

## ARAŞTIRMA

# Farklı İçeriklere ve Uygulama Yöntemlerine Sahip Adeziv Sistemlerin Dentine Bağlanma Dayanımının Karşılaştırılması

Hüseyin Hatırlı(0000-0002-4451-7576)<sup>α</sup>, Emine Şirin Karaarslan(0000-0002-6298-2463)<sup>α</sup>,  
Ayla Yaylacı(0000-0003-4796-1274)<sup>α</sup>, Enes Kılıç(0000-0002-4342-5725)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J, 2021; 8: 50-55 (Doi: 10.15311/selcukdentj.559381)*

Başvuru Tarihi: 30 Nisan 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 15 Kasım 2019

### ÖZ

#### Farklı İçeriklere ve Uygulama Yöntemlerine Sahip Adeziv Sistemlerin Dentine Bağlanma Dayanımının Karşılaştırılması

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, asitle ve yıka adeziv, iki basamaklı kendinden asitli adeziv, ışıkla polimerize olan üniversal adeziv ve kimyasal olarak polimerize olan bir üniversal adezivin termal döngü ile yaşlandırma sonrasında dentine olan makaslama bağlanma dayanımlarının karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada 48 adet insan alt üçüncü büyük azı dişi kullanıldı. Oklüzal yüzeydeki mine, elmas disk ile uzaklaştırıldı. Standart bir smear tabakası oluşturmak için, dentin yüzeyleri 600 gritlik silikon karbit zımpara kullanılarak 60 sn süre ile su soğutması altında aşındırıldı. Dişler, asitle ve yıka adeziv (Optibond S Solo Plus, Kerr, Orange, CA, ABD), iki basamaklı kendinden asitli adeziv (Optibond XTR Kerr, Orange, CA, ABD), ışıkla polimerize olan üniversal adeziv (Single Bond Universal, 3M ESPE, St Paul, MN, ABD) ve kimyasal olarak polimerize olan bir üniversal adeziv (Tokuyama Universal Bond, Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya) sistem olmak üzere 4 gruba ayrıldı (n=12). Adezivlerin uygulaması üretici önerilerine göre yapıldı ve mikrohürit kompozit rezin ile restorasyonlar tamamlandı. Termal yaşlandırma sonrasında örneklerin makaslama bağlanma dayanımları değerlendirildi. Kırk tipleri stereomikroskop (Zeiss, Stemi 2000, Oberkochen, Almanya) ile 40X büyütmede incelendi. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık (p<0,05) düzeyinde değerlendirildi.

**Bulgular:** Değerlendirilen adeziv sistemlerin bağlanma dayanımları arasında anlamlı farklılık izlendi (p<0.05). Kendinden asitli ve iki aşamalı uygulanan Optibond XTR grubunda en yüksek bağlanma dayanımı görülürken, en düşük bağlanma dayanımı Tokuyama Universal Bond grubunda izlendi.

**Sonuç:** Kendinden asitli iki aşamalı adeziv ile ışıkla polimerize olan üniversal adeziv benzer ve klinik olarak kabul edilebilir derecede bağlanma dayanımı göstermiştir. Kendinden asitli ve kimyasal olarak polimerize olan adeziv sistemin ise asitle ve yıka ya da kendinden asitli sistemlerden daha düşük bağlanma dayanımına sahip olduğu belirlenmiştir.

### ANAHTAR KELİMELER

Asitle pürüzlendirme, dentine bağlanma, makaslama bağlanma dayanımı, termal döngü

### ABSTRACT

#### Comparison of Shear Bond Strength to Dentin of Adhesive Systems with Different Content and Application Methods

**Background:** The aim of this study was to evaluate the shear bond strength of an etch and rinse adhesive, a two step self-etch adhesive, a light cure universal adhesive and a chemical cure universal adhesive to dentin.

**Methods:** Forty-eight sound extracted human third molars were used in this study. Occlusal enamel was removed with diamond disk. To obtain a standart smear layer, dentin surfaces were grinded with 600 grind sandpaper for 60 seconds under water cooling. Teeth were distributed to an etch and rinse adhesive (Optibond S Solo Plus, Kerr, Orange, CA, USA), a two-step self-etch adhesive (Optibond XTR Kerr, Orange, CA, USA), a light cure universal adhesive (Single Bond Universal, 3M ESPE, St Paul, MN, USA) and a chemical cure universal adhesive (Tokuyama Universal Bond, Tokuyama Dental, Tokyo, Japan) adhesive groups (n=12). Adhesives were applied according to manufacturers' instructions and restorations were completed with micro-hybrid composite resin. After thermal aging, shear bond strength of the specimens were tested. Fracture types were analyzed under stereomicroscope (Zeiss, Stemi 2000, Oberkochen, Germany) at X40 magnification. Data were analyzed using one-way ANOVA and Post Hoc Tukey tests (p<0,05).

**Results:** Significant difference was observed among the shear bond strength of tested adhesive systems (p<0.05). While two step self-etch adhesive, Optibond XTR, showed the highest bond strength, the lowest bond strength observed in Tokuyama Universal Bond group.

**Conclusion:** Two step self-etch and light cure universal adhesive showed similar and clinically acceptable bond strength. Self-etch and chemically cured adhesive demonstrated lower bond strength than etch and rinse and other self-etch systems.

### KEYWORDS

Acid etching, adhesion to dentin, shear bond strength, thermo-cycling

Estetik restorasyonlara olan ilgi ve talebin artması ve konservatif kavite preperasyonlarına daha fazla önem verilmesi sonucunda kompozit rezinler günümüzde hem ön bölge hem arka bölge dişlerin restorasyonunda oldukça sık kullanılmaktadır. Kompozit restorasyonların diş dokuları ile

bağlantısı bağlayıcı ajanlar ile sağlanır. Bu nedenle restorasyonun başarısı adeziv sistemin başarısı ile doğrudan ilişkilidir.<sup>1</sup> Adeziv uygulamasında amaç, restoratif materyaller ile diş dokuları arasında klinik açıdan uzun ömürlü,

<sup>α</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Tokat, Türkiye

iyi bir kenar uyumuna ve yüksek bağlanma dayanımına sahip bağlantı kurulmasıdır.<sup>2</sup> Bunun yanısıra, günümüzde adeziv uygulamasının basit ve hızlı bir şekilde yapılabilmesi ve adeziv sistemin farklı klinik uygulamalarda da kullanılabilecek şekilde çok yönlü olması konularında çalışmalar yapılmaktadır.

Adeziv sistemlerin çok sayıda sınıflaması yapılmıştır. Güncel olarak en sık kullanılan sınıflandırma ise asitle ve yıka ya da kendinden asitli olarak yapılan sınıflandırmadır.<sup>3</sup> Asitle ve yıka sistemleri kullanılan materyale bağlı olarak iki ya da üç aşamada uygulanabilir. Ancak asit uygulamanın ve yıkamanın uygulama zamanını arttırması ve dentine bağlanma sağlanırken teknik hassasiyeti gerektirmesi asitle ve yıka sisteminin dezavantajlarıdır.<sup>4</sup> Kendinden asitli sistemler ise iki aşamalı ya da tek aşamalı olarak uygulanabilmektedir. Bağlayıcı ajanların hem mine hem de dentin ile güçlü bir bağlantı kurmasını sağlamak, klinik uygulamalarını daha basit hale getirmek, teknik hassasiyeti azaltmak ve çalışma süresini kısaltmak amacıyla universal ya da multi-mode olarak isimlendirilen adeziv sistemler geliştirilmiştir.<sup>5</sup> Ünlversal adezivler, asit uygulamasından sonra, seçici olarak minenin asitlenmesi ile ya da kendinden asitli şekilde uygulamalara olanak tanımaktadırlar<sup>6</sup> ve yapılan çalışmalarda bağlanma dayanımlarının kendinden asitli sistemler ile benzer olduğu gösterilmiştir.<sup>7,8</sup> Ayrıca, ünlversal adezivler klinik uygulamalarda, tek bir adeziv sistem ile farklı içeriklerdeki materyallerle bağlanma imkanı açısından da klinisyenlere kolaylık sağlamaktadır. Ancak, mevcut ünlversal adezivlerin hepsi aynı özelliklere sahip değildir ve klinik uygulamalarda bu farklılıklara dikkat edilmelidir.<sup>9</sup>

Bağlantının sağlanacağı yüzeye adeziv uygulama süresinin azaltılması, ünlversal adeziv sistemlerdeki güncel yaklaşımlardandır.<sup>10</sup> Bu doğrultuda, ışıkla polimerizasyon süresinin ortadan kaldırılması ve klinik uygulamayı hızlandırmak için yeni bir ünlversal adeziv olan Tokuyama Universal Bond piyasaya sürülmüştür. Bu yeni adeziv, iki farklı likidin karıştırılması ile hazır hale getirilmekte ve kimyasal bir reaksiyon ile polimerizasyonu gerçekleşmektedir. Ek olarak, üretici firma bu adeziv sistem ile oldukça kuvvetli bir diş-restorasyon bağlantısı elde edebileceğini ileri sürmektedir ancak bu bağlanmanın niteliği veya uzun ömürlülüğü konusunda yeterli literatür bilgisi bulunmamaktadır.

Bu nedenle, bu in vitro çalışmanın amacı, asitle ve yıka, iki basamaklı kendinden asitli, ışıkla polimerize olan ünlversal adeziv ve kimyasal olarak polimerize olan bir ünlversal adeziv termal döngü ile yaşlandırma sonrasında dentine olan makaslama bağlanma dayanımlarının değerlendirilmesidir. Farklı içeriklere sahip adeziv sistemlerin termal döngü ile yaşlandırma sonrasında dentine makaslama bağlanma dayanımları arasında farklılık yoktur sıfır

hipotezi bu çalışmada test edilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmanın etik kurul onayı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (No: 18-KAEK-277). Bu çalışmada, son altı ay içerisinde çekilmiş, çürüksüz, restorasyon içermeyen ve görülebilir defekt içermeyen 48 adet insan alt üçüncü büyük azı diş kullanıldı. Dişler, üzerlerindeki sert ve yumuşak doku artıkları temizlendikten sonra çalışma başlangıcına kadar 37°C'de distile su içinde bekletildi. Dişler, oklüzal yüzeyleri yer düzlemine paralel olacak ve mine-sement birleşiminin 2 mm altından olacak şekilde soğuk akril (Duracryl Duradent, Bolzano, İtalya) içerisine yerleştirildi. Oklüzal yüzeydeki mine dokusu elmas disk yardımıyla su soğutması altında uzaklaştırıldı. Standart bir smear tabakası oluşturmak için, dentin yüzeyleri 600 gritlik silikon karbit zımpara kullanılarak 60 sn süre ile su soğutması altında aşındırıldı. Hazırlanan örnekler **Tablo 1'** de içerikleri belirtilen adeziv sistemlere göre 4 gruba ayrıldı (n=12).

**Tablo 1.**

**Bu çalışmada kullanılan adeziv sistemler ve içerikleri.**

Adeziv	İçerik	Üretici	Lot Numarası
Optibond S Solo	Bis-GMA, GPDM, HEMA, baryum alüminoboro silikat cam, silikon dioksit, sodyum hekzafloro silikat, etanol	Kerr, Orange, CA, ABD	6562028
Optibond XTR	Primer: GPDM, hidrofilik co-monomerler, Su/etanol, aseton, Adeziv: rezin monomerler, inorganik doldurucu, etanol	Kerr, Orange, CA, ABD	6861367
Single Bond Universal	MDP fosfat monomer, bis-GMA, HEMA, DMA, metakrilat-modifiye polialkenoik asit kopolimeri, doldurucu, etanol, su, inişiyatörler, silan	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	666343
Tokuyama Universal Bond	Likid A: Fosfat Monomer, bis-GMA, TEG-DMA, HEMA, MTU-6. Likid B: Aseton, izopropanol, su, akril borat katalist, $\gamma$ -MPTES, peroksitler.	Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya	008E57

\***Bis-GMA:** Bis fenol A glisidil dimetakrilat; **GPDM:** gliserolfosfat dimetakrilat; **HEMA:** 2-hidroksietil metakrilat; **MDP:** 10-metakriloloksidetil dihidrojenfosfat; **DMA:** dekandiol dimetakrilat; **TEGDMA:** trietilenglikoldimetakrilat; **MTU-6:** 6-metakrilooksikeksil-2-tiyorasil-5-karboksilat;  $\gamma$ -**MPTES:**  $\gamma$ -metakrilooksipropiltrioksilsilan.

Her bir dişe farklı adeziv sistemler üretici önerileri doğrultusunda aşağıda anlatıldığı şekilde uygulandı;

**Grup 1:** Optibond S Solo Plus (OSS) (Kerr, Orange, CA, ABD); dentin yüzeyine 15 sn %37'lik fosforik asit uygulandı. Asit, basınçlı su ile tamamen yıkanıp, hafif hava ile kurutuldu. Bağlayıcı ajan aplikatör ile 15 sn uygulandı, 5 sn hafifçe hava ile kurutulduktan sonra LED ışık cihazıyla (Demi Ultra, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD) 20 sn polimerize edildi.

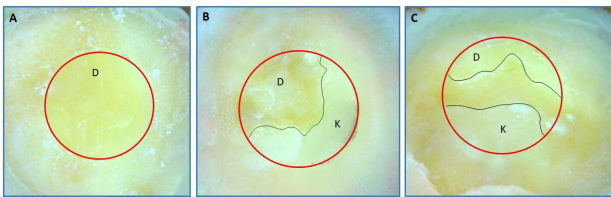
**Grup 2:** Optibond XTR (XTR) (Kerr, Orange, CA, ABD); kendinden asitli primer, aplikatör yardımıyla 20sn boyunca ovma hareketi ile dentin yüzeyine uygulandı. Orta şiddette hava ile primer inceltildi. Adeziv hafif fırçalama hareketi ile 15 sn uygulandı ve 10 sn ışık ile polimerizasyonu sağlandı.

**Grup 3:** Single Bond Universal (SBU) (3M ESPE, St Paul, MN, ABD) ; adeziv dentin yüzeyine aplikatör ile 20 sn süresince ovalanarak uygulandı, 5 sn hafif havayla kurutuldu, LED ışık cihazıyla 10sn polimerize edildi.

**Grup 4:** Tokuyama Universal Bond (TUB) (Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya); uygulama öncesinde adezivin oda sıcaklığına ulaşması sağlandı. Tokuyama Üiversal Bond A ve B'den birer damla karıştırma kabına damlatıldı ve aplikatör ile karıştırıldıktan sonra dentin yüzeyine 10 sn uygulandı. Orta şiddette hava 5 sn uygulandı. Kompozit rezin direkt olarak yüzeye uygulandı.

Mikrohibrit içerikli kompozit rezin (Filtek Z250, 3M ESPE, St Paul, MN, ABD) 3 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde silindir şeklinde iç boşluğa sahip kalıp ile dentin yüzeylerine yerleştirildi. Kompozit rezinin ışıkla polimerizasyonu sonrasında, örnekler polimerizasyonun tamamlanması için 37 °C'de %100 nemli ortamda 24 saat bekletildi. Bunu takiben örnekler termal yaşlandırma işlemi, termal döngü cihazında (Nova, Konya, Türkiye) 5-55 °C aralığında 10.000 döngü olarak uygulandı.

Daha sonra örnekler kompozit-dentin bağlantı yüzeyleri yer düzlemine dik olacak şekilde üniversal test cihazına (Shimadzu Corp., Kyoto, Japonya) yerleştirildi ve 0.5 mm/dk hızla bağlantı yüzeyine paralel olacak şekilde makaslama bağlanma dayanımı testi uygulandı. Newton cinsinden elde edilen veriler Mpa'ya çevrilerek kaydedildi. Oluşan kırık tipleri, stereomikroskop (Zeiss, Stemi 2000, Oberkochen, Almanya) altında 40X büyütmede değerlendirildi ve adeziv, dentin veya kompozit içerisinde koheziv ve karışık kırık olarak sınıflanıp kaydedildi.<sup>7</sup> (Şekil 1)



**Şekil 1**

Makaslama testi sonrasındaki kırılma tipleri. (A; Adeziv, B; Kompozit içerisinde koheziv, C; karışık tip kırık.)

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS (Version 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılım programıyla yapıldı. Kolmogorow Smirnow testi ile verilerin normal dağılıma sahip olduğu belirlendi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile istatistiksel analiz yapıldı, gruplar arası karşılaştırmalar için ise Tukey HSD testi kullanıldı ( $p < 0,05$ ). Kırık tipleri arasındaki fark  $\chi^2$  testi ile belirlendi.

## BULGULAR

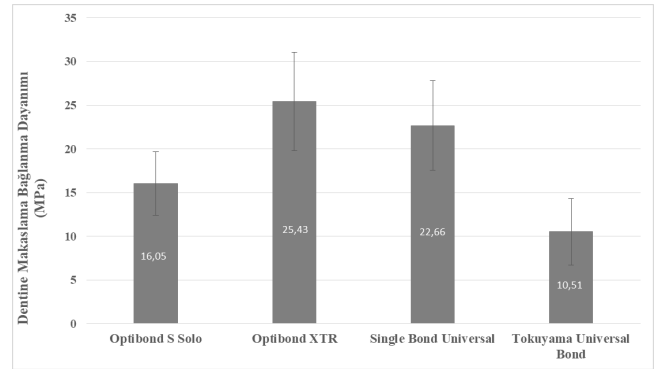
Bu çalışmada değerlendirilen adeziv sistemlerin termal yaşlandırma sonrasındaki ortalama makaslama bağlanma değerleri ve standart sapmaları ile kırılma tiplerinin dağılımı Tablo 2'de ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.**

**Grupların ortalama makaslama bağlanma dayanımı ve standart sapma değerleri (MPa±SS) ve kırılma tipleri.**

Adeziv	n	Ortalama±SS	Kırılma tipi Adeziv/Koheziv/Karışık
Optibond S Solo (OSS)	12	16,05±3,63 (a)	%58(7) / %8(1) / %33(4)
Optibond XTR (XTR)	12	25,43±5,63 (b)	%42(5) / %25(3) / %33(4)
Single Bond Universal (SBU)	12	22,66±5,13 (b)	%50(6) / %17(2) / %33(4)
Tokuyama Universal Bond (TUB)	12	10,51±3,78 (c)	%83(10) / %17(2) / 0

\* Ortalama ve standart sapma sonrasındaki farklı harfler, kolonlar arasındaki istatistiksel farklılıkları ifade etmektedir



**Şekil 2**

Çalışmada değerlendirilen adeziv sistemlerin dentine makaslama bağlanma değerleri

Tek yönlü varyans analizi ile yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre gruplar arasında makaslama bağlanma dayanımı değerleri açısından anlamlı farklılık bulundu ( $p < 0,05$ ). Gruplar arasında en yüksek makaslama bağlanma dayanımı XTR grubunda izlenirken, en düşük bağlanma dayanımı TUB grubunda görüldü.

Üniversal adezivler karşılaştırıldığında SBU grubunda TUB'dan anlamlı ölçüde daha fazla bağlanma dayanımı değerleri gözlemlendi ( $p < 0,05$ ). Kırılma tipleri açısından değerlendirildiğinde ise; adeziv başarısızlık en fazla TUB grubunda izlenirken (%83,3), koheziv başarısızlık en fazla XTR (%25) grubunda izlendi.

## TARTIŞMA

Restoratif materyalleri değerlendirmede en doğru sonuçlar klinik çalışmalardan elde edilebilir, ancak in vivo ortamın taklit edildiği *in vitro* çalışmalar ile de

adeziv sistemlerin başarısı değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra, günümüzde hızla gelişen teknoloji sayesinde, klinik uygulama basamaklarını azaltması ya da uygulamayı daha basit hale getirmesi amaçlanarak sürekli olarak, farklı içeriklere ve klinik kullanım özelliklerine sahip yeni materyaller geliştirilmektedir. Ünlversal adeziv sistemler son yıllarda geliştirilmiştir ve tek bir materyalin kullanımı ile farklı içeriklerdeki yapılarla adezyon sağlayabilme imkanı sunmaktadır.<sup>11</sup>

Restorasyonların bağlanma açısından başarısızlığa uğramasında, en fazla makaslama geriliminin etkili olduğu düşünüldüğü için, in vitro koşullarda adeziv sistemlerin değerlendirilmesi amacıyla tek başına ya da mekanik ve termal yaşlandırma sonrasında makaslama bağlanma dayanımı testi sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>3, 12</sup> Bu çalışmada farklı içeriklere ve uygulama yöntemlerine sahip adeziv sistemlerin termal yaşlandırma sonrasındaki dentine makaslama bağlanma dayanımları değerlendirilmiş ve gruplar arasında anlamlı farklılık görüldüğü için çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Adeziv sistemlerin uygulama basamaklarının basitleştirilmesi ve azaltılmasına yönelik çalışmalar günümüzde de devam etmektedir. Ayrıca bir asit uygulaması yapılmadan, diş dokularına bağlanma sağlayabilen, kendinden asitli adeziv sistemler restoratif işlemlerde asitle ve yıka sistemlere nazaran daha çok tercih edilmektedir. Kompozit restorasyonların dentine bağlanmasında kendinden asitli sistemlerin asitle ve yıka sistemlere göre daha dayanıklı ve uzun ömürlü bir bağlantı sağladığı bildirilmiştir.<sup>13</sup> Bu çalışma sonucunda da, kendinden asitli Optibond XTR ile Single Bond Universal gruplarında, asitle ve yıka yöntemi ile uygulanan Optibond Solo Plus grubuna göre anlamlı ölçüde daha yüksek makaslama bağlanma dayanımı belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde Yaşa ve arkadaşları da kendinden asitli olarak uygulanan Single Bond Universal'in, üç aşamalı asitle ve yıka (Optibond FL) sistemine göre daha yüksek makaslama bağlanma dayanımı gösterdiğini bildirmiştir.<sup>7</sup>

Kendinden asitli adeziv sistemler karmaşık bir bileşime sahiptir ve bu sistemlerin performansını etkileyen birçok farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmada değerlendirilen Single Bond Universal, hidroksiapatite kimyasal bağlanabilen Vitrebond kopolimeri ile 10-metakriloloksidesil dihidrojen fosfat (MDP) fonksiyonel monomerini yapısında bulundurmaktadır.<sup>14</sup> Bununla birlikte, Optibond XTR ise gliserol fosfat dimetakrilat (GPDM) fonksiyonel monomeri ile doldurucu partikülleri içermektedir. Literatürde doldurucu partiküllerin adeziv tabakasının mekanik özelliklerini geliştirdiği bildirilmiştir<sup>15</sup>, ancak bu çalışmada değerlendirilen Optibond XTR ile Single Bond Universal grupları arasında bağlanma dayanımı

açısından istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ( $p < 0,05$ ). İki aşamalı kendinden asitli adezivler ile universal adezivlerin makaslama bağlanma dayanımının değerlendirildiği başka bir çalışmada da Optibond XTR ile Single Bond Universal grupları arasında hem yaşlandırma öncesinde hem de yaşlandırma sonrasında anlamlı fark izlenmediği bildirilmiştir.<sup>16</sup> Bunun yanı sıra, kendinden asitli iki aşamalı ve universal adezivlerin bağlanma dayanımının değerlendirildiği çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar olduğu görülmektedir.<sup>7,8</sup> Sonuçlardaki bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan dişlerin ve yaşlandırma yöntemlerinin ya da smear tabakası oluşturmadaki uygulamaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Diğer taraftan, ışıkla polimerizasyona gerek duymadığı için daha hızlı klinik uygulama imkanı olan Tokuyama Universal Bond ise, değerlendirilen diğer adezivlerden anlamlı ölçüde daha düşük makaslama bağlanma dayanımı göstermiştir ( $p < 0,05$ ). Tokuyama Universal Bond'un, içeriğindeki fosforik monomerler ile diş dokularına, 3D-SR monomeri ile değersiz metaller ve zirkonyum ile alüminaya, MTU-6 ile değerli metaller ve  $\gamma$ -MPTES ile cam seramiklere ve kompozit rezine bağlanabildiği üretici tarafından bildirilmiştir. Kendinden asitli adeziv sistemlerin diş dokularına bağlanmada başarı sağlayabilmesinde temel faktör; fonksiyonel monomerlerin hidroksiapatit kristalleri ile kimyasal bağlantı kurabilmesidir.<sup>17</sup> Bunun yanı sıra, kullanılan adeziv sistemin pH'sı ve içeriği de smear tabakasını farklı şekillerde etkilemektedir.<sup>18</sup> Ancak literatürde TUB'un pH'sı ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Tokuyama Universal Bond'da izlenen düşük makaslama bağlanma dayanımı değerinin, adezivin kısa bir süre içerisinde kimyasal olarak polimerize olması nedeniyle, smear tabakası altında yeterli demineralizasyon ve infiltrasyon sağlayamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde Tokuyama Universal Bond'un bağlanma dayanımını değerlendiren ve sonuçlarını karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma sonucundaki kırık tipleri incelendiğinde, kırık tipleri ile makaslama bağlanma dayanımı arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Koheziv tip kırıklara yüksek bağlanma dayanımı olan gruplarda daha fazla rastlanırken, bağlanma dayanımı düşük gruplarda ise daha çok adeziv tipte kırılma olduğu görülmüştür.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları çerçevesinde, kendinden asitli iki aşamalı adeziv ile ışıkla polimerize olan universal adeziv termal yaşlandırma sonrasında, benzer ve klinik olarak kabul edilebilir derecede dentine makaslama bağlanma dayanımı göstermiştir. Kendinden asitli ve kimyasal olarak polimerize olan adeziv sistemin ise asitle ve yıka ya da kendinden asitli sistemlerden daha düşük bağlanma dayanımına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu konuda hibrit tabakasının kalitesi ve smear tabakası altında demineralizasyon ve infiltrasyonun değerlendirilmesi amacıyla daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



**KAYNAKLAR**

1. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, et al. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *dental materials* 2008;24(1):90-101.
2. Tjäderhane L. Dentin bonding: can we make it last? *Operative dentistry* 2015;40(1):4-18.
3. De Munck Jd, Van Landuyt K, Peumans M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *Journal of dental research* 2005;84(2):118-32.
4. Pioch T, Staehle HJ, Wurst M, Duschner H, Dörfer C. The nanoleakage phenomenon: Influence of moist vs dry bonding. *Journal of Adhesive Dentistry* 2002;4(1).
5. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, et al. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dental materials* 2005;21(9):864-81.
6. Thanaratikul B, Santiwong B, Harnirattisai C. Self-etch or etch-and-rinse mode did not affect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin. *Dental materials journal* 2016;35(2):174-79.
7. Yaşa E, Yıldızeli D, Sayiner Z, Erdem A. İki farklı teknikte uygulanan üniversal bağlayıcı ajanların dentine olan makaslama bağlanma dayanımlarının incelenmesi. *Acta Odontologica Turcica* 2017;34(3).
8. Karaman E, Tuncer D, Karahan S, Ertan A. Farklı adeziv sistemlerin dentine makaslama bağlanma dayanımı: in vitro çalışma. *Acta Odontologica Turcica* 2015;32(3):112-15.
9. Sai K, Takamizawa T, Imai A, et al. Influence of Application Time and Etching Mode of Universal Adhesives on Enamel Adhesion. *Journal of Adhesive Dentistry* 2018;20(1).
10. Saikaew P, Chowdhury AA, Fukuyama M, et al. The effect of dentine surface preparation and reduced application time of adhesive on bonding strength. *Journal of dentistry* 2016;47:63-70.
11. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *Journal of dentistry* 2014;42(7):800-07.
12. Moll K, Fritzenschaft A, Haller B. In vitro comparison of dentin bonding systems: Effect of testing method and operator. *Quintessence international* 2004;35(10).
13. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)* 2013;34(1):12-4, 16, 18; quiz 20, 30.
14. Tian F-c, Wang X-y, Huang Q, et al. Effect of nanolayering of calcium salts of phosphoric acid ester monomers on the durability of resin-dentin bonds. *Acta biomaterialia* 2016;38:190-200.
15. Marchesi G, Frassetto A, Visintini E, et al. Influence of ageing on self-etch adhesives: one-step vs. two-step systems. *European journal of oral sciences* 2013;121(1):43-49.
16. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, et al. Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode. *European journal of oral sciences* 2017;125(3):215-22.
17. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, et al. State of the art of self-etch adhesives. *Dental materials* 2011;27(1):17-28.
18. Shinoda Y, Nakajima M, Hosaka K, et al. Effect of smear layer characteristics on dentin bonding durability of HEMA-free and HEMA-containing one-step self-etch adhesives. *Dental materials journal* 2011:1107180159-59.

**Yazışma Adresi:**

Hüseyin HATIRLI  
 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
 Diş Hekimliği Fakültesi  
 Restoratif Diş Tedavisi AD.  
 Tokat, Türkiye  
 Tel : +90 365 212 42 22  
 E Posta: huseyinhatirli@gmail.com