in vitro study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(4):ZC53-ZC56. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Silsupur Turel D, Bakir EP, Bakir S. Evaluation of antibacterial and non-antibacterial adhesives in terms of cytotoxicity in cell culture medium. *Biomed Res.* 2020;31(5):138-47. [Link]