Cumhuriyet Dental Journal

Volume 17 Issue 4

doi: 0.7126/cdj.58140.5000012164

available at http://dergipark.ulakbim.gov.tr/cumudj/



RESEARCH ARTICLE

The effect of dentin desensitizing agents on the shear bond strength of a one step self-etch adhesive to dentin

Güneş Bulut Eyüboğlu, DDS, PhD, Cemal Yeşilyurt, DDS, PhD

Karadeniz Technical University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Trabzon, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:
Received 05 April 2014
Accepted 27 June 2014

Keywords:
Dentin hypersensitivity
Dentin desensitizing agents
Self-etch adhesive
Shear bond strength

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to evaluate the effect of 12 different dentin desensitizing agents (DDAs) on the shear bond strength of a one step self- etch adhesive to dentin.
Materials and Methods: To that end, one hundred ninety-five intact human mandibular third molar teeth were used in this study. The buccal cervical enamel tissues of teeth were removed to expose cervical dentin. The teeth were randomly divided into 13 treatment groups (n=15). Twelve different DDAs (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal&Protect, Aqua-Prep F, Isodan, Gluma, BisBlock, UltraEZ, D/Sense Crystal, Colgate Sensitive Pro- Relief, Topex ve Clinpro White Varnish) were applied to dentin surfaces according to manufacturers'instructions. No desensitizing treatment was applied to group 13. After desensitizing treatment, all specimens were kept in artificial saliva for 14 days at 37 °C. At the end of this soaking period, all specimen were taken out of the saliva, rinsed with water and dentin surfaces were brushed 8-10 times in circular motion. Clearfil Tri-S Bond (Kuraray Medical Inc, Japan) was applied to dentin surfaces according to manifacturers' instructions. A microhybride composite resin (Filtek Z 250, 3M ESPE, St Paul, MN, USA) was applied to dentin surfaces according to manifacturers' instructions by means of cylindrical tubes. Prepared specimens were stored in distilled water and kept in the etuve at 37°C for 24 hours. Shear bond strength test were performed by using Universal Tension/Compression Testing Machine (Instron 3382, USA). The occlusive effect of DHGA on dentin tubuls were examined with SEM by preparing three specimens for each group. The significance of the differences between groups within shearbond strength was investigated with One-Way Analysis of Variance (One-Way ANOVA) and post hoc Tukey test. The mean difference is significant at the 0.05 level.
Results: The shear bond strength values of D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish groups were found statistically lower than the control group ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the control group and the other groups (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal&Protect, Aqua-Prep F, Isodan, Gluma, BisBlock, UltraEZ, Colgate Sensitive Pro- Relief)
Conclusions: In this in vitro study, the application of DDAs which contain fluoride and potassium oxalate reduced the resin-dentin shear bond strength of a one step self-etch adhesive. The possible reason of this situation could be that the penetration of the self-etch adhesive resin that had weak acidity to dentin tubules was prevented by dentin plugs that were produced by these agents as viewed on SEM investigations.

Corresponding author at: Güneş Bulut Eyüboğlu, Karadeniz Technical University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Trabzon, Turkey. Tel: +90 0462 3774731-4767, Fax: +90 0462 325 3017. E-mail: gnsblt@yahoo.com

Cumhuriyet Dental Journal

Volume 17 Issue 4

doi: 0.7126/cdj.58140.5000012164

available at http://dergipark.ulakbim.gov.tr/cumudj/



ARAŞTIRMA MAKALESI

Dentin hassasiyet giderici ajanların tek aşamalı bir self-etch adezivin makaslama bağlanma dayanımına etkisi

Güneş Bulut Eyüboğlu, DDS PhD, Cemal Yeşilyurt, DDS PhD

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

MAKALE BILGI

Makale geçmişi:
Alınan 05 April 2014
Kabul 27 June 2014

Anahtar Kelimeler:
Dentin hassasiyeti
Hassasiyet giderici ajanlar
Makaslama bağlanma dayanımı
Self-etch adeziv

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı içerikleri farklı 12 adet dentin hassasiyet giderici ajanın (DHGA) bir self-etch adeziv rezinin makaslama bağlanma dayanımına etkisinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada kullanılmak üzere 195 adet çürüksüz daimi alt 3. molar dişin bukkal yüzeyindeki dentin dokusu açığa çıkacak şekilde mine dokusu uzaklaştırıldı. Dentin örnekleri rastgele 13 gruba ayrıldı *(n=15). On iki* farklı DHGA (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal&Protect, Aqua-Prep F, Isodan, Gluma, BisBlock, D/Sense Crystal, UltraEZ, Colgate Sensitive Pro- Relief, Topex ve Clinpro White Varnish) uygulama talimatlarına göre dentin yüzeylerine uygulandı. Kontrol grubuna DHGA uygulanmadı. Dentin örnekleri 14 gün boyunca 37°C'de yapay tükrük içinde bekletildi. Sonra yumuşak bir diş fırçası yardımıyla dentin yüzeyindeki kalıntılar 8-10 kez uygulanan dairesel hareketlerle uzaklaştırıldı.

Clearfil Tri-S Bond (Kuraray Medical) dentin yüzeylerine uygulandıktan sonra *silindirik kalıplar* yardımıyla kompozit rezin (Filtek Z 250, 3M ESPE, USA) dentin yüzeyine uygulandı. Hazırlanan örnekler 24 saat boyunca distile suda, 37 °C'de, etüvde bekletildi. Makaslama bağlanma dayanımının ölçüm testleri Universal Çekme-Basma Test Sistemi (Instron 3382, USA) kullanılarak yapıldı. Her bir grup için 3 adet dentin örneği hazırlanarak DHGA'nın dentin tübül tıkaç etkinliği SEM ile incelendi.

Gruplar arasında bağlanma dayanımı yönünden farkın önemliliği Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ve post hoc Tukey testi kullanılarak tespit edildi. $p<0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish uygulanan grupların makaslama bağlanma dayanımı değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı oranda düşük bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplarla (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal&Protect, Aqua-Prep F, Isodan, Gluma, BisBlock, UltraEZ, Colgate Sensitive Pro-Relief) kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuçlar: Bu in vitro çalışmada fluorür ve potasyum okzalat içeren DHGA uygulamaları tek aşamalı bir self-etch adezivin rezin-dentin makaslama bağlanma dayanım değerinde azalmaya neden olmuştur. Bunun muhtemel nedeni SEM incelemelerinde görüntülendiği gibi bu ajanların oluşturduğu dentin tübül tıkaçlarının, zayıf asiditesi olan self-etch adezivin dentin tübüllerine penetrasyonunu engellemesi olabilir.

At Sorumlu yazar: Güneş Bulut Eyüboğlu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye. Tel: +90 0462 3774731-4767, Fax: +90 0462 325 3017. E-posta: gnsblt@yahoo.com

1. GIRIŞ

Dentin hassasiyeti (DH), çeşitli nedenlerle ağız ortamına açılmış dentinde kimyasal ve fiziksel etkenlerin oluşturduğu kısa süreli ve keskin ağrıdır.[1] DH pek çok faktöre bağlı olarak ortaya çıkabilir. Diş eti çekilmesi, mine ve sement kaybı dentinal tübüllerin oral kaviteye açılmasına neden olur. Periodontal hastalıklar, periodontal tedaviler ve hatalı diş fırçalama alışkanlıkları gibi sebepler de dişeti çekilmesine neden olarak DH oluşturabilir.[2] Açık dentin tübülleri çevresel faktörlerle pulpa dokusu arasında direkt bir bağlantı oluşturur.[3] Dentinal tübül ekspozürü en sık olarak dişlerin vestibuler yüzlerinde ve servikal bölgede görülür.[4,5]

Dentin yüzeyine uygulanan soğuk, sıcak, dokunsal ya da osmotik uyaranlar dentin tübüllerinde sıvı hareketine neden olur. Sıvı hareketine bağlı olarak dentin ya da pulpadaki sinir uçları uyarılır ve ağrı oluşur.[6] Uyaran ortadan kalktığında hassasiyet kaybolur. Bu nedenle dentin tübüllerindeki sıvı hareketini azaltmak amacıyla tübül ağızlarının tıkanması ve/veya sinir iletiminin bloke edilmesiyle ağrı oluşumunun engellenmesi hassasiyetin tedavisinde kullanılan yöntemlerdir.[7]

Bu amaçla piyasada farklı içeriklere ve farklı etki mekanizmasına sahip dentin hassasiyet giderici ajan (DHGA) bulunmaktadır. Bunların bazıları bireysel olarak kullanabilecek diş macunu ve gargara formunda olup bazıları ise profesyonel kullanım gerektirir.[8] Bireysel uygulamalar daha basit ve ucuz yöntemler olup DH'nin pek çok dişi etkilediği durumlarda evde hasta tarafından uygulanır.[9] Profesyonel uygulamalar ise DH'nin daha lokalize olup birkaç dişi etkilediği ve hassasiyetin daha şiddetli olduğu durumlarda hekimler tarafından yapılan tedavilerdir.[8] Bu uygulamalar dentin tübüllerini örten topikal ajanlar şeklinde olabildiği gibi DH'nin daha ileri olduğu durumlarda daha ileri tedaviler de (*LAZER*, adeziv rezinler, periodontal yumuşak doku greftleri, pulpektomi) uygulanabilir. DH tedavisinde kullanılan topikal ajanlara örnek olarak fluorürlü bileşikler, okzalat bileşikleri, kalsiyum bileşikleri, stronsiyum tuzları, kazein fosfopeptid içeren ajanlar, arjinin içeren patlar verilebilir. Bu ajanların dentin tübüllerini örterek dentin hassasiyetini azalttığı gösterilmiştir.[10-20]

DH görülen dişlerde servikal sert doku kayıplarının olduğu durumlarda DH tedavisi yanında sert doku kayıplarının restorasyonları da gereklidir. Dentin yüzeyine uygulanan DHGA, dentin tübül özelliklerini değiştirdiğinden sonrasında yapılacak bir adeziv restorasyonun dentine bağlanma dayanımını etkileyebilir.[10] Bu ajanların rezin-dentin bağlanma dayanımına etkisi ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışmada 12 farklı içeriğe sahip DHGA'nın bir self-etch adeziv rezinin makaslama bağlanma dayanımına etkisinin belirlenmesi amaçlandı.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Dentin Örneklerinin Hazırlanması

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu'nda onaylandı (Dosya No: 2010/82). Bu çalışmada kullanılmak üzere 195 adet çürüksüz daimi alt 3. molar diş %0.2'lik timol içeren sodyum azid solüsyonu içerisinde bekletilerek dezenfekte edildi. Dişlerin bukkal servikal yüzeyindeki dentin dokusunu açığa çıkarmak amacıyla bukkal mine dokusu su soğutması altında uzaklaştırıldı (düşük hızlı hassas kesme cihazı, Micra Cut 125, Metkon, Bursa, Türkiye). Bukkal servikal dentin dokusu açığa çıkan dişler, önceden hazırlanan plastik kalıpların (iç çapı=1.8 cm ve derinlik= 1 cm) tam ortasına gelecek şekilde ve dentin yüzeyi dışa bakacak şekilde yerleştirildi. Kalıbın içine şeffaf akril dökülerek deneylerde kullanılacak dentin örneklerinin yüzeyleri yere paralel olacak

şekilde hazırlandı. Dentin örneklerinin yüzeyinde standart bir smear tabakası elde etmek amacıyla 320, 600, 800, 1000 grenli zımpara ile bol miktarda akan su ile zımparalandı. Musluk suyunda yıkandı ve hava spreyiyle hafif hava uygulanarak kurulandı. Dentin örnekleri rastgele 13 gruba ayrıldı *(n=15)*. On iki farklı DHGA Tablo 1'deki uygulama talimatlarına göre dentin yüzeylerine uygulandı. Kontrol grubuna DHGA uygulanmadı (Grup 13). Hassasiyet giderici ajanların bileşenleri, üretici firma isimleri ve üretim numaraları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan dentin hassasiyet giderici ajanların uygulama talimatları.

Gruplar	DHGA	Uygulama Talimatları
1	Smart Protect	Dentin yüzeyine fırça yardımıyla 10 saniye aktif olarak uygulanır. 20 saniye beklendikten sonra bir miktar havayla hafifçe kurulanır.
2	Systemp Desensitizer	Dentin yüzeyine 10 saniye boyunca bir fırça yardımıyla hafifçe uygulanır ve 20 saniye beklenir. Hafif hava ile dağıtılır, dentin aşırı kurulanmaz.
3	Seal&Protect	Dentin yüzeyi bir proflaksi patı ve proflaksi lastiğiyle temizlenir. Nemli bırakılan dentin yüzeyine 2-3 damla uygulanan ajan dağıtılmadan 20 saniye beklenir. Fazlası hafif havayla uzaklaştırılır ve 10 saniye ışık uygulanır. 2. bir tabaka ajan uygulanır ve fazlası hafif havayla uzaklaştırılır. 10 saniye ışık uygulanır.
4	Aqua-Prep F	Dentin yüzeyi 15 saniye asitlenir ve 5 saniye yıkanır. 2-4 saniye havayla kurulanır. Aşırı kurulamadan kaçınılmalıdır. Bir karıştırma kabına 2 damla Aqua-Prep F konulur. Dentin yüzeyine uygulanır. 20 saniye beklenir. Hafif havayla ürünün fazlası uzaklaştırılır.
5	Isodan	Kurulanmış dentin yüzeyine ince bir tabaka ilave edilir, havayla dikkatli bir biçimde dağıtılır.
6	Gluma	Çok az miktarda Gluma, temiz dentin yüzeyine bir pamuk pelet veya fırça yardımıyla uygulanır ve 30-60 saniye yüzeyde bırakılır. Sonra yüzeydeki film tabakası kayboluncaya kadar havayla kurulanır. Sonra bol suyla yıkanır.
7	BisBlock	Dentin yüzeyi 15 saniye asitlendikten sonra bol suyla yıkanır ve yüzeyde görünür su olmayacak şekilde 2-3 saniye hafif havayla kurutulur. BisBlock uygulanır ve 30 saniye beklenir. Bol suyla yıkanır ve hafif havayla kurulanır.
8	UltraEZ	Hazırlanan apareylere jel halindeki UltraEZ uygulanıp dişlere adapte edilir. 15-30 dakika arasında ağızda bekletildikten sonra çıkarılır, dişler fırçalanır, yutulmaz.

Contd...

Tablo 1. Contd...

Gruplar	DHGA	Uygulama Talimatları
9	D/Sense Crystal	Nemli ya da kuru dentine 20 saniye aktif olarak uygulanır, yüzeyin doyurulduğundan emin olunur. Yüzeye hafif hava uygulanır ve yüzey kurulanır.
10	Colgate Sensitive Pro-Relief	Proflaksi lastiğine yeterli miktarda pat konur, düşük hızdan orta hıza doğru kuru dentin yüzeyine 3 saniye uygulanır. Sonra 2. bir uygulama daha yapılır.
11	Topex Topikal A.P.F. Jel	Temiz ve kuru dentin yüzeyine 60 saniye boyunca uygulanır.
12	Clinpro White Varnish	Doz rehberine göre ayarlama yapılarak dikkatli bir biçimde karıştırılır. Temiz ve kuru dentin yüzeylerine uygulanır.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan dentin hassasiyet giderici ajanlar, içerikleri, üretici firmaları ve üretim numaraları.

Gruplar	DHGA	İçeriği	Firma Adı	Üretim No
1	Smart Protect	Antibakteriyel içeriğe sahip aköz alkolik solüsyon (%2-10 gluteraldehit ve %20 -30 izopropil alkol) ve %0.14 fluorür	Detax, Ettlingen, Germany	090201
2	Systemp Desensitizer	%5 gluteraldehit, <%0.1 maleik asit, polietilen glikol dimetakrilat, su	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Lichtenstein	M74246
3	Seal&Protect	Di ve tri metakrilat rezin, PENTA, fotoinitiatörler, bütilated hidroksitoluen, cetilamin hidrofluorür, triklosan, aseton, silika	DentsplyDetrey, Konstanz, Germany	0906004007
4	Aqua-Prep F	%10-30 HEMA ve %1-2 NaF	Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA	1000004372
5	Isodan	%0-40 HEMA, %0-0.5 NaF, %0-5 potasyum nitrat, tatlandırıcılar, gliserol	Septodont, St. Maur des Fosses, Cedex, France	46061
6	Gluma	%35 HEMA, %5 gluteraldehit, su	Heraeus Kulzer GmbH& Co, Hanau, Germany	010092

Contd...

Tablo 2. Contd...

Gruplar	DHGA	İçeriği	Firma Adı	Üretim No
7	BisBlock	<%5 Okzalik asit, potasyum tuzu, su	Bisco Inc, Schaumburg, IL, USA	1000003731
8	UltraEZ	%3 Potasyum nitrat, %0.11fluorür	Ultradent, South Jordan, Utah, USA	53
9	D/Sense Crystal	%2.5 potasyum diokzalat, %2.5 nitrik asit	Centrix, Shelton, USA	91749
10	Colgate Sens. Pro-Relief	L-Arjinin, kalsiyum karbonat, gliserin, su, bikarbonat, hidrate silika, sodyum sakkarin	Colgate-Palmolive Co, New York, USA	9323201110
11	Topex Topikal A.P.F. Jel	%2.7 NaF, sodyum sakkarin, kaolin, gliserin	Sultan Healthcare, New Jersey, USA	0513100519
12	Clinpro White Varnish	%5 NaF	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	M13340

DHGA uygulamasından sonra tüm dentin örnekleri 14 gün boyunca 37°C'da yapay tükrük içinde bekletildi. Kontrol grubundaki dentin örneklerine ise DHGA uygulanmadan yapay tükrüğe konuldu. Dentin örneklerinin içine konulduğu yapay tükrük günaşırı olacak şekilde değiştirildi. 14 günün sonunda örnekler yapay tükrükten alındı, suyla yıkandı ve yumuşak bir diş fırçası yardımıyla dentin yüzeyindeki kalıntılar 8-10 kez uygulanan dairesel hareketlerle uzaklaştırıldı. Dentin yüzeyi tekrar yıkandı ve 5 saniye hava-su spreyiyle kurulandı.

Dentin yüzeylerine tek aşamalı bir self etch adeziv olan Clearfil Tri-S Bond (Kuraray Medical Inc, Kurashiki, Japan) uygulama talimatlarına göre uygulandı ve 10 saniye boyunca LED ışık cihazı (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) ile polimerize edildi (Tablo 3). Daha sonra 3 mm yüksekliğindeki ve 2.68 mm çapındaki silindir şeklinde plastik kalıplar dentin yüzeyine dikkatli bir şekilde tutturularak mikrohibrit bir kompozit rezin olan Filtek Z 250 (3M ESPE, St Paul, MN, USA) uygulama talimatlarına göre uygulandı (Tablo 3). Her gruptan 15 örnek elde edilecek şekilde 195 adet örnek hazırlandı. Hazırlanan örnekler 24 saat boyunca distile suda, 37ºC'de, etüvde bekletildi. Örnekler distile sudan alınarak makaslama bağlantı direnci testine geçildi.

2.2. Makaslama Bağlanma Dayanımı Testi

DHGA'nın tek aşamalı bir self-etch adeziv olan Clearfil Tri-S Bond'un dentin yüzeyine makaslama bağlanma dayanım testi Universal Çekme-Basma Test Sistemi (Instron 3382, USA) kullanılarak yapıldı. Dentin örnekleri test cihazına sabitlendi. Akrilik yüzeye paralel olarak kompozit-dentin ara yüzüne yük uygulandı (Test cihazının hızı 1 mm/sn'ye ayarlandı).

Tablo 3. Çalışmada kullanılan dentin bonding ajan ve kompozit rezin uygulama talimatları.

Materyal	İçerik	Üretici Firma	Üretim No	Uygulama Talimatları
Clearfil Tri-S Bond	MDP, BIS-GMA, HEMA, kamferokinon, etil alkol, su, silanlanmış kolloidal silika	Kuraray Medikal, Kurashiki, Japan	00149A	Bonding ajan kavite yüzeylerine uygulanıp 20 saniye beklenir. En az 5 saniye yüksek basınçlı hava ile ajanın dağıtılması sağlanır. 10 saniye ışıkla polimerize edilir.
Filtek Z250	Silanlanmış seramik, BISEMA6, UDMA, BIS-GMA, TEGDMA	3M ESPE, St Paul, MN, USA	8JC	2.5 mm'yi geçmeyecek şekilde tabakalama tekniğiyle uygulanır. 20 saniye ışıkla polimerize edilir.

Sonuçlar Megapascal'a (MPa) çevrildi. Örneklerin kopma yüzeyleri optik mikroskop (Olympus Metallurgical Microscope) ile X30 büyütme altında incelenerek bağlantı başarısızlıkları farklı kopma tiplerine göre (adeziv, koheziv ve karışık) belirlendi.[11]

2.3. DHGA'nın Tübül Tıkama Etkinliğinin SEM ile İncelenmesi

SEM incelemelerinde kullanılmak üzere her bir grup için 3 adet kullanılmamış dişten yeni dentin örnekleri aynı protokole göre hazırlandı. Üretici talimatlarına göre DHGA uygulandıktan sonra dentin örnekleri ince bir altın film tabakasıyla kaplandı. Dentin örneklerinin bukkal yüzeyleri incelendikten sonra vertikal olarak kırılarak ajanların tübüllerinin arayüz morfolojisine etkisi de SEM (JSM 6400, Japan) ile incelendi. SEM incelemeleri ile 15 kV'de, X1000 - X10.000 arasındaki büyütmelerde yapıldı.

2.4. Bağlanma Dayanımı Değerlerinin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizi bir istatistik paket programında (SPSS, 11.5) yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma (Ort ve Ss) şeklinde gösterildi. Gruplar arasında bağlanma dayanımı yönünden farkın önemliliği Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ile değerlendirildi. Tek Yönlü Varyans Analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunması halinde post hoc Tukey testi kullanılarak farka neden olan durumlar tespit edildi. $p<0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3. BULGULAR

3.1. DHGA'nın Rezin-Dentin Bağlanma Dayanımına Etkisinin Değerlendirilmesi

DHGA'nın makaslama bağlanma dayanımı değerleri Tablo 4'te görülmektedir. D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish gruplarının makaslama bağlantı değerleri kontrol grubuna göre anlamlı oranda düşük bulunmakla birlikte ($p<0.05$) kontrol grubu ile diğer gruplar arasında (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal Protect, Aqua-Prep, Isodan, Gluma, BisBlock, UltraEz, Colgate Sensitive Pro-Relief) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplar kendi aralarında değerlendirildiğinde; D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish

Tablo 4. Gruplara göre makaslama bağlanma dayanımı değerleri (MPa).

Gruplar	n	Ortalama ve Std. Sapma
1. Smart Protect	15	4.45 (3.3) ^{ba}
2. Systemp Desensitizer	15	4.57 (2.8) ^{ba}
3. Seal & Protect	15	4.75 (2.9) ^{ba}
4. Aqua-Prep F	15	7.81 (4.1) ^{a}
5. Isodan	15	6.53 (2.0) ^{ba}
6. Gluma	15	7.92 (3.2) ^{a}
7. BisBlock	15	3.65 (3.5) ^{ba}
8. UltraEZ	15	5.25 (2.1) ^{ba}
9. D/Sense Crystal	15	2.89 (3.4) ^{cb}
10. Colgate Sens. Pro Relief	15	5.53 (2.6) ^{ba}
11. Topex	15	2.94 (4.5) ^{cb}
12. Clinpro White Varnish	15	2.98 (2.3) ^{cb}
13. Kontrol	15	7.90 (3.0) ^{a}

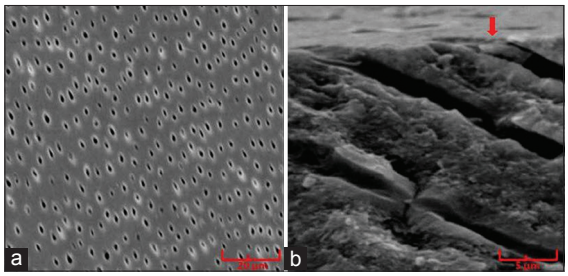
**Farklı üst simgeler gruplar arasında anlamlı farklılığı göstermektedir.*

gruplarının makaslama bağlantı değerleri Gluma ve Aqua-Prep F gruplarından anlamlı oranda düşük bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında (Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal Protect, Isodan, BisBlock, UltraEz, Colgate Sensitive Pro-Relief) istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0.05$).

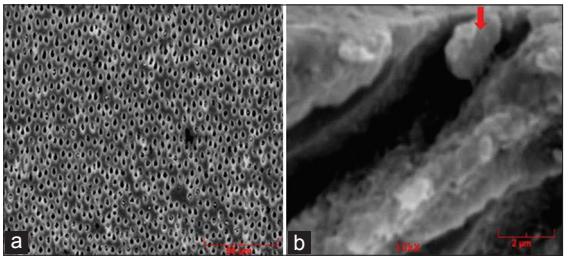
Kopma yüzeylerinin değerlendirilmesinde; tüm deney örneklerinin bağlantı yüzeylerinin optik mikroskopla incelenmesi sonucunda örneklerin tümünde adeziv tipte bağlantı başarısızlığı tespit edilmiştir.

3.2. DHGA'nın Tübül Tıkama Etkinliğinin SEM ile Değerlendirilmesi

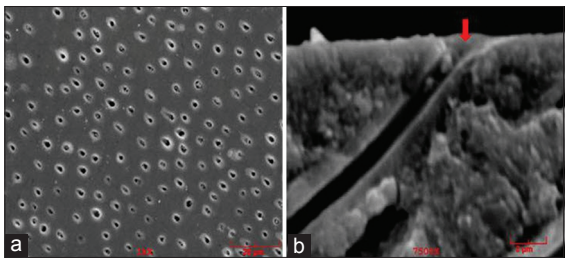
Ajanların tübül tıkama etkinliği SEM'de X1000-10.000 büyütmede değerlendirildi (Resim 1-12). Smart Protect, Systemp Desensitizer, Seal&Protect, Aqua-Prep F, Isodan ve Gluma'nın dentin yüzeylerindeki etkinliği SEM ile değerlendirildiğinde dentin tübül girişlerinde yer yer kısmi tübül tıkaçları görülse de dentin tübül girişlerinin genel olarak açık olduğu gözlendi. Arayüz incelemelerinde de bukkal yüzeye benzer şekilde tübül girişlerinde kısmi tıkaçlar olsa da tübüllerin tamamen tıkalı olduğu görüntülere rastlanmadı (Resim 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 6a). Seal&Protect'in arayüz incelemelerinde dentin yüzeyini örten bir rezin tabakası olmakla beraber tübüllerde rezin tabakasının kısmen devam ettiği gözlendi (Resim 3b). Isodan ve Gluma'nın arayüz incelemelerinde dentin yüzeyini örten rezin tabakasının dentin tübülü içinde devam etmediği tespit edilmiştir (Resim 5b, 6b). BisBlock tübülleri kısmen örten bir tabaka oluşturmuştur. Arayüz incelemelerinde de bu tabakanın bazı dentin tübüllerinde tıkaç oluşturduğu bazılarında ise tübül içlerine doğru ilerlediği belirlenmiştir (Resim 7a, 7b). UltraEZ genel olarak dentin tübüllerinde tübül tıkaçları oluşturmakla birlikte arayüz incelemelerinde tübül yüzeylerindeki örtücü tabakanın bazı tübüllerde tübül içlerine doğru devamlılığının olmadığı tespit edilmiştir (Resim 8a, 8b). D/Sense Crystal genel olarak tüm dentin yüzeylerinde kristalin bir tabaka oluşturmuştur. Arayüz incelemelerinde de tübül yüzeylerinin ve tübül girişlerinin kristal çökelmesiyle kaplı olduğu tespit edilmiştir (Resim 9a, 9b). Colgate Sensitive Pro-Relief, Topex ve Clinpro White Varnish tübüllerde tamamen veya kısmen tıkama sağlamıştır. Arayüz incelemelerinde tübül yüzeylerinin ve tübül girişlerinin bukkal görüntülerde olduğu gibi tıkalı olduğu ve bu tıkaçların



Resim 1. (a) Smart Protect uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000), (b) Smart Protect uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X7500). Kırmızı ok kısmen tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

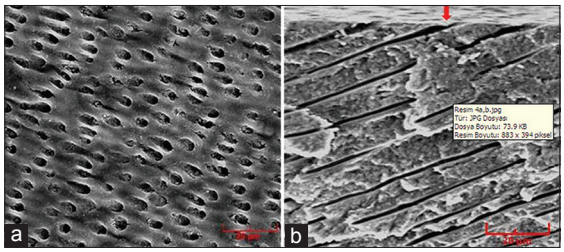


Resim 2. (a) Systemp Desensitizer uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000), (b) Systemp Desensitizer uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X10.000). Kırmızı ok kısmen tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

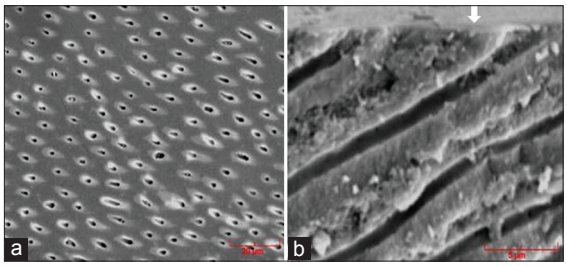


Resim 3. (a) Seal & Protect uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000), (b) Seal & Protect uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X7500). Beyaz ok dentin yüzeyindeki rezin tabakasını, kırmızı ok kısmen tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

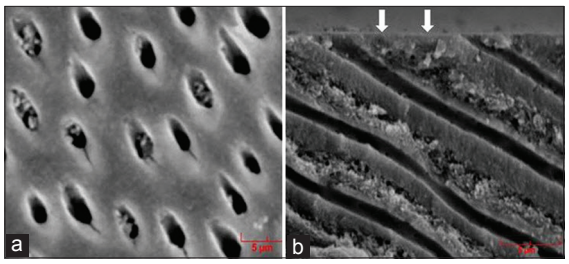
bazı dentin tübüllerinin iç yüzeyine doğru ilerlediği tespit edilmiştir (Resim 10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12b).



Resim 4. (a) Aqua Prep F uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X2000), (b) Aqua Prep F uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X1500). Kırmızı ok kısmen tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.



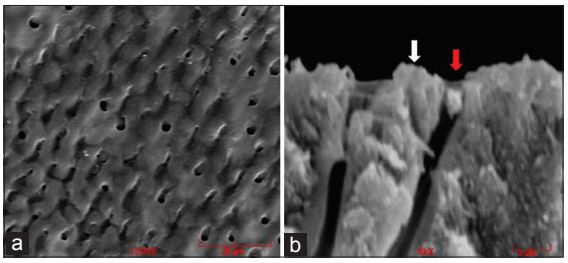
Resim 5. (a) Isodan uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000). (b) Isodan uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X6000). Beyaz ok dentin yüzeyindeki ince tabakayı göstermektedir.



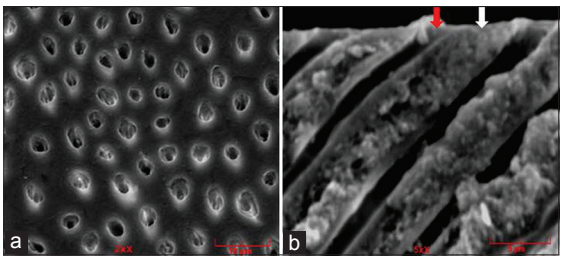
Resim 6. (a) Gluma uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X3500), (b) Gluma uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X2000). Kırmızı ok kısmen tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

4. TARTIŞMA

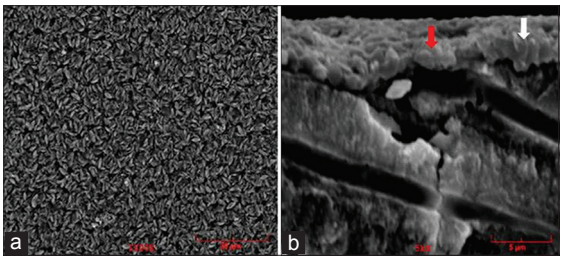
DH tedavisinde kullanılmak amacıyla piyasada çok çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. DH ile birlikte servikal sert doku kayıplarının olduğu durumlarda açığa çıkan



Resim 7. (a) BisBlock uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1500), (b) BisBlock uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X8000). Beyaz ok dentin yüzeyini örten katmanı, kırmızı ok ise tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

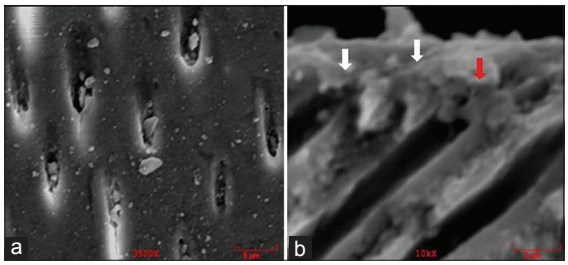


Resim 8. (a) UltraEZ uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X2000), (b) UltraEZ uygulanan dentin tübül yüzeylerinin arayüz SEM görüntüsü (X5000). Beyaz ok dentin yüzeyini örten katmanı, kırmızı ok ise tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

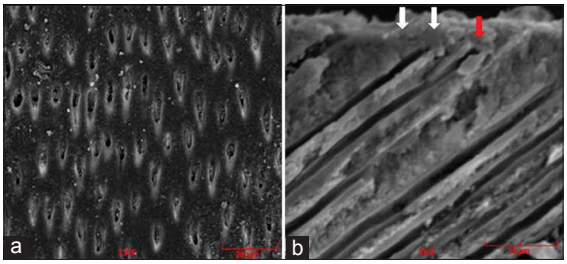


Resim 9. (a) D/Sense Crystal uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1500), D/Sense Crystal uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X5000). Beyaz ok dentin yüzeyini örten kristalin katmanı, kırmızı ok ise tıkalı olan dentin tübülünü göstermektedir.

dentin yüzeyinin bir restoratif materyalle örtülmesi de gerekebilir. Bu amaçla sıklıkla



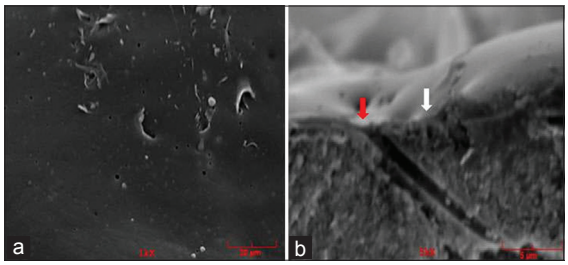
Resim 10. (a) Colgate Sensitive Pro-Relief uygulanan dentin yüzeylerinin SEM görüntüsü (X3500), (b) Colgate Sensitive Pro-Relief uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X10000). Beyaz ok dentin yüzeylerinin ve dentin tübül girişlerinin tıkalı olduğunu göstermektedir, kırmızı ok tübül tıkaçlarının dentin tübül içine doğru ilerlediğini göstermektedir.



Resim 11. (a) Topex uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000), (b) Topex uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X3000). Beyaz ok dentin yüzeylerinin ve dentin tübül girişlerinin tıkalı olduğunu göstermektedir. Kırmızı ok tübül tıkaçlarının dentin tübül içine doğru ilerlediğini göstermektedir.

cam iyonomer simanlar ve rezin kompozit materyaller kullanılmaktadır.[12] Kompozit rezin restorasyonlarda teknik hassasiyeti düşük olan self-etch adeziv kullanımının postoperatif hassasiyetin azalmasında önemli rol oynadığı bildirilmektedir.[13]

DHGA'nın rezin-dentin bağlanma dayanımına etkisi ile ilgili sonuçlar klinik uygulamalar açısından önemli olabilir. DHGA'nın adeziv rezinlerin bağlanma dayanımına etkisiyle ilgili literatürde çelişkili sonuçlar vardır.[12,14,15] Bu nedenle bu çalışmada klinik pratikte yaygın olarak kullanılan DHGA'nın bir self-etch adeziv



Resim 12. (a) Clinpro White Varnish uygulanan dentin tübül yüzeylerinin SEM görüntüsü (X1000), (b) Clinpro White Varnish uygulanan dentin tübüllerinin arayüz SEM görüntüsü (X5000). Beyaz ok dentin yüzeylerinin ve dentin tübül girişlerinin tıkalı olduğunu göstermektedir.

olan Clearfil Tri-S Bond'un dentine bağlanma dayanımına etkisi araştırıldı.

Bu çalışmanın bulgularına göre servikal dentin yüzeylerine uygulanan DHGA'dan en yüksek makaslama bağlanma dayanımı Gluma uygulanan grupta görüldü *(Grup 6= 7.92* MPa). Gluma'nın bağlanma dayanım değeri kontrol grubuna göre çok az da olsa yüksek bulundu *(Kontrol grubu= 7.90 MPa)*. Gluma'yı Aqua-Prep F takip etti *(Grup 6= 7.81 MPa)*.

Gluma ve Aqua-Prep F gruplarının her ikisi de HEMA içermektedir. HEMA'nın suyun yüzey gerilimini azaltarak dentine monomer difüzyonunu arttırdığı bildirilmiştir.[16] Ayrıca Perdigao ve ark. yaptıkları bir çalışmada asitlenmiş ve kurulanmış dentin yüzeyine HEMA solüsyonu uygulanarak dentin tübüllerindeki interfibriler boşlukların açılması sağlanmış ve dentin nemini yeniden kazanmıştır. Bu durumun etanol bazlı, etanol-su bazlı ve aseton bazlı self-etch adeziv materyallerinin dentin tübüllerine penetrasyonunu kolaylaştırdığı buna bağlı olarak da bağlanma dayanımını arttırdığı bildirilmiştir.[17] Bonding uygulamasından önce HEMA uygulaması dentin yüzeyindeki asidik etkiyi arttırmış olabilir. Bu nedenle HEMA içeren gruplarda bağlanma dayanımında artış görülebilir. Ayrıca Gluma'nın yapısında bulunan gluteraldehit dentin tübül sıvısındaki serum albüminiyle reaksiyona girerek albüminin çökelmesine neden olur. Sonra gluteraldehit albüminle ikinci bir reaksiyona daha girerek HEMA'nın polimerizasyonunu sağlar.[18] Böylece tübül sıvı akışı önlenerek DH giderici etki oluşur. Bu reaksiyonun mekanizması ile SEM görüntülerinde, dentin yüzeylerinde belirgin kristal çökelmesi olmaması açıklanabilir (Resim 6 a, b).[19] Kolker ve ark. yaptıkları bir çalışmada Gluma uygulanan dentin yüzeylerinde ince bir tabaka tespit etmiş olup dentin tübüllerinin pek çoğunun açık olduğu bildirmiştir.[20] Ayrıca Isodan'ın da HEMA içeriği dentin tübülllerine penetrasyonu ve tübül içlerine rezin infiltrasyonunu arttırmış olabilir.[15,21] Isodan dentin yüzeyindeki kalsiyum iyonlarını kalsiyum fluorür kristalleri şeklinde yüzeyden uzaklaştırabilir.[28] Isodan uygulanan dentin yüzeyindeki SEM görüntülerinde kristal çökelmelerine rastlanmamasının nedeni oluşan kristallerin yüksek çözünürlüğü ve başka iyonlarla etkileşimi olabilir (Resim 5a, b).

D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish gruplarının makaslama bağlantı değerleri Gluma ve Aqua-Prep F gruplarından anlamlı oranda düşük bulundu. Fluorür içeren DHGA'nın kalsiyum fluorür globülleri oluşturarak açık dentin tübüllerini bloke ettiği ve dentin sıvı akışını engellediği bildirilmiştir.[22] Fluorür içeren DHGA dentin tübüllerinde mineral birikimine neden olduğundan tübüllerin içine rezin infiltrasyonunu engelleyebilir. Bu durum bağlanma dayanımının azalmasına neden olur.[12] Bu çalışmada da fluorür içeren Topex ve Clinpro White Varnish'in SEM incelemelerinde genel olarak dentin tübüllerinin tıkalı olduğu tespit edilmiştir (Resim 11, 12). Nystrom ve ark. yaptıkları bir çalışmada sağlam dentine SnF_2 uygulamasının kompozitin dentin yüzeyine makaslama bağlanma dayanımını azalttığını bildirmiştir.[23] Ancak

fluorür uygulaması sonucu oluşan tübül tıkaçları tükrük içinde yavaşça çözülür ve etkinliği azalabilir.[8] Bu çalışmada DHGA uygulanan örnekler 14 gün boyunca yapay tükrükte bekletildikten ve dentin yüzeyi fırçalandıktan sonra adeziv uygulamalar yapıldı. Bu nedenle fluorür içeren ajanların tübül tıkaç etkinliği 14 günün sonunda azalmış olabilir. Fakat yapay tükrükte bekletme tübül tıkaç etkinliğinde bir azalmaya neden olsa da bu çalışmada bağlanma dayanımında bir artışa neden olmamıştır.

D/Sense Crystal'ın makaslama bağlanma dayanım değerleri hem kontrol grubuna hem de Gluma ve Aqua-Prep F gruplarına göre anlamlı oranda düşüktür. D/Sense Crystal solüsyonu potasyum okzalat ve nitrik asidin pH'sı 1'den düşük olan sudaki karışımıdır. Dentin yüzeyine asidik okzalat solüsyonu uygulanması dentin yüzeyinde kalsiyum okzalat kristalleri oluşturarak dentin tübüllerinin tıkanmasına yol açar.[24] Bu çalışmada da D/Sense Crystal uygulanan dentin yüzeyleri SEM ile incelendiğinde genel olarak tüm dentin yüzeylerinin ve dentin tübüllerinin kristal benzeri bir tabakayla kaplı olduğu tespit edildi (Resim 9). Bir in vitro çalışmada D/Sense Crystal solüsyonu uygulamasının dentin geçirgenliğini azalttığı ve tübüllerde tıkanma sağladığı bildirilmiştir. Bunun yanında D/Sense Crystal uygulamasından sonra 10 dakika boyunca yapay tükrük solüsyonu uygulaması ve 3 dakika boyunca sitrik asit uygulamasının tübüllerin tıkanmasında ve geçirgenliğinde azalmaya neden olmadığı bildirilmiştir.[25] Bu çalışmada da D/Sense Crystal uygulamasından sonra 14 gün boyunca yapay tükrükte bekleyen dentin örneklerinin yüzeyi fırçalandıktan sonra adeziv prosedürler uygulanmıştır. Dentin yüzeyinde kalsiyum okzalat kristallerinin birikimi zayıf asiditesi olan Clearfil Tri-S Bond'un etkisini nötralize ederek hibrit tabaka oluşumunu inhibe etmiş olabilir. Bu durum D/Sense Crystal'ın makaslama bağlantı değerinin düşük olmasının nedenini açıklayabilir. BisBlock'un makaslama bağlanma dayanımı Gluma, Aqua-Prep F ve kontrol gruplarından düşük olmakla birlikte bu gruplarla arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi. BisBlock %5'ten az okzalik asit içerir. Üretici firmaya göre BisBlock'un dentin tübüllerine derin penetrasyonu fırça abrazyonu ile uzaklaştırılmasını engeller.[26] BisBlock'un makaslama bağlanma dayanımındaki azalmanın nedeni fırça abrazyonuna gösterdiği direnç ve dentin tübüllerindeki tıkaçların rezin infiltrasyonunu engellemesi olabilir. Fakat BisBlock'un bağlanma dayanımında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmemesinin nedeni BisBlock uygulamasından önce asitleme işleminin yapılması olabilir. Asitleme işlemi sonrasında okzalat jel uygulamasının dentin tübül içlerinde dentin yüzeyinden daha fazla kalsiyum okzalat kristallerinin birikimine neden olduğu ve tübül içlerindeki bu kristal birikiminin dentin yüzeyinde hibrit tabaka oluşumuna zarar vermediği rapor edilmiştir. Rezin monomerlerin tübül içlerindeki kristallerin etrafına penetre olarak rezin tagların oluştuğu bildirilmiştir.[27]

Seal&Protect grubunun dentin yüzeyine makaslama bağlanma dayanımı kontrol grubuna göre düşük olmakla birlikte kontrol grubu ile arasında anlamlı fark görülmemiştir. Seal&Protect ışıkla sertleşen rezin içerir. Rezinin suda çözülmemesi, rezini fırçalamaya karşı dirençli hale getirir. Bu nedenle Seal&Protect uygulanan dentin yüzeyindeki tübül tıkaçları yapay tükrükte bekledikten ve yüzeyi fırçalandıktan sonra da ortamdan uzaklaşmaz. Seal&Protect uygulanan dentin yüzeylerinin SEM incelemelerinde yüzeylerin bir bölümünün rezinle kaplı olduğu bir bölümünün ise rezin içermediği belirlenmiştir. Dentin tübüllerinin az bir bölümünde dentin tıkaçları tespit edilmiştir.[19] Bu çalışmada da benzer SEM görüntüleri elde edilmiştir.

(Resim 3). Dentin tübüllerindeki rezin içerikli kısmi tıkaçlar ve bu tıkaçların suyla ve diş fırçası darbeleriyle uzaklaşamaması dentin tübüllerine rezin infiltrasyonunu engelleyebilir. Bu da dentine bağlanma dayanımında azalmaya neden olabilir.

Systemp Desensitizer'in makaslama bağlanma dayanımı Seal&Protect gibi kontrol grubuna göre düşük olmakla birlikte kontrol grubu ile arasında anlamlı fark yoktur. Systemp Desensitizer de Seal&Protect gibi rezin içerikli fakat ışıkla polimerizasyon gerektirmeyen bir ajandır. Systemp Desensitizer'in SEM ile incelenmesinde dentin tübül girişlerinde yer yer kısmi tübül tıkaçları tespit edilmiştir (Resim 2). Systemp Desensitizer'in bağlanma dayanımındaki azalma rezin içeriğinin oluşturduğu tıkaçların bonding ajanın dentin tübüllerine penetrasyonunu engellemesi ile açıklanabilir.

Colgate Sensitive Pro-Relief'in dentin dokusuna makaslama bağlanma dayanım değeri kontrol grubuna göre düşük olmakla birlikte kontrol grubu ile arasında anlamlı fark yoktur *(Grup10= 5.53 MPa)*. Colgate Sensitive Pro-Relief'in yapısında bulunan arjinin, kalsiyum karbonat ve fosfat ile oluşan dentin tübül tıkaçlarının tübül sıvı akışını azalttığı ve asit ataklara karşı direnç sağladığı bildirilmiştir.[28] Bu tıkaçlar dentinin makaslama bağlanma dayanımında azalmaya neden olmuş olabilir. Colgate Sensitive Pro-Relief uygulanan dentin yüzeylerinin tübül tıkaçlarıyla tıkalı olduğunu görülmüştür (Resim 10). Bir vitro çalışmada Colgate Sensitive Pro-Relief patın tek aşamalı self-etch adeziv (G Bond) ve iki aşamalı self-etch adezivin (F1-Bond II) dentin dokusuna mikrogerilim bağlanma dayanımına olumsuz etkisi olmadığı ve dentin tübül tıkaçları oluşturduğu gösterilmiştir.[29] Başka bir çalışmada da 2 aşamalı ve 3 aşamalı etch-and-rinse adeziv sistemin dentin dokusuna mikrogerilim bağlanma dayanımına olumsuz etkisi olmadığı ve dentin tübüllerin etkin bir şekilde tıkadığı bildirilmiştir.[30]

Smart Protect'in makaslama bağlanma dayanımı kontrol grubuna göre düşük olmakla birlikte kontrol grubu ile arasında anlamlı fark yoktur. Smart Protect'in makaslama bağlanma dayanımındaki azalma fluorür içeriğine bağlı olabilir.[12,23] Smart Protect'in dentin yüzeylerindeki etkinliğinin SEM ile değerlendirilmesinde dentin tübül girişlerinin genel olarak açık olduğu gözlendi (Resim 1).

UltraEZ'in de makaslama bağlanma dayanımı kontrol grubuna göre düşük olmakla birlikte kontrol grubu ile arasında anlamlı fark görülmemiştir. UltraEZ'in bileşiminde bulunan fluorür dentin tübüllerinde mineral birikimine neden olur. Bu da tübül içlerine rezin infiltrasyonunu engelleyerek bağlanma dayanımının azalmasına neden olabilir.[12,22] Bu çalışmada da UltraEZ uygulanan dentin yüzeylerinde genel olarak tübül tıkaçları tespit edilmiştir (Resim 8).

Bu çalışmanın bulgularına göre bazı DHGA (D/Sense Crystal, Topex ve Clinpro White Varnish) kullanılan adeziv rezinin dentine bağlanma dayanımını olumsuz yönde etkiledi. Self- etch adezivlerin asiditesi total-etch adeziv sistemlere göre daha zayıftır. Bu çalışmada kullanılan Clearfil-Tri-S Bond düşük asidik etkiye sahiptir *(pH= 2.7)*. Bu durumda zayıf self-etch adezivlerin DHGA'nın dentin yüzeyinde ve dentin tübüllerinde oluşturdukları tıkaçları uzaklaştırması ve rezinin dentin tübüllerine penetrasyonu zorolabilir. Bu da DHGA uygulamasısonrası rezin-dentin bağlanma dayanımının azalmasına neden olabilir. Ayrıca self-etch adeziv sistemlerde asitleme aşaması elimine edilmiştir.[31] Bu sistemler hidrofilik yapıları nedeniyle polimerize olurken su absorbe ederler ve hidrolitik olarak stabil olmayan membranlar gibi davranırlar. Bu da bağlanma dayanımını

olumsuz etkiler.[32,33] Bu çalışmada DHGA'nın hem SEM incelemeleri hem de makaslama bağlanma dayanımına erken dönemdeki etkisi belirlenmiş olup uzun dönem etkisi incelenmedi. DHGA uygulanan dentin yüzeylerinin SEM ile değerlendirilmesinde tıkalı olan tübüllerin hidrolik iletim değerlerinin ölçülmesi sonucunda yeterli tübül tıkama etkinliği sağlamadığı bildirilmiştir.[20,34] DHGA'nın dentin tübüllerindeki tıkama etkinliğinin belirlenmesinde SEM incelemeleri ile birlikte hidrolik iletim ölçümlerinin yapılması daha etkili olabilir.

Bu çalışmada dentin tübül sıvısı ve intrapulpal basıncın olmayışı çalışma sonuçlarını etkileyebilir. Yapılan çalışmalarda intrapulpal basınç ve dentin tübül sıvısı varlığının rezinlerin bağlanma dayanımını olumsuz etkilediği bildirilmiştir.[35] Bunun yanında derin dentinde tübül sayısı ve tübül sıvı akışına bağlı olarak nemliliğin artması nedeniyle pulpal basınç bağlanma dayanımını daha fazla etkilerken yüzeyel dentinde bu etkinin giderek azaldığı bildirilmiştir.[36] Bu nedenle servikal dentin dokusunun pulpal basınçtan daha az etkilenmesi beklenmektedir.

Dentin yüzeyine uygulanan DHGA'nın tübüler tıkaç oluşturması hassasiyet giderici etkinin yanında tübül sıvı akışını engeller. Bundan dolayı servikal dentin yüzeyine uygulanan DHGA hibridizasyon açısından negatif etki sağlarken tübül sıvı akışının bloke edilmesi açısından olumlu sonuçlar verebilir.[37] Fakat dişlerin servikal bölgesindeki rezin-dentin arayüzünün okluzal yüzeyine göre mikrosızıntıdan daha fazla etkilenebileceği bildirilmiştir.[38]

Ayrıca servikal bölgede elimine edilemeyen dişeti oluk sıvısı dentin yüzeyinin ıslanmasına neden olarak adezivlerin penetrasyonunu engelleyebilir. Bunun yanında dental plak ve çürük varlığı, servikal bölgedeki anatomik varyasyonlar, abrazyon ve erozyona bağlı çevresel faktörler de klinik sonuçları etkileyebilir.[38,39]

Klinik kullanım için piyasada farklı içeriğe sahip çok sayıda dentin adeziv bulunmaktadır. Bu in vitro çalışma kullanılan adeziv materyalle sınırlıdır. DHGA'nın dentin yüzeylerine bağlanma dayanımına etkisinin incelenmesi amacıyla farklı etki mekanizmasına sahip adeziv sistemlerin kullanıldığı laboratuvar ve klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

5. SONUÇLAR

Bu in vitro çalışmanın sınırları içinde fluorür ve potasyum okzalat içeren DHGA uygulamaları tek aşamalı bir self-etch adezivin rezin-dentin makaslama bağlanma dayanım değerinde azalmaya neden olmuştur. Bunun muhtemel nedeni SEM incelemelerinde görüntülendiği gibi bu ajanların oluşturduğu dentin tübül tıkaçlarının zayıf asiditesi olan self-etch adezivin dentin tübüllerine penetrasyonunu engellemesi olabilir.

REFERANSLAR

1. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. J Can Dent Assoc 2003;69:221-6.
2. Walters PA. Dentinal hypersensitivity: a review. J Contemp Dent Pract 2005;6:107-17.
3. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. Aust Dent J 2006;51:212-8.
4. Al-Sabbagh M, Brown A, Thomas MV. In-office treatment of dentinal hypersensitivity. Dent Clin North Am 2009;53:47-60.
5. Vieira AH, Santiago SL. Management of dentinal hypersensitivity. Gen Dent 2009;57:120-6.
6. Brannstrom M. Etiology of dentin

hypersensitivity. Proc Finn Dent Soc 1992;88:7-13.
7. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. J Oral Sci 2009;51:323-32.
8. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc 2006;137:990-8.
9. Swift EJ, Jr. Causes, prevention, and treatment of dentin hypersensitivity. Compend Contin Educ Dent 2004;25:95-106.
10. Pashley EL, Tao L, Pashley DH. Effects of oxalate on dentin bonding. Am J Dent 1993;6:116-8.
11. Kwong SM, Cheung GS, Kei LH, Itthagarun A, Smales RJ, Tay FR, et al. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. Dent Mater 2002;18:359-69.
12. Akca T, Yazici AR, Celik C, Ozgunaltay G, Dayangac B. The effect of desensitizing treatments on the bond strength of resin composite to dentin mediated by a self-etching primer. Oper Dent 2007;32:451-6.
13. Manso AP, Marquezini L, Jr., Silva SM, Pashley DH, Tay FR, Carvalho RM. Stability of wet versus dry bonding with different solvent-based adhesives. Dent Mater 2008;24:476-82.
14. Arisu HD, Dalkihc E, Uctasli MB. Effect of desensitizing agents on the microtensile bond strength of a two-step self-etch adhesive to dentin. Oper Dent 2011;36:153-61.
15. Al Qahtani MQ, Platt JA, Moore BK, Cochran MA. The effect on shear bond strength of rewetting dry dentin with two desensitizers. Oper Dent 2003;28:287-96.
16. Nakabayashi N, Watanabe A, Gendusa NJ. Dentin adhesion of "modified" 4-META/MMA-TBB resin: function of HEMA. Dent Mater 1992;8:259-64.
17. Perdigao J, Van Meerbeek B, Lopes MM, Ambrose WW. The effect of a re-wetting agent on dentin bonding. Dent Mater 1999;15:282-95.
18. Qin C, Xu J, Zhang Y. Spectroscopic investigation of the function of aqueous 2-hydroxyethylmethacrylate/glutaraldehyde solution as a dentin desensitizer. Eur J Oral Sci 2006;114:354-9.
19. Camps J, About I, Van Meerbeek B, Franquin JC. Efficiency and cytotoxicity of resin-based desensitizing agents. Am J Dent 2002;15:300-4.
20. Kolker JL, Vargas MA, Armstrong SR, Dawson DV. Effect of desensitizing agents on dentin permeability and dentin tubule occlusion. J Adhes Dent 2002;4:211-21.
21. Perdigao J, Swift EJ, Jr., Heymann HO, Malek MA. Effect of a re-wetting agent on the performance of acetone-based dentin adhesives. Am J Dent 1998;11:207-13.
22. Ritter AV, de LDW, Miguez P, Caplan DJ, Swift EJ, Jr. Treating cervical dentin hypersensitivity with fluoride varnish: a randomized clinical study. J Am Dent Assoc 2006;137:1013-20.
23. Nystrom GP, Holtan JR, Douglas WH. Effects of fluoride pretreatment on bond strength of a resin bonding agent. Quintessence Int 1990;21:495-9.
24. Huh JB, Kim JH, Chung MK, Lee HY, Choi YG, Shim JS. The effect of several dentin desensitizers on shear bond strength of adhesive resin luting cement using self-etching primer. J Dent 2008;36:1025-32.
25. Azarpazhooh A, Limeback H. Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. J Am Dent Assoc 2008;139:915-24.
26. www.bisco.com./bisblock.

27. Pashley DH, Carvalho RM, Pereira JC, Villanueva R, Tay FR. The use of oxalate to reduce dentin permeability under adhesive restorations. Am J Dent 2001;14:89-94.

28. Cummins D. Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. J Clin Dent 2009;20:1-9.

29. Wang Y, Liu S, Pei D, Du X, Ouyang X, Huang C. Effect of an 8.0% arginine and calcium carbonate in-office desensitizing paste on the microtensile bond strength of self-etching dental adhesives to human dentin. Am J Dent 2012;25:281-6.

30. Yang H, Pei D, Liu S, Wang Y, Zhou L, Deng D, et al. Effect of a functional desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate on the microtensile bond strength of etch-and-rinse adhesives to human dentin. Am J Dent 2013;26:137-42.

31. Silva e Souza MH, Jr., Carneiro KG, Lobato MF, Silva e Souza Pde A, de Goes MF. Adhesive systems: important aspects related to their composition and clinical use. J Appl Oral Sci 2010;18:207-14.

32. Tanaka J, Ishikawa K, Yatani H, Yamashita A, Suzuki K. Correlation of dentin bond durability with water absorption of bonding layer. Dent Mater J 1999;18:11-8.

33. Tay FR, Pashley DH, Yoshiyama M. Two modes of nanoleakage expression in single-step adhesives. J Dent Res 2002;81:472-6.

34. Zhang Y, Agee K, Pashley DH, Pashley EL. The effects of Pain-Free Desensitizer on dentine permeability and tubule occlusion over time, in vitro. J Clin Periodontol. 1998;25: 884-91.

35. Sauro S, Pashley DH, Montanari M, Chersoni S, Carvalho RM, Toledano M, et al. Effect of simulated pulpal pressure on dentin permeability and adhesion of self-etch adhesives. Dent Mater 2007;23:705-13.

36. Sengun A, Unlu N, Ozturk B, Ozer F. Microtensile bond strength of two resin composite materials placed with direct and indirect techniques under simulated pulpal pressure. J Adhes Dent 2005;7:197-202.

37. Perdigao J. Dentin bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment. Dent Mater 2010;26:e24-37.

38. Shimada Y, Sattabanasuk V, Sadr A, Yuan Y, He Z, Tagami J. Shear bond strength of tooth-colored indirect restorations bonded to mid-coronal and cervical dentin. Dent Mater J 2006;25:7-12.

39. Sengun A, Koyuturk AE, Sener Y, Ozer F. Effect of desensitizers on the bond strength of a self-etching adhesive system to caries-affected dentin on the gingival wall. Oper Dent 2005;30:430-5.

How to cite this article: Güneş Bulut Eyüboğlu, Cemal Yeşilyurt. Dentin Hassasiyet Giderici Ajanların Tek Aşamalı bir Self-Etch Adezivin Makaslama Bağlanma Dayanımına Etkisi. Cumhuriyet Dent J 2014;17(4):334-349.