

ÜÇ FARKLI REZİN BAZLI KÖK KANAL DOLGU PATININ KORONAL BAKTERİYEL SIZINTISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Three Different Resin Based Root Canal Sealers Regarding Coronal Bacterial Leakage

Berkan ÇELİKİTEN*
Fatmagül ZIRAMAN***

Pınar KAYNAR**
Hatice YALNIZ****

Özet

Amaç: Bu çalışmada rezin esaslı iki farklı kök kanal dolgu patı olan AH Plus ve MM Seal ile rezin esaslı kök kanal dolgu sistemi olan Resilon/Epiphany dolgu materyalinin in-vitro koşullarda *Enterococcus faecalis* kullanılarak koronal bakteriyel sızıntı yönünden (30 gün) değerlendirilmeleri amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda 55 adet tek köklü üst santral dişler üç deneysel (n=15) ve iki kontrol (n=5) gruba ayrılmıştır. Grup 1; AH Plus patı ve gutta percha ile Grup 2; MM Seal patı ve gutta percha ile Grup 3 ise Epiphany ve Resilon ile soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile doldurulmuştur. Daha sonra bakteriyel sızıntı modeli hazırlanmış ve dişler bu modele yerleştirilmiştir. Elde edilen sistem etilen oksit gazı ile 12 saat boyunca steril edilmiştir. Elde edilen bu sisteme *E. faecalis* inokulumu ilave edilmiş ve her gün tüpler kontrol edilerek BKI besiyerinin bulanıklaşması sızıntı günü olarak kaydedilmiştir. Tüp içerisindeki BKI besiyerinin bulanıklaşması *E. faecalis* süşunun sızıntısı ve üremesi olarak değerlendirilmiştir. Koronal bakteriyel sızıntı oranları Z testi ile ikişerli olarak karşılaştırılmıştır. $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Sonuçlar: Pozitif kontrol grubundaki tüm dişler ilk 24 saat içerisinde sızıntı göstermiştir. 30 günlük deney sonrasında patlar arasında koronal sızıntı yönünden istatistiksel anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Sonuç: Hiçbir pat deney süresinde koronal sızıntıyı tamamen önleyememiştir. Bakteriyel koronal sızıntının önlenmesinde yapılacak olan üst restorasyon büyük bir öneme sahiptir.

Anahtar Sözcükler: AH Plus, Bakteriyel sızıntı, Epiphany-Resilon, MM-Seal

Abstract

Aim: To evaluate the penetration of *Enterococcus faecalis* through obturated root canals and to compare coronal leakage of AH Plus + gutta percha, MM-Seal + gutta percha and resin-based Epiphany-Resilon root canal filling system during a 30-day period.

Material and Methods: Fifty-five central teeth with single root canals were divided into three experimental groups (n =15 each) and two control groups (n=5). In the first experimental group was obturated with AH Plus root canal sealer and gutta percha using cold lateral compaction technique. In the second experimental group was obturated with MM-Seal root canal sealer and gutta percha using cold lateral compaction technique. In the third experimental group was obturated with Epiphany sealer and Resilon tips using cold lateral compaction technique. Then a bacterial leakage model was prepared and the teeth were placed in this model. This system was sterilized with ethylene oxide gas for 12 hours. *E. faecalis* inoculum was added to bacterial model system and blurring was recorded every day. Blurring

* Dr.Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

** Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Gıda Güvenliği ve Beslenme Araştırma Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

*** Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**** Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

was indicated to proliferation of *E. faecalis*. Data was subjected to statistical analysis using Z test. A $p < 0.05$ was considered as significant.

Results: Positive control group all demonstrated leakage within 24 h and negative control group prevented *E. faecalis* leakage for the whole experimental period of 30 days. At the end of 30 days; no significant difference was found between experimental groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Any of these materials could not totally prevent bacterial leakage. Therefore, it has been revealed that a permanent restoration has a significant importance in preventing the bacterial coronal leakage.

Key Words: AH Plus, Bacterial Leakage, Epiphany-Resilon, MM-Seal

GİRİŞ

Başarılı bir endodontik tedavinin amacı; kök kanalının uygun bir şekilde genişletilip dezenfekte edildikten sonra inert, boyutsal olarak stabil ve biyolojik olarak uyumlu bir kök kanal dolgu materyali ile apikal foramene kadar sızdırmaz bir şekilde üç boyutlu olarak doldurulmasıdır (1).

Kök kanallarının doldurulmasından sonra yapılacak daimi restorasyonun iyi bir koronal örtücülük sağlaması en az apikal tıkama kadar önem taşımaktadır (2). Koronal örtücülüğün yeterince sağlanamadığı ya da kök kanalının ağız ortamına açıldığı (daimi dolgunun geciktiği durumlar, kırılmış dolgu ve dişler, sekonder çürük oluşumu gibi) durumlar da oral kavitedeki bakteriler ve bakteriyel faktörler (metabolitler ya da endotoksinler gibi yapısal elemanlar) kök kanal dolgusuna penetre olarak, kısa sürede apikal foramene kadar ulaşabilmektedir (3,4).

Swanson ve Madison (5), koronal bölümleri kapatılmamış fakat kök kanal dolgusu tamamlanmış dişlerde yapay tükürük ile yaptıkları boya penetrasyon çalışmasında koronal sızıntının 3 gün içerisinde oluştuğunu gözlemişlerdir. Benzer şekilde Trope ve arkadaşları (6)'da, *Actinobasillus actinomycetemcomitans* 'dan ürettikleri endotoksinin kök kanal tedavisi tamamlanmış dişlerde 20 gün içinde penetre olduğunu belirtmişlerdir.

Khayat ve ark. (7), farklı kök kanal dolurma teknikleri ile güta perka ve Roth's kanal

patı kullanarak doldurdukları dişleri doğal salivada bekletip bakteri penetrasyonunu gözlemişlerdir. Sonuçta; tüm kanalların 30 günden daha kısa süre içerisinde kontamine olduğunu, teknikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını saptamışlardır.

Güta perkanın kök kanal duvarına adapte olmamasından dolayı kök kanal patları bakteriyel sızıntının önlenmesinde büyük rol oynamaktadır (8). Ancak kullanılan kök kanal patları da bakteriyel sızıntıyı önlemede tümüyle etkili olamamaktadırlar (9). Bakteriyel sızıntı; pat - dentin, pat - güta perka veya patlar arasındaki boşluklardan oluşabilmektedir (10).

Günümüzde adeziv sistemlerdeki gelişmeler, bu sistemlerin endodontide de kullanılmalarını teşvik etmiştir. Özellikle, yeni dolgu sistemleri monoblok odaklı sistemleri kapsamaktadır. Bu amaçla güta perkaya alternatif olarak piyasaya sürülen sentetik polimer bazlı kanal dolgu materyali olan Epiphany/Resilon kök dentinine doğrudan adezyon sağlayan; kor materyali, pat ve bonding ajandan oluşan bir kök kanal dolgu sistemidir (11).

Bu çalışmada rezin esaslı iki farklı kök kanal dolgu patı olan AH-Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) ve MM Seal (Micro-Mega Besancon, USA) ile rezin esaslı kök kanal dolgu sistemi olan Resilon/Epiphany dolgu materyalinin (Pentron, Wallingford, CT, USA) in-vitro koşullarda *Enterococcus faecalis* kullanılarak koronal bakteriyel sızıntı yönünden değerlendirilmeleri amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda periodontal nedenle çekilmiş, çürüksüz ve üzerine herhangi bir restoratif işlem uygulanmamış toplam tek köklü 55 adet üst santral diş kullanılmıştır. Dişlerin üzerindeki debris ve yumuşak dokular periodontal küret vasıtasıyla dikkatlice temizlenmiş ve dişler kullanılıncaya kadar distile su içerisinde saklanmıştır.

Dişlerin kronları, kök boyu standardizasyonu için separeyle su soğutması kullanılarak apekten 12 mm uzaklıkta kesilmiştir. Kesilme işleminden sonra 10 numaralı K tipi eğe (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) apikal foramenen görününceye kadar kanal içerisinde

ilerletilerek elde edilen boyutun 1mm gerisinde kalacak şekilde çalışma boyutu tespit edilmiştir. Kök kanalları 'Crown-Down" tekniği kullanılarak, nikel titantum ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) eğeleriyle F3'e kadar genişletilmiştir.. Her eğelemeden sonra 1 ml %5.25'lik NaOCl ile irrigasyon yapılmıştır. Preparasyon sonunda smear tabakasını uzaklaştırmak için sırasıyla 3 ml %17'lik EDTA, 3 ml %5.25'lik NaOCl ve 3 ml steril distile su kullanılmıştır. Kökler distile suda çalkalandıktan sonra 121 °C'de 15 dakika otaklavda steril edilmiş ve steril kağıt konularla kurulanmıştır.

Örnekler rastgele 15'er dişten oluşan 3 farklı deneysel gruba, 5'er diş pozitif ve negatif kontrol grubunu oluşturmak üzere ayrılmıştır. Deneysel gruplardaki dişler, kök kanal patları üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlandıktan sonra soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile doldurulmuştur.

Grup 1: AH Plus patı (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) + gütaaperka

Grup 2: MM Seal patı (Micro-mega Besancon, USA) + gütaaperka

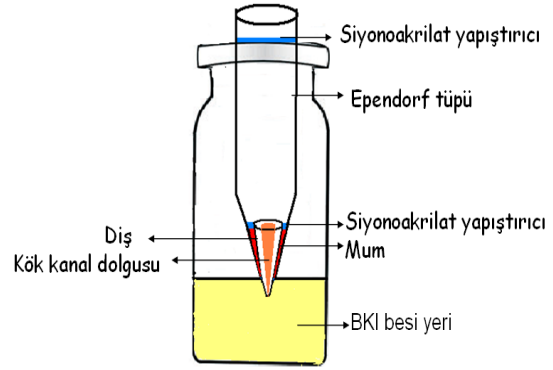
Grup 3: Epiphany (Pentron, Wallingford, CT, USA) + Resilon

Pozitif kontrol grubu ve negatif kontrol grubunu oluşturan dişler ise prepare edildikten sonra boş bırakılmıştır.

Deneysel gruplardaki dişlerin ve pozitif kontrol grubunu oluşturan dişlerin apikal 3 mm'si ve koronal bölümleri haricindeki yüzeyleri ile negatif kontrol grubunu oluşturan dişlerin tüm yüzeyleri 3 kat tırnak cilası ile kapatılmıştır. Kapatılma işleminden sonra kök kanal dolgu materyallerinin sertleşmesi için %100 nemli ortamda 5 gün boyunca bekletilmiştir.

Bu sürenin sonunda bakteriyel sızıntı modeli (Şekil 1) hazırlanması işlemine geçilmiştir. 2 ml'lik ependorf tüplerin alt kısımları kesildikten sonra içlerine hazırlanan kökler yerleştirilmiş ve tüp ile kök arasında kalan boşlukları mum ile kapatılmıştır. Sızdırmazlığı tamamen sağlamak amacıyla da siyonoakrilat yapıştırıcı ile desteklenmiştir. Hazırlanan ependorf tüpleri, steril 20 ml Beyin Kalp Infüzyon sıvı besi yeri (Merck) bulunan tüplere köklerin apikal 3

mm'si besi yerinde kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Ependorf tüp ile cam tüpün arasındaki birleşim yerleri siyonoakrilat yapıştırıcı ile kapatılmıştır. Tüm sistem daha sonra etilen oksit gazı ile 12 saat boyunca steril edilmiştir.



Şekil 1: Bakteriyel sızıntı modeli

Sterilizasyon işleminden sonra *E. fecalis* (NCDO581) suşu beyin kalp infüzyon (BKI) besi yerine ilave edilmiş ve 35 ± 2 °C' de, 24 saat aktive edilmiştir. Aktif *E. fecalis* suşu 10^8 CFU/ml olacak şekilde spektrofotometrede ayarlanmış ve 200 ml'si bakteriyel sızıntı modeline ilave edilmiştir. Bu model daha sonra 35 ± 2 °C' de, 30 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi içerisinde 5 günde bir bakteriyel sızıntı modeline *E. fecalis* inokulumu ilave edilmiş ve kontrol edilerek BKI besi yerinin bulanıklaşması sızıntı günü olarak kaydedilmiştir. BKI besi yerinin bulanıklaşması *E. fecalis* suşunun sızıntısı ve üremesi olarak değerlendirilmiştir.

Bu modellerde *E. fecalis* suşunun varlığı doğrulamak için, bulanıklaşmış besi yerlerinden (BKI) D-coccosel agar (BioMérieux) besi yerine ekimleri yapılmış ve 35 ± 2 °C' de, 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Yapılan ekimler sonucunda *E. fecalis* suşunun varlığı doğrulanmıştır.

SONUÇLAR

Bakteriyel sızıntı gösteren grup örnekleri ile bakteriyel sızıntı günleri Tablo 1'de verilmiştir. *E. fecalis* inokulumu ilave edilmiş pozitif kontrol grubunda 24 saat içerisinde tüm

örneklerde sızıntıya rastlanırken; negatif kontrol grubunda ise tüm deney süresince sızıntı gözlenmemiştir. Tüm deneysel gruplardaki örneklerde ise 72 saat sonra bakteriyel sızıntı görülmeye başlanmıştır. 7. gün sonunda, en fazla bakteriyel sızıntı MM Seal grubunda görülürken; en az bakteriyel sızıntı AH Plus grubunda tespit edilmiştir. 30. günün sonunda ise AH Plus grubunda 15/6, MM Seal grubunda 15/10, Epiphany/Resilon grubunda 15/9 örnekte bakteriyel sızıntıya rastlanılmıştır.

Araştırma sonuçlarında AH Plus ve MM Seal, Epiphany/Resilon'nun 30 günlük koronal bakteriyel sızıntı oranları Z testi ile ikişerli olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda adı geçen patların oranları sırasıyla 0.40, 0.66, 0.60 olarak belirlenmiş ve aralarındaki bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$).

TARTIŞMA

Günümüzde kök kanal sisteminin güncel materyaller ve yeni doldurma teknikleri kullanılarak tamamen doldurulabilmesi halen yetersiz görülmektedir. Birçok in vitro çalışmada koronal ve apikal sızıntı sebebiyle bakteri ve bakteri ürünlerinin kök kanalına ulaşması endodontik tedavinin temel başarısızlık nedeni olarak gösterilmektedir (12,13,14).

Koronal mikro sızıntıyı değerlendirmede; sıvı filtrasyon, boya penetrasyon, radyoizotop-

lar, tükürük ve mikroorganizma gibi birçok metod kullanılmaktadır. Sıvı filtrasyon metodu; kapillerin çapı, baloncukların büyüklüğü, basınç uygulamasının 10 psi den 20 psi'e, zaman ölçümlerinin de 1 dakikadan 3 saate kadar farklılıkların olması gibi birçok parametrede uygulanmıştır (15). Boya penetrasyonu yönteminde kullanılan boya moleküllerinin çaplarının dolgu patı ile diş arasından geçemeyecek kadar büyük olduğu görülmüştür. Molekülleri boya moleküllerinden daha küçük olan dolayısıyla difüzyon yetenekleri daha fazla olan radyoizotopların kullanılması da insan sağlığını olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmamızda klinik şartları yansıtmak için Torabinejad ve ark. (12) tarafından belirlenen bakteriyel sızıntı metodu kullanılmış ve bu metod da insan ağız florası ile başarısız kök kanal tedavilerinden sıklıkla izole edilen *E. fecalis* tercih edilmiştir (8,16,17).

Wu ve ark. (18) yaptıkları çalışmada, değişkenliği en aza indirmek için örnek boyutlarının, kanal çaplarının ve kanal anatomilerinin birbirine benzer kullanılmasının gerektiğini tavsiye etmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda arka grup dişlerin anatomilerinin değişkenlik göstermesinden dolayı kök kanallarını standardize etmek ve anatomik varyasyonlardan kaçınmak için, tek ve düz kanallı üst santral dişler kullanılmıştır.

Tablo 1: Bakteriyel Sızıntı Gösteren Grup Örnekleri ve Bakteriyel Sızıntı Günleri

GRUPLAR	GÜNLER																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	27	28	29	30
Pozitif kontrol	5																													
Negatif kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grup 1 (AH-Plus)			1						1		2																			2
Grup 2 (MM-Seal)			1	2			4	3																						
Grup 3 (Epiphany/Resilon)			1			3				1	2															2				

Başarılı kök kanal tedavisi için uygulanan basamaklardan biri de smear tabakasının uzaklaştırılmasıdır. Taylor ve ark. (19), Saunders & Saunders (20) smear tabakasının uzaklaştırılması sonucunda kanal patlarının dentin tübülülerine penetrasyonun arttığını buna bağlı olarak koronal sızıntının azaldığını bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda kök kanal patlarının kanal duvarına adaptasyonunu artırmak ve standart bir dentin yüzeyi elde etmek amacıyla smear tabakası kaldırılmıştır.

Günümüzde kök kanal tedavisinde kullanılan birçok kanal dolgu materyali bulunmaktadır. Bunlar arasında; AH-Plus epoksi rezin içerikli bir kök kanal dolgu maddesidir. Aynı gruba ait olan AH 26'nın epoksi amin kimyası korunmuş, renkleşme eğilimi ve formaldehit salınımı elimine edilmiş şeklindedir (21).

Yeni resin esaslı kök kanal patı olan MM-seal; epoksi polimer resin, etilen glikol salisilat, kalsiyum fosfat, bizmut subkarbonat ve zirkonyum oksit bileşenlerinden oluşmaktadır (22). Resin bazlı kök kanal dolgu materyali olan Epiphany/Resilon sistemi, güta perkaya alternatif olarak piyasaya sunulmuştur. Üretici firmanın açıklamasına göre kök kanalı içerisinde monoblok bir yapı oluşturarak dişin koronalinden apikaline kadar mükemmel bir örtücülük sağladığı belirtilmiştir (23). Bununla beraber bu resin bazlı sistemlerde elverişsiz kanal geometrilerinde adaptasyonda zorluk, polimerizasyon büzülmesi ve hidrolitik bozunmaya hassas olması gibi sorunlar olduğu bilinmektedir (23,24,25). Özellikle son irrigasyon olarak NaOCl kullanılması Epiphany/Resilon sisteminin adezyonunu olumsuz etkilediği vurgulanmıştır (23). Bu nedenle çalışmamızda Epiphany/Resilon materyalinin NaOCl' den etkilenmemesi için son irrigan olarak steril distile su kullanılmıştır.

Çalışmamızda 30. gün sonunda deney grupları arasında koronal bakteriyel sızıntı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm kanal patları bakteri penetrasyonunu engellemekte yetersiz kalmışlardır.

Baumgartner ve ark. (26), yaptıkları bir çalışmada; tek köklü mandibular premolar dişlerde *E.faecalis* kullanarak devamlı ısı ile obtu-

rasyon tekniği uyguladıkları AH Plus/ güta perka ve Epiphany/Resilon'u bakteriyel sızıntı yönünden 50 gün boyunca karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda AH Plus'ın bakteri sızıntısını önlemede daha iyi olduğunu fakat gruplar arasında (AH Plus/güta perka, Epiphany/Resilon) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Pitout ve ark. (27), yaptıkları bir çalışmada; soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ve Sistem B ile doldurdukları tek köklü dişlerde Epiphany/Resilon, Roth/ güta perka koronal sızıntılarını boya penetrasyon ve bakteri (*E. faecalis*) sızıntı yöntemi kullanarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak Epiphany/Resilon, Roth/gütaperka arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Biggs ve ark. (28), lateral kompaksiyon yöntemi ile doldurdukları tek köklü dişlerde Epiphany/Resilon, güta perka/AH Plus ve güta perka/Roth kanal patlarının sıvı filtrasyon metodu ile 90 gün boyunca sızıntılarını değerlendirmişlerdir. Sonuçta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını ve Resilon/Epiphany sisteminin konvansiyonel patlara göre üstünlük sağlamadığını bildirmişlerdir.

Onay ve ark. (29), lateral kompaksiyon yöntemi ile doldurdukları Epiphany/Resilon, güta perka/AH Plus, Resilon/AH Plus ve güta perka/Epiphany'nin sızıntılarını bilgisayarlı sıvı filtrasyon yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda; Epiphany/Resilon grubu ile güta perka/AH Plus grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Williamson ve ark. (30), sıcak vertikal kompaksiyon ve soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile doldurdukları tek köklü dişlerde Epiphany/Resilon, AH Plus /güta perkayı 40 gün süresince koronal bakteriyel sızıntılarını değerlendirmişler ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermişlerdir.

Tay ve ark. (31), sıcak vertikal kompaksiyon yöntemiyle, kök kanallarını Epiphany/Resilon ve AH Plus/güta perka kullanarak doldurmuşlardır. Kök kanallarının apikal örtücülüğünü, gümüş penetrasyon tekniğiyle

TEM'de (Transmisyon Elektron Mikroskobu) karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda Epiphany/Resilon'nun geleneksel epoksi rezin içerikli patlardan daha üstün olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmalar bizim çalışmamızın sonuçlarına paralellik göstermektedir.

Shipper ve ark. (32), tek köklü dişlerde güta perka/AH 26 ve Epiphany/Resilon sisteminin bakteri (*S.mutans*, *E.facealis*) sızıntısını farklı kök kanal doldurma teknikleri kullanarak (soğuk lateral kompaksiyon, sıcak vertikal kompaksiyon) 30 gün boyunca değerlendirmişler ve Epiphany/Resilon grubunu güta perka/AH 26 grubuna göre istatistiksel olarak daha iyi olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışma bizim çalışmamızla paralellik göstermemektedir. Bu farklılık; kullanılan kök kanal patına, uygulanan irrigasyon solüsyonun miktarı ve konsantrasyonuna, dişlerdeki anatomik farklılığa (kanal çapı, uzunluğu, anatomik düzensizlikler) ve de Epiphany/Resilon'un kök kanalı duvarına bağlanmasında C faktör'ün etkili olmasına bağlı olabilir.

Bağlanmış yüzeylerin bağlanmamış yüzeylere oranına "Konfigürasyon" veya "C faktör" denir (33). Kanal duvarları gibi sınırlı alanlarda C faktörün yüksek olması nedeniyle bağlanma istenilen şekilde gerçekleşmez. Kök kanallarında C-faktörü 20-100 arasında değişmektedir. Bu değişkenlik kanalın çapı ve uzunluğuna bağlıdır. Yüksek şekilde C faktörün kök kanallarında bulunması boş alanların adeziv doldurucular ile dolmasına engel teşkil ederken, kök kanalı boyunca rezin içerikli materyallerdeki polimerizasyon stresinin maksimuma çıkmasına neden olur (34,35). Bunun sonucunda rezin dentin duvarından ayrılır ve ara yüzde boşlukların oluşmasına neden olur. Bu da yaptığımız bu çalışmada Epiphany/Resilon sisteminin AH Plus'a göre daha fazla örnekte sızıntı yaptığının bir açıklaması olabilir.

SONUÇ

Bu in vitro çalışmamızda; 30. günün sonunda rezin esaslı iki farklı kök kanal dolgu patı olan AH-Plus, MM Seal ve rezin esaslı kök kanal dolgu sistemi olan Resilon/Epiphany ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kök kanal patları bakteriyel koronal

sızıntısının önlenmesinde önemli bir basamak oluşturmuştur. Ancak; bakteriyel sızıntıyı tamamen engelleyememiştir. Bu nedenle; bakteriyel koronal sızıntının önlenmesinde, yapılacak olan iyi bir restorasyonun büyük önem taşıdığı ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1-Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedavi.İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri 2006; p.401-432.

2-Barrieshi KM, Walton RE, Johnson WT, Drake DR. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;84:310-4.

3-Alves J, Walton R, Drake D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. J Endod 1998;24:587-91.

4-Wolanek GA, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, Volkmann KR. In vitro bacterial penetration of endodontically treated teeth coronally sealed with a dentin bonding agent. J Endod 2001;27:354-7.

5-Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. J Endod 1987;13:56-9.

6-Trope M, Chow E, Nissan R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. Endod Dent Traumatol 1995;11:90-4.

7-Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. J Endod 1993;19:458-61.

8-Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod 1990;16:566-9.

9-Williamson AE, Marker KL, Drake DR, Dawson DV, Walton RE. Resin-based versus gutta-percha-based root canal obturation: influence on bacterial leakage in an in vitro model system. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108:292-6.

10-Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR. Leakage of four root canal sealers at different thickness. *Int Endod J* 1994;27:304-8.

11-Shipper G, Ørstavik D, Teixeira FB, Trope M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon) *J Endod* 2004;30:342-7.

12-Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1990;16:566-9.

13-Trope M, Chow E, Nissan R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:90-4.

14- Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. *J Endod* 1987;13:109-12.

15-Pommel L, Camps J. Effects of pressure and measurement time on the fluid filtration method in endodontics. *J Endod* 2001;27:256-8.

16-Kersten HW, Moorer WR. Particles and molecules in endodontic leakage *Int Endod J* 1989;22:118-24.

17-Can HE, Yaman SD, Alaçam T, Gürol E, Irmak K. Bazı kök kanal dolgu patların koronal mikrosızıntılarının Bakteri penetrasyonu yöntemi ile değerlendirilmesi. *T Klin Diş Hek Bil* 1997;3:162-166.

18-Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR, Moorer WR. Fluid transport and bacterial penetration along root canal fillings. *Int Endod J* 1993;26:203-8.

19-Taylor JK, Jeansonne BG, Lemon RR. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique, and sealer. *J Endod* 1997;23:508-12.

20-Saunders WP, Saunders EM. Influence of smear layer on the coronal leakage of Thermafil and laterally condensed gutta-percha root fillings with a glass ionomer sealer. *J Endod* 1994;20:155-8.

21-Alaçam T. *Endodonti*. Ankara; 2. Baskı Barış Yayınları 2000;17:507.

22-Bodrumlu E, Avşar A, Eğilmez T. Üç farklı rezin esaslı kök kanal patının antimikrobiyal etkinliğinin değerlendirilmesi. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2008;25:19-22.

23-Williamson AE, Marker KL, Drake DR, Dawson DV, Walton RE. Resin-based versus gutta-percha-based root canal obturation: influence on bacterial leakage in an in vitro model system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:292-6.

24-Schwartz RS. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system-the promise and the problems: a review. *J Endod* 2006;32:1125-34.

25-Tay FR, Pashley DH, Williams MC, Raina R, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, King NM. Susceptibility of a polycaprolactone-based root canal filling material to degradation. I. Alkaline hydrolysis. *J Endod* 2005;31:593-8.

26-Baumgartner G, Zehnder M, Paqué F. *Enterococcus faecalis* type strain leakage through root canals filled with Gutta-Percha/AH plus or Resilon/Epiphany. *J Endod* 2007;33:45-7.

27-Pitout E, Oberholzer TG, Blignaut E, Molepo J. Coronal leakage of teeth root-filled with gutta-percha or Resilon root canal filling material. *J Endod* 2006;32:879-81.

28-Biggs SG, Knowles KI, Ibarrola JL, Pashley DH. An in vitro assessment of the sealing ability of resilon/epiphany using fluid filtration. *J Endod* 2006;32:759-61.

29-Onay EO, Ungor M, Orucoglu H. An in vitro evaluation of the apical sealing ability of a new resin-based root canal obturation system. *J Endod* 2006;32:976-8.

30-Williamson AE, Marker KL, Drake DR, Dawson DV, Walton RE. Resin-based versus gutta-percha-based root canal obturation: influence on bacterial leakage in an in vitro model system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:292-6.

31-Tay FR, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, Pashley DH, Mak YF, Lai CN, Raina R, Williams MC. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with

a polycaprolactone-based root canal filling material. J Endod 2005;31(7):514-9.

32-Shipper G, Ørstavik D, Teixeira FB, Trope M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). J Endod 2004;30:342-7.

33- Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. Bacterial penetration along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer. Int Endod J 2008;41:32-40.

34- Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. Oper Dent 1996;21:17-24.

35-Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. J Endod 2005;31:584-9.

Yazışma Adresi:

Dr.Dt. Berkan Çelikten
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
06500 Beşevler/ANKARA
Mail: berkancelikten@yahoo.com.tr