

DİŞ ETİ RENGİNDEKİ KOMPOZİT REÇİNELERİN SINIF V KAVİTELERDEKİ MİKROSIZINTISININ İNCELENMESİ

Microleakage of Gum-Colored Resin Composites in Class V Cavities

Zeynep ERGÜCÜ¹, Tijen PAMİR², Elif ERCAN³, Banu ÖNAL²

Makale Gönderilme Tarihi:11/03/2012

Makale Kabul Tarihi:08/04/2013

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, iki farklı diş eti renginde kompozit reçine kullanılarak restore edilen sınıf V kavitelerdeki mikrosızıntının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: 30 adet insan maksiller premolar dişinin bukkal ve lingual yüzeylerine sınıf V kavite hazırlandı. Clearfil SE Bond adeziv sistem olarak kullanıldı. Kontrol grubunda kavite Filtek Ultimate kullanılarak restore edildi. Tamir hattı, gingival ve okluzal marjinalerdeki mikrosızıntının değerlendirilmesi amacıyla, test gruplarında kavite Filtek Ultimate, PermaFlo Pink ya da Gradia Gum Shades ile birlikte kullanılarak restore edildi. Boya penetrasyonu gingival, okluzal marjinalerde ve tamir hattında stereomikroskop altında x20 büyütmede değerlendirildi. Veriler *Kruskal Wallis*, *Mann Whitney-U* and *Wilcoxon* testleriyle değerlendirildi.

Bulgular: Kontrol ve test gruplarının mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Her iki diş eti rengindeki kompozit reçine de marjinal mikrosızıntıda benzer performans göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Diş eti renginde kompozit reçine, sınıf V kavite, mikrosızıntı*

ABSTRACT

Purpose: To compare the microleakage in class V cavities restored with different gum-colored resin composites.

Material and Methods: Class V cavities were prepared on buccal and lingual surfaces of thirty human maxillary premolars. Clearfil SE Bond was used as an adhesive system. In the control group, cavities were restored with Filtek Ultimate. In the test groups, cavities were restored with Filtek Ultimate in combination with either PermaFlo Pink or Gradia Gum Shades, so as to evaluate the microleakage at the junction line, at the gingival and occlusal margins. Teeth were finished, thermocycled and evaluated for leakage. Dye penetration was evaluated with a stereomicroscope at x20 magnification. Data were analyzed statistically using *Kruskal Wallis*, *Mann Whitney-U* and *Wilcoxon* tests.

Results: No statistically significant differences were determined between the microleakage values of the control and test groups ($p>0.05$).

Conclusion: Both gum-colored resin composites demonstrated similar performance regarding marginal microleakage.

Keywords: *Gum-colored resin composite, class V cavities, microleakage*

*Bu çalışma, 13-15 Ekim 2011'de, "5. ConsEuro İstanbul 2011" toplantısında poster olarak sunulmuştur.
¹Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi A.D.

Giriş

Son yıllarda estetik restorasyonlara ilginin artması nedeniyle, kompozit restorasyonların ve dolayısıyla adezif sistemlerin dişhekimleri tarafından kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır. Hem mine hem dentinde sonlanan sınıf V kavitelerin restorasyonlarında materyal seçimi klinik sorun yaratmaktadır. Okluzal kuvvetlerin servikal bölgede stres birikimine yol açmaları ve kavitelerin gingival kenarlarının dentinde sonlanması, bu bölgede restorasyon sonrası görülen başarısızlıkları kaçınılmaz hale getirmiştir. Kompozit reçinelerin polimerizasyon sırasında kontraksiyona uğraması sonucu diş yapıları ile aralarında boşluklar meydana gelmekte, ağız ortamındaki bakteriler bu boşluklardan geçebilmektedir. Dental materyaller ve diş dokuları arasında oluşan kenar sızıntısı adezif dişhekimliğinin en önemli sorunlarından biridir. Kenar sızıntısı, restorasyon materyali ve kavite duvarı arasından iyon, molekül, bakteri ve sıvı geçişine neden olur. Bu dinamik olay marjinal renklenme ve kırılmalara, ikincil çürüklerin oluşmasına, postoperatif duyarlılıklara ve sonuçta pulpa yıkımlarına neden olabilir (1). Adezif sistemler kompozit reçinelerin diş ve özellikle de kavite kenarlarına adaptasyonunu arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (2). Güncel adeziflerin kompozit reçine ve dentin arasında oluşturduğu mikromekanik adezyon mekanizması iki şekildedir. Asitli (*etch & rinse*) sistemlerde, dentin ve mine asitlenerek smear tabakası kaldırılmakta ve dentin tübüllerinin ağızları tamamen açığa çıkarılmaktadır. Kendinden asitli (*self-etch*) sistemlerde ise smear tabakası fosforik asit jellerden daha yüksek pH'ya sahip asidik fonksiyonel monomerlerle çözülmekte veya

modifiye edilmektedir (3). Kendinden asitli sistemler aynı anda hem dentinin inorganik komponentini dekalsifiye eder, hem de kollagen fibriller arasına infiltre olurlar (4). Teknik duyarlılıklarının asitli sistemlerden daha az olması, klinik uygulamalarının daha kısa süreli olması, asitleme yıkama ve kurutma işlemlerinin elimine edilmesi ve bu işlemler sırasında ortaya çıkabilecek fazla asitleme veya dentini aşırı kurutma riskinin ortadan kalması gibi nedenlerden dolayı son yıllarda klinisyenler tarafından tercih edilir olmuştur (5).

Günümüzde birçok birey için gingival dokunun sağlığı ve görünümünün yanı sıra gülüş estetiği de büyük önem taşımaktadır. Özellikle estetiğin ön plana çıktığı, diş eti çekilmesine bağlı meydana gelen defektlerin konservatif olarak restore edilmesinde, diş etinin bulunmadığı alanlarda karşılıklı simetriyi sağlamak için ilgili bölgede diş etini taklit etmek üzere geliştirilmiş kompozit reçinelerin uygulanması tercih edilmektedir (6). Bu yeni geliştirilen kompozit reçineler, diş eti dokusuna benzerlik sağlaması amacıyla farklı pembe tonlarıyla renklendirilmiştir. Aynı zamanda bu kompozitlerin yüksek renk stabilitesine sahip olduğu ve aşınmaya karşı dirençli oldukları bildirilmiştir (7).

Diş etini taklit eden bu kompozit reçinelerin özellikle cerrahi uygulamaya alternatif olarak minimal invaziv yaklaşıma olanak sağlaması uygulama alanını genişletmektedir. Geliştirilen bu kompozit reçineler ağız içinde açığa çıkmış servikal bölgelerde, kama defekti olan bölgelerde, gingival bölgede estetik olarak düzeltilmesi gereken alanlarda, geçici splintlemede ve kırmızı/beyaz estetiğin düzenlenmesi gereken bölgelerde uygulanma alanlarına sahiptirler.

Bu çalışmanın amacı, sınıf V kavitele-

de uygulanan iki farklı diş eti rengindeki kompozit reçinein mikrosızıntısının incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada yeni çekilmiş ve çürüksüz olan otuz adet 2. küçük azı insan dişi kullanıldı. Çekim sonrasında kök yüzeylerindeki artık dokular kretuarla uzaklaştırıldı ve dişler %0.1'lik timol içeren izotonik salin solüsyonu içinde bekletildi. Aynı araş-

tırmacı tarafından her dişin hem bukkal hem de lingual yüzüne su soğutması altında silindirik elmas frezlerle standart sınıf V kaviteler açıldı. Her kavite mezyo-distal genişliği 3,5 mm, insizo-gingival genişliği 3,5 mm ve derinliği 2 mm olarak hazırlandı. Gingival kenarlar mine-sement sınırının 1,5 mm altına kadar uzatıldı. Kavitelerin kenarlarına bizotaj yapılmadı.

Çalışmada kullanılan materyallerin içerikleri, üretici firmaları ve seri numaraları tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Kullanılan malzemelerin içerikleri, üretici firmaları ve seri numaraları.

	Materyallerin içerikleri	Üretici firmaları	Seri numaraları
PermaFlo Pink	Trietilen glikol dimetakrilat, Bis GMA	Ultradent, Amerika	B5RZN
Filtek Ultimate	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA(6) rezin	3M ESPE, Almanya	N247010
Gradia Gum Shades	Di-2-metakriloiloksietil 2,2,4-trimetilhegzametilen dikarbamit (Dimetakrilat komponent)	GC, Tokyo, Japonya	0901051, 1009131
Composite Primer	Monofonksiyonel metakrilat, üretan dimetakrilat (UDMA), kamforkinon	GC, Tokyo, Japonya	0911201
Clearfil SE Bond	Primer: MDP, HEMA, Hidrofilik alifatik dimetakrilat, di-kamforkinon; N,N-dietanol-p-tolidin, Su Bond: MDP, Bis-GMA, HEMA, Hidrofobik alifatik dimetakrilat, di-kamforkinon; N,N-dietanol-p-tolidin, Kolloidal silika	Kuraray, Japonya	Primer: 01041A Bond: 01554A

Grup I: Dişlerin bukkal yüzlerine açılan sınıf V kavitelere Clearfil SE Bond'un primeri fırça yardımıyla 20 sn süreyle uygulandı ve havayla hafifçe kurutuldu. Bir damla bağlayıcı ajan fırça kullanılarak tüm kaviteye sürüldü, havayla yayıldı ve 10 sn ışıkla sertleştirildi (Elipar FreeLight 2, 3M ESPE, Almanya). Açılan kavitelelerin gingival yarısına PermaFlo Pink akışkan kompozit reçine uygulanarak 20 sn süreyle polimerize edildi. Kavitelelerin okluzal yarısı tek kitle (bulk) tekniği kullanılarak Filtek Ultimate kompozit reçine ile restore edildi.

Grup II: Dişlerin bukkal yüzlerine açılan sınıf V kavitele Clearfil SE Bond uygulamasını takiben Filtek Ultimate ile restore edildi. Filtek Ultimate kompozit reçine materyali kavitelere tek kitle (bulk) tekniği ile uygulanarak üretici firmanın önerdiği şekilde 20 sn süreyle polimerize edildi.

Grup III: Dişlerin bukkal yüzlerine açılan sınıf V kavitelere Clearfil SE Bond uygulamasını takiben açılan kavitelelerin gingival yarısına Gradia Gum Shades Gum Opaque G012 uygulanarak 20 sn süreyle polimerize edildi. Gradia Gum Shades Gum Opaque G012 ile Gradia Gum Shades Gum G23 arasındaki bağlantının sağlanmasında kompozit/kompozit adezifi olarak kullanılan Composite Primer, üretici firmanın önerilerine göre fırça yardımıyla sürüldü, fazlası aplikatörle uzaklaştırıldı ve 20 sn ışıkla polimerize edildi. Üzerine Gradia Gum Shades Gum G23 tek kitle (bulk) tekniği ile uygulandı ve 20 sn süreyle polimerize edildi. Kavitelelerin okluzal yarısına Filtek Ultimate materyali tek kitle (bulk) tekniği ile uygulanarak 20 sn süreyle polimerize edildi.

Restorasyonlar tamamlandıktan sonra tüm yüzeylere sırasıyla orta-ince ve çok ince Sof-Lex disklerinin (3M/ESPE St Paul, MN,

Amerika) her biri 30 sn süreyle uygulanarak cilalandı.

Restorasyonların polimerizasyonunu tamamlamak üzere dişler, 24 saat süreyle 37°C'deki etüvde saklandı. Daha sonra, 5°C ile 55°C arasındaki banyolarda 20'er saniye kalarak 5000 kez termal siklusa tabi tutuldu. Dişlerin tüm yüzeyleri, restorasyonların sınırlarına 1'er mm yakınlıktaki alanlar dışında, 2 kat tırnak cilası uygulanarak izole edildikten sonra apeksleri mum ile kaplandı. Hazırlanan örnekler siyah çini mürekkebi (Monopol, Türkiye) solüsyonu içinde 48 saat süreyle oda koşullarında bekletildi. Solüsyondan çıkartılan örnekler bol su altında yıkandı ve ardından poliestere gömüldü.

Sınıf V kavitelelerde oluşan mikrosızıntının incelenmesi için elmas separe yardımıyla (Isomet, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, Amerika) ve su soğutması altında dişler bukkal-lingual yönde ikiye ayrıldı ve her kesit ayrı ayrı incelendi. Böylece her grup için 20 örnek incelendi. Kavitelelerin okluzal ve gingival kenarlarındaki boya infiltrasyonu çalışmada kullanılan materyalleri bilmeyen iki deneyimli gözlemci tarafından $\times 20$ büyütmede ve stereomikroskop altında değerlendirilerek skorlandı (Leica S8AP0, Leica Microsystems Ltd., Heerbrugg, İsviçre). Görüntüler mikroskopa bağlı dijital kamera (Leica DFC 280) aracılığıyla kaydedildi.

Sızıntı ölçümleri restorasyonların okluzal sınırından, gingival sınırından ve birleşme noktasından yapıldı. Farklı skorlanan örnekler iki araştırmacı tarafından birlikte değerlendirildi ve ortak bir skor belirlendi.

Skorlama şu şekilde yapıldı:

0=sızıntı yok

1=sızıntı var fakat kavite duvarının yarısını aşmamış

2=sızıntı kavite duvarının tamamında iz-

lenmekte, kavite tabanına ulaşmamış

3=sızıntı kavite tabanının yarısını aşmamış

4=sızıntı kavite tabanının tamamında izlenmekte

Her grubun okluzal ve gingival skorlarının karşılaştırılmasında *Kruskal-Wallis* testi kullanıldı. Grupların skorları arasında fark anlamlı bulunduğu karşılaştırmalar *Wilcoxon* testi ile yapıldı. Aynı restoratif materyallerin kullanıldığı gruplarda, okluzal

ve gingival kenarlarda elde edilen skorların her kenar tipi için ayrı ayrı karşılaştırılması *Mann Whitney U* testi ve SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois 60606, USA) programı ile yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ ve iki yönlü olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada kullanılan rezin materyallerine ve kenarlara göre mikrosızıntı skorları tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Sınıf V kavitelere mikrosızıntı skorlarının toplam dağılımı.

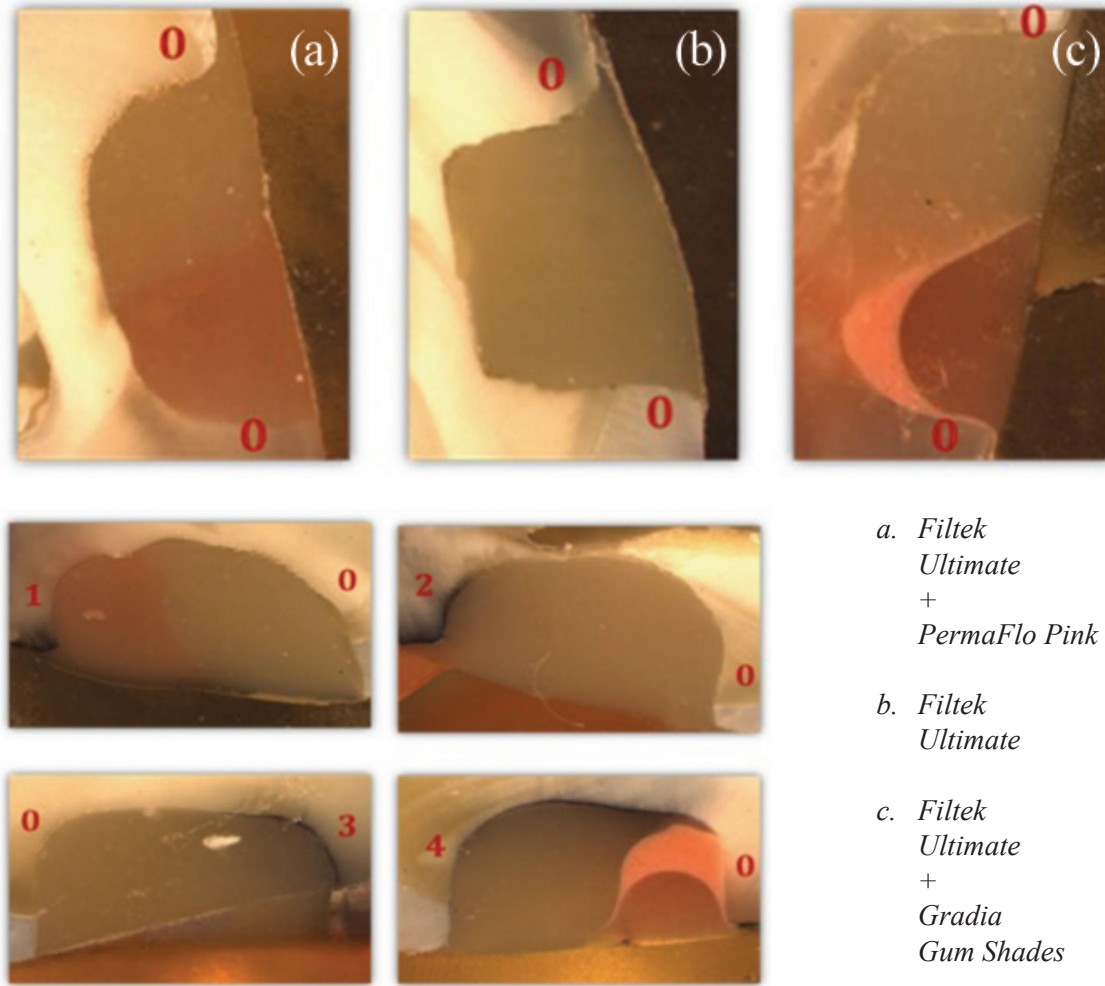
Sızıntı skorları	Permaflo Pink + Filtek Ultimate			Filtek Ultimate			Gradia Gum Shades + Filtek Ultimate		
	O	T	G	O	T	G	O	T	G
0	3	9	8	5	-	6	2	5	4
1	7	1	1	4	-	2	4	5	3
2	0	0	1	0	-	0	0	0	1
3	0	0	0	0	-	1	2	0	2
4	0	0	0	1	-	1	2	0	0

O: Okluzal sızıntı skorları T: Tamir hattı sızıntı skorları G: Gingival sızıntı skorları

Bu çalışmada diş eti rengindeki kompozitlerin kullanıldığı test gruplarının hem okluzal hem de gingival sızıntı skorları arasındaki fark anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$). Benzer şekilde Filtek Ultimate'in, PermaFlo Pink ve Gradia Gum Shades ile birlikte uygulandığı

restorasyonların tamir hatlarında mikrosızıntı skorları arasında da anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.05$).

Restore edilen sınıf V kavitelere görülen mikrosızıntı skorlarına ait birkaç örnek şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Restore edilen sınıf V kavitelere görülen mikrosızıntı skorlarına birkaç örnek.

Tüm çalışma grupları için okluzal ve gingival sızıntı skorları arasındaki farkın da anlamlı olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$). PermaFlo Pink ve Filtek Ultimate uygulanan grupta okluzal ve gingival sızıntı değerleri arasında fark görülmedi ($p>0.05$). Aynı şekilde, Gradia Gum Shades ve Filtek Ultimate uygulanan grubun mikrosızıntı değerleri yalnızca Filtek Ultimate'in uygulandığı kontrol grubununkinden farklı değildi ($p>0.05$).

Çalışmamızda, her üç restoratif materyalde de mikrosızıntı değerleri arasında fark gözlemlenmedi.

Tartışma

Restorasyonların uzun dönem klinik başarılarını sağlamada en önemli faktör restoratif materyal ile diş yüzeyleri arasında etkili ve kalıcı bir adezyon sağlanmasıdır. Resin içeren restoratif materyallerin diş yüzeyine bağlanmasını sağlayan adeziv sistemlerdeki gelişmelere rağmen, restorasyon kenarlarında mikrosızıntı tamamen önlenememektedir (8,9,10).

Kavite duvarları ile restoratif materyaller arasında oluşan aralıklar hassasiyet, pulpa hasarı ve tekrarlayan çürük gibi postoperatif

problemlere neden olabilir (8). Bu nedenle kompozit reçine restorasyonların mikrosızıntısı birçok çalışmaya konu olmuştur. Mikrosızıntı çalışmalarında bazik fuksin, gümüş nitrat, metilen mavisi gibi boyama yöntemleri, radyoizotoplar, bakteriler, SEM incelemeleri, termal ve mekanik siklus gibi farklı yöntemler kullanılmıştır (11,12). Bunlar arasında en basit ve yaygın olarak kullanılan yöntem boya penetrasyonu tekniğidir. Çalışmamızda boya penetrasyonu tekniği çeşitli restorasyon tekniklerini değerlendirmede kolay, ucuz, kantitatif ve karşılaştırılabilir bir yöntem olduğu için tercih edildi. Dental dokular ve restoratif materyaller arasındaki mikrosızıntı, materyallerin termal genişleme katsayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır (13). Termal siklus uygulamasında 0°- 68°C arasında ısı değişimleri yaratılarak ağızdaki ısı değişimlerinin *in-vitro* olarak taklit edilebileceği bir ortam sağlanmakta, böylelikle ısı değişiminin diş sert dokusu ile restorasyon arasındaki genişleme katsayıları üzerindeki etkisi incelenebilmektedir (14,15). Laboratuvar koşullarında yapılan sızıntı çalışmalarının değerlendirilmesinde, restore edilmiş dişlere hem termal hem de yük siklusu uygulamasının ağız ortamını yansıtması yönünden daha uygun olacağı ileri sürülmüştür (16). Buna karşın, kimyasal siklus, termal siklus, oklüzal yüklemeye birlikte uygulanan termal siklus ve yalnızca oklüzal yükleme arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (17,18). Bizim çalışmamızda da, sadece termal siklus uygulamasına yer verildi.

Sınıf V kavitelelerin hem dentin/semant hem de minede sonlanan karmaşık yapıları bu bölgedeki materyal seçimini zorlaştırmaktadır (19). Bu kavitelelerin restorasyonlarındaki esas problem, dentin/semantte sonlanan gingival kenarda görülen mikrosızıntıdır (19).

Kompozit reçineler, sınıf V restorasyonlarda cam iyonomer simanlar ve kompomere oranla daha fazla tercih edilmektedir (20,21,22). Bunun nedenleri arasında daha estetik olması, minimal kavite preparasyonu gerektirmesi, abrazyiv kuvvetler nedeni ile oluşan lezyonlarda akıcı mikro doldurucu ürünlerin yeterli direnç göstermesi, mine ve dentine yüksek bağlanma dayanımı göstermesidir (19,23,24). Aynı zamanda, yapılan klinik çalışmalarda estetik sandviç yöntem olarak adlandırılan kompomer ve kompozitin kombine uygulandığı bir uygulama da mevcuttur. Servikal kavitelelerin koroner bölümünün diş renginde ve servikal bölümünün diş eti görünümüne yakın olması estetik olarak daha uygun olacağından sınıf V sandviç restorasyon yöntemi sıklıkla tercih edilmektedir (25,26).

Günümüzde özellikle hastaların artan gülüş estetiği eğilimiyle birlikte servikal bölgede sınıf V restorasyonların tamamlanmasında sadece rutinde kullanılan kompozitler yetersiz kalmaktadır. Gingival bölge kayıplarında, diş renginde kompozitlerin hem kuronal hem de kök yüzeyine uygulanması estetik açıdan kabul edilemeyecek bir görünüme sebep olabilmektedir (27). Kuronal uzunluğun biyolojik kuron uzunluğundan fazla olması ve gingival sınırın seviyesinin komşu dişlerden farklı olması estetik görünümün bozulmasına neden olur (26).

Sınıf V kavitelelerin bu kompleks morfolojisinin restorasyonunda kavitenin bir kısmı minede olduğundan hem kuronun, hem de diş etini ilgilendiren bölgenin görünümünün devamlılığının sağlanmasında çekilen diş etini taklit eden pembe renkteki yeni geliştirilen kompozitler gündeme gelmektedir (20,28).

Diş eti çekilmesinin meydana geldiği bölgelerde özellikle sağlam diş yapısının

korunması sebebiyle radikal cerrahi operasyonlara alternatif olarak diş eti rengindeki kompozitlerin gingival çekilme alanını adezif sistemler aracılığıyla örtülemesi hem estetik hem de minimal invaziv yaklaşıma olanak sağlamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda sınıf V kavitelelerin gingival yarılarında dişeti renginde kompozit tercih edilmiştir.

Bu konuda yapılan klinik çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte, Zalkind ve ark. (20) yaptıkları bir vaka sunumunda diş eti rengindeki kompozitin klinik kullanımını başarılı bulmuşlardır. Tağtekin ve ark.'nın (25) yaptıkları 2 yıllık uzun dönemli çalışmada, Amaris (Voco, Almanya) kullanılarak yapılan 128 restorasyondan 117'sinin başarılı bulunduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde, Tağtekin ve ark.'nın (26) sandviç tekniği kullanarak yaptıkları 3 yıllık uzun dönemli çalışmada diş eti rengindeki kompozit restorasyonların %93.4 oranında başarılı bulunduğu bildirilmiştir.

Yapılan *in vitro* çalışmalarda bu kompozitlerin yüksek renk stabilitesine sahip olduğu ve aşınmaya karşı dirençli oldukları bildirilmiştir. Poggio ve ark.'nın (23) yaptıkları *in vitro* çalışmada konvansiyonel kompozit ile restore edilen sınıf V kaviteleler ile diş eti renginde kompozit kullanılarak restore edilen kompozitler arasında mikrosızıntı skorları arasında belirgin bir fark bulunmadığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde Filtek Ultimate ile Gradia Gum Shades ve PermaFlo Pink arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Araştırmamızda, okluzal ve gingival kenar sızıntısı değerlendirildiğinde, gingivalde mikrosızıntı skor miktarlarında okluzal duvarlara oranla belirgin bir farklılık bulunmamıştır.

Sonuç

Bu çalışmaya göre, Sınıf V kavitelelerde diş eti rengindeki kompozit rezinler PermaFlo Pink ve Gradia Gum Shades ile konvansiyonel kompozit rezin Filtek Ultimate arasında mikrosızıntı değerlerinde farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmanın sınırları dahilinde, her üç restoratif materyal de başarılı bulunmuştur. Özellikle diş eti çekilmesi vakalarında, dişeti rengindeki kompozit rezinler Sınıf V kavitelelerin restorasyonunda yeni bir alternatif oluşturmaktadır. Materyallerin fiziksel özelliklerinin ve klinik başarılarının doğru değerlendirilmesi için *in vitro* sonuçların klinik araştırmalarla da desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ergücü Z, Türkün LŞ. Nanokompozitlerin mikrosızıntısında adeziflerin önemi. EÜ Dişhek Fak Derg, 2005; 26(1): 59-64.
2. Swift EJ Jr, Perdigao J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. Quintessence Int, 1995; 26(2): 95-110.
3. Pashley DH, Carvalho RM. Dentin permeability and dentine adhesion. J Dent, 1997; 25(5): 355-72.
4. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. Dent Mater, 2001; 17(4): 296-308.
5. Haller B. Recent developments in dentin bonding. Am J Dent, 2000; 13(1): 44-50.
6. Günay H, Geurtsen W, Lührs AK. Conservative treatment of periodontal recessions with class V-defects using gingiva-shaded composite - a systematic treatment concept. Dent Update, 2011; 38(2): 124-32.

7. An HS, Park JM, Park EJ. Evaluation of shear bond strengths of gingiva-colored composite resin to porcelain, metal and zirconia substrates. *J Adv Prosthodont*, 2011; 3(3): 166-71.
8. Eligüzeloğlu E, Üçtaşlı MB, Ömürlü H, Ateşaoğlu A. Farklı tipte adeziv sistemlerin sınıf V kompozit restorasyonların mikrosızıntısı üzerine etkileri. *GÜ Diş Hek Fak Derg*, 2006; 23(2): 71-77.
9. Yaseen SM, Subba Reddy VV. Comparative evaluation of microleakage of two self-etching dentin bonding agents on primary and permanent teeth: an in vitro study. *Eur J Paediatr Dent*, 2010; 11(3): 127-31.
10. Kirk PC, Fitchie JG, Philips SM, Puckett AD. Microleakage evaluation of four self-etching adhesive systems. *Gen Dent*, 2010; 58(3): e104-09.
11. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent*, 1992; 20(1): 3-10.
12. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent*, 1997; 22(4): 173-85.
13. Pazinato FB, Campos BB, Costa LC, Atta MT. Effect of the number of thermocycles on microleakage of resin composite restorations. *Pesqui Odontol Bras*, 2003; 17(4): 337-41.
14. Erdilek D, Dörter C, Koray F, Kunzelmann KH, Efes BG, Gomec Y. Effect of thermo-mechanical load cycling on microleakage in class II ormocer restorations. *Eur J Dent*, 2009; 3(3): 200-05.
15. Hakimeh S, Vaidyanathan J, Houpt ML, Vaidyanathan TK, Von Hagen S. Microleakage of compomer class V restorations: effect of load cycling, thermal cycling and cavity shape differences. *J Prosthet Dent*, 2000; 83(2): 194-203.
16. Karadağ S. Mikrosızıntı araştırma teknikleri ve mikrosızıntıyı etkileyen faktörler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*, 2005; 15(2): 80-87.
17. Liberman R, Ben-Amar A, Frayberg E, Abramovitz I, Metzger Z. Effect of repeated vertical loads on microleakage of IRM and calcium sulfate-based temporary fillings. *J Endod*, 2001; 27(12): 724-29.
18. Mitsui FH, Bedran-de-Castro AK, Ritter AV, Cardoso PE, Pimenta LA. Influence of load cycling on marginal microleakage with two self-etching and two one-bottle dentin adhesive systems in dentin. *J Adhes Dent*, 2003; 5(3): 209-16.
19. Manhart J, Chen HY, Mehl A, Weber K, Hickel R. Marginal quality and microleakage of adhesive class V restorations. *J Dent*, 2001; 29(2): 123-30.
20. Zalkind M, Hochman N. Alternative method of conservative esthetic treatment for gingival recession. *J Prosthet Dent*, 1997; 77(6): 561-63.
21. Addy M, Embery G, Edgar WM, Orchardson R (eds). *Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry*. 3rd ed., London: Martin Dunitz, 2000, p.239-48.
22. de Melo FV, Belli R, Monteiro S Jr, Vieira LC. Esthetic noncarious class V restorations: a case report. *J Esthet Restor Dent*, 2005; 17(5): 275-84.
23. Poggio C, Chiesa M, Dagna A, Colombo M, Scribante A. Microleakage in class V gingiva-shaded composite resin restorations. *Ann Stomatol*, 2012; 3(1): 19-23.
24. Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res*, 1997; 76(4): 883-94.

25. Tağtekin D, Korkut B, Yanıkoğlu F, Hayran O. Clinical evaluation of the new gingiva-coloured composite, amaris gingiva: a 2-year longitudinal study. *Balk J Stom*, 2011; 15(2): 85-94.

26. Tağtekin D, Yanıkoğlu F, Özyöney G, Noyan N, Hayran O. Clinical evaluation of a gingiva-coloured material, Comp Natur: a 3-year longitudinal study. *Chin J Dent Res*, 2011; 14(1): 59-66.

27. van Dijken JW, Sjöström S, Wing K. The effect of different types of composite resin fillings on marginal gingiva. *J Clin Periodontol*, 1987; 14(4): 185-89.

28. Alani A, Maglad A, Nohl F. The prosthetic management of gingival aesthetics. *Br Dent J*, 2011; 210(2): 63-69.

Yazışma Adresi:

Elif ERCAN

Ege Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi A.D.

35100 Bornova / İzmir

Tel: 0232 3880328

e-posta: dt.elifercan@gmail.com