

# KÖK KANALLARINA KALSİYUM HİDROKSİT PATI UYGULANMAMIŞ DIŞLER İLE UYGULANDIKTAN SONRA FARKLI KANAL PATLARI İLE DOLDURULAN DIŞLERİN KIRILMA DİRENÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Fracture Resistance of Teeth Before and After Calcium Hydroxide Paste Applications to The Root Canal Using Different Root Canal Sealers

Berkan ÇELİKTEN\*

Hatice YALNIZ\*\*

Fatma Gül ZIRAMAN\*\*\*

## Özet

*Endodontik tedavili dişler, sağlıklı canlı dişlere göre daha kırılabilir yapı sergilemektedirler. Ayrıca çok seanslı endodontik tedavilerde uygulanan kalsiyum hidroksit gibi medikamanlar dişlerin kırılma dirençlerini olumsuz yönde etkilemektedirler. Ancak kanal dolgu materyalleri, kök kanallarını destekleyerek dişin kırılma direncini artırabilirler. Bu nedenle bu çalışmanın amacı; kök kanal dolgusu öncesinde kalsiyum hidroksit kanal patı uygulanmış ve uygulanmamış dişlerin kırılma dirençleri ile rezin içerikli kök kanal patı olan AH Plus ile kalsiyum silikat içerikli Sure Seal Root ile doldurulmuş kanalların kırılma dirençlerini karşılaştırmaktır. Çalışmamızda periodontal veya ortodontik nedenlerle yeni çekilmiş 80 adet alt premolar dişler kullanılmıştır. Kök kanal preparasyon işlemi tamamlandıktan sonra dişler, rastgele olarak her bir grupta 15'er diş olacak şekilde 4 deneysel gruba, 10'ar diş olacak şekilde ise 2 kontrol grubuna ayrılmıştır. Grup 1'de kök kanalları AH Plus kök kanal patı ve F3 gutta-perka ile, Grup 2'de Sure Seal Root kök kanal patı ve F3 gutta-perka ile tek kon tekniği kullanılarak doldurulmuştur. Grup 3'te kök kanallarına önce kalsiyum hidroksit patı uygulanmış, 1 ay sonra dişlerden kalsiyum uzaklaştırılarak Grup 1'deki gibi doldurulmuştur. Grup 4'te yine kök kanallarına öncelikle kalsiyum hidroksit patı uygulanmış ve 1 ay sonrasında kalsiyum hidroksit kaldırılarak Grup 3'deki gibi doldurulmuştur. Grup 1 ve Grup 2 arasında, Grup 3*

*ve Grup 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır ( $p>0.05$ ). Ancak Grup 1'deki dişlerin, Grup 3'teki dişlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde kırılma direnci yüksek olup ( $p<0.05$ ), Grup 2 ve Grup 4 arasında bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ). Sonuç olarak kalsiyum silikat esaslı kanal patı ile doldurulan dişlerin, rezin esaslı kanal patı ile doldurulan dişlerle benzer kırılma direnci gösterdiği ancak kanal dolgusu yapısına kadar kalsiyum hidroksit patının kök kanallarına 1 ay süreli uygulanmasının dişlerin kırılma direncinde olumsuz bir etki yarattığı gözlenmiştir.*

*Anahtar Sözcükler: AH Plus, Kalsiyum silikat esaslı patlar, Kırılma Direnci*

## Abstract

*Endodontically treated teeth are more fragile than healthy vital teeth and also fracture resistance of the teeth were effected negative by root canal medicaments such as calcium hydroxide. However, root canal filling materials can improve resistance of teeth fracture. Therefore, the aim of this study is to evaluation of fracture resistance of teeth before and after calcium hydroxide applications to the root canal using different root canal sealers. In our study, orthodontic or periodontal reasons freshly extracted 80 lower premolar teeth were used. After root canal preparation teeth was divided randomly 4 experimental groups and 2 control groups. Group 1 was obturated AH Plus sealer and F3 gutta-percha, Group 2 was obturat-*

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

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

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

*ed Sure Seal Root canal sealer and F3 gutta-percha using single cone technique. In Group 3, before the root canal filling, calcium hydroxide paste was applied for a month and then calcium hydroxide paste was removed then after root canals was obturated similar as Group 1. In Group 4, calcium hydroxide paste was applied similar as Group 3 and was obturated similar as Group 2. The result of this study, Group 1 and Group 2 were no significantly statistical difference results between them ( $p>0.05$ ) and also Group 3 and Group 4 showed similar fracture resistance ( $p>0.05$ ). However, Group 1 results were better than Group 3 results ( $p<0.05$ ). However, Group 2 and Group 4 results were similar ( $p>0.05$ ). Thus, calcium silicate-based and resin based sealers showed similar results. However, calcium hydroxide paste was a negative impact on the fracture resistance of the teeth.*

**Key Words:** AH Plus, Fracture resistance, Calcium silicate based sealers

## GİRİŞ

Endodontik tedavinin uzun süreli prognozu; kök kanalının yeterli bir şekilde genişletilerek dezenfekte edildikten sonra sızdırmaz bir şekilde hermetik olarak doldurulmasına bağlı olduğu kadar, endodontik tedavi sonrasında dişlerin çığneme esnasında gelen kuvvetlere karşı koyma direncine de bağlıdır. Kök kanal tedavili dişlerin kırılma dirençleri birçok faktöre bağlıdır (1). Genellikle bu faktörler; endodontik giriş kavitesinin genişliğine, tedavi esnasında kullanılan irrigasyon ile medikamana, kök kanalının genişliğine, kök kanal dolgusunun yapıldığı tekniğe ve üst restorasyonunda kullanılan materyallerdir (2,3). Helfer ve ark. (4), endodontik tedavi görmüş dişlerin, canlı dişlere oranla dentin yapılarında %9 oranında nem kaybının meydana geldiğini; bu durum sonucunda ise dentinin esneme payının azaldığını ve dişlerin daha kırılğan hale geldiğini belirtmişlerdir.

Kalsiyum hidroksit uzun yıllardan beri kök kanal tedavisinde kök ucu açık olan dişlerin apeks gelişiminin devam ettirilmesinde, iç veya dış rezorbsiyon gözlenen dişlerde osteoplastik aktivitenin kazandırılmasında, büyük periapikal lezyonlu dişlerin tedavisinde ve özellikle kanaldaki inatçı enfeksiyonlar karşısında mücadelede medikaman olarak kullanılmaktadır (5). Ancak birçok avantajı olmasına rağmen, araştırmalarda kalsiyum hidroksitin kök

kanalında uzun süreli olarak bekletilmesinin dişin kırılma direncini olumsuz yönde etkilediği de belirtilmiştir (6,7).

Kanal dolgu materyalleri, kök kanalını destekleyerek dişin kırılma direncini artırabilirler. Endodontik tedavide günümüzde birçok kök kanal dolgu patı kullanılmaktadır. Son yıllarda geliştirilen kalsiyum silikat esaslı kök kanal patları birçok olumlu özellikleri nedeniyle ilgi çekmiş ve dentine bağlanma dirençlerinin rezin içerikli kök kanal dolgu patlarına benzer olduğu belirtilmiştir (8). Ayrıca patların dentine bağlanma özelliklerinin artırılması sonucu, patın dentine daha iyi yapışması sağlanarak, dişin kırılma direncinin olumlu etkilenebileceği rapor edilmiştir (9).

Bu çalışmanın amacı; rezin içerikli kök kanal patı olan AH Plus (Dentsply-Detrey, Konstanz, Germany) ve kalsiyum silikat içerikli Sure Seal Root (SureDent Co., Ltd., Korea) ile doldurulmuş kanalların kırılma dirençleri ile, kanal dolgusundan 1 ay önce kalsiyum hidroksit patı uygulanmış ve sonrasında bu patlarla doldurulmuş dişlerin kırılma dirençlerini birbirleriyle karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda periodontal veya ortodontik nedenlerle yeni çekilmiş 80 adet tek ve düz kanallı alt premolar dişler kullanılmıştır. Dişler çekildikten sonra diş üzerindeki artıklar bir fırça ile temizlenmiş, dezenfeksiyonun sağlanması için %0,1'lik timol solüsyonunda bekletilmiştir. Çalışmada diş boyutlarının standardize edilmesi için dişler, apikalden koronale doğru olacak şekilde 12 mm ölçülmüş ve dişlerin kron kısımları su soğutması altında fissür frez kullanılarak kesilip çıkartılmıştır. Daha sonra elde edilen köklerin koronal bölgedeki bukkalingual ve mesio-distal boyutları bir kumpas yardımı ile ölçülmüş, benzer çap ve boyuta sahip olan kökler çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca köklerden radyografi alınmış ve köklerin tek kanallı olduğu saptanmıştır.

10 numaralı K tipi eğe (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) apikal foramenden görününceye kadar kanal içerisinde ilerletilip 1mm geri çekilerek elde edilen uzunluk kanal çalışma boyutu olarak tespit edilmiştir. Daha sonra kök kanalları, Universal ProTaper nikel titanyum (Dentsply Maillefer, Ballaigues,

Swiss) eğeleri üretici firma doğrultusunda kullanılarak sırasıyla SX, S1, S2, F1, F2 ve son eğe F3 olacak şekilde genişletilmiştir. Her eğe değişimi sonrasında 1 ml %5.25'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile irrigasyon yapılmıştır. Son yıkama olarak dentin yüzeyinden smear tabakasının kaldırılması için %17'lik EDTA 1 dakika süreyle, kök kanalından artıkların tamamen temizlenmesi içinde sırasıyla 5ml %5.25'lik NaOCl ve 5 ml distile su kullanılmıştır. Kök kanalları kâğıt konlar ile kurulandıktan sonra kökler rastgele olarak her bir grupta 15'er diş olacak şekilde 4 deneysel gruba 10'ar diş olacak şekilde ise 2 kontrol grubuna ayrılmıştır.

**Grup 1 (n=15):** Kök kanalları AH Plus kök kanal patı (Dentsply-Detrey, Konstanz, Germany) ve F3 gütaperka ile tek kon tekniği ile doldurulmuştur.

**Grup 2 (n=15):** Kök kanalları Sure Seal Root kök kanal patı (SureDent Co., Ltd., Korea) ve F3 gütaperka ile tek kon tekniği ile doldurulmuştur.

**Grup 3 (n=15):** Kalsiyum hidroksit tozu serum fizyolojik ile siman spatülü yardımıyla karıştırılmış ve kök kanallarına lentülo ile uygulanmıştır. Dişler bu şekilde ilk önce %100 nemli ortamda 37<sup>0</sup> C'de 1 ay süreyle bekletilmiş daha sonra kalsiyum hidroksit kök kanallarından uzaklaştırılmıştır. Kalsiyum hidroksitin kök kanalından kaldırılması için 30 numaralı H tipi kanal eğesi kök kanalına çalışma uzunluğu boyunca uygulanmış ve artıkların uzaklaşması için ise sırasıyla %17'lik EDTA (1 dakika süreyle), 5ml %5.25'lik NaOCl ve 5 ml distile su ile irrigasyon yapılmıştır. Daha sonra kök kanalları kâğıt konlar ile kurutulduktan sonra AH Plus kök kanal patı ve F3 gütaperka ile tek kon tekniği ile doldurulmuştur.

**Grup 4 (n=15):** İşlem basamakları Grup 3'te olduğu gibi uygulanmış, sadece kök kanalları Sure Seal Root kök kanal patı ve F3 gütaperka ile tek kon tekniği ile doldurulmuştur.

Negatif kontrol grubunda dişlere (n=10) herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Pozitif kontrol grubunda (n=10) ise dişler F3'e kadar genişletilmiş ve kök kanalları boş bırakılmıştır.

Köklerin kanal dolgusu tamamlandıktan sonra koronal giriş kaviteleri geçici dolgu materyali (Cavit; 3M ESPE, Seefeld, Germany) ile örtülmüş ve kanal patının tamamen sertleşmesi için %100 nemli ortamda 37<sup>0</sup> C'de bekletilmiştir.

Dişler soğuk akrilik rezin içerisine dişlerin uzun aksına paralel olacak şekilde apikal 4 mm'lik kısımları akril içinde 8 mm'lik kısımları akril dışında olacak şekilde gömülmüştür. Geçici dolgu dikkatli bir şekilde söküldükten sonra her akrilik blok Universal Test Cihazına yerleştirilmiş ve vertikal kuvvet dişler kırılıncaya kadar 1 mm/dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Elde edilen veriler Newton (N) cinsinden kaydedilmiştir.

Elde edilen verilerin analizi için Kruskal-Wallis ve post hoc Scheffe testi kullanılmıştır. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Elde edilen veriler Tablo I' de gösterilmiştir. Negatif kontrol grubu kırılma direnci yönünden en iyi sonuç vermiş (665.3) ve tüm gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir (p<0.05). Pozitif kontrol grubu (240.8) ise negatif kontrol grubunun tersine tüm gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde en kötü kırılma direnci göstermiştir (p<0.05). Grup 1 ile Grup 2 arasında ve Grup 3 ile Grup 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır (p>0.05). Ancak Grup 1 (454.4), Grup 3'e (348.3) göre istatistiksel olarak anlamlı daha iyi bir kırılma direnci gösterirken (p<0.05), Grup 2 (476.5) ile Grup 4 (405.1) arasında bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05).

**Tablo I.** Her bir grup için ortalama kırılma direnci değerleri, standart sapma ve ortalama için %95 Güven aralığı

Gruplar	N	Ortalama (mean)	Standart sapma	Ortalama için %95 Güven aralığı	
				Alt sınır	Üst sınır
Grup 1	15	465.4 <sup>a</sup>	±82.7	325.3	605,5
Grup 2	15	476.5 <sup>a</sup>	±95.4	310.8	642,2
Grup 3	15	348.3 <sup>b</sup>	±75.8	284.5	412,1
Grup 4	15	405.1 <sup>a,b</sup>	±87.5	374,5	435,7
Pozitif kontrol	10	235.8 <sup>c</sup>	±58.1	178,6	293,0
Negatif kontrol	10	665.3 <sup>d</sup>	±104.4	578,8	751,8

\*Aynı harfle gösterilmiş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur  $p>0.05$

## TARTIŞMA

Kanal tedavili dişler, canlı dişlere göre daha fazla kırılma eğilimi göstermektedir ve kırılma sonucunda %10,9 oranında dişler çekilmektedir. Genellikle kırılma sebebi olarak, kök kanalının fazla genişletilmesi, kanal dolusu esnasında aşırı basınç uygulanması ve zaman içerisinde dentinin su kaybetmesi gösterilmektedir (9,10).

Wu ve ark. (11), değişkenliği en aza indirmek için örnek boyutlarının, kanal çaplarının ve kanal anatomilerinin benzer seçilmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda standardizasyonu sağlamak için, tek, düz kanallı benzer çaplara sahip olan alt premolar dişler kullanılmıştır.

Bu çalışmada döner eğe sistemi ile kök kanalları genişletilmiştir. Nikel titanyum döner aletlerinin kısa sürede standart bir genişliğe kadar etkin bir şekilde preparasyon yapması nedeniyle el aletlerine göre tercih edilmiş ve köklerin uçlarının çapları ProTaper Universal döner eğeleri ile #30 numara olacak şekilde standart hale getirilmiştir. Ayrıca kök kanalları, tek kon tekniği kullanılarak doldurulmuştur. Spreader kullanımının köklerde çatlak veya kırılma oluşturma ihtimaline karşın soğuk lateral kompaksiyon tekniği tercih edilmemiştir.

Kök kanallarını yıkanmasında standart dentin yüzeyi elde etmek ve patların adaptasyon ve penetrasyonunu artırmak için %17'lik EDTA 1 dakika süre ile uygulanmıştır. Ayrıca, EDTA'nın dentin üzerindeki olumsuz etkilerini kaldırmak ve kök kanalından artıkları tamamen

uzaklaştırmak için sırasıyla %5.25'lik NaOCl ve distile su kök kanallarında kullanılmıştır.

Bir patın dentine bağlanmasının artması ve dentin tübüllerinin içerisine penetre olabilmesi kök kanalında monoblok yapı oluşturarak diş yapısının güçlenmesine neden olabilir. Rezin esaslı kök kanal patlarının dentine bağlanma ve dentin tübüllerine penetre olabilme yeteneklerinin yüksek olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir (12, 13). Yeni geliştirilen kalsiyum silikat esaslı patlar sertleşme esnasında genişleme göstermektedirler. Bu genişleme ile birlikte bu patların dentin yüzeyine adaptasyonları ve dentin tübüllerine penetrasyonları artmaktadır. Ayrıca bu türlü patlar dentin ile hidroksil apatit kristalleri oluşturmakta ve bu kristaller sayesinde dentin yüzeyine daha iyi bir adaptasyon sağlamaktadırlar (14-17). Yapılan bir çalışmada, AH Plus ile kalsiyum silikat esaslı bir kanal patı olan İroot SP'nin dentin yüzeyine benzer adaptasyon gösterdiğini belirtilmiştir (18). Araştırmamızda kullanılan her iki patın dentine bağlanma adaptasyonlarının iyi olması nedeniyle, Grup 1 ve Grup 2'deki dişler benzer kırılma direnci göstermiş olabilirler.

Kök kanallarında kalsiyum hidroksitin kullanılması dentinin esnekliğinde değişikliklere sebep olduğu belirtilmiştir. Özellikle kalsiyum hidroksitin uygulanma süresine göre de dişlerin kırılma dayanımında değişiklikler yaratabileceği ve kalsiyum hidroksitin uzun süreli uygulamalarında dişlerin kırılma dayanımının artış göstereceği bildirilmiştir (19,20). Benzer olarak bizim çalışmamızda da kalsiyum hid-

roksit uygulanan gruplar diğer gruplara göre daha fazla kırılma eğilimi göstermişlerdir. Ancak öncesinde kalsiyum hidroksit patı uygulanmış ve sonrasında kalsiyum silikat esaslı bir pat ile doldurulmuş dişler (Grup 4) ile öncesinde kalsiyum hidroksit patı uygulanmadan kalsiyum silikat esaslı bir pat ile doldurulan dişler (Grup 2) arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. Bunun nedenini kalsiyum silikat esaslı kök kanal patlarının sertleşmesi sırasında neme ihtiyaç duyması ve dentin tübüllerindeki nemi çekmesi sonucuna bağlayabiliriz.

### SONUÇ

Yapılan bu in-vitro çalışmada kalsiyum silikat esaslı kanal patı ile doldurulan dişlerin, rezin esaslı kanal patı ile doldurulan dişlerle benzer kırılma direnci gösterdiği ancak kalsiyum hidroksitin kök kanallarına uygulanmasının dişlerin kırılma direncinde olumsuz bir etki yarattığı gözlenmiştir.

### KAYNAKLAR

- 1- Apicella MJ, Loushine RJ, West LA, Runyan DA. A comparison of root fracture resistance using two root canal sealers. *Int Endod J* 1999;32:376-80.
- 2- Kishen A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth *Endodontic Topics* 2006;13,57-83.
- 3- Assif D, Nissan J, Gafni Y, Gordon M. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. *J Prosthet Dent* 2003;89:462-5.
- 4- Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;34:661-70.
- 5- Doyon GE, Dumsha T, von Fraunhofer JA. Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide. *J Endod* 2005; 31:895-7.
- 6- Andreasen FM, Andreasen JO, Bayer T. Prognosis of root-fractured permanent incisors--prediction of healing modalities. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:11-22.
- 7- Zhang W, Li Z, Peng B. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:79-82.
- 8- Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson JY, Trope M. Fracture resistance of roots endodontically treated with a new resin filling material. *J Am Dent Assoc.* 2004 May;135(5):646-52. Erratum in: *J Am Dent Assoc* 2004;135:868.
- 9- Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J* 1999;32:283-6.
- 10- Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992;18:332-5.
- 11- 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.
- 12- Shokouhinejad N, Sabeti M, Gorjestani H, Saghiri MA, Lotfi M, Hoseini A. Penetration of Epiphany, Epiphany self-etch, and AH Plus into dentinal tubules: a scanning electron microscopy study. *J Endod* 2011;37:1316-9.
- 13- Mamootil K, Messer HH. Penetration of dentinal tubules by endodontic sealer cements in extracted teeth and in vivo. *Int Endod J* 2007;40:873-81.
- 14- Nagas E, Uyanik MO, Eymirli A, Cehreli ZC, Vallittu PK, Lassila LV, Durmaz V. Dentin moisture conditions affect the adhesion of root canal sealers. *J Endod* 2012;38:240-4.
- 15- Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Calcium silicate-based sealers: Assessment of physicochemical properties, porosity and hydration. *Dent Mater* 2016;32:30-40.
- 16- Madhuri GV, Varri S, Bolla N, Mandava P, Akkala LS, Shaik J. Comparison of bond strength of different endodontic se-

- alers to root dentin: An in vitro push-out test. *J Conserv Dent* 2016;19:461-4.
- 17- Polineni S, Bolla N, Mandava P, Vemuri S, Mallela M, Gandham VM. Marginal adaptation of newer root canal sealers to dentin: A SEM study. *J Conserv Dent* 2016;19:360-3.
- 18- Zhang W, Li Z, Peng B. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:79-82.
- 19- Doyon GE, Dumsha T, von Fraunhofer JA. Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide. *J Endod* 2005; 31:895-7.
- 20- Yassen GH, Platt JA. The effect of non-setting calcium hydroxide on root fracture and mechanical properties of radicular dentine: a systematic review. *Int Endod J* 2013;46:112-8.

**Yazışma Adresi:**

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