

Endodontik Tedavi Görmüş Dişlerde Koroner Mikrosızıntının *In Vitro* İncelenmesi

An In Vitro Evaluation of Coronal Microleakage in Endodontically Treated Teeth

B. Tuğba TÜRK Beyser PİŞKİN

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Endodonti BD, İzmir

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı endodontik tedavi görmüş dişlerde kullanılan iki restorasyon materyalinin koroner mikrosızıntı değerlerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Otuz altı adet çekilmiş insan premolar dişinde giriş kavileri açılıp, kök kanallarında gerekli genişletmeler yapıldı. Dişler %2,5'lik NaOCl ile irige edilip gutta-perka ve kanal patıyla, soğuk lateral kompaksiyon tekniği kullanılarak dolduruldu. Altı diş kontrol grubu için kullanıldı, kalan dişler üç deney grubuna ayrıldı. Birinci gruba ait kavilerde 3,5 mm kalınlığında cam iyonomer siman; grup 2'de 1,5 mm kalınlığında cam iyonomer siman ve 2 mm kalınlığında rezin kompozit-adeziv; grup 3'de 3,5 mm kalınlığında rezin kompozit-adeziv kullanıldı. Dişler üç kat tınak cilası ile örtülüp, 48 saat çini mürekkebinde 37C'de bekletildi. Dişler uzunlamasına bölünerek boya penetrasyonu ışık mikroskobu ile incelendi ve skorlandı. İstatistiksel analizlerde *Kruskal Wallis* ve *Mann Whitney - U* testleri kullanıldı.

Bulgular: Gruplar arasında anlamlı farklar bulundu ($p<0,05$). Grup 1'de diğer gruplara göre daha fazla sızıntı meydana gelirken, grup 2 ve 3 arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Bu çalışmanın bulgularına göre rezin kompozit ve adezivin tek başına veya cam iyonomer simanla birlikte kullanımı, tek başına cam iyonomer siman kullanımına göre daha iyi sızdırmazlık sağlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Mikrosızıntı, rezin kompozit, cam iyonomer siman

Abstract

Objective: The aim of this study was to compare the coronal microleakage of two restoration materials in endodontically treated teeth.

Methods: The root canals of thirty six extracted human premolars were accessed, cleaned and shaped, irrigated with 2.5% NaOCl and obturated with gutta-percha and sealer using cold lateral compaction technique. Six teeth were used for control groups. Thirty teeth were divided into 3 experimental groups. The crowns were removed to have 3.5 mm standard thickness of access cavity. Cavities were sealed with 3.5 mm of glass ionomer cement in group 1; 1.5 mm of glass ionomer cement and 2 mm of resin composite with adhesive in group 2; 3.5 mm of resin composite with adhesive in group 3. Each tooth was coated with three layers of nail varnish. All teeth were immersed in India ink for 48 h at 37 °C. The teeth were sectioned longitudinally and extent of dye penetration was evaluated with scoring system using stereomicroscope. Statistical analysis was performed with *Kruskal Wallis* and *Mann Whitney -U* tests.

Results: A significant difference in leakage was found among the groups ($p<0.05$). Group 1 had more leakage than the others groups ($p<0.05$).

Conclusion: Use of resin composite and adhesive with or without glass ionomer cement provided a better seal in comparison to glass ionomer cement alone.

Keywords: Microleakage, resin composite, glass ionomer cement

Giriş

Endodontik tedavi zaman alıcı, dikkat gerektiren bir tedavidir. Yalnızca temizleme, şekillendirme ve dolurma aşamalarında değil, koroner restorasyon aşamasında da çok dikkatli olunmalıdır.¹

Endodontik tedavi başarısızlığı birçok nedene bağlı olabilir. Literatürde başarısızlık nedenlerine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. 1956'da Strindberg² yaptığı çalışmada kanal tedavilerinde başarısızlığın ana nedeninin mikrosızıntı olduğunu gözlemiştir. Mikrosızıntı apikalde olabileceği gibi koronerde de meydana gelebilir. Koroner mikrosızıntı en az apikal mikrosızıntı kadar tedavinin başarısında önemlidir. Apikal sızdırmazlık koroner restorasyonun kalitesinden, kaybindan, zarar görmesinden etkilenebilmektedir.^{1,3,4}

Kök kanal tedavisi başarısızlığında koroner sızıntının önemli bir etken olduğu konusu yeni bir konu değildir. Yapılan *in vitro* mikrosızıntı çalışmalarında dişlerde en geç üç gün içinde koroner mikrosızıntı oluştuğu gözlenmiştir.³ Madlson ve Wilcox yaptıkları *in vivo* çalışmada, ağız ortamına açık kök kanallarında koronerden başlayan sızıntıyı tüm kanal uzunluğu boyunca gözlemiştir.⁵ Araştırmacılar mikrosızıntı varlığının kanal tedavisi başarısızlığında ana etyolojik faktörlerden biri olduğunu kabul etmişlerdir.⁴

Daha sonraki çalışmalarda da sonuçlar birbiri ile uyumludur. Torabinejad ve ark.⁶ tek köklü dişleri kullandıkları çalışmalarda, koronerden kontamine olmuş dişlerin %50'sinde 19. ve 42. günler arasında tüm kanal boyunca bakteri kontaminasyonunu gözlemiştir. Magura ve ark.⁶ yaptığı incelemelerde endodontik tedavi yapılmış kanallarda tükürük penetrasyonunu tespit etmişlerdir. Khayat ve ark.⁷ güta-perka ve Roth patıyla doldurduğu kanallarda tükürük ve bakteri kontaminasyonu oluştuğunda apikal kontaminasyonun da meydana geldiğini ortaya koymuştur. Tüm kanallarda 30 gün içinde kontaminasyon meydana gelmiştir. Bütün bu çalışmalar koroner sızdırmazlığın önemini ortaya koyan çalışmalardır. Saunders ve ark.¹ en az üç aylık süre boyunca kontamine olmuş kanal dolgulunun yenilenmesi ve sağlıklı bir şekilde koroner restorasyonun yapılmasını önermektedirler.

Endodontik tedavide koroner sızdırmazlığın önemi konusunda fikir birliği sağlandıktan sonra sızdırmaz

koroner restorasyon maddeleri hakkında araştırmalar yapılmış çeşitli maddelerin ve tekniklerin mikrosızıntı değerleri irdelenmiştir. Maqua ve ark.⁸ yaptıkları *in vitro* çalışmada I.R.M. ile restore edilen dişlerle, hiç koroner restorasyon yapmadığı dişler arasında sızıntı değerleri açısından hiçbir fark bulamamışlardır. Yapılan diğer çalışmalarda rezin kompozit, çinko oksit öjenol, çinko fosfat siman ve cam iyonomer simanın koroner sızdırmazlıkları incelenmiştir.^{8,9} Beckham ve ark.¹⁰ restoratif madde olarak *Barrier Dentin Sealent*, *Term* ve cam iyonomer simanın koroner mikrosızıntı değerlerini incelemişler; cam iyonomer simanın sızıntı skorlarını çok yüksek bulmuşlardır. 1999'da Urange ve ark.¹¹ iki geçici dolgu maddesi (*Cavit*, *Femit*) ve iki daimi dolgu maddesi (*Dyract*, *Tetric*) olmak üzere toplam dört materyalin sızıntı değerlerini karşılaştırmışlar ve daimi dolgu maddelerinin sızdırmazlığını geçici dolgu maddelerine göre çok daha iyi bulmuşlardır. 2001'de Wolanek ve ark.¹² kanal tedavisi yapılmış dişlerde dentin bağlayıcı ajanın koroner mikrosızıntıyı önlemedeki etkinliğini değerlendirmişler ve bağlayıcı ajanların mikrosızıntıyı önlemede etkili bir bariyer olduğu sonucuna varmışlardır.

Yapılan çeşitli çalışmalarda kanal tedavili dişlerde koroner mikrosızıntının ve koroner restorasyonların önemi ortaya konmaktadır. Bu çalışmanın amacı kanal tedavisi yapılmış dişlerde çeşitli dolgu maddelerinin koroner mikrosızıntı değerlerini, boya sızıntı tekniği ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada 36 adet çürük içermeyen, ortodontik veya periodontolojik nedenlerle çekilmiş tek kanallı, kök gelişimini tamamlamış insan premolar dişleri kullanıldı. Dişler üzerindeki yumuşak doku artıkları ve diğer eklentiler polisaj pastası ve fırça kullanılarak temizlenip, dişler çalışma zamanına kadar %0,1 timol solüsyonunda saklandı.

Dişlerde öncelikle standart endodontik giriş kavileri fissür ve rond elmas aeratör frezler kullanılarak su soğutması altında açıldı. Frezler beş dişte kullanıldıktan sonra yenilendi. Kaviterler açıldıktan sonra, 15 no'lu K tipi kök kanal egesi ile kanalların çalışma boyu tespiti yapıldı. Kanalların girişleri sırasıyla 2-3 ve 4 numaralı Gates-Glidden (Dentsply Maillefer,

Ballaigues, İsviçre) frezleri ile prepare edilip, apikal foramene çalışma boyunca ulaşacak en son eğe 30 no'lu Hedström ege olacak şekilde kök kanalları *step-back* tekniği ile genişletildi. Kanal eğeleri her beş dişte bir yenilendi

Kanal preparasyonu sırasında, her diş için toplam solüsyon miktarı 15 ml. sabit olacak şekilde kanallar %2,5 NaOCl solüsyonu ile irige edildi ve kağıt koniler (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) kurutuldu. Daha sonra, tüm kanallar yardımcı kanal dolgu maddesi olarak Diaket (3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanılarak, güta-perka (Diadent, Vancouver, Kanada) ile soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Mine sement sınırındaki fazla güta-perka ısıtılmış el aletleri yardımı ile uzaklaştırıldı. Kaviteleer alköle batırılmış pamuk pelet ile temizlenip, hava spreyi ile kurutuldu, kavite tabanına pamuk pelet konulup üzeri geçici dolgu maddesi olan Cavit (3M ESPE, Seefeld) ile kapatılıp, tüm dişler 24 saat distile suda bekletildi.

Üç diş pozitif kontrol grubu, üç diş negatif kontrol grubu için seçildi. Geriye kalan dişler rastgele üç eşit gruba ayrıldı. Kaviteleerdeki geçici dolgu maddesi temizlendikten sonra tüm dişlerin mine-sement sınırından itibaren 3,5 mm. mesafe kalacak şekilde su soğutması altında kronları kısaltıldı, böylelikle 3,5 mm. kalınlığında standart kaviteleer elde edilmiş oldu.

Grup 1'deki 10 diş; 3,5 mm kalınlığında cam iyonomer siman (Voco, Cuxhaven, Almanya) ile restore edildi.

Grup 2'deki 10 dişin kanal üstü kavitesine 1,5 mm kalınlığında cam iyonomer kaide konulup üzerine 2 mm kalınlığında rezin kompozit ve adeziv restorasyonlar yapıldı. Resin kompozit ve adeziv restorasyonlar şu şekilde yapıldı; kavite %37'lik fosforik asit (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile 20 sn asitlenip hava su spreyi ile yıkanıp kurutuldu. Daha sonra adeziv (Single Bond, 3M ESPE, St. Paul, ABD) fırça ile uygulanıp, hava spreyi ile hafifçe kurutuldu ve 20 sn ışınlandı. Tüm bu işlemlerden sonra rezin kompozit restorasyonlar (Filtek Z250, 3M ESPE) yapıldı. Restorasyonlar tamamlandıktan sonra fazlalıklar sili-kondioksit *Softlex* (3M ESPE) disklerle alınıp, polisaj yapıldı.

Grup 3'deki 10 dişte ise kanal üstü restorasyonu olarak 3,5 mm kalınlığında rezin kompozit ve adeziv restorasyon yapıldı. Grup 2'deki işlemler sırası ile uygulanıp, fazlalıklar alınarak polisaj yapıldı.

Üç deney grubundan toplam 30 dişte koroner restorasyon ve onu çevreleyen 1mm'lik mine dentin yüzeyi açıkta kalacak şekilde tüm kron kök yüzeyleri üç kat tırnak cilası (Maybelline, NewYork, ABD) ile örtüldü. Her kat arasında bir saat kuruma süresi bırakıldı.

Üç diştten oluşan pozitif kontrol grubunda da endodontik işlemler yapılp kanallar *step-back* tekniği ile aynı maddeler kullanılarak genişletildi ancak kanallar boş bırakıldı. Üç diştten oluşan negatif kontrol grubunda ise, kanal preparasyonu ve doldurulması sırasında aynı malzeme ve yöntem kullanılarak, üstüne 3,5 mm kalınlığında rezin kompozit ve adeziv restorasyonlar yapıldı. Üç kat tırnak cilası ise dişin tüm diş yüzeylerine uygulandı.

Gruplardaki tüm dişlerin apikali bir parça mum yardımı ile örtüldü. Daha sonra örneklerin boya içinde asılı kalmalarını sağlamak amacıyla dişler apikal bölgelerinden yeterli uzunlukta ipler ile bağlandı.

Tüm örnekler 48 saat süre ile 1/1 oranında sulandırılmış çini mürekkebi (Pelikan, İstanbul) içinde 37°C'de bekletildi. Bu süre sonunda solüsyondan alınan dişler çeşme suyu altında 15 dakika yıkanarak temizlendi ve 24 saat kurutulmaya bırakıldı. Diş yüzeylerdeki tırnak cilası uzaklaştırılıp, dişlerin bukko-lingual yüzlerinde, frezle oluklar açıldı ve dişler uzun eksenleri boyunca mezyal ve distal parça olmak üzere ikiye ayrıldı. Sızıntı değerleri, yansıtılmalı ışık mikroskobu (Bausch & Lomb Inc, Rochester, NY) ile üç farklı gözlemci tarafından çift kör olarak değerlendirildi.

Urang A. ve ark.larının¹¹ uyguladığı skorlama sistemi modifiye edilerek uygulandı.

0: Boya penetrasyonu yok

1: Kavitenin 1./2'sinde boya penetrasyonu

2: Kavitenin tamamında boya penetrasyonu (kanal dolgusuna sızma olmamıştır)

3: Kavitenin tamamında boya penetrasyonu (kanal dolgusuna da sızma olmuştur)

Kruskal Wallis testi ile üç grup ara-sında istatistiksel fark olup olmadığı test edildi ($p=0,05$). Daha sonra

Bonferroni düzeltmesi yapılarak Mann-Whitney-U testi uygulandı ($p < 0,00167$).

Bulgular

Yapılan çalışmada elde edilen sızıntı skorları Tablo 1'de gösterilmektedir. Kontrol gruplarından negatif grupta herhangi bir boya penetrasyonu izlenmezken, pozitif grupta ise tüm kavite ve kanal boyunca boya penetrasyonu gözlemlendi.

Tablo 1. Sızıntı skorları sonuçları

Grup	Mikrosızıntı				Toplam
	0	1	2	3	
1			5	5	10
2	8	2			10
3	6	3	1		10

Kruskal-Wallis testi sonuçları en az bir ikili grup arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterdi ($p < 0,0167$). İkili karşılaştırmalarda cam iyonomer siman kullanılan grup (grup 1) ile cam iyonomer siman ve rezin kompozit kullanılan grup (grup 2) ve sadece rezin kompozit kullanılan grup (grup 3) arasındaki farkların anlamlı olduğu saptandı ($p < 0,0167$). Resin kompozit altına 1,5 mm kalınlığında cam iyonomer siman kullanılan grupla, yalnızca resin kompozit ve adeziv kullanılan grup arasında ise mikrosızıntı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p > 0,0167$).

En fazla mikrosızıntı tek başına cam iyonomer simanın kullanıldığı grup 1'de meydana geldi. Resin kompozitler anlamlı olarak daha iyi sızdırmazlık sağladı ($p < 0,0167$).

Tartışma

Mikrosızıntının değerlendirilmesi amacıyla farklı yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bu çalışmaların yaklaşık %80'nini boyaların ve radyoizotopların kullanıldığı yöntemler oluşturmaktadır.¹³⁻¹⁵ İzotop seçimi ve kaynak ile emülsiyon arasındaki uzaklık gibi değişkenlerin sonuçlar üzerine etkisi olabilir. Bu nedenlerden boya penetrasyon yöntemleri radyoizotop yöntemlerine tercih edilmektedir.¹⁶ Bunlara ek olarak, boya kullanılan yöntemlerin pratik ve ekonomik olması, kolay

tekrarlanabilmesi bu seçimi artırmaktadır. Çalışmalarda kullanılan boya taneciklerinin penetrasyonu, boyaların pH'sından, partikül büyüklüğünden, taneciklerin difüzyon katsayılarından, dentin kalınlığından ve yüzey genişliğinden etkilenir.¹⁵

Yapılan çalışmalarda çeşitli boya maddeleri kullanılmaktadır. Bunlardan biri olan %0,01'lik metilen mavisi pH'sının 4,25 olmasıyla, diş dokularında dekalsifikasyon yapma olasılığı vardır ki, bu da mikrosızıntıyı artırır.¹⁴ Araştırmalarda kullanılan diğer bir boya türü olan gümüş nitrat ise hazırlandığında asidikdir (pH 3,04). Zamanla nötre yaklaşır fakat stabil değildir; çözünmeyen "gümüş fosfat" molekülleri oluşur, bunlar dentin tübüllerine yapışıp geçirgenliği etkileyebilir.¹⁴

Yaptığımız çalışmada pH'sı 7,37 olan çini mürekkebi kullanıldı. Dentin kanallının çapı yaklaşık 0,8-2,5 µm arasındadır. Çini mürekkebi partikülleri dentin kanallarına çok yoğun penetre olmaz, mikrosızıntı araştırmalarında sadece restoratif maddeyle diş arasındaki sızıntıyı belirlemek amaçlanıyorsa, dentin tübüllerine sızma pek istenmez. Çini mürekkebinin içinde farklı büyüklükte partiküller vardır. Partikül büyüklüğü 0,5 µm-600 µm arasındadır. Partikül boyutu düşük olanların yüzdesi azdır. Dentin kanallarına geçebilecek boyutta partikülleri de vardır. Partiküllerin %56,57'si 20 µm genişliğindeki boşluklardan geçebilir.¹⁷ Diğer boyalarla karşılaştırıldığında dentinde boyanmanın az olmasının sebepleri, 1 µm'den daha küçük partikül bulunma yüzdesinin az olmasına bağlanabilir ya da büyük partiküllerin dentin tübüllerinin ağızlarını bloke etmesi ile geçiş azalıyor olabilir (çini mürekkebi filtre edilip büyük partiküller ayrıştırıldığında derinlere penetrasyon daha fazla olabilir).¹² Diğer bir olasılık ise çini mürekkebinin viskozitesinden dolayı dentine penetrasyonun az olmasıdır.¹⁷ Ahlberg ve ark.¹³ ve Youngson ve ark.¹⁷ yaptıkları çalışmalarda çini mürekkebi sahip olduğu özelliklerle mikrosızıntı testlerinde kullanılabilen en ideal boya olduğunu belirtmiştir.

Araştırmacılar, mikrosızıntı çalışmalarında oluşan boya penetrasyon derinliğini değerlendirmek amacıyla yatay veya uzunlamasına kesit alma veya şeffaflaştırma gibi çeşitli yöntemlerden yararlanmışlardır.¹³ Boya penetrasyonunun uzunlamasına kesitler alınarak saptanması, boyanın kanal boyunca sızdırdığı mesafenin doğrudan ölçülmesine olanak vermektedir. Wu ve Wesselink¹⁵ yukarıdaki üç yöntemi karşılaştırdıkları

araştırmalarında, uzunlamasına kesit alınan örneklerde daha yüksek boya penetrasyon değerleri elde edildiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da boya penetrasyonu tespiti örneklerden uzunlamasına kesitler alınarak yapıldı.

Kanalların mekanik preparasyonu kanalın ideal şekilde doldurulmasını kolaylaştıracak yapıda hazırlanmalıdır. Bu çalışmada, halen popülerliğini koruyan *step-back* tekniğini kullanılarak kanallar genişletildi. Deneyde standart sağlamak amacıyla tüm işlemler tek uygulayıcı tarafından yapıldı.

Çalışmada amacımız koroner mikrosızıntıyı gözlemlemek olduğundan dolayı apikal ve yan kanallardan boya sızmasını önlemek amacı ile kavite sınırının 1 mm, dışından itibaren tüm dış yüzeyler üç kat tımak cilası ile örtüldü. Ek olarak, tüm dişlerin apikalleri bir parça mum ile örtüldü ve tam apikal sızdırmazlık sağlandı.

Koroner mikrosızıntının endodontik tedavinin başarısındaki önemi tartışılmaz bir gerçektir.^{1,3,5,10,18-20} Ray ve Trope²² çalışmalarında periapikal dokuların sağlığı açısından, koroner restorasyonun teknik kalitesinin, endodontik tedavinin uzun dönem başarısında önemli etkenlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Bu konudaki tüm çalışmalar endodontik başarı için sızdırmaz bir koroner restorasyon varlığının önemini ortaya koymaktadır.

Endodontik tedavili dişlerde kullanılan restoratif materyallerin koroner mikrosızıntıyı önleme özellikleri hakkında yapılmış çalışmalarda birbiri ile uyuşmayan birçok sonuç ortaya konulmuştur. Sonuçlardaki bu farklılık muhtemelen farklı teknikler ve maddelerin kullanılmasına, farklı zaman periyotları süresince inceleme yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada Grup 1'de kullanılan, dişe kimyasal bağlanma gibi özelliği olan cam iyonomer siman yeterli sızdırmazlık yeteneği göstermedi ve en çok boya penetrasyonu gözlenen grup oldu. Cam iyonomer ile restore edilmiş örneklerin tümünde tüm kaviteye boya sızdı ve örneklerin yansında boyanmaya güta-perka dahil oldu. Tüm kavitenin boyanıp güta-perka ve kanallarda boyanma olmayan örneklerde ise kanal patı ve cam iyonomer arası yüzey aktivite farklılığı, kanal patının bariyer etkisi rol oynamış olabilir. Cam iyonomer simanlarda gözlenen yük-

sek mikrosızıntı değerleri bu simanların hassas bir teknikte uygulanma zorunluluğuna, neme karşı hassaslığına, aşın kuruluğa duyarlılığı ve polimerizasyon büzüşmesine bağlı olabilir.^{21,22} Elde edilen cam iyonomere ait bu gözlem sonuçları Diaz & Arnold,⁹ Beckham ve ark.¹⁰ Alperstein ve ark.²⁷ elde ettikleri sonuçlarla uyuşmaktadır. Bununla beraber, Carmen & Wallace²³ ve Saunders & Saunders'ın¹ yaptıkları çalışmalarda buldukları sonuçlara uymamaktadır. Bu çalışmalarla elde edilen farklı sonuçlar kullanılan farklı uygulama tekniklerinden, malzemenin firma farklılarından, inceleme periyodu farklılarından kaynaklanabilir. Yaptığımız çalışmada kimyasal olarak donan cam iyonomer kullanıldı, kaviteye asitleme işlemi uygulanmadı. Alperstein²² yaptığı çalışmada, kaviteleeri sitrik asitle asitlediği grupla, asitleme yapmadığı grup arasında cam iyonomer simanın mikrosızıntısı açısından anlamlı bir fark bulmamıştır.

Grup 2 ve 3'de boya penetrasyonunun daha az olduğu görüldü ve bu iki grup arasında istatistiksel bir fark saptanmadı. Bu da endodontik tedavi sonrası kompozit restorasyon uygulanacak dişlerde cam iyonomer kaide yerleştirmenin, restorasyonun sızdırmazlığı açısından bir üstünlük sağlamayacağını gösterir.

Grup 1 ve Grup 2 arasında anlamlı bir fark elde edildi. Bu sonuç, Diaz ve Wilcox'un yaptıkları çalışmalara paraleldir.⁹ Grup 2'de boyanma olan iki örnekte (Skor 1) boya penetrasyon derinliği cam iyonomer kaideye kadar gitmediğinden, bu durum cam iyonomer simanın etkinliğinden ziyade rezin kompozit ve adezivün boya penetrasyonunun daha derinlere gitmesine izin vermemesinden kaynaklanmaktadır.

Grup 3'deki örneklerin hepsinde 3,5 mm kalınlığında rezin kompozit ve adeziv kullanıldı ve Grup 1'deki cam iyonomere göre anlamlı olarak daha iyi sızdırmazlık sağladı. Kompozit uygulaması sırasında yapılan asitleme ve kullanılan bağlayıcı ajanın bu sonuçlara olumlu katkısı vardır. Geniş kullanım alanı olan ve gün geçtikçe daha da gelişen bağlayıcı ajanların sızdırmazlık yetenekleri Galvan ve ark.¹⁸ Wolanek ve ark.¹² Ferraz ve ark.²⁵ yaptıkları çalışmalarla ortaya konulmuştur. Wolanek ve ark.¹² endodontik tedavili dişlerde dentin bağlayıcı ajanların mikrosızıntıya etkisini incelediği çalışmasında, adezivlerin uzun süreli

ve çok iyi sızdırmazlık-örtüleyicilik özelliğine sahip olduğu sonucuna varmıştır.

Adezivlerin sızdırmazlık özelliği hakkında elde ettiğimiz bulgular Richie-Gillespie ve ark.'larının²⁵ sonuçlarıyla uyusmamaktadır. Sonuçların farklılığı, uyguladıkları farklı teknikten ve farklı olarak kullandıkları "öjenölli" patin adezivi etkilemesinden kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda ise kanal patı olarak rezin kökenli Diaket (3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanıldı.

Bu çalışmada rezin kompozitte gözlenen iyi sızdırmazlık özelliği Wilcox,⁹ Beckham ve ark.¹⁰ Urange ve ark.¹¹ Alperstein ve ark.'larının²⁷ elde ettiği bulgularla uyusmaktadır. Carmen ve Wallace²³ ise yaptıkları çalışmada rezin kompozitlerin sızdırmazlık özelliklerinin iyi olmadığı sonucuna varmışlardır.

In vitro çalışma ortamları, bazı *in vivo* ortam özelliklerinden yoksun olmakla birlikte, *in vitro* çalışmalarından elde edilen sonuçlar klinisyenlere mikrosızıntıyı önlemedeki en etkin materyal seçimi konusunda önemli bulgular vermektedir.

Sonuç

Endodontik tedavi görmüş dişlerde koroner mikrosızıntıyı incelediğimiz bu çalışmada iki farklı materyal (cam iyonomer siman ve rezin kompozit) koroner restorasyon maddesi olarak kullanıldı. Elde ettiğimiz bulgulara göre rezin kompozit ve adeziv, cam iyonomer simana göre daha iyi sızdırmazlık sağladı. Endodontik tedavi sonrasında rezin kompozit restorasyon uygulanacak dişlerde, rezin kompozit altına cam iyonomer siman kullanımının, restorasyonun sızdırmazlığı açısından bir üstünlük sağlamadığı sonucu elde edildi. Bu durumun cam iyonomer simanın etkinliğinden ziyade rezin kompozitin, boya penetrasyonunun daha derinlere gitmesine izin vermemesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 105-108.
2. Strinberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand* 1956; 14(suppl 21): 1-7.
3. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth: Part 1. Time periods. *J Endod* 1987; 13: 56-59.
4. Madison S, Wilcox LR. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth: Part 5. *In vivo* study. *J Endod* 1988; 14: 455-458.
5. Torabinejad M, Ung B, Ketteng JD. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1990; 16: 566-569.
6. Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE, Newton CW. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals an *in vitro* study. *J Endod* 1991; 17: 324-331.
7. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of unsealed obturated root canals. *J Endod* 1993; 19: 458-461.
8. Wilcox LR, Diaz Arnold AM. Coronal microleakage of permanent lingual access restoration in endodontically treated anterior teeth. *J Endod* 1989; 15: 584-587.
9. Diaz Arnold AM, Wilcox LR. Restoration of endodontically treated anterior teeth: An evaluation of coronal microleakage of glass ionomer and composite resin materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 643-646.
10. Beckham BM, Anderson RW, Morris CF. An evaluation of three materials as barriers to coronal microleakage in endodontically treated teeth. *J Endod* 1993; 19: 388-391.
11. Urange A, Blum JY, Esber S, Parahy E, Prado C. A comparative study of four coronal obturation materials in endodontic treatment. *J Endod* 1999; 25: 178-180.
12. Wolanek G, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, Volkman K. *In vitro* bacterial penetration on endodontically treated teeth coronally sealed with a dentin bonding agent. *J Endod* 2001; 27: 354-357.
13. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent* 1992; 20: 3-10. Review.
14. Ahlberg KM, Assavanop P, Tay WM. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and india ink in root filled teeth. *Int Endod J* 1995; 28: 30-34.
15. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part 1: Methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993; 26: 37-43.
16. Haddix JE, Jarrell M, Mattison GD, Pink FE. An *in vitro* investigation of the apical seal produced by a new thermoplasticized gutta percha obturation technique. *Quintessence Int* 1991; 22: 159-163.
17. Youngson CC, Jones JC, Manogue M, Smith IS. *In vitro* dentinal penetration by tracers used in microleakage studies. *Int Endod J* 1998; 31: 90-99.

18. Galvan RR, West LA, Liewehr FR, Pashley DH. Coronal microleakage of five materials used to create an intracoronal seal in endodontically treated teeth. *J Endod* 2002; 28: 59-61.
19. Zaiza AA, Nakagawa R, De Quadros I, et al. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root filled teeth. *Int Endod J* 2002; 35: 729-734.
20. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995; 28: 12-18.
21. Onal B. Restoratif Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 2002.
22. Alperstein K, Graver HT, Herald RC. Marginal leakage of glass ionomer cement restoration. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 803-807.
23. Carmen JP, Wallace JA. An *in vitro* comparison of microleakage of restorative materials in the pulp chamber of human molar teeth. *J Endod* 1994; 20: 571-574.
24. Ferraz R, Teixeira FB, Leite APP, et al. *In vitro* assessments of the ability of four barrier materials to prevent coronal microleakage. *J Endod* 1999; 25: 302-305.
25. Richie-Gillespie RC, Miller DA, Duncan JL, Lautenschlager EP. A comparison of two cavity liners versus dentin adhesive in the prevention of coronal microleakage. *J Endod* 2001; 27: 354-357.

Yazışma Adresi:

Dt. B. Tuğba TÜRK
Ege Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi,
Endodonti BD,
Bornova /İzmir 35100
Tel : (232) 388 03 28
Faks : (232) 388 03 25
E-posta : dtugbalurk@hotmail.com