

PAPER DETAILS

TITLE: SÜT AZI DISLERİNDE ÇÜRÜK UZAKLASTIRMA YÖNTEMLERİNİN MİKROSİZİNTİ
ÜZERİNE ETKİSİ

AUTHORS: Taskin GÜRBÜZ, Yücel YILMAZ

PAGES: 0-0

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/27672>

SÜT AZI DIŞLERİNDE ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİNİN MİKROSIZINTI ÜZERİNE ETKİSİ

Ar.Gör.Dt.Taşkın GÜRBÜZ*

Yard.Doç.Dr.Yücel YILMAZ*

THE EFFECT OF CARIES REMOVAL METHODS ON MICROLEAKAGE IN THE PRIMARY MOLAR TEETH

ABSTRACT

ÖZET

Çalışmamızın amacı, süt azı dişlerinde farklı yöntemler kullanılarak çürük dentinin uzaklaştırılması ve dişlerin ormocer (Definite) restoratif materyal ile restorasyonlarının mikrosızıntılarının in vitro olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda, her biri 8'er örnek içeren 3 grup oluşturulmuştur. Dişlerdeki çürük dentin dokusunun uzaklaştırılmasında geleneksel yöntem (mikromotor), mekanik yöntem (el ile ekskavasyon) ve kimyasal-mekanik yöntem (Carisolv) kullanılmıştır. Kaviteyi hazırlanan dişlerin restorasyonları Definite ile yapılmış ve Sof-Lex cila diskleri kullanılarak işlem bitirilmiştir. Daha sonra, 5°C-55°C arasında 200 defa termal siklus uygulanmıştır. Takiben, dişler mikrosızıntının değerlendirilmesi için %0.5'lik bazik-fuksin boyasında 24 saat tutulmuşlardır. Boyadan çıkarılan dişlerden mesio-distal yönde kesitler alınarak mikrosızıntı derecelendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen verilere Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. Kruskal Wallis varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Mann-Whitney U testi sonucunda ise, Geleneksel yöntem grubu ile Carisolv grubu arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) iken, Geleneksel yöntem ile Mekanik yöntem ve Mekanik yöntem ile Kimyasal-mekanik yöntemler arasındaki farklılıkların ise önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Carisolv, ormocer, mikrosızıntı

The purpose of our study is the removal of caries dentine by the use of different methods in primary molar teeth and the in vitro evaluation of the microleakage of restorations of teeth with ormocer (Definite) material. In our study, 3 groups were formed, each of which included 8 samples. For the removal of the caries dentine tissue from teeth the conventional method (micromotor), mechanical method (excavation with hand) and chemo-mechanical (Carisolv) method were used. The restorations of teeth with prepared cavities were carried out with Definite and completed with Sof-Lex polishing discs. Then thermocycled between 5°C and 55°C was applied 200 times and teeth were placed in %0.5 basic-fuchsin dye for 24 hours to evaluate the microleakage. Microleakage scores were determined by taking the sections in the direction of mesio-distal from the teeth placed out the dye. Kruskal Wallis and Mann-Whitney U tests were applied to the obtained data. As a result of Kruskal Wallis variance analysis the differences between the groups were found to be statistically significant ($P<0.05$). As a result of Mann-Whitney U test, the difference between the Conventional method group and Carisolv group was found to be statistically significant ($P<0.05$) whereas the differences between the conventional method and the mechanical method, and between the mechanical method and chemo-mechanical method were not significant ($P>0.05$).

Key Words: Carisolv, ormocer, microleakage

*Atatürk Üniv. Diş. Hek. Fak., Pedodonti Ana Bilim Dalı, Erzurum
TDB 9. Uluslar Arası Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur (2002, İzmir)

GİRİŞ

Günümüzde kullanılan dental restoratif materyallerde meydana gelen ilerlemelerle, oluşan çürüklerin uzaklaştırılması için kullanılan yöntemlerde sağlam mine ve dentin dokusunun korunması ön plana çıkmıştır.

Çürük dentinde; remineralize olamayacak olan ve organik materyalin büyük miktarının yıkıma uğradığı dış tabaka ve remineralize olma yeteneğine sahip sınırlı seviyede kollajen yıkımının olduğu iç tabaka bulunmaktadır⁴. Bu şekildeki çürük dentin dokusunun uzaklaştırılması için yavaş hızla dönen el aletleri (geleneksel yöntemler) kullanıldığında, iki tabaka arasında kesin bir ayırım yapmanın güç olduğu belirtilmiş ve dolayısıyla, ya geniş kavite hazırlanabileceği ya da çürük bırakılabileceği vurgulanmıştır³. Bu durumun oluşmaması için, ilk kez 1975 yılında, Habib ve arkadaşları tarafından diş çürüğündeki organik yapının büyük bir bölümünü oluşturan kollajen ve kollajenin en önemli aminoasidi olan hidroksiprolinin kimyasal yolla çözülebileceği ve dolayısıyla çürük yapının bozulabileceği düşüncesi ortaya atılmıştır⁷. Habib ve arkadaşları, sığır aşil tendonundan elde etmiş oldukları saflaştırılmış kollajeni N-monokloroglisin -NMG veya GK-101 olarak adlandırılır- çözeltisi ile reaksiyona soktuklarını, bu çözeltinin kollajeni klorlayarak N-kloroprotein bileşimleri oluşturduğunu ve hidroksiprolini prol-2-karboksilik aside dönüştürdüğünü bildirmişlerdir. Böylece; çürük diş dokusunun çözülebileceğini ve daha kolay bir şekilde uzaklaştırılabileceğini belirtmişlerdir^{5,7}. Ancak, Schutzbank ve Galaini¹⁷, GK-101 solüsyonunun çürük uzaklaştırma hızının oldukça düşük olduğunu belirtmişler ve GK-101'in yapısındaki glisin'in aminobütrik asit ile değiştirilmesi sonucu elde edilen GK-101E solüsyonunun-Caridex olarak bilinir-, belirtilene göre daha fazla etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Son yıllarda, 30 yıl önce geliştirilmiş olan Caridex çürük temizleme sisteminin iyileştirilmiş bir versiyonu olarak kimyasal-mekanik yöntemle çürük uzaklaştırma amacı için üretilmiş olan ve Carisolv olarak bilinen bir sistem sunulmuştur. Üretici firma bu sistemin, çürük dentin dokusuna uygulandığında, bu dokuyu etkili bir şekilde yumuşatacağını ve çözeceğini; etkilenmemiş sağlıklı dentin dokusunda ise, herhangi bir değişiklik meydana getirmeyeceğini belirtmiştir. Kidd ve arkadaşları⁹, Carisolv kimyasal-mekanik yöntemin kullanılması ile, çürük dokunun kolay bir şekilde uzaklaştırıldığını ve işlem sonunda, remineralize olma yeteneğine sahip olan sert, koyu renkli dentinin kaldığını ifade etmişlerdir.

Carisolv çürük uzaklaştırma sistemi kullanımı sonrasında yerleştirilmiş olan restorasyonların mikrosızıntıları ile ilgili yapılmış çok az çalışma mevcuttur. Nguyen ve arkadaşları¹⁴, çalışmalarında Carisolv ve geleneksel yöntem ile çürük uzaklaştırma işleminden sonra yerleştirmiş oldukları kompomer restorasyonlarda, mikrosızıntının anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmişlerdir.

Uzun zamandır kullanılmakta olan kompozit rezinler ile daha sonraki yıllarda geliştirilmiş olan kompomer restoratif materyallerin matriksini dimetakrilat oluşturmaktadır. Bu matriksin ise, hacimce %3'e varan bir polimerizasyon büzülmesi sergilediği belirtilmiş ve bu durumun ortadan kaldırılması için, organik dimetakrilat monomerleri yerine hafif sertleşme öncesinde dahi büzülme oranı hacimce %1,88 olan biyoyumlu polisiloksan ağına sahip Ormoser'ler (Organik olarak Modifiye edilmiş Seramik) üzerinde çalışmalara başlanmıştır. Bu materyaller, ilk kez 1998 yılının başlarında diş hekimliğinde kullanıma sunulmuştur⁸. Ancak, bu materyallerin, kimyasal-mekanik yöntem ile çürük dentin dokusunun uzaklaştırılmasını takiben mikrosızıntı oluşumu ile ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı, bir ormoser materyal olan Definite ile restore edilecek olan süt II. azı dişlerinin okluzal alanlarındaki çürüklerin temizlenmesinde kullanılan çeşitli çürük temizleme yöntemlerinin mikrosızıntı üzerine etkisinin in vitro olarak araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Süt dişlerinde, çürük uzaklaştırma yöntemlerinin mikrosızıntı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmamızda; ara yüzü içine almayan, mine duvarları ile sınırlı, aktif okluzal çürüğü bulunan, yeni çekilmiş 24 adet insan süt II. azı dişi kullanılmıştır. Dişler, yüzeylerindeki artıklar temizlenip mine-sement sınırının 1 mm altına kadar otopolimerizan akrilik rezine gömülmüşlerdir. Daha sonra, rastgele şekilde her birinde 8'er örnek olacak şekilde 3 gruba ayrılmışlardır.

Grup-I:

Geleneksel yöntem uygulanmış olup, çelik ront frezler kullanılarak mikromotor ile çürük uzaklaştırılmıştır. Takiben, hazırlanmış olan kavitelere üretici firmanın direktifleri doğrultusunda Etch & Prime 3.0 (Degussa AG, Geschäftsbereich. Dental, Postfach 1364, D-63403 Hanau) uygulanarak polimerizasyon işlemleri gerçekleştirilmiş ve Definite OMC (Degussa AG, Geschäftsbereich. Dental, Postfach 1364, D-63403 Hanau) ile restorasyonları tamamlanmıştır. Sof-Lex cila diskleriyle (3M Dental Products St. Paul, MN 55144-1000) işlem bitirilmiştir.

Grup-II:

El ile ekskavasyon yöntemi uygulanmış olup, bir kaşık ekskavatör kullanılarak (ASA Dental Spa-Via Valenzana, 4-55050 Bozzano (LU) Italy) çürük uzaklaştırılmış ve kaviterler hazırlanmıştır. Daha sonra, hazırlanan kaviterlerin restorasyonları Grup-I'de olduğu gibi yapılmıştır.

Grup-III:

Kimyasal-mekanik yöntem uygulanmış olup çürük uzaklaştırmak için Carisolv Gel Multimix

(MediTeam Dental AB, Göteborgsuagen 74, SE-43363 Savadalen, Sweden) kullanılmıştır. Bu sistem ikili tüpten oluşmaktadır. Bunlar;

I. Tüp : %0,5'lik Sodyum hipoklorit, ATL-K,

II. Tüp: Glutamik asit, lizin, lösin, sodyum klorit, eritrosin (E 127B), saf su ve sodyum hidroksit içermektedir.

Her iki tüpten eşit miktarda alınarak homojen bir karışım elde edilmiştir. Takiben, karışım özel dizayn edilmiş el aletleri (20102 Carisolv Instrument Kit; MediTeam Dental AB, Göteborgsuagen 74, SE-43363 Savadalen, Sweden) yardımıyla çürük kaviterlerine uygulanmış ve 30s beklenip bu aletler kullanılarak çürük uzaklaştırma işlemine geçilmiştir. Carisolv jelin uygulanmasına çürüğün tamamen uzaklaştırıldığından emin olununcaya kadar devam edilmiştir. Hazırlanan kaviterlerin restorasyonları Grup-I'deki şekilde yapılmıştır. Restorasyon işlemleri tamamlanmış olan dişlere 20s aralıklarla 5°C ve 55°C arasında olmak üzere 200 defa ısı banyosu uygulaması yapılmıştır. Dişlerin kural kısımları restoratif materyalden 1 mm uzak olacak şekilde tırmak cilası ile kaplanmıştır. Takiben, dişler mikrosızıntı değerlendirmesi için % 0,5'lik bazik fuksin boyasında 24 saat tutulmuşlardır. Boyadan çıkarılan dişler şeffaf akriliklere gömülmüşler ve örneklerden mesio-distal yönde elmas diskler yardımıyla kesitler alınmıştır. Restorasyonlardaki boya sızıntısı stereo-mikroskop (Nicon SMZ-U multi-point-sensor system, Japan) altında 60X büyütmede incelenmiştir. Sızıntı derecelendirmesi aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

0: Sızıntı yok,

1: Kavitenin okluzal duvarının 1/3'ünde sızıntı,

2: Kavitenin okluzal duvarının 2/3'ünde sızıntı,

3: Kavitenin okluzal duvarından tabanına kadar uzanan sızıntı var.

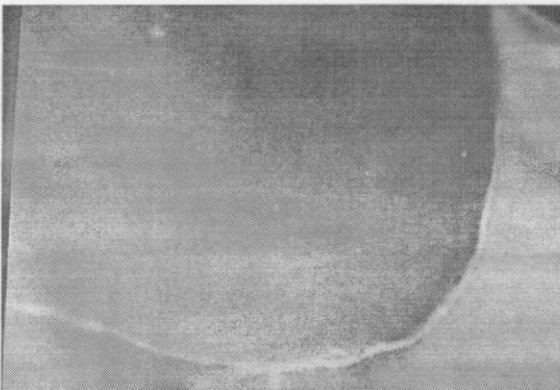
Gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını tespit etmek için Kruskal Wallis varyans analizi kullanılmış ve farklılığın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığını ortaya koymak için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

BULGULAR

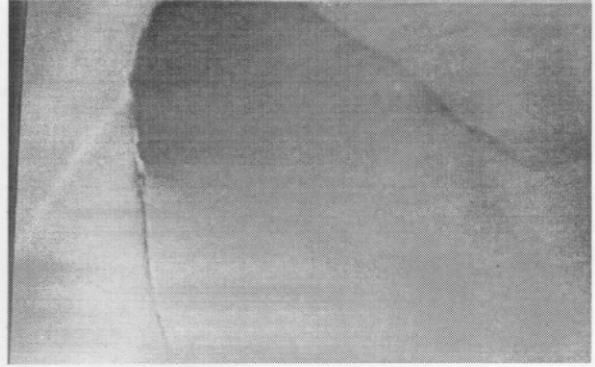
Çalışmamızda, süt azıların okluzal yüzlerindeki çürüklerin üç farklı şekilde uzaklaştırılmalarını takiben Etch&Prime 3.0 ve Definite OMC restoratif işlem uygulamalarından sonra, elde edilen mikrosızıntı derecelendirmeleri Tablo-I'de verilmiştir. Ayrıca, örneklerde meydana gelen mikrosızıntılar görüntülenmiştir (Resim 1-3).



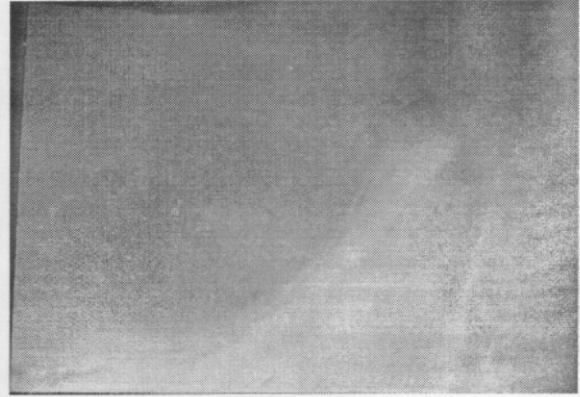
Resim 1a: Mikrosızıntı gözlemlenmeyen geleneksel yöntem grubuna ait bir örnek.



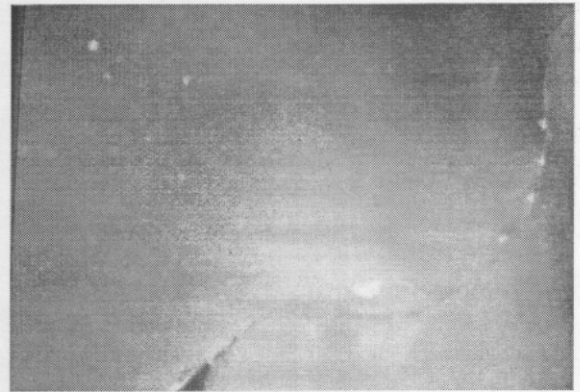
Resim 1b: Geleneksel yöntem grubuna ait I. derece mikrosızıntı gözlemlenen bir örnek.



Resim 2a: El ile ekskavasyon grubuna ait I. derece mikrosızıntı gözlemlenen bir örnek.



Resim 2b: El ile ekskavasyon grubuna ait II. derece mikrosızıntı gözlemlenen bir örnek.



Resim 3a: Carisolv grubuna ait I. derece mikrosızıntı gözlemlenen bir örnek.



Resim 3b: Carisolv grubuna ait II. derece mikrosızıntı gözlemlenen bir örnek.

Tablo-I: Çalışmamızdan elde edilen mikrosızıntı derecelendirmeleri

Çürük TemizlemeYöntemleri	Mikrosızıntı Derecelendirmeleri			
	0	1	2	3
Carisolv	4	7	5	0
El ile Ekskavasyon	4	6	5	1
Mikromotor ile Temizleme	1	10	3	2

Çürük uzaklaştırma yöntemlerinden elde edilen sızıntı dereceleri arasında herhangi bir farklılık olup olmadığı Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi kullanılarak test edilmiş ve test sonucunda, çürük uzaklaştırma yöntemleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Grupların ikili karşılaştırmaları Mann Whitney U testi kullanılarak yapılmış ve sonuçlar Tablo-II'de gösterilmiştir.

Tablo-II: Gruplara Ait mann Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Önem Durumu
Mikromotor-Carisolv	$P<0,05$
Mikromotor-El ile Ekskavasyon	$P>0,05$
Carisolv-El ile Ekskavasyon	$P>0,05$

Tabloda görüldüğü üzere, mikromotor-Carisolv grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($P<0,05$) bulunurken; mikromotor-el ile ekskavasyon ve Carisolv-el ile ekskavasyon grupları arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamsız ($P>0,05$) bulunmuştur.

TARTIŞMA

Süt dişlerindeki okluzal çürüklerin üç farklı yöntemle uzaklaştırılmasını takiben yapılan restorasyonlarda oluşan mikrosızıntının değerlendirildiği çalışmamızda, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($P<0,05$) tespit edilmiştir. Mikromotor ile Carisolv grubu arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı ($P<0,05$) bulunurken, diğerleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0,05$). Çalışmamızın aksine, Nguyen ve arkadaşları¹⁴, mikromotor ve Carisolv ile çürük uzaklaştırma işleminden sonra, kompomer materyali kullanılarak restore edilen kaviterlerde, mikrosızıntı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Çalışmamız ve onların çalışmaları arasındaki farklılığın nedeni, kullanılan restoratif materyaller arasındaki polimerizasyon büzülmesi farklılıkları olabilir.

Çalışmamızda, kullanılan çürük uzaklaştırma yöntemlerinden sonra, hazırlanan kavitelere uygulanan ve self-etching özelliğe sahip dentin bağlayıcı sistem minede ve sonrasında dentinde mikrosızıntının elimine edilmesinde etkili olamamıştır. Minede meydana gelen mikrosızıntının oluşmasında, kullanılan bağlayıcı sis-

temin ormoser restoratif materyalin bağlanmasında mikrosızıntıyı elimine edebilecek bir güçle etkili olamadığı düşüncesindeyiz. Çünkü resin esaslı materyallerin bağlanma güçleri ile mikrosızıntıları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, yaklaşık 21 MPa'lık bağlanma gücünün mikrosızıntıyı sıfıra yaklaştırabileceği belirtilmiştir¹⁶. Ancak, Agastini ve arkadaşları¹, Etch&Prime 3.0'ın süt dişi minesine bağlanma gücünün 19 MPa olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, Haak ve arkadaşları⁶, geleneksel yöntem ve Carisolv kullanılarak çürük uzaklaştırılmasını takiben, Etch&Prime 3.0 ve Definite OMC uyguladıkları örneklerin bağlanma güçlerinin sırasıyla 19,8 MPa ile 17,3 MPa olduğunu da belirtmişlerdir. Çalışmamızda kullanılmış olan ormoser materyalin polimerizasyon bütülmesinin dimerize edici esaslı kompozit resinlere göre daha düşük olduğu belirtilmiştir⁸. Bununla beraber, hem Agastini ve arkadaşlarının hem de Haak ve arkadaşlarının tespit etmiş oldukları bağlanma gücü değerleri; ayrıca ormoser materyallerin kompozit resinlere göre belirtilmiş olan düşük polimerizasyon bütülmesine rağmen, mikrosızıntı engellenmemiştir.

Mikrosızıntının dentinde de devam etmesi ise, çalışmamızda sağlam değil de çürüklü dişlerin kullanılmasından kaynaklı olabilir. Çünkü, çürüğün mineden dentine doğru ilerlemesi ile tubüller içinde ve arasında mineral birikimi sonucu sklerotik dentinin (intratubuler ve intertubuler dentin) meydana geleceği belirtilmiştir¹⁵. Meydana gelen bu dentin dokusu ise hemen hemen hiç geçirgen değildir. Sklerotik dentinin asitle bağlanması durumunda tubuler dentinin geçirgenliğinde önemli bir artışın meydana gelmediği ifade edilmiştir¹¹. Ayrıca, self-etching primerler kullanıldığında sağlıklı dentin dokusunda meydana gelen demineralizasyonun fosforik asit kullanımı sonucunda elde edilenden daha sınırlı olduğu da belirtilmiştir¹⁸. İlaveten, Kwong ve arkadaşları¹⁰, self-etching primerin sklerotik

dentinin hipermineralize yüzeyli tabakasının altında bir bağlama yapamadığını göstermişlerdir. Araştırmamızda kullanılan Etch&Prime 3.0 bağlayıcı sistemin pH'si 0.6 kadar oldukça asidik özellikte olmasına rağmen⁴, mikrosızıntıyı azaltacak bir bağlanma elde edilememiştir⁸.

Çeşitli çürük temizleme yöntemlerinin kullanımına bağlı olarak farklı yüzey yapıları ve smear tabakaları meydana gelebilir. Banarje ve arkadaşları², çalışmalarında el ile ekskavasyon, çelik frezler ile çürük uzaklaştırma ve Carisolv'u değerlendirmişlerdir. El ile ekskavasyondan sonra, dentin yüzeylerinin çok pürüzlü ve smear tabakası ile kaplı olduğunu; çelik frezlerin kullanımından sonra, tubul ağızlarının smear tabakası ile kaplı olduğunu; Carisolv grubunda ise, hiçbir smear tabakası gözlemlenemediklerini ve tubul ağızlarının açık olduğunu belirtmişlerdir. Nakabayashi ve Pashley¹², düz bir smear tabakasının pürüzlü ve kalın bir smear tabakasına göre bağlayıcı ajanın sağlam dentine penetre olmasına önemli bir şekilde daha az direnç göstereceğini ifade etmişlerdir. Bu noktadan hareketle, çalışmamızda el ile ekskavasyon grubunda ve çelik frezlerin kullanılarak çürüğün uzaklaştırıldığı grupta kullanılan bağlayıcı sistemin smear tabakasını yeterince uzaklaştıramamasına bağlı olarak, mikrosızıntı meydana gelmesinin kaçınılmaz olduğu düşünülebilir. Nikaido ve arkadaşları¹³, Etch&Prime 3.0 sistemin kullanımından sonra, tubul ağızlarında olmak üzere kısmen smear tabakası artıklarının kaldığını göstermişlerdir. Bu durum çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Benzer çalışmaların, in vivo ortamlarda da yürütülmesi düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Agastini FG, Kooden C, Powers JM. Bond Strength of Self-Etching Primers To Enamel and Dentin of Primary Teeth. *Pediat Dent* 2001;6:23.

2. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. Scanning Electron Microscopic Observations of Human Dentine After Mechanical Caries Excavation. *J Dent* 2000;28:179-186.
3. Dammaschke T, Stratmann U, Mokrys K, Kaup M, Ott KHR. Reaction of Sound and Demineralised Dentine To Carisolv In Vivo and In Vitro. *J Dent* 2002;30:59-65.
4. Fusayama T. Two Layers of Carious Dentin: Diagnosis and Treatment. *Oper Dent* 1979;4:63-70.
5. Goldman M, Kronman JH. A Preliminary Report On A Chemomechanical Means of Removing Caries. *JADA* 1976;93:1149-1153.
6. Haak R, Fritz UB, Faber FJ, Noack MJ. Influence of Chemomechanical Caries Removal On Dentin Bonding. *J Dent Res* 1999;78:369 (#2111).
7. Habib CM, Kronman J, Goldman M. A Chemical Evaluation of Collagen and Hydroxyproline After Treatment With GK-101. *Pharm Ther Dent* 1975;2:209-215.
8. Hickel R, Dasch W, Janda R, Jyas M, Anusavice K. New Restorative Materials. *Int Dent J* 1998;48:3-16.
9. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. Microbiological Validation of Assessments of Caries Activity During Cavity Preparation. *Caries Res* 1993;27:402-408.
10. Kwong SM, Cheung GSP, Kei LHL, Jithogaran A, Smales RJ, Tay FR, Pashley DH. Micro-Tensile Bond Strengths To Sclerotic Dentin Using A Self-Etching and A Total-Etching Technique. *Dent Mater* 2002;18:359-369.
11. Lambrechts P, van Meerbeek B, Perdigao J, Vanherle G. Adhesives: Dos and Don'ts. In: Roulet JF, Degrange M ed. *Adhesion The Silent Revolution in Dentistry*. Germany: Quintessence Pub. 2000: 45-60.
12. Nakabayashi N, Pashley DH. *Hybridization of Dental Hard Tissues*. Tokyo, Quintessence Publishing Co, 1998:17-20.
13. Nikaido T, Nokajima M, Higashi T, Kanemura N, Pereira PNR, Tagami J. Shear Bond Strengths of A Single-Step Bonding System To Enamel and Dentin. *Dent Mater* 1997;16:40-47.
14. Nguyen T, Doherty EH, Aboushala A, Kugel G, Perry R. Effect of Chemomechanical Caries Removal System On Mikroleakage of Composite Resin Restorations. *IADR/AADR/CADR 80th Genera Session* [March 6-9, 2002 (#310)].
15. Pashley DH, Pashley EL, Carvalho RM, Tay FR. The Effects of Dentin Permeability On Restorative Dentistry. *Dent Clin N Am* 2002;46:211-245.
16. Retief DH, Mandros RS, Russell CM. Relationship Between Shear Bond Strength and Quantitative Microleakage. *J Dent Res* 1992;71:615(Abstract No:799).
17. Schutzbank SG, Galaini J. A Comparative In Vitro Study of GK-101 and GK-101E In Caries Removal. *J Dent Res* 1978;57:861-864.
18. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of Contemporary Self-Etching Systems. I. Depth of Penetration Beyond Dentin Smear Layers. *Dent Mater* 2001;17:296-308.

Yazışma Adresi :
Ar.Gör.Dt.Taşkın Gürbüz
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Ana Bilim Dalı
Erzurum.