

*DUAL-CURE KANAL DOLGU PATININ EPOXY-RESİN-BAZLI KANAL DOLGU PATLARIYLA MAKASLAMA DAYANIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARATIVE SHEAR-BOND-STRENGTH OF A NEW DUAL-CURE SEALER TO EPOXY-RESİN-BASED SEALERS

¹Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ, ²Şerefnur MUTLU, ^{2**}Selen İNCE YUSUFOĞLU

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bölümü, KONYA.
²Araş. Gör., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bölümü, KONYA.

Özet

Dual-cure self-etch Hybrid Root Seal kanal dolgu patının ve epoksi rezin bazlı patların; MM-Seal ve AH-Plusın endodontik yüzeylere (dentin, guta perka ve resilon) bağlanmasının mikroshear bond testi ile değerlendirilmiştir.

Kırkbeş adet çekilmiş insan üçüncü molar dişlerinin okluzal yüzeyleri uzaklaştırılarak dentin yüzeyleri parlatıldı (#600 SiC kağıt), smear tabakasının uzaklaştırılması için %5.25 NaOCl ve % 17 EDTA solüsyonları ile yıkandı ve rastgele üç gruba ayrıldı (n=15). Guta perka ve Resilon yüzeylerinin hazırlanması için bu materyaller yumuşatıldı (80°C) ve teflon kalıplara yerleştirildi ve pürüzsüz yüzeyler elde etmek için iki cam plaka arasına sıkıştırıldı. Üç mm uzunluğundaki polietilen borular kanal patları ile dolduruldu: Hybrid Root SEAL, MM Seal ve AH Plus patları dentin, guta perka ve Resilon yüzeyler üzerine yerleştirildi. Örnekler 1 hafta süreyle inkübatörde 37°C de bekletildi ve makaslama kuvvetleri uygulandı. (0.5 mm/min). Elde edilen değerler two-way ANOVA ve Tukey HSD testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

AH Plus patı en yüksek ve Hybrid Root Seal patı en düşük değerleri göstermiştir (p<0.05). Hybrid Root Seal dışındaki diğer patlar dentin üzerinde en yüksek değerleri, Resilon üzerinde en düşük değerleri göstermiştir. Hybrid Root Seal Resilon üzerinde guta perkadan daha iyi değerler göstermiştir (p<0.05). AH Plus patı dentin ve guta perka yüzeyleri üzerinde benzer değerler göstermiştir.

Epoksi-rezin esaslı kanal patları Hybrid Root Seal patına göre daha iyi bağlanma göstermiştir. Kök kanallarının doldurulmasında epoksi-rezin esaslı kanal patları guta perka konları ile kullanılırken, Hybrid Root Seal daha iyi bir kanal dolumu için Resilon konularla beraber kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hybrid root seal, MM seal, makaslama direnci.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate dual-cure Hybrid Root Seal sealer shear bond strength and compare with epoxy resin based sealers, MM Seal (MicroMega, France) and AH Plus (Dentsply-Germany) on endodontic surfaces (dentin, gutta percha and Resilon) using a microshear bond testing method.

To prepare dentin surfaces, occlusal enamels of forty-five extracted human third molars were removed, dentin surfaces were polished(#600 SiC paper), treated with 5.25% NaOCl and 17% EDTA to remove smear-layer and randomly divided into three groups (n=15). To prepare gutta-percha (n=45) and Resilon surfaces (n=45) pellets of these materials were plasticized in an oven (80°C), placed in a teflon-mould and were sandwiched between two glass-slabs to create smooth surfaces. Three-mm long sections of polyethylene tubing were filled with one of the sealers: Hybrid Root SEAL (Parkell-USA), MM-Seal and AH Plus and placed on dentin, gutta-percha and Resilon surfaces. The specimens were stored in an incubator (37°C, 1week) and subjected to a shear load (0.5 mm/min). The SBS values were calculated in MPa and statistically analyzed with two-way ANOVA and Tukey HSD tests.

AH Plus sealer showed the highest and Hybrid Root SEAL showed the lowest SBS values (P<0.05). All sealers demonstrated highest SBS values on dentin and lowest values on Resilon surfaces except Hybrid Root SEAL sealer (P<0.05). Hybrid Root SEAL showed better SBS values on Resilon surface than gutta-percha (P<0.05). AH Plus sealer exhibit comparable SBS values on dentin and gutta-percha surfaces.

Epoxy resin based sealers demonstrated better bonding ability to endodontic surfaces than the new self-etch Hybrid Root SEAL sealer. In the obturation of root canals, epoxy-resin-based sealers might be combined with gutta-percha points while Hybrid Root SEAL preferably might be used with Resilon points in order to achieve better sealing.

Key words: Hybrid root seal, MM seal, shear bond strength.

Giriş

Guta-perkanın endodontik patlarla birlikte kullanılması kabul edilen ve kullanılan

en yaygın doldurma tekniği olmasına rağmen bu yaklaşımın, kök kanal sisteminde tam bir tıkama sağlamadığı bilinmektedir (1,2). Bu nedenle, birçok yeni teknik ve materyal geliştirilmiştir. Kanal patları guta perka konlarının kök kanalına yerleştirilmesi esnasında kayganlık verir, dentin ve guta perkayı birarada tutar ve kanal düzensizliklerini doldurur (3). Kanal patlarının dentin ve guta perkaya olan bağlantısı birçok çalışmaya konu olmuştur (4,5). Kök kanal patlarının dentine bağlanma dayanımları, kanal dolgusunun örtücülük özellikleri açısından önemlidir (6).

*Bu çalışma 88th IADR/AADR/CADR General Session and Exhibition Barcelona-Ispanya, 14.07.2010-17.07.2010 da sunulmuştur.

**İletişim Adresi

Dr. Selen İnce Yusufoglu
Selçuk Üniversitesi
Diş hekimliği Fakültesi Endodonti A.D.
KONYA

e-mail: dtselenince@hotmail.com

Kanal patlarının dentin duvarlarına ve guta perka, polycaprolacton bazlı Resilon gibi diğer dolgu materyallerine bağlanması oral sıvıların ve bakterilerin dolgu ve kanal duvarı arasındaki boşluktan geçişine izin vermez (7). Dentine bağlanma özelliğinin artması; kök kanal dolgusunun bütünlüğünün korunmasına dolayısıyla restore edilmiş dişin güçlenmesine, kuvvetlere karşı direnç kazanmasına ve klinik ömrünün artmasına yardımcı olmaktadır (6). Resilon (Resilon Research LLC, Madison, CT) rezin içerikli patlara yapışabilme özelliğine sahip bir esas dolgu materyaldir. Adezyon yeteneği içeriğindeki rezin ve metakrilat gruplarından kaynaklanmaktadır (8). Metakrilat bazlı kanal patları ile kullanıldığında sekonder bir monoblok oluşturmaktadır (9). Epiphany (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT) ve RealSeal (Sybron Endo, Orange, CA) patları aynı kimyasal içeriğe sahip olup dentin ve polycaprolacton bazlı Resilona aynı anda bağlanma özelliğine sahiptir (8).

Son nesil dentin bonding sistemlerinin kullanılması ile, dentin-rezin arasında bir hibrit tabaka oluşturularak yüksek bağlanma dayanıklılığı ve düşük mikrosızıntı elde edilmiştir (10).

Hybrid Root SEAL (Meta Seal) (SunMedical, Tokyo, JAPAN) da dual-cure, self-etch özelliklidir ve 4-META içermektedir. Üretici firmaya göre (SybronEndo) sikloalifatik epoksi ve alifatik metakrilat rezin içermektedir. Asidik monomer ve 4-META dan dolayı self adeziv özelliği artmıştır. Hem resilon hem de guta perka ile kullanılmaktadır. Ayrıca 4-META epoksi rezinin katyonik halka açma polimerizasyonuna katılmaktadır ve inhibisyon tabakasının oluşumunu azaltan üç boyutlu bir ağ oluşturmaktadır (11). 4-META polimerizasyon ile birlikte fonksiyonel hibridizasyon tabakası oluşturmaktadır. Hibrit dentinin formasyonu adezyonun ana unsurudur ve yüksek kaliteli hibrit dentin formasyonu asidik zorluklara direnç göstermektedir (12). İçeriğindeki asit formasyonundan dolayı ilk karıştırıldığında 1 hafta toksik etki göstermektedir, toksisitesi zamanla azalmaktadır (13,14). Üreticilerin talimatlarına göre bu kanal patı tek kon yöntemi ile veya soğuk lateral kondensasyon yöntemi ile kullanılmalıdır (13,15), termal tekniklerle birlikte kullanımında rezin sıvısının buharlaşması neticesinde dentin tübüllerine daha az miktarda kanal patının ulaşabildiği bildirilmiştir (15).

Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 1 · 2016

Endodontide farklı tipte kök kanal dolgu patları kullanılmaktadır. En çok kullanılan rezin bazlı kök kanal patları 50 yıldan beri başarıyla kullanılmakta olan ve epoksi aminlerden oluşan AH serisidir (10). AH Plus kanal patı epoksi-rezin esaslı bir pat olup iyi bir doldurma özelliğine sahiptir ve bütün yeni kanal patlarına ve adeziv kök kanal obturasyon materyallerine karşı altın standart olarak kabul edilmekte ve onlarla kıyaslanmaktadır (16). Epoksi-rezin bazlı dolgu patları uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bunlar çinko-oksit öjenol bazlı ve kalsiyum hidroksit bazlı patlardan daha yüksek bağlanma dayanımı göstermektedirler (17).

Kök kanal patlarının dentine bağlanma dayanımları, kanal dolgusunun örtücülük özellikleri açısından önemli olduğu bilinmektedir (6). Kök kanal patlarının bağlanma dayanımlarının ölçülmesinde ise push-out testinin güvenilir olduğu rapor edilmiştir (18,19). Endodontik kanal patlarının dentine adezyonu birçok çalışmanın konusu olmuştur (20,21,22,23).

Bağlanma dayanımı testleri adezyonu en iyi ölçen testlerdir (24). Bağlanma dayanımı testleri bir dişten veya bir diş yüzeyinden örnekler hazırlanarak, bu örneklerin daha sonra kayma (shear), çekme (tensile) ya da kırma kuvvetlerine karşı dayanımını inceler (25).

Bu çalışmanın amacı üç farklı rezin esaslı kanal patının dentine, guta perkaya ve Resilona olan bağlanma dayanımının makaslama testi ile değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler

45 adet çekilmiş insan üçüncü molar dışı tüm yumuşak dokulardan ve debrislardan ekskavatuvar yardımıyla temizlendi, musluk suyunda yıkandı ve distile su içinde 4 °C de bekletildi. Dişlerin koronal 2/3 kısımları elmas bir separe ile (Isomet, Buehler Ltd., Lake Bluff, NY) uzaklaştırıldı ve açığa çıkan dentin kullanıldı. Dişler daha sonra plastik silindirik bir halkanın (2 cm genişliğinde ve 2.5 cm derinliğinde) içerisine soğuk akril ile sabitlendi. Halkaların içi otopolimerizan polimetilmetakrilat (PMMA- Meliodent, H.Kulzer, Berkshire) ile üreticilerin talimatlarına göre karıştırılarak dolduruldu ve dişlerin koronal yüzeyleri açıkta kalacak şekilde içerisine gömüldü (Resim 1). Polimetilmetakrilat yerleştirildikten sonra dentinin koronal yüzeylerinde düz bir yüzey oluşturmak için suyla yıkanarak zımpara taşı

(Buehler Ltd) ile ardışık olarak #180 SiC ve #320 SiC kağıtlar ile zımparalandı (Resim 1).



Resim 1. Prepare edilmiş dentin, Resilon ve gutta perka yüzeyleri

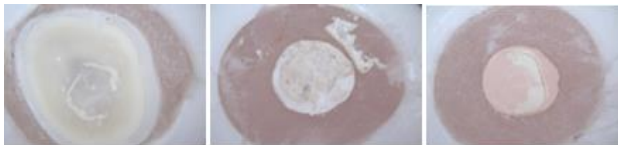
Dentin yüzeylerinde oluşan smear tabakasını uzaklaştırmak için üç dakika boyunca % 17 EDTA ardından %5.25 NaOCl solüsyonu ile yıkandı. Dişler kullanılacak kanal patlarına göre (Hybrid Root Seal, MM Seal ve AH Plus) üç gruba ayrılmıştır (n=15) (Tablo 1)(Resim 3-5).

Materyal	Tip	Üretici
Hybrid Root Seal	4-META	Sun Medical-Japonya
MM- Seal	Epoksi Resin	MicroMega- Fransa
AH- Plus	Epoksi Resin	Dentsply- Almanya

Tablo 1. Kullanılan kanal patları ve içerikleri



Resim 3. Hybrit Root Seal (Dentin/Resilon/Guta perka)



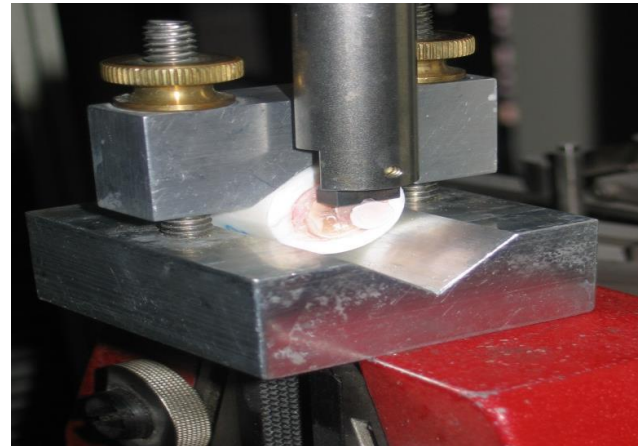
Resim 4. AH Plus (Dentin/Resilon/Guta perka)



Resim 5. MM-Seal (Dentin/Resilon/Güta perka)

Poliyeten tüpler 3 cm uzunluğunda silindir olacak şekilde kesilmiştir. Bu silindirler kanal patlarının dentin üzerine 3.45 cm² sabit bir yüzeyde yerleştirmek için kullanılmaktadır.

Dentinin belirli bir alanına kanal patının sabitlenmesi için yapışkan delikli bir teflon bant silindirin temas alanının boyutuna bağlı olarak dentine takıldı. Önceden tespit edilmiş adezyon alanı, bu delik tarafından sağlandı. Kanal patları üreticilerin talimatlarına göre 23°C'de oda sıcaklığında %37 nemde karıştırıldı. Hava kabarcığı oluşumunu engellemek için silindirler plastik bir aletle alttan doldurulup ve sonra 15 saniye titreşim yapıldı. Malzemeler 5 dk içerisinde yerleştirildi. Örnekler %100 nemde 37°C de 1 hafta bekletildi. Örnekler inkübatörden çıkartıldı, kurutuldu ve dik olarak kendi üslerinde özel bir uç (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT) ile test makinasında (Micro 500, Universal Testometric Co., Ltd., UK) 0.5 mm/dak hızla test edildi. Uç dentin yüzeyine paralel hareket edecek ve kanal patı-dentin arayüzeyine temas edecek şekilde yerleştirildi. Dentin ile silindiri ayırmak için gerekli makaslama kuvveti her örnek için Newton (N) olarak kaydedildi ve daha sonra temas yüzey alanına bölünerek makaslama direnci Mega Pascal (MPa) olarak belirlendi (Resim 2)



Resim 2. Universal test makinası

Elde edilen değerler two-way ANOVA ve Tukey HSD testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi (p<0.05).

Bulgular

Grupların makaslama dirençleri Tablo 2'de gösterilmiştir. AH Plus patı en yüksek ve Hybrid Root Seal patı en düşük değerleri göstermiştir (p<0.05). Hybrid Root Seal dışındaki diğer patlar dentin üzerinde yüksek

değerler, Resilon üzerinde düşük değerler göstermiştir.



Tablo 2. Kanal Patlarının makaslama dirençleri

Hybrid Root Seal Resilon üzerinde guta perkadan daha iyi değerler göstermiştir ($p<0.05$). AH Plus patı dentin ve guta perka yüzeyleri üzerinde benzer değerler göstermiştir (Tablo 3).

Gruplar	Dentin (Mean-SD)	Resilon (Mean- SD)	Guta Perka (Mean- SD)
Hybrid Root Seal	1.95±0.38	1.38±0.39	0.67±0.35
AH Plus	5.30±1.27	0.97±0.45	4.96±0.76
MM Seal	4.12±0.71	0.76±0.33	3.54±0.95

Tablo 3. Grupların ortalama ve standart sapma değerleri (n=15)

Tartışma

Kök kanal dolgusunun dentin duvarlarına bağlanması iki nedenden dolayı avantajlıdır. Statik olarak, dolgu ve kanal duvarları arasındaki sıvı geçişine neden olabilecek boşlukları engeller (23). Dinamik olarak, sonraki işlemlerde dolgunun yerinden çıkmasına karşı direnç gösterir (26). Adezyon, etkileşen faktörlerin çoğunluğuna, bağlayıcıların yüzey enerjisine (dentin veya guta perka/Resilon), kanal patının yüzey gerilimine, yüzeyi ıslatma yeteneğine ve temizleyebilirliğine bağlıdır (4). Kanal patı ayrıca dolguyu bir arada tutabilmek için koheziv kuvvete sahip olmalıdır (4)

Son zamanlarda, diş yapılarıyla endodontik materyaller arasındaki bağlantı etkinliğinin araştırılmasında bağlanma dayanımı testleri popüler metotlar haline gelmiştir. Kök kanal patlarının adezyon özelliklerinin değerlendirilmesinde geçerli birçok metot vardır (27). Adezyon testleri hem çekme direncini hem de makaslama dirençlerini ölçmektedir (5). Push-out test metodu; etkili, güvenilir ve

tekrarlanabilir olması ve kök kanal sisteminde oluşan düşük bağlanma dayanımı değerlerini ölçmeye olanak sağlaması gibi birçok avantajlara sahiptir (19,28). Ancak push-out testinin sürtünmeye bağlı homojen olmayan stres dağılımına neden olması bir dezavantajdır (29). Adezyon testlerinin hiçbiri genel olarak kabul edilmiş olmadığından bu çalışmada, makaslama testi tercih edilmiştir. Makaslama testi endodontik patlarla guta perka ve dentinin bağlanmasını ölçmek için geliştirilmiş olup, etkili bir metot olduğu gösterilmiş ve birçok çalışmada da kullanılmıştır (5, 6,30).

Bu çalışmada, kök kanal dolgu materyali olarak Hybrid Root Seal ve MM Seal ile karşılaştırmak üzere AH Plus kanal dolgu patı kullanılmıştır. Epoksi rezin amin reaksiyonu ile polimerize olan AH Plus, genellikle çalışmalarda, kök kanal dolgu maddelerinin fizikokimyasal, biyolojik ve antimikrobiyal özelliklerinin karşılaştırılmasında kullanıldığı için çalışmamızda da tercih edilmiştir (31,32). Resilon, yumuşak rezinden yapılmış olması ve metakrilat rezin bazlı kanal patı olan Epiphany'e bağlanabilmesi nedeniyle klinik kullanımda guta perkaya alternatif olarak sunulmuştur (1). Resilon ve gütaperka kullanılarak yapılan kanal dolgularının dentine bağlanma çalışmalarında araştırmacılar farklı sonuçlar rapor etmişlerdir. Teixeira ve ark. Epiphany/Resilon kanal dolgusunun AH Plus/guta-perka ile yapılan kanal dolgusuna oranla dişe daha fazla destek sağladığını rapor etmişlerdir (33). Bizim çalışmamızda da epoksi rezin içerikli AH Plus ve MM Seal patları guta perkaya yüksek bağlanma dayanımı gösterirken Hybrid Root Seal kanal patı Resilona guta perkadan daha yüksek bağlanma dayanımı göstermiştir. Bunun nedeni Hybrid Root Seal patının 4-META içeriğinden dolayı olduğu düşünülmektedir. Fisher ve ark. AH Plus patının kök dentinine yüksek bağlantısının nedenini, açık epoksi halkasının kollajen ağ yapısındaki amino grupları ile kuvvetli kovalent bağlar oluşturması olarak açıklamıştır (34). Epiphany/Resilon sisteminin oluşturduğu savunulan monoblok yapının dişe destek olduğunu belirten bazı araştırmacıların (33) tersine Tay ve ark. Resilon içinde bulunan dimetakrilat'ın, metakrilat esaslı simanlarla kimyasal bağlantı sağlayacak miktarda olmaması nedeniyle bağlantısının yeterli olmadığını savunmuşlardır (35). Bizim çalışmamızda da Resilon Hybrid Root Seal patı

haricinde diğer rezin esaslı kanal patları ile yüksek bir bağlanma dayanımı göstermemiştir.

Dördüncü nesil metakrilat esaslı kök kanal patı olan HybRid Root Seal (Meta Seal) self-etch özelliklere sahip olup hidrofildir ve polimerizasyon sonrası hibrit tabaka oluşmasını teşvik etmektedir (11). Bu tür kanal patları polimerizasyonu başlatan serbest radikaller içermektedir ve bu radikaller moleküler oksijen inhibisyonu ile polimerizasyonu önlemektedir. Dentin yüzeyinde oksijen inhibisyon tabakası yer aldığı yetersiz bir kanal dolgusu meydana gelebilir (13,36). Epoksi rezin esaslı kanal patları epoksi rezin amin reaksiyonu ile polimerize olmaktadır ve polimerizasyon moleküler oksijen ile inhibisyona uğramamaktadır. Epoksi rezin-amin reaksiyonunun dezavantajı reaksiyonun yavaş olmasıdır (36). Morris ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada sodyum hipoklorit oksidasyon etkisinin bağlanma dayanım değerlerini düşürdüğünü bildirmişlerdir (37). Çalışmamızda, % 17' lik EDTA ardından sodyum hipoklorit kullanılmıştır. Buna bağlı olarak da Hybrid Root Seal diğer kanal patlarından daha düşük bağlanma dayanımı göstermiştir.

Bu çalışmada test edilen bütün kanal patları ölçülebilir adeziv özellikler göstermiştir. Bu sonuçlar Orstavik ve ark tarafından (23) yapılan çalışmaların verileriyle uyumluluk göstermektedir, fakat Mc Comb ve Smith'in (1976) çalışmasından farklılık göstermektedir (38). Araştırmacılar, AH 26, Diaket ve Procosolü karşılaştırmışlar ve Diaketin kanal duvarlarına herhangi bir adezyonunu bulamamışlardır. Bu farklılık örneklerin bizim çalışmamızda olduğu gibi nemli atmosferde bekletilmeyip distile suda bekletilmesiyle açıklanabilir. Saleh ve ark (2002) AH Plus patının distile suda bekletilmiş dentin yüzeyi üzerine düşük bağlanma dayanımı değerleri (1.19-0.47 MPa) gösterdiğini ve %17 EDTA solüsyonu ile yıkanmış dentin yüzeyine ise 0.55 MPa bağlantı değeri gösterdiğini bulmuştur (4). Bu bulgular bizim bulgularımızla uyumlu değildir çünkü bizim çalışmamızda %17 EDTA solüsyonundan sonra final yıkama solüsyonu olarak %5.25 NaOCl solüsyonu kullanılmıştır.

Kök dentini düzenli değildir ve kanal tedavisi sırasında prepare edilen kanal duvarlarının yüzeyi yaygın olarak farklılık göstermektedir. Bu olay sadece örnekler arasında değil ayrıca aynı kökün farklı Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 1 · 2016

alanlarında da, duvarın proksimal veya fasiyolingual yüzeylerinde de düzensizlikler görülmektedir (39,40). Bu nedenle çalışmamızda kök dentininden ziyade daha iyi tekrarlanabilirlik açısından koronal kısım kullanılmıştır. Bu şekilde koronal kısım kullanan çalışmalar mevcuttur (5,41). Düz dentin yüzeylerinin kullanımının avantajları dentin ile kanal patı arasındaki bağlanma dayanımının karşılaştırılmasına izin veren örneklerin standardizasyonunun sağlanmasıdır (41).

Belli ve arkadaşlarının (2008) yaptıkları bir sıvı penetrasyon çalışmasında, Hybrid Root Seal patının Resilon ve güta perka ile yapılan dolgularında sızıntı değerleri yönünden aralarında istatistiksel olarak bir farklılık bulamamışlardır (42). Bizim çalışmamızda ise Hybrid Root Seal'in Resilon yüzeyine güta perkadan daha iyi bir bağlantı gösterdiği bulunmuştur bunun nedeni yapılan testlerin farklılığı olabilir. Çiçek & Özerol (2014)'un yaptıkları bir çalışmada AH Plus ve EndoRez kanal patlarının güta perka ve dentine bağlanma dirençlerini push-out testiyle ölçmüşler ve AH Plus'ın bağlantısını daha üstün bulmuşlardır (20). Yine bizim çalışmamızda da AH Plus diğer kanal patlarından üstün bulunmuştur. Hasan ve Al-Hashimi (2014) yaptıkları shear bond çalışmasında AH Plus'ı GuttaFlow ile karşılaştırmış ve dentin ve gütaya bağlanmada AH Plus daha iyi bulunmuştur (43). Demiryürek ve arkadaşlarının (2010) yaptıkları bir çalışmada AH Plus/guta perka ile Epiphany /Resilon ve Epiphany SE/Resilon patlarını push-out testiyle karşılaştırmışlar ve gruplar arasında AH Plus/güta perkanın diğer gruplardan daha iyi bağlanma dayanımları olduğu görülmüştür (21).

Endodontik kanal patlarının dentine adezyonunun gösterilmesi dolun materyal ve metotlarının etkinliğinin ilk adımıdır. İleri çalışmalar, artmış bağlantı ile artmış etkinlik özellikle bakteri girişine direnç artışını desteklemelidir.

Sonuç

Epoksi rezin bazlı kanal dolgu patları endodontik yüzeylere self etch Hybrid Root Seal kanal patından daha iyi bağlanma dayanımı göstermiştir. Kök kanallarının doldurulmasında da rezin esaslı kanal patları ile güta perkanın kullanılması, Hybrid Root Seal patı ile de resilonların kullanılması daha üstün

bir kanal dolumu için önerilmektedir. Klinik olarak daha anlamlı sonuçlara ulaşmak için bakteriyel sızıntı çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. 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: 342-347.
2. Shipper G, Teixeira FB, Arnold RR, Trope M. Periapical inflammation after coronal microbial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or resilon. *J Endod* 2005; 31: 91-96.
3. Branstetter J., Fraunhofer JA. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature, *J. Endod* 1982; 8: 312-316.
4. Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. The effects of dentine pretreatment on the adhesion of root-canal sealers. *Int Endod J* 2002; 35: 859-66.
5. Eldeniz AU, Erdemir A, Belli S. Shear bond strength of three resin based sealers to dentin with and without the smear layer. *J Endod* 2005; 31: 293-6.
6. Tagger M, Tagger E, Tjan AH, Bakland LK. Measurement of adhesion of endodontic sealers to dentin. *J Endod* 2002; 28: 351-354.
7. Gogos C, Stavrianos C, Kolokouris I, Papadoyannis I, Economides N. Shear bond strength of AH-26 root canal sealer to dentine using three dentine bonding agents. *J Dent* 2003; 31: 321-6.
8. Tay FR, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, Pashley DH, Mak YF, et al. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone based root canal filling material. *J Endod* 2005; 31: 514-9.
9. Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endod* 2007; 35: 391-8.
10. Nakabayashi N. Bonding of restorative materials to dentine: the present status in Japan. *Int Dent J* 1985; 35: 145-54.
11. Cotti E, Petreucic V, Re D, Simbula G. Cytotoxicity Evaluation of a New Resin-based Hybrid Root Canal Sealer: An In Vitro Study. *J Endod* 2014; 40: 124-128.
12. Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. Tokyo Quintessence Publishing Co., Ltd 1988.
13. Pinna L, Brackett MG, Lockwood PE et al. In vitro cytotoxicity evaluation of a self-adhesive, methacrylate resinbased root canal sealer. *J Endod* 2008; 34: 1085-9.
14. Ames JM, Loushine RJ, Babb BR et al. Contemporary methacrylate resin-based root canal sealers exhibit different degrees of ex vivo cytotoxicity when cured in their self-cured mode. *J Endod* 2009; 35: 225-8.
15. Lawson MS, Loushine B, Mai S et al, Resistance of a 4-META-containing, methacrylate-based sealer to dislocation in root canals. *J Endod* 2008; 34: 833-7.
16. Brackett MG, Martin R, Sword J, Oxford C, Rueggeberg FA, Tay FR, et al. Comparison of seal after obturation techniques using a polydimethylsiloxane-based root canal sealer. *J Endod* 2006; 32: 1188-90.
17. Lee K, Williams M, Camps J, Pashley D. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod* 2002; 28: 684-8.
18. Nagas E., Cehreli ZC, Durmaz V, Vallittu PK, Lassila LV. Regional push-out bond strength and coronal microleakage of Resilon after different light-curing methods. *J Endod* 2007;33:1464-8.
19. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, Tay F, Ferrari M. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 2004;112:353-61.
20. Çiçek E, Özerol NB. İki farklı kanal patının farklı irrigasyon solüsyonları kullanılarak push-out yöntemi ile dentine bağlanma dirençlerinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üni Diş Hek Fak Dergisi* 2014; 24:16-21.
21. Demiryürek EÖ, Yüksel G, Gürel M. Epiohany/Resilon ve Epiohany SE/Resilon kanal dolgu materyallerinin kök kanalına bağlanma dayanımlarının karşılaştırılması. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hek Fak Dergisi* 2010; 11: 5-10.
22. Grossman LI. Physical properties of root canal cements. *J Endod* 1976; 2: 66-75.
23. Ørstavik D, Eriksen HM, Beyer-Olsen EM. Adhesive properties and leakage of root canal sealers in vitro. *Int Endod J* 1983; 16: 59-63.
24. Rahimi M, Jainan A, Parashos P, Messer HH. Bonding of resin-based sealers to root dentin. *J Endod* 2009; 35: 121-124.
25. Tekçe N. In vitro Bağlanma Dayanım Testleri ile Klinik Çalışmalar Arasındaki İlişki. *EÜ DişHek Fak Derg* 2013; 34(2): 57-65.
26. Stewart GG. A comparative study of three root canal sealing agents (Part 1). *Oral Surg* 1958;11:1029-41.
27. Gogos C, Economides N, Stavrianos C, Kolokouris I, Kokorikos I. Adhesion of a new methacrylate resin-based sealer to human dentin. *J Endod*, 2004; 30: 238-40.
28. Haller B, Thull R, Klaiber B, Teuber M. An extrusion test for determination of bond strength to dentine. *J Dent Res (Special Edition)*1991; 70: 525. (Abstract 2070).
29. Cekic-Nagas I, Ergun G, Nagas E, Tezvergil A, Vallittu PK, Lassila LV. Comparison between regional micropushout and microtensile bond strength of resin composite to dentin. *Acta Odontol Scand* 2008; 66: 73-81.
30. Tagger M, Tagger E, Tjan AHL, Bakland LK. Shearing bond strength of endodontic sealers to gutta-percha. *J Endod* 2003; 29: 191-3.
31. Sousa CJ, Montes CR, Pascon EA, Loyola AM, Versiani MA. Comparison of the intraosseous biocompatibility of AH Plus, EndoREZ, and Epiphany root canal sealers. *J Endod* 2006; 32: 656-62.
32. Versiani MA, Carvalho-Junior JR, Padilha MI, Lacey S, Pascon EA, Sousa-Neto MD. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus and Epiphany root canal sealants. *Int Endod J* 2006; 39: 464-71.
33. Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson J, Leinfelder KF, Trope M. Dentinal bonding reaches the root canal system. *J Esthet Restor Dent*. 2004; 16: 348-54.
34. Fisher M, Bahcall J. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. *J Endod* 2007; 33:856-8.
35. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentine bonding in root canals: a theoretical modeling approach. *J Endod* 2005; 31: 584-9.
36. Kim YK, Grandini S, Ames JM, et al. Critical review on methacrylate resin-based root canal sealers. *J Endod* 2010; 36: 383-99.
37. Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27: 753-7.
38. Mc Comb D, Smith DC. Comparison of physical properties of polycarboxylate-based and conventional root canal sealers. *J Endod* 1976; 2: 28-35.
39. Galun EA, Saleh N, Lewinstein I. Diametral tensile strength and bonding to dentin of type 1 glass ionomer cements. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 424-8.
40. Weiger R, Heuchert T, Hahn R, Lost C. Adhesion of a glass ionomer cement to human radicular dentine. *Endod Dent Traumatol* 1995;11: 214-9.
41. Abdul Hamed S, Al-Hashimi M. A comparative study to evaluate the shear bond strength of different resin sealers to tendin (An in vitro study). *J Bagh College Dentistry*, 2014; 26,49-52.

42. Belli S, Özcan E, Derinbay Ö, Eldeniz AU. A comparative evaluation of sealing ability of a new, selfetching, dual-curable sealer: Hybrid Root SEAL (MetaSEAL). Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106: 45-52.
43. Hasan RK, Al-Hashimi MK. Shear bond strength of endodontic sealers to dentin with and without smear layer and gutta percha. J Bagh Coll Dentistry 2014; 26: 86-89.