

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Simay KOÇ DEVECİ
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
simaykoc04@gmail.com

Geliş Tarihi : 11 Nisan 2022
Received

Kabul Tarihi : 16 Mayıs 2022
Accepted

E Yayın Tarihi : Temmuz 27, 2022
Online published

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Jabbarova L, Koç Deveci S, Er K.
Kanal içi kalsiyum hidroksit ve
üçlü antibiyotik patı uygulamasının
insan diş köklerinin kırılma direnci
üzerine etkisi.
Akd Diş Hek. D 2022; 1(1): 14-18

Lala JABBAROVA
Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Konya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0003-2114-4305

Simay KOÇ DEVECİ
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-9446-5655

Kürşat ER
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-0667-4909

Kanal İçi Kalsiyum Hidroksit ve Üçlü Antibiyotik Patı Uygulamasının İnsan Diş Köklerinin Kırılma Direnci Üzerine Etkisi

The Effect of Intracanal Calcium Hydroxide and Triple Antibiotic Paste Application on Fracture Resistance of Human Teeth Roots

ÖZ

Amaç:

Bu araştırmada kanal içi ilaç olarak kullanılan kalsiyum hidroksit ve üçlü antibiyotik patının insan diş köklerinin kırılma direnci üzerine etkisini karşılaştırılmaktadır.

Gereç ve Yöntemler:

Yüz elli adet çekilmiş insan alt çene küçük azı diş kökleri rastgele olarak 2 deney ($n = 50$) ve 1 kontrol ($n = 50$) grubu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Dişlerin kronları mine-sement sınırından itibaren kesilerek uzaklaştırıldı. Kök kanalları bir NiTi ege sistemi ile şekillendirildi. 15 ve 30 günlük bekleme süreleri için örnekler her grup için 2 alt gruba ayrıldı. Kontrol grubundaki örnekler hiçbir kanal içi ilaç uygulanmadı. Deney grubundaki dişlerin kanallarına gruplarına göre kalsiyum hidroksit veya üçlü antibiyotik patı gönderildi. Bekleme sürelerinin sonunda, örnekler içleri akrilik rezin dolu bakır anolara yerleştirildi. Sonrasında bir Universal test cihazı ile kökler kırılana kadar vertikal kuvvet uygulandı. Elde edilen veriler ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular:

On beş günlük bekleme süresinin sonunda, deney gruplarının dirençleri kontrol grubuna göre bir miktar düşmüş olsa da tüm gruplarda kırılan köklerin kırılma dirençleri arasında bir farklılık yoktu. Kontrol grubunun her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasında bir farklılık görülmedi. Deney gruplarının her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu ($P < 0.05$). Otuz günlük bekleme süresinin sonunda, kontrol grubu deney gruplarına göre kırılmaya karşı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla direnç gösterdi ($P < 0.05$). Ancak, bu bekleme süresinde kalsiyum hidroksit grubu daha düşük kırılma direnci gösterse de deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Sonuç:

Kanal içi ilaç olarak kalsiyum hidroksit ve üçlü antibiyotik patı tercih edildiğinde kanal içerisinde kalma süreleri uzamasına bağlı olarak dişin kırılma direnci düşmektedir.

Anahtar Sözcükler:

Kanal içi ilaç, Kalsiyum hidroksit, Üçlü antibiyotik patı, Kırılma direnci

ABSTRACT**Objective:**

The aim of this study was to evaluate the effect of various intracanal medicaments on the fracture resistance of human teeth roots after contact for various time intervals.

Materials and Methods:

One hundred and fifty human mandibular premolar teeth were randomly divided into 3 groups (one of them was control group, $n = 50$). The teeth were decoranated at cemento-enamel junction. The root canals were prepared using a NiTi file system. The teeth in experimental groups were divided into 2 subgroups according to duration of time that the root canals were subjected to calcium hydroxide or triple antibiotic paste. No root canal medicament was placed into root canals in control group. At the end of the waiting periods, the samples were placed into acrylic-filled copper anos. Then, the vertical force was applied to roots with an universal test machine until the roots were broken. Statistical analyzes were performed by using ANOVA and Kruskal-Wallis tests.

Results:

At the end of the 15-day waiting period, although the resistance of the experimental groups decreased slightly compared to the control group, there was no difference between the fracture resistances of the fractured roots in all groups. There was no difference between the fracture resistances of the control group in both waiting periods. The difference between the fracture resistances of both groups was statistically significant ($P < 0.05$). At the end of the 30-day waiting period, the control group was statistically more resistant to fracture than experimental groups ($P < 0.05$). However, although the calcium hydroxide group showed a lower fracture resistance during this waiting period, there was no statistically significant difference between the experimental groups.

Conclusion:

When calcium hydroxide and triple antibiotic paste are preferred as an intracanal medicament, the fracture resistance of the tooth decreases due to prolonged residence times.

Key Words:

Intracanal medicine, Calcium hydroxide, Triple antibiotic paste, Fracture resistance

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinde seans aralarında kök kanallarının dezenfeksiyonu için kalsiyum hidroksit (KH) kanal içi ilaç olarak yıllardır başarı ile kullanılmakta ve bu konuda altın standart olarak kabul edilmektedir. Antibiyotikler ise alerjik reaksiyonlara, renklemelere veya bakteriyel rezistans gelişimine sebep olabildikleri için daha sınırlı vakalarda kanal içi ilaç olarak kullanılmaktadır. Bu dezavantajlar arasında özellikle, antibiyotiklere karşı mikrobiyal rezistans gelişimi önemli bir sorundur. Son yıllarda antibiyotiklerin rejeneratif endodontik tedavilerde tekrar kullanılmaya başlaması ile

birlikte antibiyotiklerin kanal içi ilaç olarak kullanımı tekrar gündeme gelmiştir. Farklı antibiyotik kombinasyonları önerilse de en popüler olanı metronidazol, siprofloksasin ve minosiklin karışımından oluşan üçlü antibiyotik patıdır (ÜAP) (1,2).

Yapılan çalışmalarda (3-6) KH'in kanal içi kullanımının endodontik tedavi görmüş dişlerin dentin kırılma direncini düşürdüğü gösterilmiştir. Dentin kırılma direnci, yapısındaki hidroksiapatit ve kollajen fibrilleri arasındaki bağ ile ilişkilidir. Bu bağ bir yapıştırıcı gibi işlev gören dentin organik matrisinde bulunan asidik yapıya sahip olan fosfat ve karboksilat grupları ile sağlanmaktadır. KH sahip olduğu yüksek alkaliteye bağlı olarak bu asidik yapıyı bozarak dentinin yapısını zayıflatmaktadır. Benzer etkilere antibiyotik karışımları da sebep olabilmektedir (4-7).

Bu çalışmada kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'nın 2 farklı zaman aralığında (15 ve 30 gün) beklendiğinde insan diş köklerinin kırılma direnci üzerine etkisini karşılaştırmaktır. Sıfır hipotezimiz, kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'nın diş kök kırılma direnci üzerine herhangi bir etkisinin olmadığıdır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

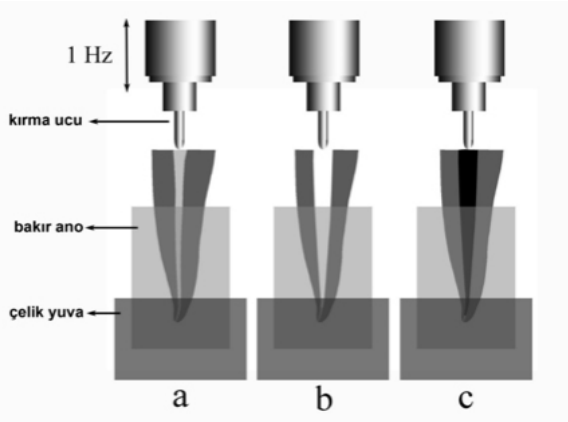
Araştırmada, 150 adet çürüksüz, kök gelişimini tamamlamış, kök rezorpsiyonu olmayan alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Dişler bir stereomikroskop (Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile x10 büyütmede değerlendirildi. Kök yüzeyinde çatlak, kırık ve rezorpsiyon bulunan dişler çalışmaya dâhil edilmedi. Dişlerin diş yüzeylerindeki yumuşak doku artıkları keskin bir ekskavator yardımı ile temizlendi ve kullanılmaya kadar bakteri gelişimini önlemek amacıyla %0,1 timol solüsyonunda bekletildi.

Diş örnekleri rastgele olarak 2 deney ($n = 50$) ve 1 kontrol ($n = 50$) grubuna ayrıldı. Dişlerin kronları mine-sement sınırından itibaren su soğutması altında elmas bir frez (Diabor, İstanbul, Türkiye) ile kesilerek uzaklaştırıldı. 10 nolu K-tipi (Mani Inc, Tochigi, Japonya) kanal eğesi kök ucundan görülene kadar kanal içerisinde ilerletildi ve sonrasında 1 mm geri çekerek çalışma boyları belirlendi. Her diş için çalışma boyu 19 mm olacak şekilde ayarlandı. Seçilen dişlerin kök kanalları ProTaper Universal NiTi eğe sistemi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile şekillendirildi. Şekillendirilmede, master apikal eğe F3 nolu (30 nolu, 5-9%) olacak şekilde; hızı 250 rpm ve torku 2.2 Ncm ayarlanmış bir endodontik motor (X-Smart, Dentsply Sirona, ABD) kullanılarak yapıldı. Yıkama solüsyonu olarak her eğe değişiminde 2 mL %2,5 NaOCl (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ve sonrasında 2 mL %17 EDTA kullanıldı. İrrigasyon solüsyonlarının uzamış etkilerini önlemek amacıyla son yıkama 5 mL steril distile su ile yapıldı. Sonrasında kanallar kâğıt konlar (ProTaper Universal Paper Points, Dentsply Maillefer) kullanılarak kurulandı.

Örnekler, 15 ve 30 günlük bekleme süreleri için her grup için 2 alt gruba ayrıldı. Kontrol grubundaki örneklere hiçbir kanal içi ilaç uygulanmadı. Deney grubundaki dişlerin kanallarına gruplarına göre KH (Calcicure, Cuxhaven, Almanya) veya ÜAP (metronidazol, siprofloksasin ve minosiklin, her birinden 0.5 mg) gönderildi. Deney sürecinde kanal içi ilaçlar

bir lentilo (Dentsply Maillefer) yardımı ile kök kanallarını tamamen dolduracak şekilde yerleştirildi. Kök ucundan taşana kadar yerleştirme işlemi devam etti. Daha sonra kanal ağzları geçici dolgu maddesi (Cavit, ESPE, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Sonrasında dişler bekleme süreleri boyunca 37 °C'de %100 nem varlığındaki bir inkübatörde saklandı.

Bekleme sürelerinin sonunda, örnekler içi akrilik rezin dolu bakır anolara yerleştirildi. Bakır anolar bir Universal test cihazının (Lloyd Inst., Hampshire, İngiltere) çelik yuvalarına yerleştirildi. Cihazın kullanımı Şekil 1'de şematize edilmiştir. Sonrasında cihazın hızı 1 Hz olacak şekilde köklere paralel olarak kökler kırılana kadar vertikal yönde kuvvet uygulandı. Elde edilen kırılma değerleri Newton (N) olarak kaydedildi. İstatistiksel değerlendirme SPSS programı (SPSS Inc., Chicago, ABD) ile ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılarak yapıldı.



Şekil 1. Deney gruplarının şematik gösterimi (a) kontrol, (b) kalsiyum hidroksit, (c) üçlü antibiyotik patı.

BULGULAR

On beş günlük bekleme süresinin sonunda, deney gruplarının kırılma dirençleri kontrol grubuna göre bir miktar düşmüş olsa da tüm gruplarda kırılan köklerin kırılma dirençleri arasında anlamlı fark yoktu. Kontrol grubunun her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasında bir farklılık görülmedi. Deney gruplarının her 2 bekleme sürecindeki kırılma dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$). Otuz günlük bekleme süresinin sonunda, kontrol grubu deney gruplarına göre kırılmaya istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla direnç gösterdi ($P < 0.05$). Ancak, bu bekleme süresinde KH grubu daha düşük kırılma direnci gösterse de ÜAP kullanılan grup ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 1).

Tablo 1. Deney gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri.

Gruplar	n	15 gün		30 gün	
		Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma	Ortalama ± Standart sapma
Kontrol	50	682,94 ± 151,92 ^{A,a}	660,84 ± 140,34 ^{A,a}		
Kalsiyum Hidroksit	50	616,12 ± 136,68 ^{A,a}	441,47 ± 118,53 ^{B,b}		
Üçlü Antibiyotik Patı	50	648,51 ± 200,65 ^{A,a}	524,28 ± 178,96 ^{B,b}		

Aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir. Büyük harfler sütunlar arası ve küçük harfler satırlar arası karşılaştırmaları göstermektedir.

TARTIŞMA

Kök kanallarının doldurulmadan önce, içerisindeki mikroorganizmalar ve ürünlerinden arındırılması gerekmektedir. Kanalların eğeler ile şekillendirilmesi ve antimikrobiyal yıkama solüsyonlarının kullanımı bazı vakalarda yeterli olamamaktadır. Özellikle *Enterococcus faecalis* kök kanalı içindeki inatçı bakterilerden biri olup periapikal lezyonlara neden olan en dirençli mikroorganizmadır. Bu gibi durumlarda kanal içi dezenfeksiyonun sağlanabilmesi için kanal içi ilaç kullanımı şiddetle tavsiye edilmektedir (8).

Bu çalışmada kanal içi ilaç olarak kullanılan KH ve ÜAP'ın 15 ve 30 gün sonundaki diş kök kırılma dirençlerine etkileri araştırılmıştır. Kanal içerisinde kalma süresi uzadığında kırılma direncinde düşüşler olabileceği gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre sıfır hipotezimiz reddedilmiştir.

Kanal içi ilaçların uygulama süresi, klinik kullanımına bağlı olarak değişmekte olup, kök kanalının dekontaminasyonu için 1-4 hafta arasında değişebilmekte ve hatta endodontik rejenerasyon durumlarında 11 haftaya kadar uzayabilmektedir (9). Çalışmamızın limitasyonlarından birisi, süre değişkenlerinin daha fazla olması gerekliliğidir. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalar (3-7) incelendiğinde incelenen sürelerin 365 güne kadar uzatıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın bir diğer limitasyonu da grup sayılarını arttırmak için daha fazla dişe ihtiyaç olması, ancak ideal standartta dişlerin bulunmasının zorluğudur.

Yassen ve ark. (6) yaptığı bir çalışmada, KH'in sadece 1 haftalık uygulamadan sonra yüzeysel radiküler dentinde önemli kollajen bozulmasına neden olduğunu bulmuştur. Kollajen bileşeninin sert dokuların dayanıklılığında sorumlu olduğu iyi bilinmektedir (10). Bu nedenle, mineralizasyon oranı daha yüksek olan dentindeki bozulmuş kollajen matrisi, daha sert olmasına rağmen daha kırılabilir bir alt tabakaya yol açabilmektedir. Bu durum, döngüsel stresler sırasında yorulmaya bağlı hızlanmış bir çatlağın yayılmasını ve KH uygulanan kök kanallarında kök kırılma duyarlılığındaki artışı açıklayabilir (11). Çalışmamızda 30 gün KH uygulanan grupta meydana gelen kırılmaya karşı artan duyarlılık açık şekilde gözlemlenmiştir. Bu açıdan çalışmamızın sonuçları Sahebi ve ark.'nın (12) kısa süreli KH uygulamasının dentin üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma ile tutarlıdır. Literatürde KH'in 30 günden daha uzun süreli uygulamalarının kırılmaya karşı direnci önemli ölçüde azalttığı gösterilse de Yassen ve ark. (13) yapmış olduğu derlemede uygulama süresi ve kırılma direnci ile ilgili kesin bir sonuca varılamamıştır.

Kanal içi ilaç olarak kullanılan üçlü ve ikili antibiyotik patlarının da asidik yapıları nedeniyle uzun süreli uygulamalarda demineralizasyona bağlı radiküler dentinde mikro sertliği önemli ölçüde azalttığı ve kırılma direncinde düşüşe yol açtığı gösterilmiştir (6, 9). Amonkar ve ark. (9) yaptıkları çalışmada 1 ay boyunca uygulanan KH ve ÜAP arasında dentin kırılma direnci arasında anlamlı fark bulunmuş olsalar da 3 aylık uygulamada anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir. Çalışmamızda 1 aylık kanal içi ilaç uygulaması sonucu KH grubunda ÜAP grubuna göre kırılma direncinde anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. Bu durum, kullanılan antibiyotik miktarı ve konsantrasyonundaki farklılık ile açıklanabilir.

Kırılma dirençlerinin karşılaştırıldığı çalışmaların ortak verileri bir araya getirildiğinde; kullanılan KH ve ÜAP'ın alkali özellikleri ile diş sert dokularını zamanla etkiledikleri zaten zayıflamış olan diş daha kırılma hale getirdiği görülmektedir.

SONUÇ

Kanal içi ilaç olarak KH ve ÜAP'ı tercih edildiğinde kanal içerisinde kalma süreleri uzadıkça dişin kırılma direncinin azaldığı görülmüştür. Endodontik tedavide kullanılan kanal içi ilaçların uygulama süresini optimize etmek ve bu çalışmada önerilen KH ve ÜAP'nın demineralizasyon etkisinin avantaj ve dezavantajlarını keşfetmek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Finansman veya Mali Destek:

Herhangi bir finansman veya mali destek kullanılmamıştır.

Çıkar Çatışması:

Herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemektedir.

Yazarların Katkısı:

Çalışmanın konsepti ve dizaynı: K.E.; S.K.D., Verilerin toplanması ve işlenmesi: L.J.; S.K.D.; K.E., Verilerin analizi ve yorumlanması: K.E.; S.K.D., Literatür araştırması: L.J.; S.K.D.; K.E., Makalenin yazımı: K.E.; S.K.D, Kritik gözden geçirme: K.E., Yayınlanacak versiyonun nihai onayı: K.E.; S.K.D.

Etik Kurul Onay Bilgisi:

Etik kurul onayına gerek yoktur.

Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1. Uluslararası Diş Hekimliği Öğrenci Kongresinde tebliğ edilmiştir (5-6 Nisan 2019, Ankara, Türkiye).

1. Athanassiadis B, Abbott P, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J.* 2007;52:S64-S82.
2. Şimşek N, Özcan Ü, Er K. Lezyon sterilizasyonu ve doku tamiri. *Cumhuriyet Dent J.* 2014;17:414-22.
3. Doyon GE, Dumsha T, Von Fraunhofer JA. Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide. *J Endod.* 2005;31:895-97.
4. Hawkins JJ, Torabinejad M, Li Y, Retamozo B. Effect of three calcium hydroxide formulations on fracture resistance of dentin over time. *Dent Traumatol.* 2015;31:380-84.
5. Valera MC, Albuquerque MTP, Yamasaki MC, Vassallo FNS, da Silva DASA, Nagata JY. Fracture resistance of weakened bovine teeth after long-term use of calcium hydroxide. *Dent Traumatol.* 2015;31:385-89.
6. Yassen G, Vail M, Chu T, Platt J. The effect of medicaments used in endodontic regeneration on root fracture and microhardness of radicular dentine. *Int Endod J.* 2013;46:688-95.
7. Yilmaz S, Dumani A, Yoldas O. The effect of antibiotic pastes on microhardness of dentin. *Dent Traumatol.* 2016; 32: 27-31.
8. Prabhakar A, Taur S, Hadakar S, Sugandhan S. Comparison of antibacterial efficacy of calcium hydroxide paste, 2% chlorhexidine gel and turmeric extract as an intracanal medicament and their effect on microhardness of root dentin: an *in vitro* study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2013;6:171-7.
9. Amonkar AD, Dhaded NS, Doddwad PK, Patil AC, Hugar SM, Bhandi S et al. Evaluation of the effect of long-term use of three intracanal medicaments on the radicular dentin microhardness and fracture resistance: an *in vitro* study. *Acta Stomatol Croat.* 2021;55:291-301.
10. Wang X, Bank RA, TeKoppele JM, Agrawal CM. The role of collagen in determining bone mechanical properties. *J Orthop Res.* 2001;19:1021-26.
11. Andreasen JO, Munksgaard EC, Bakland LK. Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. *J Orthop Res.* 2006;22:154-56.
12. Sahebi S, Moazami F, Abbott P. The effects of short-term calcium hydroxide application on the strength of dentine. *Dent Traumatol.* 2010;26:43-6.
13. Yassen G, Platt J. The effect of nonsetting calcium hydroxide on root fracture and mechanical properties of radicular dentine: a systematic review. *Int Endod J.* 2013;46:112-18.