

## **KEMO-MEKANİK ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA SİSTEMİNİN (CARISOLV) DENTİN BAĞLAYICI AJANLARIN HİBRİDİZASYONUNA ETKİSİ**

### **THE EFFECT OF CHEMO-MECHANICAL CARIES REMOVAL SYSTEM (CARISOLV) ON HYBRIDISATION OF DENTIN BONDING AGENTS**

*Uğur ERDEMİR<sup>1</sup>, Esra YILDIZ<sup>2</sup>, Taner YÜCEL<sup>2</sup>*

#### **ÖZET**

Çalışmamızda kemo-mekanik çürük uzaklaştırma sistemi Carisolv'ün, çürükten etkilenmiş dentin yüzeyine uygulanan farklı yapıdaki dentin bağlayıcı ajanların adezyonuna etkisinin SEM ile incelenmesi amaçlanmıştır.

Çekimine karar verilmiş, milimetrik ölçekli ısırma radyografileri ve DIAGNOdent ölçümleri ile lezyon derinliklerinin benzer olduğu saptanan 10 adet oklüzal çürüklü ve kontrol amacıyla 4 adet sağlam 1. ve 2. büyük azı dişleri toplanmıştır. Toplanan dişler daha sonra mesio-distal planda kesilmiştir. Çürüklü ve sağlam örnek yüzeylerine Carisolv uygulanmasından sonra birisi self-etch ve diğeri de total-etch dentin adeziv olan dentin bağlayıcı materyalleri uygulanmıştır. Restorasyonlar daha sonra bir hibrit kompozit materyali uygulanarak tamamlanmış ve örnekler gerekli hazırlama aşamalarından sonra SEM'de incelenmiştir.

Yapılan SEM incelemesinde Carisolv ile çürüğün uzaklaştırılmasından sonra çürükten etkilenmiş dentinde, sağlam dentin örneklerine göre daha kısa reçine uzantılarının olduğu gözlenmiştir. Total-etch adeziv sistem, self-etch adeziv sisteme göre çürükten etkilenmiş dentinde daha fazla sayıda reçine uzantıları oluşturmuştur. Her iki adeziv sistemde, sağlam dentin örneklerinde çürükten etkilenmiş dentin örneklerine oranla daha uzun reçine uzantıları sergilenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Carisolv, hibridizasyon, total-etch bağlayıcı sistem, self-etch bağlayıcı sistem.

#### **SUMMARY**

The objective of this study was to investigate of the resin-dentin interface of different dentin adhesive systems (self-etching and total-etching adhesive systems) bonded to caries-affected dentin, exposed using with a chemo-mechanical caries removal system (Carisolv).

Ten extracted upper and lower 1<sup>th</sup> and 2<sup>nd</sup> molar teeth with occlusal caries lesions and four sound teeth for the control were used. Occlusal caries depth standardized with DIAGNOdent and mm-measurement bite-wing radiographs were selected for the study. After the teeth were sectioned mesio-distal plan. After the treatment with Carisolv of the carious and sound dentin surfaces of the teeth, one self-etching and one total-etching dentin bonding systems were applied to the dentin surfaces according to the manufacturer's instructions and composite resin was built up onto it. Resin-dentin interfaces of the specimens were examined under a Scanning Electron Microscope (SEM).

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi.

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi.

The resin tag formation created in caries affected dentin exposed after Carisolv treatment was shorter than the sound dentin. The total-etch dentin bonding system produced more resin tag formation than the self-etch dentin bonding system in caries affected dentin. Both dentin adhesives created longer resin tag formation in sound dentin when compared to caries affected dentin.

**Key Words:** Carisolv, hybridisation, total-etching system, self-etching system

## GİRİŞ

Çürük dentinde, remineralize olamayan ve organik kısmının yıkıma uğradığı dış tabaka ve remineralize olma yeteneğine sahip olan kollajen yıkımının olduğu iç tabaka bulunmaktadır (1). Bu şekildeki çürük dentin dokusunun uzaklaştırılması için yavaş hızla dönen el aletleri kullanıldığında, iki tabaka arasında kesin bir ayırım yapmanın güç olduğu ve böyle durumlarda ya geniş bir kavite hazırlanabileceği ya da çürük diş dokusu bırakılabileceği belirtilmiştir (2, 3). Ayrıca döner aletlerin kullanılmasının hastalarda çoğu kez ağrıya neden olması (4, 5) ve bunun yanında işlem sırasında oluşan ısı, basınç ve titreşimin diş pulpasında bazı zararlı etkilere yol açacağı da bilinmektedir (6, 7). Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla araştırmacılar yeni teknikler arayışına girmiş ve diş çürüğünün kimyasal yolla uzaklaştırılabileceğini bildirmişlerdir. Bu amaçla 1975 yılında, Habib ve ark (8) tarafından diş çürüğündeki organik yapının büyük bir bölümünü oluşturan kollajen ve kollajenin en önemli aminoasidi olan hidroksiprolinin kimyasal yolla çözünebileceği ve dolayısıyla çürük yapının bozulabileceği düşüncesi ortaya atılmıştır. Böylece temeli atılan kimyasal yolla çürük uzaklaştırma sistemi ile ilgili çalışmalar hızlanmış ve 30 yıl önce geliştirilmiş olan kemo-mekanik çürük uzaklaştırma sisteminin iyileştirilmiş bir versiyonu olarak Carisolv (Mediteam, Gothenburg, Sweden) alternatif bir çürük temizleme yöntemi olarak 1998 yılında İsveç'te piyasaya sürülmüştür (9, 10). Carisolv, üç farklı aminoasit (glutamik asit, lösin ve lisin) ve bu amino asitlere ilave olarak karboksimetilselüloz, eritrosin, sodyum klorit ve sodyum hidroksit içeren kırmızı bir jel ile %0,5' lik sodyum hipoklorit içeren renksiz bir sıvıdan oluşmaktadır. Jel içerisinde yer alan karboksimetilselüloz, viskoziteyi artırarak maddenin jel kıvamında olmasını ve böylece çürük lezyonu ile daha iyi değim sağlamaya yardımcı olmaktadır. Eritrosin jele kırmızı renk vererek kullanım esnasında görünürlüğü artırmaktadır. Sodyum hipoklorit ise organik bileşenleri uzaklaştırabilen proteolitik bir ajandır (11). Kuvvetli

kimyasal etkisine bağlı olarak hipoklorit, nekrotik olamayan dokuları da parçalayabilir (12), ancak hipoklorite aminoasitler eklenerek yüksek pH'ya sahip mono-di kloraminler oluşturulabileceği ve bu sayede oluşan kloraminlerin hipokloritin yan etkisini azaltarak etkinin özellikle denatüre proteinlere ve kollajene yöneltilebileceği belirtilmiştir (13). Carisolv sistemin kendine özgü künt kenarlı, farklı boyut ve şekillerde el aletleri vardır. Aletler, keskin köşeli fakat kesme açıları körleştirilmiş el aletleridir. Bu sayede kavite hazırlanması sırasında kontrollü çalışmanın yanı sıra yalnızca çürük dentin dokusunun uzaklaştırılabileceği belirtilmektedir (10, 14).

Çürük uzaklaştırma yöntemlerinin restoratif malzemelerin dentine bağlanma değerlerini etkileyebileceği belirtilmiştir. Alternatif çürük uzaklaştırma teknikleri kavite preparasyonundan sonra kalan dentinin nitelik ve miktarında farklılığa yol açabilmektedir. Bu da kavite restorasyonundan sonra adesiv materyalin bağlanma dayanımını etkileyebilmektedir (15). Kemo-mekanik yöntemle hazırlanmış kavitelere restoratif maddenin dentine bağlanmasının geleneksel yöntemlerle hazırlanan kavitelereki bağlanmayla aynı düzeyde, hatta daha iyi olduğu gösterilmiştir (16-19). Bunun nedeni olarak oluşan pürüzlü yüzeyin mikromekanik retansiyon sağlayarak reçine penetrasyonunu kolaylaştırması ve smear tabakasının uzaklaştırılmasıyla dentin kanallarının açığa çıkması olduğu belirtilmiştir (20, 21-23). Yeni geliştirilen dentin adeziv sistemlerle bütün diş yapılarına özellikle de çürükten etkilenmiş dentin yüzeyine güçlü bağlanma amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada; Carisolv uygulamasının, sağlam ve çürükten etkilenmiş dentin yüzeyine uygulanan iki aşamalı tek şişe total-etch dentin adeziv (one-bottle) olan Single Bond ile tek aşamalı Self-etch adeziv olan Adper Prompt L-Pop'un adezyonuna etkisinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ-YÖNTEM

Bu çalışmada 10 adet çekilmiş oklüzal çürüklü ve kontrol amacıyla 4 adet çürüksüz, toplam 14 adet üst ve alt 1. ve 2. molar diş kullanıldı. Dişler deneysel işleme kadar (3-6 ay) distile su ile dolu bir kapta saklandı. Çürük derinliğinin standardizasyonunu sağlamak amacıyla pembe mumdan hazırlanmış bloklar içerisine kolelerine kadar gömülerek sabitlenen oklüzal çürüklü dişler, hava ile 5 saniye kurutuldu ve dişlerin oklüzal yüzeylerinde bulunan maksimum 1mm çaplı kavite girişine sahip çürük lezyonları, DIAGNOdent (KaVo Dental, Biberach, Germany) kullanılarak ölçüldü. Ölçümlerin yapılması sırasında fissür ve aproksimal yüzeyler için tasarlanmış A ucu (cone-shaped, probe A) kullanılmış olup, yapılan her ölçüm öncesinde cihazın kalibrasyonu, firma direktifleri doğrultusunda seramik referans kullanılarak 0 (sıfır) landı. Oklüzal çürük lezyona sahip dişlerin lezyon derinliklerinin standardizasyonunu sağlamak amacıyla ayrıca milimetrik ölçümlü gridler kullanıldı (Hager & Werken GmbH & Co, Germany). Milimetrik ölçümlü gridler röntgen filmleri üzerine yapıştırıldıktan sonra mum plakalar üzerine yerleştirilmiş olan dişlerden İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji A.D'da paralel teknik kullanılarak radyografiler çekildi. Aynı şekilde kontrol grubunu oluşturan ve mum plakalar üzerine vestibülo-lingual pozisyonda ve plaka düzlemine paralel şekilde yerleştirilen sağlam dişlerden de milimetrik ölçümlü gridlerin yapıştırıldığı röntgen filmleri (Kodak Dental Intraoral D-speed Film, Rochester, NY, USA) kullanılarak radyografiler alındı. Daha sonra

DIAGNOdent uygulamasından elde edilen sonuçların ortalama değeri ile radyografi değerleri karşılaştırıldı ve DIAGNOdent ölçüm değeri 40–50 arasında olan dişler (24) ile radyografik değerlendirmede çürük kavitesi tabanı ile pulpa tavanı arasında 2 mm mesafe bulunan dişler çalışmaya dâhil edildi.

Çalışmaya dahil edilen 10 adet çürük lezyonlu diş, su soğutması altında (Isomet 2000, Buehler, Lake Bluff, Illinois USA) mesio-distal planda tam ortalarından iki eşit yarıya ayrıldı. 10 adet oklüzal çürük lezyona sahip dişin, mesio-distal planda ikiye ayrılmasıyla elde edilen 20 adet yarım diş parçalarında bulunan çürük lezyonları, Carisolv jel Multimix (MediTeam AB, Sävedalen, Sweden) kullanılarak özel dizayn edilmiş el aletleri (20102 Carisolv Instrument Kit; MediTeam Dental AB, Sävedalen, Sweden) yardımıyla üretici firma direktifleri doğrultusunda uzaklaştırıldı. El aletleri ile çürük kavitesine girişin zor olduğu durumlarda sadece mine dokusunu kaldırmak amacıyla havalı bir tribün yardımıyla su soğutması altında giriş kaviteleri açıldı. Bu işlemlere jel artık bulanık bir hal almayınca ve sond ile muayene edildiğinde yüzey sert hissedilinceye kadar devam edildi. Bu şekilde kemo-mekanik yöntemle kaviteleri hazırlanan dişler iki farklı dentin bağlayıcı materyal uygulanmak üzere onarılı iki gruba ayrıldı.

Carisolv jel kullanılarak çürüklü diş dokularının uzaklaştırılmasından sonra, hazırlanan kavitelere üretici firmaların direktifleri doğrultusunda birisi self-etch ve diğeri de total-etch sistem olan iki farklı dentin bağlayıcı materyal uygulandı (Tablo 1).

**Tablo 1:** Çalışmada kullanılan adeziv sistemlerin, içerikleri, uygulama yöntemleri ve üretici firmaları

Materyal	İçerik	Uygulama	Üretici Firma
Adper Prompt L – Pop Lot No: 174197	Su, di-HEMA-fosfat, kompleks fluorür	15 sn fırça ile uygulama, hava ile hafifçe yayılarak parlak bir görünüm elde edilip, 10 saniye ışık ile polimerizasyon	3M ESPE AG Dental Products, Seefeld, Germany
Single Bond Lot No: 20040119	<b>Asit Jel:</b> %35 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> <b>Adeziv:</b> etanol, su, fotoinitiatör, Bis-GMA, HEMA, polialkenoik asit kopolimeri	%35'lik H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ile 15 saniye asit uygulaması, 10 saniye su ile yıkama, 2 kat adeziv uygulaması, 2-5 saniye süreyle hava ile hafifçe kurutma, 10 saniye ışık ile polimerizasyon	3M ESPE Dental Products, St Paul, MN, USA

Çalışmamızda kullanılan dentin bağlayıcı sistemler kavitelere uygulandıktan sonra, kavitelelerin yüzeyleri bir mikrohibrit kompozit reçineyle (TPH, Dentsply De Trey GmbH, Konstanz, Germany)

tabakalama yöntemi uygulanarak restore edildi ve her kompozit tabakası 40 saniye süre verilen ışık ile polimerize edildi (Hilux Dental Curing Light, Hilux, Benlioğlu Dental, Türkiye). Polimerizasyonu

takiben kompozit reçinenin yüzeyinde bitirme ve cila işlemleri düşük devirli bir mikromotor ile su soğutması altında cila diskleri kullanılarak (Finishing Discs Bisco Inc. Schaumburg, IL, USA) gerçekleştirildi.

### **Sağlam Diş Grupları**

Sağlam oldukları tespit edilmiş olan dört adet molar dişin oklüzal yüzeyinde havalı tribün yardımıyla su soğutması altında elmas bir rond frez (Diamir srl Resia UD, Italia. ISO: 806 314 001 524 012) ile kavite açıldı ve hazırlanan kavite derinliği her diş için 2 mm olmak üzere elektronik ölçüm yapabilen bir kumpas ile standardize edildi. Hazırlanan kavite yüzeylerine 20'şer saniye süre ile 5 kez Carisolv jeli uygulandı ve bu süre içerisinde hiçbir Carisolv el aleti kullanılmadı (22). Kavitede kalan Carisolv jeli artıkları ılık su ile ıslatılmış bir pamuk pelet yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra kavite durulandı ve dentin bağlayıcı sistemlerin üretici firma direktifleri doğrultusunda kavitelere uygulanmasını takiben kavite bir mikrohibrit kompozit reçine (TPH, Dentsply De Trey GmbH, Konstanz, Germany) ile tabakalama yöntemi uygulanarak ve her bir tabaka 40 saniye süre ile ışık uygulaması ile polimerize edilerek restore edildi (Hilux Dental Curing Light, Hilux, Benlioğlu Dental, Türkiye). Polimerizasyonu takiben kompozit reçinenin yüzeyinde bitirme ve cila işlemleri düşük devirli bir mikromotor ile su soğutması altında cila diskleri kullanılarak (Finishing Discs Bisco Inc. Schaumburg, IL, USA) gerçekleştirildi ve daha sonra hazırlanan dişler mesio-distal planda su soğutması kullanılarak tam ortalarından iki eşit yarıya ayrılmışlardır (Isomet 2000, Buehler, Lake Bluff, Illinois USA).

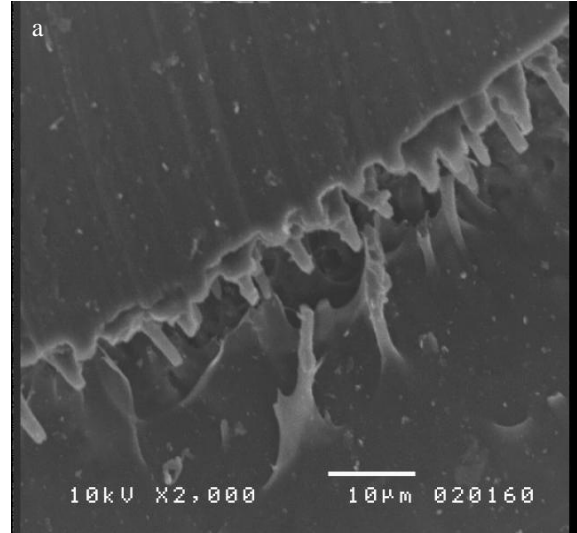
### **SEM incelemesi için örneklerin hazırlanması**

Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) reçine-dentin ara yüzeylerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan örneklerin yüzeyleri 1200 grit-

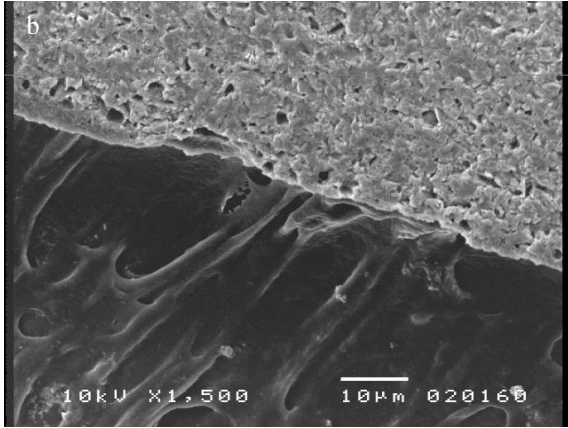
lik silikon karpit zımpara ile parlatıldı, daha sonra örnekler 6 mol / l HCl içerisinde 30 saniye bekletildi ve 15 dakika ultrasonik yıkama ile yıkandı. Bunu takiben 5 dakika %5'lik sodyum hipoklorit uygulandı ve numuneler tekrar 15 dakika ultrasonik yıkama ile yıkandı (25). Deproteinizasyon işleminden sonra dişler artan derecelerde (%50, %70, %95, %100) etanol ile dehidratasyona uğratıldı (24). Bu şekilde hazırlanan dişler 24 saat süre ile havada kurutulup yüzeyleri altın kaplama cihazında (Hummer VII coater, Anatech Ltd. Alexandria) altınla kaplandı. Tarama Elektron Mikroskobu (SEM) ile (JEOL, JSM 5410, Tokyo, Japan) ile değişik büyütmelerde (X1500, X2000) incelendi.

### **BULGULAR**

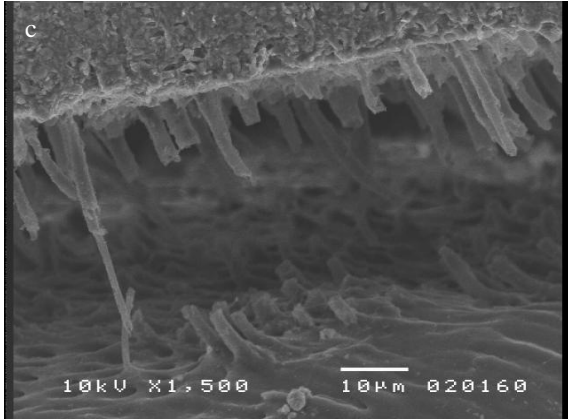
SEM bulguları incelendiğinde, her iki adeziv sistemin çürükten etkilenmiş dentin dokusundaki reçine uzantılarının sağlam dentin dokusundaki reçine uzantılarına göre daha kısa olduğu görüldü (Resim 1a, 1b). Self-etch adeziv sistem olan Adper Prompt L-Pop'un çürük dentinde total-etch adeziv sistem olan Single Bond'a göre daha az reçine uzantıları oluşturduğu görüldü (Resim 1a, 1b). Sağlam dentin yüzeylerinde her iki adeziv sistemde çürükten etkilenmiş dentin örneklerine göre belirgin ve uzun reçine uzantıları göstermiştir (Resim 1c, 1d).



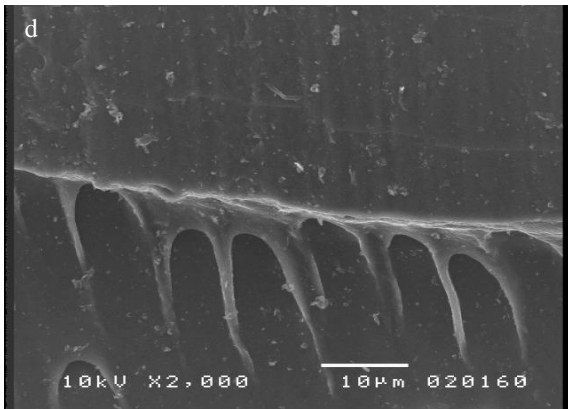
**Resim 1a:** Carisolv ile çürük uzaklaştırılmasından sonra total-etch adeziv (Single Bond) uygulamasını takiben oluşan reçine uzantıları (Bar, 10µm; Büyütme, X2000)



**Resim 1b:** Carisolv ile çürük uzaklaştırılmasından sonra self-etch adeziv (Adper Prompt L-Pop) uygulamasını takiben oluşan reçine uzantıları (Bar, 10µm; Büyütme, X1500)



**Resim 1c:** Carisolv ile çürük uzaklaştırılmasından sonra total-etch adeziv (Single Bond) uygulamasını takiben oluşan reçine uzantıları (Bar, 10µm; Büyütme, X1500)



**Resim 1d:** Carisolv ile çürük uzaklaştırılmasından sonra self-etch adeziv (Adper Prompt L-Pop) uygulamasını takiben oluşan reçine uzantıları (Bar, 10µm; Büyütme, X2000)

## TARTIŞMA

Restoratif işlemler sırasında restorasyon materyalleri çürükten etkilenmiş veya sklerotik dentine uygulanmasına rağmen, dentin-restoratif materyal ara yüzey morfolojisine yönelik pek çok çalışmada normal dentin preparatları kullanılmıştır (26, 27). Oysa sağlıklı dentinden önemli farklılıklar gösteren çürükten etkilenmiş dentinin yapısında; çürüğün tipi, hızı ve bulunduğu yere göre farklı savunma mekanizmaları oluşabilir. Sağlam dentinde kollagen fibriller arası boşluklar, kalsiyum karbonat apatit kristalleri ile doludur. Çürükten etkilenmiş intertübüler dentinde ise demineralizasyon ve remineralizasyona bağlı olarak asitlere karşı daha dirençli ve daha büyük kristaller oluşmaktadır. Çürükten etkilenmiş dentin kanallarının büyük kısmının mineraller ile tıkanması, dentin geçirgenliğinin azalmasına yol açarak, restorasyon sırasında dentin yüzeyine uygulanacak reçinenin infiltrasyonuna engel olur (28).

Günümüzde modern dentin bağlayıcılar dentin dokusuna adezyonlarına göre total-etch ve self-etch sistemler olmak üzere 2 ana grupta toplanabilirler. Total-etch sistemlerde asit uygulama safhası bağımsız olup mine ve dentin yüzeyindeki smear tabakasının uzaklaştırılması ve bunu takiben de pürüzlendirilmiş bu dokularda mekanik tutunmanın sağlanması amaçlanmaktadır (29-31). Bu sistemlerin en büyük dezavantajı uzun bir uygulama süresine ihtiyaç göstermeleri ve uygulamada teknik hassasiyete gereksinim duyulmasıdır. Uygulama süresinin kısaltılması ve uygulama esnasında karşılaşılabilecek sorunların en aza indirilebilmesi için bağlayıcı ajanlardaki uygulama aşamalarının bazıları birleştirilmiş ve uygulama aşamalarına göre iki ve tek aşamalı olmak üzere gruplandırılan self-etch adeziv sistemler geliştirilmiştir (29, 32, 33). Bu sistemlerde asit, monomer yapıyla birleştirilerek kullanılmış ve smear tabakasının modifiye edilmesi amaçlanmıştır (29, 33, 34). Bu nedenle çalışmamızda arayüz morfolojisi ve reçine uzantılarını değerlendirmek amacıyla, tek şişe total-etch adeziv sistem olan Single Bond (3M ESPE) ve tek aşamalı self-etch adeziv sistem olan Prompt L-Pop (3M ESPE) dentin bağlayıcıları kullanılmıştır.

Normalde adeziv sistemler sağlam dentin yüzeyine uygulandıklarında dentin yüzeyini kısmen demineralize ederek, açığa çıkan kollagen fibriller ve dentin kanalları içine girip güçlü bir bağlantı oluşturmaya çalışırlar. Ancak çürükten etkilenmiş dentinde sürekli olarak oluşan demineralizasyon ve remineralizasyona bağlı olarak dentin kanallarındaki

düzensizlik, kanalların açık veya tıkalı olması ve bu dentin yüzeyinin kullanılan asitlerle aşırı demineralize edilmesi, adeziv sistemlerin bu bölgedeki bağlanma mekanizmalarını etkileyebilmektedir (24, 29, 34, 35). Çalışmamızın bulguları da çürükten etkilenmiş dentin dokusu ve sağlıklı dentin dokuları göz önüne alınarak değerlendirildiğinde; Carisolv uygulamasının çürükten etkilenmiş dentin yüzeylerinde, sağlıklı dentine nazaran daha kalın bir hibrit tabakası oluşturduğu ve reçine uzantılarının daha kısa olduğu gözlenmiştir. Diğer çalışmalarla da (26, 36) desteklenen bu bulgumuzun nedeni olarak, dentin kanallarının çoğunun mineral kristalleriyle tıkanmış olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

pH derecelerine göre, kuvvetli aside sahip self-etch adezivlerin sağlam dentine bağlanma mekanizmasında, ara yüz ultra morfolojisi total-etch sistemler ile benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (37, 38). Çalışmamızda SEM verileri göz önüne alındığında sağlam dentin dokusunda self-etch dentin bağlayıcı ajan olan Prompt L-Pop 0.41 olan kuvvetli asidik pH'sıyla (38) total-etch dentin bağlayıcı ajan olan Single Bond'a benzer şekilde kalın ve uzun reçine uzantıları sergilediği gözlenmektedir.

Çürük lezyonun Carisolv jeli ile uzaklaştırılmasını takiben fosforik asitle asitlenen örneklerde bağlayıcı ajan penetrasyonunun, Carisolv ile çürüğün temizlenmesini takiben uygulanan self-etch adezive nazaran daha fazla sayıda reçine uzantıları sergilediği görülmüştür. Bunun nedeni olarak, Carisolv uygulanması ile dentin yüzeylerinde smear tabakasının oluşmaması (26, 36, 39) ya da daha sonra aynı yüzeyin total-etch bağlayıcı ajanın %37'lik fosforik asidi ile asitlenmesinin bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Bu çalışmada Carisolv ile çürüğün uzaklaştırılmasını takiben uygulanan adeziv sistemlerin çürükten etkilenmiş dentinde sağlam dentine göre daha az ve daha kısa reçine uzantıları sergilediği gözlenmiştir. Bu durum çürükten etkilenmiş dentin dokusundaki dentin kanallarının aside dirençli mineral kristalleriyle daraldığı veya tıkanmış görüştüğü desteklemektedir. Çürükten etkilenmiş dentin yüzeyine ait SEM görüntülerinde adeziv materyallerin dişe tutunmasında önemli rol oynayan reçine uzantılarının sağlam dentin dokusundaki kalitede izlenmemesi de bu görüşü desteklemektedir. Sonuç olarak, çürük dentin dokusunun uzaklaştırılmasında Carisolv sistemi, alternatif bir çürük uzaklaştırma yöntemi olarak

kullanılabilir. Dentin dokusuna bağlanma dayanımlarının incelendiği çalışmalarda sağlam dentin dokusunun kullanılmasının yanında, çürükten etkilenmiş dentin dokusunun da kullanılması adeziv sistemlerin gerçek bağlanma dayanımlarının ve hibridizasyon özelliklerinin belirlenmesinde daha doğru sonuçlar alınmasına yardımcı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Fusayama T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. *Oper Dent.* 1979; 4: 63-70.
2. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentin excavation. *Caries Res.* 2000; 34: 144-150.
3. Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries detecting solution. *Quintessence Int.* 1988; 19: 397-401.
4. Berggren U & Meynert G. Dental fear and avoidance: Causes, symptoms, and consequences. *J Am Dent Assoc.* 1984; 109: 247-251.
5. Green RM, Green A. Adult attitudes to dentistry among dental attenders in south Wales. *Br Dent J.* 1985; 159: 157-160.
6. Shovelton DS. The maintenance of pulp vitality. *Br Dent J.* 1972; 133: 95-101.
7. Stanley HR, Swedlow H. Biological effects of various cutting methods in cavity preparation: The part pressure plays in pulpal response. *J Am Dent Assoc.* 1960; 61: 450-456.
8. Habib CM, Kronman JH, Goldman M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-Choloroglycine). *Pharmacol Ther Dent.* 1975; 2: 245-248.
9. Beeley JA, Yip HK, Stevenson AG. Chemomechanical caries removal: a review of the techniques and latest developments. *Br Dent J.* 2000; 188: 427-430.
10. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Götrik B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. *Caries Res.* 1999; 33: 171-177.
11. Inaba D, Ruben J, Takagi O, Arends J. Effect of sodium hypochlorite treatment on

- remineralization of human dentine in vitro. *Caries Res.* 1996; 30: 218-224.
12. Nakamura H, Asai K, Fujita H, Nakazato H, Nishimura Y, Feruse Y, Sahashi E. The solvent action of sodium hypochlorite on bovine tendon collagen, bovine pulp and bovine gingival. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985; 60: 322-326.
  13. Davies J, Horwitz D, Davies K. Potential roles of hypochlorous acid and N-chloramines in collagen breakdown by phagocytic cells in synovitis. *Free Radic Biol Med.* 1993; 15: 637-643.
  14. Darle C, Bornstein R. *Chemomechanical caries removal*, 1st ed., Sweden: Mediteam; 2000.
  15. Berlotti C. Conditioning dentine. *Oper Dent. Suppl* 1992; 5: 131.
  16. Haak R, Wicht MJ, Noack MJ. Does chemomechanical caries removal affect dentine adhesion? *Eur J Oral Sci.* 2000; 108: 449-455.
  17. Harada N, Sonoda H, Shimada Y, Inai N, Otsuki M, Tagami J. Effect of chemomechanical caries removal on dentin bonding. *J Dent Res.* 2000; 79: 372 abstract #1832.
  18. Suda S, Maseki T, Nara Y, Tanaka H. Bonding of resin adhesive system to dentine treated with the chemo-mechanical caries removal system Carisolv. *J Dent Res.* 2000; 79: 372 Abstract #1829.
  19. Hashimoto K, Tonami K, Shimizu K, et al. The surface of the cavity floor dentine by Carisolv. *The Japanese Journal of Conservative Dentistry* 1999; 42: 619-622.
  20. Schutzbank SG, Galaini J, Kronman JH, Goldman M, Clark RE. A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101E in caries removal. *J Dent Res.* 1978; 57: 861-864.
  21. Splieth C, Rosin M, Gellissen B. Determination of residual dentine caries after conventional mechanical and chemomechanical caries removal with Carisolv. *Clin Oral Invest.* 2001; 5: 250-253.
  22. Wennerberg A, Sawase T, Kultje C. The influence of Carisolv on enamel and dentine surface topography. *Eur J Oral Sci.* 1999; 107: 297-306.
  23. Tandon S, Silas A. Caridex: Dentine topography and bond strength evaluation. *Indian J Dent Res.* 1992; 3: 76-82.
  24. Çehreli ZC, Yazıcı AR, Akca T, Özgünaltay G. A morphological and micro-tensile bond strength evaluation of a single-bottle adhesive to caries-affected human dentine after four different caries removal techniques. *J Dent.* 2003; 31: 429-435.
  25. Nakabayashi N, Watanabe A, Gendusa NJ. Dentin adhesion of modified 4-META/MMA-TBB resin: function of HEMA. *Dent Mater.* 1992; 8: 259-64.
  26. Sakoolnamarka R, Burrow MF, Tyas MJ. Interfacial micromorphology of three adhesive systems created in caries-affected dentine. *Am J Dent.* 2003; 16: 202-206.
  27. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J et al. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. *J Dent Res.* 2002; 81: 556-560.
  28. Nakajima M, Ogata M, Okuda M, Tagami J, Sano H, Pashley DH. Bonding to caries-affected dentine using self-etching primers. *Am J Dent.* 1999; 12: 309-314.
  29. Haller B. Recent developments in dentin bonding. *Am J Dent.* 2000; 13: 44-50.
  30. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagaruna A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent.* 2002; 30: 371-382.
  31. Noort RV. *Enamel and Dentine bonding. Introduction to dental materials* 2<sup>nd</sup> ed. Mosby 2002.
  32. B Vargas M, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion mechanism of self-etching adhesives. In: *Advanced adhesive dentistry 3rd International Kuraray Symposium*, 1999. First Edition, Italy. 2000: 130-148.
  33. Toledano M, Osorio R, Leonardi GD, Leal JIR, Ceballos L, Vilchez MAC. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentine. *Am J Dent.* 2001; 14: 205-210.
  34. Croll TP. Self-etching adhesive system for resin bonding. *J Dent Child.* 2000; 67: 176-181.
  35. Yazıcı AR, Akca T, Özgünaltay G, Dayangaç B. Bond strength of a self-etching adhesive system to caries-affected dentine. *Oper Dent.* 2004; 29: 176-181.
  36. Hosoya Y, Kawashita GW, Marshall Jr, Goto G. Influence of Carisolv for resin adhesion to

- sound human primary dentin and young permanent dentin. J Dent. 2001; 29: 163-171.
37. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, et al. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. Oper Dent. Suppl 2001; 6: 119-144.
38. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Meerbeek BV. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. J Dent Res. 2005; 84: 118-132.
39. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. Scanning electron microscopic observations of human dentine after mechanical caries excavation. J Dent. 2000; 28: 179-186.

**Yazışma Adresi:**

**Dr. Uğur ERDEMİR**

İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

34390 Çapa/İstanbul

Tlf: 212 414 20 20

E-mail: uerdemir@hotmail.com