

SINIF V KAVİTELERDE %5'LİK BORİK ASİT UYGULAMASININ FARKLI POSTERİOR KOMPOZİTLERİN MİKROSIZINTISI ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE EFFECT ON MICROLEAKAGE OF DIFFERENT POSTERIOR COMPOSITES OF 5% BORIC ACID APPLICATION IN CLASS V CAVITIES

¹*Ertuğrul ERCAN, ¹M.Mustafa HAMİDİ, ²Hakan ÇOLAK, ¹Esra GÜLAL

¹Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, KIRIKKALE.
²Zirve Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, GAZİANTEP.

Özet

Bu in vitro çalışmanın amacı; sınıf V kavitelere %5'lik borik asit kullanımının iki farklı kendinden asitli adeziv/posterior kompozit rezinin mikrosızıntısı üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

80 adet çürüksüz insan büyükazı dişinin bukkal yüzeylerinde standart sınıf V kavite hazırlanarak 80 örnek elde edildi ve rastgele 4 gruba ayrıldı. Grup 1: %5 borik asit uygulaması/Tek aşamalı kendinden asitli adeziv/kompozit rezin; Grup 2: Tek aşamalı kendinden asitli adeziv/kompozit rezin; Grup 3: %5 borik asit uygulaması/iki aşamalı kendinden asitli adeziv/kompozit rezin; Grup 4: İki aşamalı kendinden asitli adeziv/kompozit rezin. Restorasyon sonrası dişlere 5-55 °C'de 10000 kez termal siklus uygulandı ve %0,5'lik bazik fuksin çözeltisi içinde 24 saat bekletildi. Boya penetrasyonu stereomikroskop altında incelendi ve skorlandı (n=20). Sonuçlar Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U ve Wilcoxon Signed Ranks testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Kavitelelerin okluzal ve gingival yüzeyinde; borik asit uygulanan veya uygulanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Gingival bölgede, okluzal bölgeden daha yüksek mikrosızıntı gözlemlendi ancak Grup 4 dışında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

%5'lik borik asidin sınıf V restorasyonların kenar sızıntısına anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlemlendi ancak bu sonuçların ileri klinik çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Borik asit, kompozit, mikrosızıntı, sınıf V kavite.

Abstract

The purpose of this in vitro study; evaluation of the effect on microleakage of different self-adhesive/posterior resin composites of 5% boric acid application in class V cavities.

A class V preparations was performed in 80 samples of buccal surfaces of caries-free human teeth were divided randomly in 4 groups: Group 1: %5 boric acid application/one step self-etch adhesive (Single Bond Universal)/composite resin (Filtek P60), Group 2: one step self-etch adhesive (Single Bond Universal)/composite resin (Filtek P60), Group 3: %5 boric acid application/two step self-etch adhesive (Clearfil SE Bond)/composite resin (Clearfil Photo Posterior), Group 4: Two step self-etch adhesive (Clearfil SE Bond)/composite resin (Clearfil Photo Posterior). After restoration teeth were subjected to 10000 thermal cycles between 5-55 0C and then immersed in 0.5% basic fuchsin solution for 24 h. The dye penetration was examined under a stereomicroscope and scored. The results were statistically analyzed by using Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Ranks tests.

There were no statistically significant differences in microleakage (p>0.05) at either enamel or dentine margins among boric acid or non-boric acid groups. Microleakage was found higher at cervical margins than occlusal margins but there was no statistically difference except Group 4.

There was no statistically significant difference in microleakage with 5% boric acid application in class V cavities. However, clinical studies are needed in order to support the results of the study.

Key words: Boric acid, composite, microleakage, class V cavities.

Giriş

Günümüz materyal bilimindeki gelişmelere ve artan estetik talebe bağlı olarak

diş rengi restoratif materyaller ve adeziv sistemler ön plana çıkmaktadırlar (1). Ancak Sınıf V kaviteleler gibi sınırları mine ve dentinde bulunan ve servikal stres birikimine maruz bölgelerde restoratif tercihlerin doğru yapılması kritik önem kazanmaktadır (2). Servikal lezyonların tedavisinde cam iyonomer siman ve rezin modifiye cam iyonomer siman gibi farklı bağlanma özelliklerine sahip restoratif materyaller ön plana çıkmış olsa da (3, 4), diş hekimlerince genel olarak klinik uygulamalarda adeziv/kompozit rezin kombinasyonuna doğru ciddi bir yönelim gözlenmektedir (5).

*İletişim Adresi

Dr. Ertuğrul ERCAN
Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı,
KIRIKKALE

Tel: +90 (318) 2244927/3560

Faks: +90(318)2250685

E-mail: ertugrul@kku.edu.tr

Kompozit rezinlerin polimerizasyon sürecinde oluşan büzümeye bağlı olarak diş yapıları ile restorasyon arasında ağız ortamındaki patojen bakterilerin infiltre olabileceği mikroboşluklar ve bunlara bağlı mikrosızıntı oluşabilmektedir (5, 6). Adeziv sistemler ile diş dokularına ideal seviyede bağlanılabildiği koşullarda bu mikrosızıntı minimum seviyede kalmakta ve olası postoperatif hassasiyet, sekonder çürük, pulpal enflamasyon ve marjinal renklenme gibi durumların önüne geçilebilmektedir (7, 8), ancak sınıf V kaviteelerde bu ideal durumu sağlamak klinik açıdan yüksek teknik hassasiyet gerektirmektedir. Kompozit rezinlerin en sık değiştirilme nedenleri ikincil çürüklerin oluşumu ve restorasyon renklenmeleridir (9). İkincil çürüklerin bilinen başlıca nedenleri ise rekürrent çürük ve mikrosızıntıya bağlı patojen bakterilerin proliferasyonudur (10). Çürük dokunun uzaklaştırılması sonrasında dentin tübüllerinde veya smear tabakasındaki bakterilerinde eliminasyonu da bu açıdan oldukça önemlidir (11). Bu amaçla, kavite preparasyonundan sonra bakterilerin eliminasyonu için farklı antibakteriyal kavite dezenfektanları (12), etching preparatları (13), antibakteriyal materyaller (14), ozon ve lazer gibi çeşitli teknik ve materyallerin kullanılması önerilmektedir (15). Günümüzde en bilinen kavite dezenfektanları klorheksidin glukonat, sodyum hipoklorit, iyodin-potasyumiyodür ve benzalkonyum kloriddir (16).

Bor; toprak, kaya, yüzeysel su, deniz suyu, yeraltı suyu, bitki ve hayvanlarda doğal olarak bulunan ve yeryüzünde yüzde fazla minerali bulunan bir elementtir (17). Bakteri, maya ve mantarlara karşı geniş bir antibiyotik özelliğe sahiptir (18). Bor'un en önemli ve iyi bilinen etkisi kemik ve diş gelişimine katkıda bulunmasıdır. Fareler üzerine yapılan bir hayvan çalışmasında, bor yoksunluğunun diş çekimi sonrası alveolar kemik iyileşmesini geciktirdiği bildirilmiştir (19). Benzer çalışmalarda, bordan yoksun diyetin osteoblastik aktiviteyi azalttığı, özellikle alveolar kemiğin hem bukkal hem de lingual yönden kemik oluşumunu azalttığı tespit edilmiştir (19-21). Bor eksikliğinin, aslında kemikteki fosfor ve kalsiyum yoğunluğunu anlamlı şekilde etkilemediği; osteoblast ve osteoklastların aktivitesini bakır, magnezyum, çinko ve potasyum gibi minerallerin yoğunluğunu etkilediği ifade edilmiştir (21, 22). Ayrıca Bor'un

mevcudiyetinin enfeksiyon veya travmaya karşı yanıtı pozitif etkilediğini bildirilmiştir (21).

Borik asit, tıp biliminde antiseptik etkinliği bilinen ve kullanılan güçlü bir organik asittir ancak günümüze kadar diş hekimliğinde aktif bir kullanımı alanına sahip değildir. Borik asidin % 0,4 ile %5'lik konsantrasyonlarının *Candida albicans*'ın üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, antifungal etkinlik gösterdiği ve klinik izolatları hem inhibe ettiği hem de % 50 ile %90'ını öldürdüğü rapor edilmiştir (23). Borik asidin %12'lik solüsyonunun incelendiği başka bir çalışmada da; *Stapylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* *Enterococcus faecium* (Vankomisin dirençli), *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli* gibi gram (+) ve gram (-) bakteriler üzerine etkili olduğunu bildirilmiştir (24). Bu çalışmalar gözönüne alınarak kavite dezenfektanı olarak kullanılan diğer materyallere alternatif olarak kullanımı düşünülebilir. Bu fikir doğrultusunda, bu çalışmada sınıf V kaviteelerde %5'lik borik asidin self-etch adeziv sistemlerin kullanıldığı posterior kompozit restorasyonların mikrosızıntısı üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada 80 (seksen) adet yeni çekilmiş, çürüksüz ve sağlam insan 3. büyükazı dişleri kullanıldı. Dişlerin çekimi sonrasında kök yüzeylerindeki artık dokular kretuar yardımıyla uzaklaştırılıp, dişler pomza ve politür fırçasıyla temizlendi. Dişler temizlik sonrası distile suda oda sıcaklığında muhafaza edildi. Dişlerin bukkal yüzeylerine standart boyutlarda sınıf V kavite (mesio-distal genişlik: 4 mm, okluzo-gingival genişlik: 3 mm ve derinlik: 2 mm) su soğutması altında silindirik elmas frezlerle hazırlandı. Gingival kenarlar mine-sement sınırınının 1 mm altında, okluzal kenarlar ise 2 mm üzerinde olacak şekilde hazırlandı. Kavite kenarlarına herhangi bir bizotaj uygulanmadı. Her 5 (beş) kavite preparasyonundan sonra yeni elmas frez kullanıldı. Preparasyonların tamamlanmasının ardından her grupta 20 kavite olacak şekilde dişler rastgele 4 gruba ayrıldı.

Grup 1: Hazırlanan kavite yüzeylerine %5'lik borik asit tek kullanımlık fırça ile 60 sn uygulandı. Tek aşamalı kendinden asitli adeziv olan Single Bond Universal (3M

ESPE, St. Paul, MN, ABD) üretici önerileri doğrultusunda uygulanıp, LED ışık kaynağı ile (Elipar Freelight 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) 10 sn polimerize edildi. Polimerizasyonun tamamlanmasının ardından kompozit rezin materyali olarak Filtek P60 (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kaviteye yerleştirildi ve yine aynı LED ışık kaynağı ile polimerize edildi.

Grup 2: Grup 1'de uygulanan işlemler ve kullanılan materyaller, ilk basamaktaki kaviteye borik asit uygulanması haricinde aynıdır. Kaviteye borik asit yada herhangi bir kavite dezenfektanı uygulanmamıştır.

Grup 3: Hazırlanan kavite yüzeylerine %5'lik borik asit tek kullanımlık fırça ile 60 sn uygulandı. İki aşamalı kendinden asitli adeziv olan Clearfil SE Bond (Kuraray, Okayama, Japonya) üretici önerileri doğrultusunda uygulandı. Uygulamada öncelikle primer 20 sn yüzeye uygulandı bekletildi, sonrasında 5 sn havayla hafifçe kurutuldu. Ardından bonding ajan yüzeye uygulanıp havayla hafifçe kurutularak 10 sn LED (Elipar Freelight 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ışık kaynağı ile polimerize edildi. Polimerizasyonun tamamlanmasının ardından kompozit rezin materyali olarak Clearfil Photo Posterior (Kuraray, Okayama, Japonya) kaviteye yerleştirildi ve yine aynı LED ışık kaynağı ile polimerize edildi.

Grup 4: Grup 3'de uygulanan işlemler ve kullanılan materyaller, ilk basamaktaki kaviteye borik asit uygulanması haricinde aynıdır. Kaviteye borik asit yada herhangi bir kavite dezenfektanı uygulanmamıştır.

Bütün işlem basamakları aynı araştırmacı tarafından yapıldı (E.G.). Çalışmada kullanılan adeziv ve kompozit rezin materyallerinin içerikleri Tablo 1'de verilmektedir. Restorasyonların tamamlanmasını takiben alüminyum oksit kaplı diskler ile (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) bitirme ve polisaj basamakları tamamlandı. Polisaj sonrasında 5 ile 55 °C'lerde 15 sn bekleme süresiyle 10000 kere termal eskitmeye tabii tutuldu (Esetron, Ankara, Türkiye). Örnekler basik fuksin solüsyonunda bekletilmeden önce, restorasyon sınırları dışındaki bölgelerden boya penetrasyonu olmaması için, restorasyon kenarına 1 mm.lik mesafeye kadar tüm diş

yüzeyleri iki kat tırnak cilası ile kaplandı. Sonrasında örnekler, % 0.5'lik bazik fuksin solüsyonunda 24 saat bekletildi.

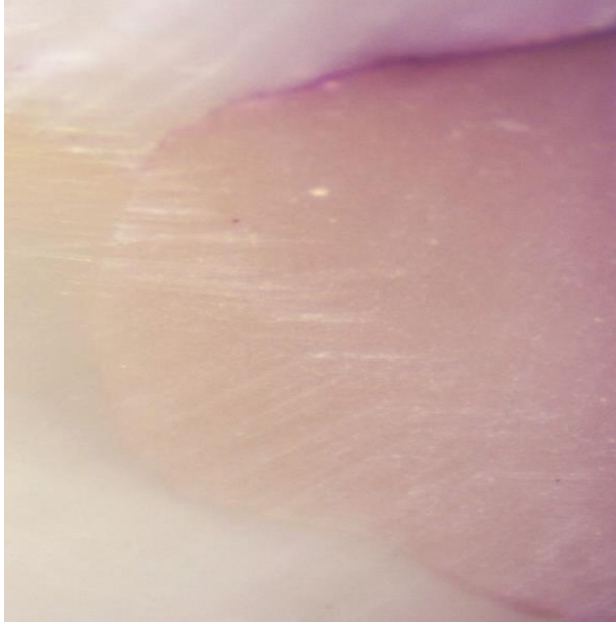
Materyal	İçerik	Üretici	Seri No
Clearfil	Silanlanmış Baryum Glass, silanlanmış silika,	Kuraray,	
Photo	silanlanmış Koloidal silika, (72% vol.), Bis-	Okayama,	350003
Posterior	GMA, TEGDMA, UDMA	Japan	
Filtek P60	Zirkonyum, silika (61%weight, 83% vol.) Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	N320168
Clearfil SE	Primer: MDP, HEMA, hidrofilik dimetakrilat, foto-initiator, su	Kuraray,	01153A-
Bond	Bond: MDP, HEMA, Bis-GMA, hidrofobik dimetakrilat, foto-initiators, silanlanmış koloidal silika	Okayama, Japan	01729A
Single	MDP fosfat monomeri, dimetakrilat rezinler,	3M ESPE,	
Bond	HEMA, Vitrebonde copolimeri, doldurucu,	St. Paul,	494498
Universal	etanol, su, initiatorler, silan, pH = 2	MN, USA	

Tablo 1. Çalışmada kullanılan adeziv ve kompozit rezin materyallerinin içerikleri, üretici firmaları ve seri numaraları

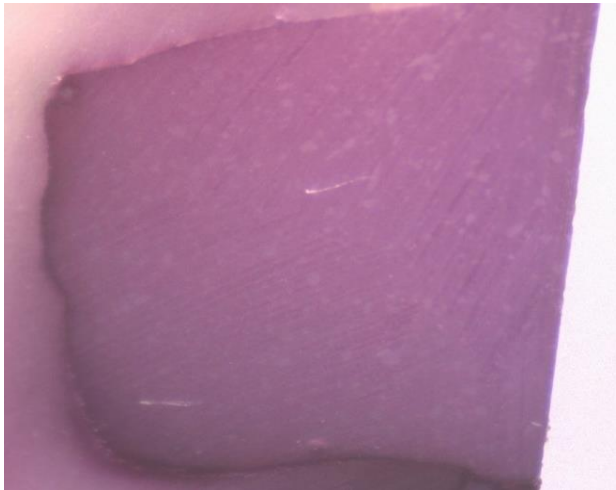
24 saat sonrasında bazik fuksin solüsyonundan çıkarılıp akan su altında yıkandı ve tırnak cilaları ultrasonik scaler ile diş yüzeyinden uzaklaştırıldı. Bütün örnekler, düşük hızda çalışan separe yardımıyla (Isomet, Buehler, IL, ABD) restorasyonları mesio-distal yönde ortadan ikiye bölecek şekilde kesildi ve restorasyonların her iki kesiti de skorlandı. Boya penetrasyonu optik steromikroskop (NZ.1902-P, Euromex, Arnhem, Hollanda) kullanılarak x20 büyütmede bağımsız bir uzman tarafından değerlendirildi (Şekil 1-4).

Mikrosızıntı değerleri her bir parça için oklüzal ve gingival kenarlarda ayrı ayrı kaydedildi. Skorum kriterleri Dallı ve ark.(16) çalışmasında kullanılan kriterler esas alınarak şu şekilde belirlendi:

- 0=Boya penetrasyonu yok,
- 1= Boya penetrasyonu kavite duvarının yarısına kadar,
- 2= Boya penetrasyonu kavite duvarının yarısını geçmiş,
- 3= Boya penetrasyonu kavite tabanına kadar,
- 4= Boya penetrasyonu kısmen veya tamamen pulpaya ulaşmış.



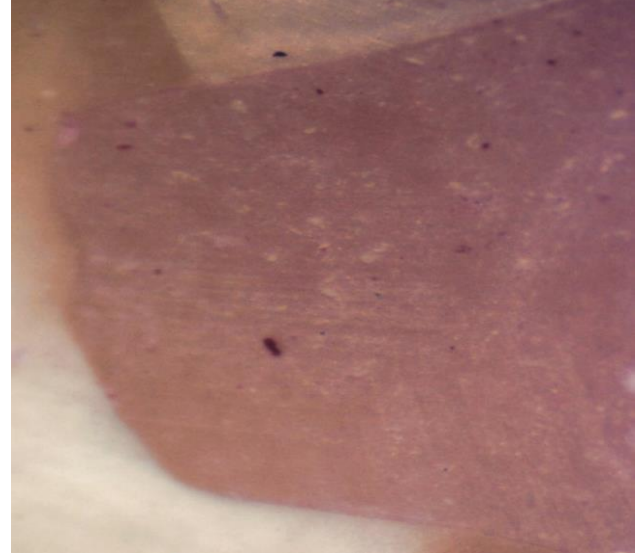
Şekil 1. 1. gruba ait bir örnek (X15). oklüzal duvarda 2, gingival duvarda 1 değerinde mikrosızıntı izlenmektedir.



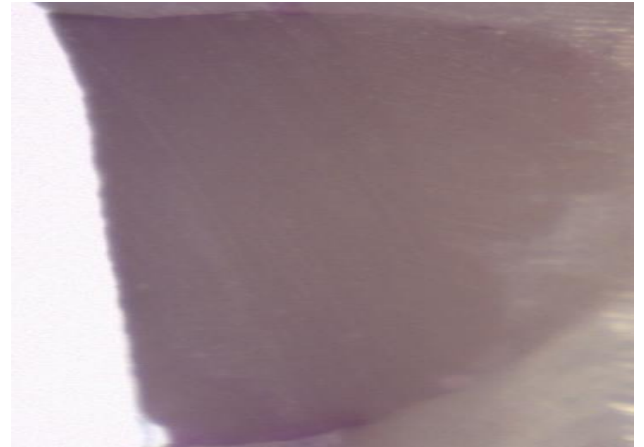
Şekil 2. 2. gruba ait bir örnek (X15). oklüzal duvarda 4, gingival duvarda 4 değerinde mikrosızıntı izlenmektedir.

Çalışmadan elde edilen veriler bir bilgisayar programı (SPSS v20.0, Chicago, ABD) aracılığıyla değerlendirildi. Borik asit uygulaması ile restoratif/adeziv sistemlerin mikrosızıntı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığının belirlenmesi için, non-parametrik bir test olan Kruskal-Wallis testi aracılığıyla gruplararası anlamlılık değerlendirildi. Grupların ikili değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. Materyallerin, kaviteilerin oklüzal ve gingival kenarlarında gösterdikleri mikrosızıntı değerlerinin karşılaştırılması için ise Wilcoxon

Signed Ranks testi yapıldı. Tüm veriler için istatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



Şekil 3. 3. gruba ait bir örnek (X15). oklüzal duvarda 2, gingival duvarda 2 değerinde mikrosızıntı izlenmektedir.



Şekil 4. 4. gruba ait bir örnek (X15). oklüzal duvarda 1, gingival duvarda 1 değerinde mikrosızıntı izlenmektedir.

Bulgular

Grupların oklüzal ve gingival bölgelerdeki mikrosızıntı değerleri Tablo 2'de verilmektedir. Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre test edilen gruplar arasında hem oklüzalde ($p=0,877$) hem gingivalde ($p=0,888$) anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Restorasyonların oklüzal kenarları incelendiğinde en az sızıntı Grup 4'de gözlemlendi. Borik Asit uygulanmayan gruplarda uygulananlara göre daha az sızıntı

gözlenmesine rağmen ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Gingival bölgede ise tersi şekilde mikrosızıntı değerleri borik asit uygulanan gruplarda daha düşük bulundu ancak bu bölgede de grupların ikili karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Gingival bölgede en düşük mikrosızıntı değerlerine Grup 1'in sahip olduğu gözlemlendi.

		Mikrosızıntı değerleri					Toplam
		0	1	2	3	4	
Okluzal	Grup 1	11	5	3	1	0	20
	Grup 2	13	2	1	0	4	20
	Grup 3	12	4	1	3	0	20
	Grup 4	13	6	0	1	0	20
Gingival	Grup 1	11	4	2	2	1	20
	Grup 2	10	7	1	1	1	20
	Grup 3	10	6	1	3	0	20
	Grup 4	10	3	1	3	3	20

Tablo 2. Grupların okluzal ve gingival kenarda gözlenen mikrosızıntı skorlarının dağılımı

Grupların okluzal ve gingival bölgelerindeki mikrosızıntı değerleri karşılaştırıldığında; bütün gruplar için okluzal bölgede gingival bölgeye oranla daha düşük mikrosızıntı skorları gözlenmekle birlikte sadece Grup 4'te istatistiksel olarak anlamlılık bulundu ($p=0,004$). Çalışmada kullanılan restoratif/adeziv sistemler kıyaslandığında, ikisinin de borik asit uygulanan ve uygulanmayan gruplarının hem okluzal hem de gingival de benzer mikrosızıntı oranlarına sahip olduğu görüldü ve istatistiksel olarak da anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Tartışma

Bu çalışmada %5'lik borik asidin kavite dezenfeksiyonu olarak uygulandığı sınıf V kaviteelerde farklı adeziv sistemlerle yapılan posterior kompozit üzerine olan etkileri incelenmiştir. Mikrosızıntı testi, araştırmacılar tarafından restoratif materyallerin performansının ölçülmesinde sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir ve en sık kullanılan in vivo mikrosızıntı belirleme metodu, restorasyon ile diş arasındaki boya sızıntısının değerlendirilmesidir. Pratik ve ekonomik Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

avantajlarından ötürü çalışmamızda da mikrosızıntının değerlendirilmesinde bu metod kullanılmıştır (25, 26).

Çalışmamız da genel olarak gingival kenarda okluzal kenarına göre daha fazla mikrosızıntı varlığı gözlemlenmiştir ve bu sonuç daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir (11). Gingival kenardaki mikrosızıntı değerlerinin daha fazla olmasının, bu bölgenin kompleks yapısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kompozit rezinlerin polimerizasyon büzülmesini azaltılma amacıyla farklı materyaller ve uygulama teknikleri üzerine günümüzde araştırmalar devam etmektedir. Genel olarak polimerizasyon büzülmesinin azalması sağlanmakta ancak tamamen engellenememektedir. Bu durumda kavite sınırları içindeki patojen bakterilerin eliminasyonu da önem kazanmaktadır. Bu amaçla araştırmacılar tarafından kavite dezenfektanlarının kullanımı önerilmektedir. Kavite dezenfektanları; restorasyon öncesi kavite sınırları içinde kalan bölgede, smear tabakasında ve dentin tübüllerinde kalabilecek ve olası rekürrent çürük, postoperatif hassasiyet, hatta pulpal enflamasyona neden olabilecek patojenleri elimine edebilmektedir (27).

Sharma ve ark.(12) tarafından yapılan, sınıf V kaviteelerde iki basamaklı kendinden asitli adeziv sistemlerin kullanıldığı ve klorheksidin içerikli farklı kavite dezenfektanlarının, restorasyonların sızdırmazlığı üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, benzer içeriğe sahip farklı materyallerin değişken sonuçlar ortaya koyduğu bildirilmiştir. Çalışmada Consepsis ve Tubilicid red isimli ürünler restorasyon sızdırmazlığını azaltırken, Ora-5'in artırdığı iddia edilmiştir. Dalli ve ark.(28) tarafından sınıf V kavite üzerine yapılan bir çalışmada, klorheksidin içerikli üç farklı kavite dezenfektanının kendinden asitli adeziv sistemlerle kullanılan kompozitlerin mikrosızıntı skorları üzerine anlamlı bir etki göstermediğini bildirmişlerdir. Kavite dezenfektanları ile ilgili çalışmalarda genel olarak, kavite dezenfektanı uygulamasının bağlanmaya anlamlı bir etkisinin olmadığı ve kenar sızıntısını olumsuz yönde etkilemediği bildirilmektedir (29).

Diş hekimliği ve tıbbi uygulamalarda farklı antibakteriyal ajanların etkileri üzerine çalışmalar bulunmakla birlikte, günümüzde bor veya borik asidin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalara doğru bir yönelim gözlenmektedir.

Antibakteriyel etkinliğe sahip olan borik asit, bazı enfeksiyonların tedavisinde oldukça ucuz bir tedavi ajanı olarak tıbbi uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadır (30, 31). Bunun yanında borik asidin kemik yapımını stimüle etmesi ve mineralize doku oluşumunu teşvik etmesiyle ilgili çalışmalar da mevcuttur (32-35). Ayrıca diş çekim sonrası alveoller kemikte iyileşmeyi stimüle etmesi ile birlikte dental kök hücrelerde borun osteojenik ve odontojenik farklılaşma oluşturduğu bildirilmiştir (36, 37). Demirci ve ark.(20) tarafından yapılan bir çalışmada da, bor ilave edilmiş kompozitlerin, *S.mutansa* karşı antibakteriyel etki gösterdikleri, osteojenik ve odontojenik aktiviteyi arttırdıkları bildirilmiştir. Yine aynı çalışma da antibakteriyel ve biyouyumlu kompozit uygulamasının restorasyonlarda sekonder çürüğe bağlı başarısızlığı azaltma potansiyeli sahip olduğu ifade edilmiştir (20).

Çalışmamızda %5'lik borik asit solüsyonu, sınıf V kaviteelerde restorasyon öncesi kavite dezenfektanı olarak uygulanmıştır. Kullanılan %5'lik borik asidin sınıf V restorasyonların kenar sızıntısına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür ve elde edilen veriler, kavite dezenfektanlarının kullanıldığı çalışmaları destekler niteliktedir. Bununla birlikte diş hekimliği alanında yeni bir materyal olan borik asidin restorasyon öncesi kavite dezenfektanı olarak kullanımı ile ilgili ileri klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Van Meerbeek B, et al. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent* 2001;Oper Dent:119-44.
2. Ergücü Z, Pamir T, Ercan E, Önal B. Diş Eti Rengindeki Kompozit Reçinelerin Sınıf V Kavitelerdeki Mikrosızıntısının İncelenmesi. *İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013;47:20-29.
3. Bağlar S, et al. İki Farklı Restoratif Materyalin Sınıf V Kavitelerdeki Mikrosızıntıya Etkisi. *Cumhuriyet Dent J* 2010;13:9-14.
4. Küçükylmaz E, Çelik EU, Savaş S, Bölükbaşı B. Sınıf V Kaviteelerde Kendinden Bağlanabilen Akışkan Kompozitlerin Mikrosızıntılarının Karşılaştırılması. *Cumhuriyet Dent J* 2015;18:116-27.
5. Van Meerbeek B, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215-35.
6. Ulker M, et al. Effect of artificial aging regimens on the performance of self-etching adhesives. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;93:175-84.
7. Peumans M, et al. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21:864-81.
8. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2013;34:12-4, 16, 18; quiz 20, 30.
9. Mjor IA, Shen C, Eliasson ST, Richter S. Placement and replacement of restorations in general dental practice in Iceland. *Oper Dent* 2002;27:117-23.
10. Wiecekowski G, Jr., Yu XY, Davis EL, Joynt RB. Microleakage in various dentin bonding agent/composite resin systems. *Oper Dent* 1992;Suppl 5:62-7.
11. Karaarslan EŞ, Altıntaş S, Cebe MA, Üşümez A. Işıklı Aktive Edilen Dezenfeksiyon İşlemi Uygulanmış Kompozit Restorasyonlarda Mikrosızıntının Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010;34:2-9.
12. Sharma V, Nainan MT, Shivanna V. The effect of cavity disinfectants on the sealing ability of dentin bonding system: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2009;12:109-13.
13. Kucukesmen C, Sonmez H. Microleakage of class-v composite restorations with different bonding systems on fluorosed teeth. *Eur J Dent* 2008;2:48-58.
14. Imazato S. Antibacterial properties of resin composites and dentin bonding systems. *Dent Mater* 2003;19:449-57.
15. Kaya AD, Türkün M. Kavite dezenfeksiyonunun restorasyon sonrası hassasiyet üzerine etkisi. *Gazi Üniv Diş Hek Fak Derg* 2004;21:181-86.
16. Dallı M, et al. Sınıf V Kaviteelerde Dezenfektanların Mikrosızıntı Üzerine Etkisi: In Vitro Çalışma. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2009;19:14-19.
17. Başkan MB, Atalay N. İçme ve sulama sularında bor kirliliği ve bor giderme yöntemleri. *Pamukkale Üniv Müh Bilim Derg* 2014;20:78-84.
18. Qin G, et al. Inhibitory effect of boron against *Botrytis cinerea* on table grapes and its possible mechanisms of action. *Int J Food Microbiol* 2010;138:145-50.
19. Gorustovich AA, Steimetz T, Nielsen FH, Guglielmotti MB. A histomorphometric study of alveolar bone modelling and remodelling in mice fed a boron-deficient diet. *Arch Oral Biol* 2008;53:677-82.
20. Demirci S, et al. Antibacterial and cytotoxic properties of boron-containing dental composite. *Turk J Biol* 2015;39:417-26.
21. Sağlam M, Köseoğlu S, Enhoş Ş. Periodontolojide Bor Sağlık Bilimleri Dergisi (*Journal of Health Sciences*) 22(1) 70-75 2013;22:70-75.
22. Nielsen FH. The alteration of magnesium, calcium and phosphorus metabolism by dietary magnesium deprivation in postmenopausal women is not affected by dietary boron deprivation. *Magnesium research* 2004;17:197-210.
23. Kahyaoğlu M. Bor bileşiklerinin mikrobiyal etkileri ve kullanım alanları *IV Uluslararası Bor Sempozyumu Eskişehir 15-17 Ekim* 2009:209-13.
24. Arslan U, et al., editors. Boric acid as a promising antibacterial agent for clinical usage. 4th International Symposium on Trace Elements and Minerals in Medicine and Biology Abstract Book: p86; 2010.
25. Nilgun Ozturk A, Usumez A, Ozturk B, Usumez S. Influence of different light sources on microleakage of class V composite resin restorations. *J Oral Rehabil* 2004;31:500-4.
26. Arisu HD, et al. The effect of occlusal loading on the microleakage of class V restorations. *Oper Dent* 2008;33:135-41.
27. Dinç G. Kavite dezenfektanlarının antibakteriyel özellikleri, bağlanma dayanımı ve mikrosızıntı üzerine etkileri (derleme). *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2012:66-75.
28. Bader JD, Rozier RG, Lohr KN, Frame PS. Physicians' roles in preventing dental caries in preschool children: a summary of the evidence for the US Preventive Services Task Force. *Am J Prev Med* 2004;26:315-25.
29. Çelik Ç, Özel Y, Karabulut E. Kavite dezenfektanı uygulamasının farklı dentin adeziv sistemlerin mikrosızıntısına etkisi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2007;17:7-12.
30. Sobel JD, Chaim W, Nagappan V, Leaman D. Treatment of vaginitis caused by Candida glabrata: use of topical boric acid and flucytosine. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189:1297-300.
31. Van Slyke KK, Michel VP, Rein MF. Treatment of vulvovaginal candidiasis with boric acid powder. *Am J Obstet Gynecol* 1981;141:145-8.

32. Xie Z, et al. [Vancomycin-loaded bioactive borate glass for treatment of chronic osteomyelitis in rabbits]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi* 2011;25:830-6.
33. Hakki SS, et al. Boron enhances strength and alters mineral composition of bone in rabbits fed a high energy diet. *J Trace Elem Med Biol* 2013;27:148-53.
34. Demirer S, et al. Effects of boric acid on experimental periodontitis and alveolar bone loss in rats. *Arch Oral Biol* 2012;57:60-5.
35. Hakki SS, Bozkurt BS, Hakki EE. Boron regulates mineralized tissue-associated proteins in osteoblasts (MC3T3-E1). *J Trace Elem Med Biol* 2010;24:243-50.
36. Taşlı PN, Doğan A, Demirci S, Şahin F. Boron enhances odontogenic and osteogenic differentiation of human tooth germ stem cells (hTGSCs) in vitro. *Biol Trace Elem Res* 2013;153:419-27.
37. Demirci S, Doğan A, Şişli B, Sahin F. Boron increases the cell viability of mesenchymal stem cells after long-term cryopreservation. *Cryobiology* 2014;68:139-46.