

İn Vitro Koşullarda Kalsiyum Hidroksit ve Ledermix Kanal İçi İlaçların Apikal Sızıntıya Etkisinin Değerlendirilmesi

In Vitro Evaluation of the Effects of Calcium Hydroxide and Ledermix as an Intracanal Medicament on Apical Seal

Bilge Gülsüm NUR,^a
Evren OK,^b
İbrahim ERSOY,^b
Mustafa ALTUNSOY,^a
Abdüssamed KALKAN^b

^aPedodonti AD,
^bEndodonti AD,
Şifa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
İzmir

Geliş Tarihi/Received: 16.09.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 23.03.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Bilge Gülsüm NUR
Şifa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD, İzmir,
TÜRKİYE/TURKEY
dtbilgenur@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı kanal tedavilerinde kanal içi ilaç olarak kullanılan kalsiyum hidroksit ve Ledermix'in apikal sızıntı üzerine etkilerini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada, 60 adet çürüksüz, kök gelişimini tamamlamış kök rezorpsiyonu olmayan alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Hazırlanan örnekler iki çalışma grubu (n=20), bir pozitif kontrol grubu (n=20) olmak üzere üç gruba ayrıldı. İki çalışma grubunda kalsiyum hidroksit ve Ledermix kök kanallarını tamamen dolduracak şekilde yerleştirildi. Kontrol grubu dişlerde kanallar boş bırakıldı. Hazırlanan deney ve kontrol grubu örnekleri 37°C'de %100 nemli ortamda 30 gün bekletildi. Otuz günün sonunda kanal içi ilaçlar sırasıyla %5,25 NaOCI, %19 EDTA ve serum fizyolojik ile yıkandı. Tüm gruplar kanal dolgu patı AH26 kullanılarak soğuk lateral kompaksiyon tekniğine göre gutta perka ile dolduruldu. Daha sonra örnekler 37°C etüvde %2'lik metilen mavisi boya solüsyonu içerisinde 72 saat boyunca bekletildi. **Bulgular:** Kalsiyum hidroksit grubunda istatistiksel farklılık oluşturacak şekilde Ledermix (p=0,020) ve kontrol grubuna (p=0,008) oranla daha fazla boya sızıntısı görüldü. Buna karşın Ledermix ve kontrol grupları arasında istatistiksel farklılık olmadığı saptandı (p=0,936). **Sonuç:** AH26 ile birlikte kullanılan kalsiyum hidroksit, kanal dolgulu dişlerde apikal sızıntıyı artırabilir. Ledermix kanal içi ilaç ile ilgili daha fazla klinik ve deneysel çalışma yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Dental sızıntı; ledermix; kalsiyum hidroksit; kök kanal tedavisi

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to investigate the effect of calcium hydroxide and Ledermix in root canal treatment as an intracanal dressing on the apical leakage. **Material and Methods:** Sixty extracted premolars without caries and root resorption were used in this study. The prepared specimens were separated into three groups as two experimental (n=20), one control group (n=20). Calcium hydroxide and Ledermix were applied completely to fill the root canal in the experimental groups, respectively. No medication was placed in the control group. The roots were incubated in 100% humidity at 37°C for 30 days. After 30 days, root canals were irrigated with 5.25% NaOCl, 19% EDTA and salina solution. All the root canals were obturated with gutta-percha and AH26 root canal sealer using the cold lateral compaction technique. Then, all the specimens were soaked in %2 methylene blue inside an incubator at 37°C for 72 hours. **Results:** It was observed that statistically significant differences existed between both calcium hydroxide and Ledermix (p=0.020) and calcium hydroxide and control groups (p=0.008). However, no statistically significant differences could be found between Ledermix and control groups (p=0.936). **Conclusion:** Calcium hydroxide intracanal medication may increase apical leakage when AH26 sealer is used. Clinical and experimental studies must be performed about Ledermix intracanal medication.

Key Words: Dental leakage; ledermix; calcium hydroxide; root canal therapy

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2015;21(2):83-9

doi: 10.5336/dentalsci.2014-41849

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Pulpal ve periapikal dokularda enfeksiyonların oluşmasında ve gelişmesinde bakteriler büyük rol oynamaktadır. Bu nedenle kanal tedavilerinde en önemli amaç, kök kanal sisteminin dezenfeksiyonunu

sağlamaktır.^{1,2} Enfekte dişlerde kök kanallarında oluşan bakterilerin ortamdan uzaklaştırılması; kök kanallarının biyomekanik şekillendirilmesi, antimikrobiyal ajanlarla yıkanması ve kanal içi ilaçların uygulanması gibi aseptik tedavi işlemlerinin bir arada kullanılması ile gerçekleştirilmektedir.³⁻⁵ Kanal tedavisi uygularken kanal şekillendirme ve yıkama işlemleri sonrasında ara seanslarda kanal içi ilaç kullanılmadığında boş kalan kök kanallarında bakterilerin zamanla çoğaldığı bildirilmektedir.⁶ Bu nedenle kanal tedavilerinde kök kanalı içerisinde kalan bakterilerin ortadan kaldırılması için uzun dönem antibakteriyel özelliği olan kök kanal ilaçlarının kullanılması gerekmektedir.⁷

Kök kanal ilaçları endodontik tedavide; kemo-mekanik işlemlerle kök kanal sisteminden uzaklaştırılmayan canlı bakterileri ortadan kaldırmak, periradiküler inflamasyonu ve ağrıyı azaltmak, eğer mevcutsa apikal eksüdayı ortadan kaldırmaya yardımcı olmak ve inflamatuvar kök rezorpsiyonunu engellemek, geçici restorasyon kırıldığında ya da düştüğünde bariyer olarak kök kanal sisteminin yeniden enfekte olmasını önlemek, randevular arasında kontaminasyonu engellemek, kalsifiye dokuların iyileşmesini uyarmak, geçici dolguda sızıntıya karşı bariyer olarak ve travmatik yaralanmalar sonrasında inflamatuvar kök rezorpsiyonun kontrolü amacıyla kullanılmaktadır.⁸⁻¹⁰

Günümüzde kanal içinde kullanılmak üzere ideal bir kök kanal ilacı bulunmamakla birlikte, en sık kullanılan kanal içi ilaç kalsiyum hidroksit (KH)'tir.^{11,12} KH yüksek pH'ye bağlı antibakteriyel özelliğinin olması, doku çözücü özelliği, kök rezorpsiyonunu durdurması, tamir işlemini hızlandırması ve sert doku oluşumunu uyarması nedeni ile araştırmacılar tarafından kullanımı önerilmektedir.¹³ Ancak kanal içerisinde derin dentin kanalları, darlıklar, kanal düzensizlikleri ve yan kanallar gibi ulaşılamayan kompleks kanal yapısına sahip dişlerde bakteriler alkaline pH'yi nötralize ederek KH'nin etkisinden korunurlar ve zamanla boş kalan bu bölgelerde çoğalırlar.^{10,14,15} Bu nedenle son dönemlerde dentin kanallarına ve sementte difüze olabilen, periodontal ve periapikal dokulara ulaşabilen glukokortikosteroid-antibiyotik bileşiği içerikli Ledermix patları ağrı dindirici özelliği ve

antiinflamatuvar etkinliği nedeni ile kanal tedavilerinde tercih edilmektedir.^{11,16,17}

Ledermix, özellikle periodontal dokular üzerinde hasar oluşturmaması nedeni ile travma geçirmiş dişlerde reimplantasyondan sonra ve inflamatuvar kök rezorpsiyonunun tedavisinde kullanılan etkili bir kanal içi ilaçtır.^{11,16} Kök kanal tedavisinin başarısını değerlendirmede apikal sızıntı çalışmaları ve radyografik görüntüleme tekniklerinden faydalanılmaktadır.¹⁸⁻²⁰ Literatür değerlendirmesinde, KH'nin apikal sızıntısının değerlendirildiği birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, Ledermix ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.^{8,21,22} Bu çalışmanın amacı; kanal tedavisinde kanal içi ilaç olarak kullanılan Ledermix'in apikal sızıntısını yaygın olarak kullanılan KH ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Bu çalışma, Şifa Üniversitesi Tıp Etiği Komitesi tarafından onaylandı (protokol no: #195-55). Çalışmada, 60 adet çürüksüz, kök gelişimini tamamlamış kök rezorpsiyonu olmayan alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Dişler stereomikroskop (Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile x10 büyütmede değerlendirildi. Kök yüzeyinde çatlak, kırık ve rezorpsiyon bulunan dişler çalışmaya dâhil edilmedi. Dişlerin dış yüzeylerindeki yumuşak doku artıkları keskin bir ekskavatör yardımı ile temizlendi ve kullanılıncaya kadar bakteri gelişimini önlemek amacıyla %0,1 timol solüsyonunda bekletildi. Diş kronları dişlerin mine-sement sınırından su soğutmalı elmas disk (Diabor, İstanbul, Türkiye) yardımı ile uzaklaştırıldı. Daha sonra giriş kavitesi açıldı ve 10 numaralı K tipi bir kanal eğesi apikal daralmaya kadar kök kanalları içerisine yerleştirildi ve bu boyuttan 1 mm çıkarılarak kök kanallarının çalışma boyu saptandı.

Reciproc döner aletler R40 (40/0.06), (VDW, Münih, Almanya) ile kanallar 40'a kadar şekillendirildi. Eğeleme işlemleri esnasında kullanılan her bir kanal aletinin değişiminde dişler 10 mL %5,25'lik NaOCl (Wizard, Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ve %19 EDTA (File-EZE, Ultradent, ABD)

ile yıkandı. Kanallar en son serum fizyolojik ile yıkama işleminin ardından kâğıt kon (Protaper Universal Paper Points, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak kurulandı. Hazırlanan örnekler rastgele seçilerek, iki çalışma grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere üçe ayrıldı (n=20).

KANAL İÇİ İLAÇLARIN YERLEŞTİRİLMESİ

Grup 1'de kanal içi ilaç olarak KH (Calcicure, Cuxhaven, Almanya) lentilo (Dentsply Maillefer, İsviçre) yardımı ile kök kanallarını tamamen dolduracak şekilde yerleştirildi. KH kök ucundan taşana kadar yerleştirme işlemi devam etti. Daha sonra giriş kaviteleri geçici dolgu maddesi (Cavit, ESPE, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Aynı işlem benzer şekilde Grup 2'de Ledermix patının yerleştirilmesinde uygulandı. Ledermix® (Aspen, Sigma, Avustralya) ışığa duyarlı olması nedeni ile kanal içine yerleştirilirken aydınlatma koşullarına dikkat edildi. Grup 3 (kontrol grubu)'te dişlerde kanallar boş bırakıldı. Hazırlanan deney ve kontrol grubu örnekleri 37°C'de %100 nemli ortamda 30 gün bekletildi.

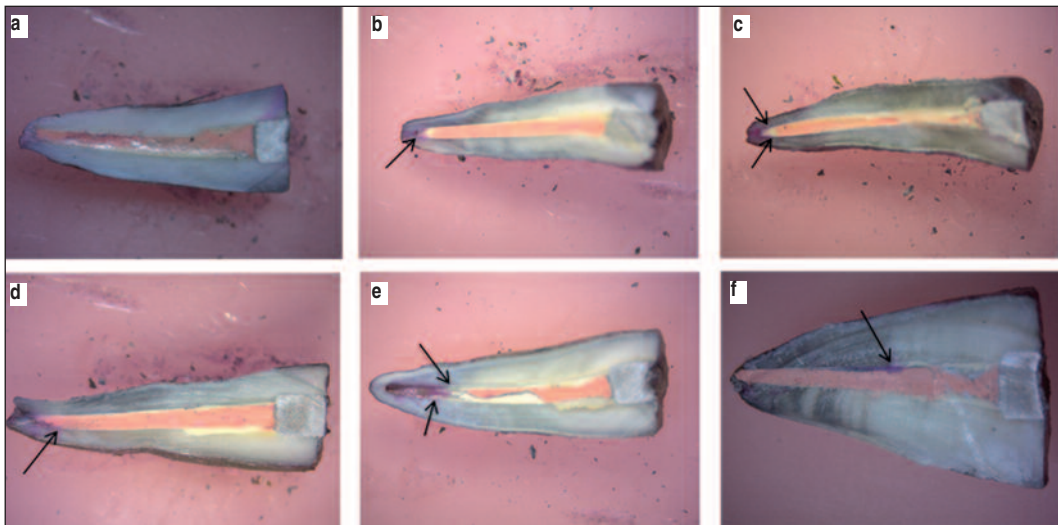
KANAL İÇİ İLAÇLARIN ÇIKARILMASI

Otuz günün sonunda kanal içi ilaçlar ilk olarak Reciproc R40 (40/0,06), kanal eğesi ile bir tur döndükten sonra, kanallar sırasıyla %5,25 NaOCI, %19

EDTA, %5,25 NaOCI ve en son yıkama solüsyonların etkinliğini nötralize etmek için 10 mL distile su ile yıkandı. Kanallar kâğıt kon ile kurulandı. Kanal dolgu patı AH26 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) üretici firmanın talimatına göre hazırlandı ve lentulo aracılığı ile hem deney hem de kontrol grubu dişlerin kök kanallarına taşındı. Daha sonra kanallara uygun gutta perka seçilerek soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Hazırlanan örnekler kanal dolgu patınının donması amacı ile 48 saat 37°C'de %100 nemli ortamda bekletildi.

APİKAL SIZINTI TESTİ

Bu sürenin sonunda, kontrol ve deney gruplarındaki diş köklerinin yüzeyleri sadece apikal 2-3 mm'lik kısımları açıkta kalacak şekilde iki kat tırnak cilası ile örtüldü. Tüm örnekler 37°C etüvde %2'lik metilen mavisi içerisinde 72 saat boyunca bekletildikten sonra çıkartılarak musluk suyu altında 5 dakika boyunca yıkandı ve kurulandı. Kurutulan örnekler, bukko-lingual yönde ve kökün ortasından geçecek doğrultuda, elmas separe (Isomet, Buehler Ltd., Evanston, Illinois, ABD) ile ikiye ayrıldı. Alınan kesitlerde apikalden koronale doğru oluşan boya sızıntıları stereomikroskop (Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile x40 büyütmede değerlendirildi (Resim 1a-f). Stereomikroskop ile yapı-



RESİM 1: a) Bukko-lingual yönde kesit alınan Ledermix örneğinin 40x büyütmede stereomikroskop görüntüsü (sızıntı yok=0) b) Ledermix örneği (sızıntı var=1) c) Kontrol grubu örneği (sızıntı var=2) d) Kalsiyum hidroksit örneği (sızıntı var=4) e) ve f) Kalsiyum hidroksit örneği (sızıntı var=5).

lan değerlendirmede yardımcı olması amacıyla köklerin yanına milimetrik cetvel yerleştirildi. Sızıntı miktarının değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan yöntem; De Moor ve Hommez'in çalışmalarında kullandıkları yöntemin modifiye edilmesi ile oluşturuldu (Tablo 1).²³

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Elde edilen sonuçlar, One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi ve Kruskal-Wallis testi ile; deney grupları kendi arasında Tukey "post hoc" testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi ve $p < 0,05$ için sonuçlar anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Boya sızıntı testinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında çalışma dışında bırakılan herhangi bir örnek olmadı. İncelenen gruplardan elde edilen apikal sızıntı verilerine ait ortalama, alt ve üst değerler ve istatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 2'de görülmektedir. Kontrol grubunda; 7 (%35) örnek 0 puanı, 7 (%35) örnek 1 puanı, 5 (%25) örnek 2 puanı ve 1 (%5) örnek 3 puanı aldı. KH grubunda; 5 (%25) örnek 0 puanı, 3 (%15) örnek 1 puanı, 3 (%15) örnek 2 puanı, 3 (%15) örnek 3 puanı, 1 (%5) örnek 4 puanı ve 5 (%25) örnek 5 puanı aldı. Ledermix grubunda ise; 6 (%30) örnek 0 puanı, 7 (%35) örnek 1 puanı, 5 (%25) örnek 2 puanı ve 2 (%10) örnek 3 puanı aldı (Şekil 1).

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, KH grubunda istatistiksel farklılık oluşturacak şekilde Ledermix ($p=0,020$) ve kontrol grubuna ($p=0,008$) oranla daha fazla boya sızıntısı görüldü. Buna karşın, Ledermix ve kontrol grupları arasında istatistiksel farklılık olmadığı görüldü ($p=0,936$).

TARTIŞMA

Kanal tedavisinin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri de ara seanslarda kullanılan kanal içi ilaçların sızdırmaz özelliğe sahip olmasıdır.²⁴ Kök kanal tedavilerinde kullanılan kanal içi ilaçların belirli bir süre boş kalan kanal içerisine yerleştirilmesi ile kanal içerisinde bakterile-

TABLO 1: Boya sızıntısı değerlendirme tablosu.

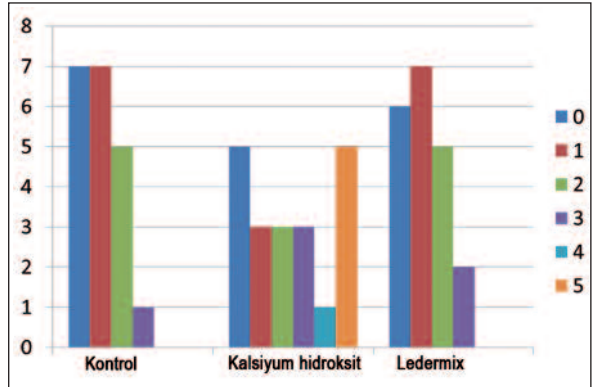
| Puan | Boya sızıntısı |
|------|--------------------------------|
| 0 | Boya sızıntısı yok |
| 1 | 0,5'ten daha az |
| 2 | 0,5-1 arası |
| 3 | 1-2 arası |
| 4 | 2-3 arası |
| 5 | Tüm kök boyunca boya sızıntısı |

TABLO 2: Gruplar arasında meydana gelen sızıntı değerleri ve bu değerlerin istatistiksel sonuçları.

| Deney grupları | Örnek sayısı | Apikal sızıntı (mm) | | |
|-----------------|--------------|-----------------------|---------|----------|
| | | Ortalama±SS | Minimum | Maksimum |
| Pozitif kontrol | 20 | 1±0,91 ^a | 0 | 3 |
| K. hidroksit | 20 | 2,3±1,95 ^b | 0 | 5 |
| Ledermix | 20 | 1,1±0,98 ^a | 0 | 5 |

^{a,a} Aynı harfler gruplar arasında istatistiksel fark olmadığını gösterir ($p > 0,05$).

^{a,b} Farklı harfler gruplar arasında istatistiksel farklılık olduğunu gösterir ($p < 0,05$).



ŞEKİL 1: Kontrol ve deney gruplarında meydana gelen apikal sızıntı miktarları.

rin çoğalmasının önüne geçilmekte ve dezenfeksiyon sağlanmaktadır.^{11,16}

Kanal içi ilaç olarak yaygın kullanım alanına sahip KH ile yapılan bazı araştırmalarda, KH'nin kanal içerisine yerleştirildikten sonra mineralize dokuları yaklaşık olarak 7-10 gün arasında oluşturduğu bildirilmektedir.^{25,26} Ancak son dönemlerde gerçekleştirilen çalışmalarda klinik koşulları daha

iyi yansıtmak amacıyla KH'nin kanal içerisinde üç hafta veya daha uzun süre bekletildiği bildirilmektedir.²⁷⁻³¹ Bu nedenle araştırmamızda klinik koşulları daha iyi yansıtmaya çalışarak kanal içi ilaçlar kök kanalı içerisinde 30 gün süresince bekletilmiştir.

Literatürde KH'lerin farklı kanal dolgu patları ile birlikte kullanılarak apikal sızıntılarının değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur.^{8,25,29,32} Bu çalışmalarda KH kullanılan kanal dolgu patlarında görülen apikal sızıntının, kullanılan gruplara oranla daha az düzeyde olduğu görülmektedir. Araştırmacılar, kanal içi ilaç olarak kullanılan KH'nin kanal dolgusu esnasında apikal pat ile birleşmesi sonucu veya KH'nin kanal içine uygulama esnasında dentin tübüllerine yayılması nedeni ile apikal bölgede sızıntının azaldığı hipotezlerini öne sürmektedirler.²¹

Buna karşın, Kim ve Kim, 80 adet alt çene büyük azı dişi üç gruba ayırmışlardır.²² Çalışmalarında, 1. ve 2. gruba kanal içi ilaç olarak KH, 3. gruba ise herhangi bir işlem yapmamışlardır. Yıkama solüsyonu olarak 1. grupta EDTA ve NaOCI, 2. grupta ise sadece NaOCI kullanmışlardır. Tüm gruplarda kanal patı olarak çinko oksit öjenol kullandıkları çalışmalarında, kanal içi ilaç kullanılmayan kontrol grubuna oranla diğer gruplarda daha fazla apikal sızıntının görüldüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kanal içi ilaç olarak KH'nin kontrol grubuna kıyasla daha fazla apikal sızıntıya neden olmasını, kanal içerisinde kalan KH'nin çinko oksit öjenolün yapısını olumsuz etkilediği ve bu nedenle sızdırmazlığı artırdığı görüşünü savunmaktadırlar.

Adel ve ark., çalışmalarında 70 adet üst çene kesici dişi iki gruba ayırmışlardır.³³ Kanal içi ilaç olarak A grubuna KH uygulaması yapmış, B grubuna ise herhangi bir işlem uygulamamışlardır. Resilon kanal patı kullanarak lateral kondensasyon tekniği ile kanalları doldurmuşlardır. A ve B gruplarını kendi arasında iki alt gruba ayırıp, A1 ve B1 gruplarının bir hafta sonra, A2 ve B2 gruplarının ise sekiz hafta sonra apikal sızıntılarını değerlendirmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda gruplar arasında istatistiksel farklılık olmamakla birlikte,

KH kullanılan A1 ve A2 gruplarında apikal sızıntı miktarının kullanılmayan gruba oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Benzer şekilde, AH26 kanal patı kullanarak soğuk lateral kondensasyon tekniği ile gerçekleştirilen çalışmamızda, Kim ve Kim ile Adel ve ark.'nın çalışmalarında olduğu gibi KH'nin kontrol grubuna oranla istatistiksel farklılık oluşturacak şekilde daha fazla apikal sızıntıya neden olduğu görülmüştür (p=0,008).^{22,33} Üstün ve ark., kanal içerisinde kalan kanal içi ilaçların endodontik kanal patlarının dentine bağlanma dayanımını azalttığını bildirmişlerdir.³⁴ Ayrıca, kanal içerisinde kalan kanal içi ilaçların ya da "smear" tabakasının varlığında kanal patlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de olumsuz etkilendiği birçok çalışmada gösterilmiştir.^{31,35,36} Çalışmamızda, KH'nin kontrol grubuna kıyasla daha fazla apikal sızıntıya neden olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin, Ledermix'e oranla kök kanallarından daha zor çıkartılan KH'nin dentin duvarlarında "smear" tabakasına benzer bir tabaka oluşturmasıyla kanal dolgu patlarının dentin kanallarına difüze olmasını engellemesi ve buna bağlı olarak sızdırmazlığın artması olduğunu düşünmekteyiz.³¹

Ayrıca, çalışmamızı diğer çalışmalarla kıyasladığımızda, farklı sonuçlar elde edilmesinin olası nedenleri olarak, apikal bölgedeki sızıntı tespitinde boyama yöntemi ve çalışma dizaynındaki farklılıklar gösterilebilir.^{8,21,25,29,32}

Günümüzde KH en çok tercih edilen kanal içi ilaç olmasına rağmen, tüm enfekte kanallı dişlerde, özellikle de eski kanal tedavilerinin tekrarlandığı olgularda bakteri hücreleri ya da onların yan ürünleri tarafından nötralize edilerek etkinliği azalmaktadır.¹⁰ Son dönemlerde özellikle ağrı ve inflamasyon kontrolünü sağlamak için kanal içi ilaç olarak glukokortikosteroid-antibiyotik bileşiği içerikli Ledermix kullanılmaktadır.¹¹ Literatür değerlendirmesinde, Ledermix'in boya metodu uygulaması ile apikal sızıntının belirlendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sadece bir çalışmada, Barthel ve ark., 145 adet çekilmiş üst çene köpek dişlerini dört farklı gruba ayırarak, kanal içi ilaçların bakteriyel sızıntısını de-

ğerlendirmişlerdir.³⁷ Birinci gruba KH, 2. gruba %5 klorheksidin (KHX), 3. gruba kanfırlı monoklor fenol bileşiği (ChKM), son gruba ise Ledermix kanal içi ilaçlarını yerleştirerek, bakteriyel sızıntı etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda bakteriyel sızıntıya karşı KH'nin 36 gün, Ledermix'in 27 gün, CnKM'nin 19 gün, KHX'in ise 18 gün etkin sızdırmazlığı olduğunu bulgulamışlardır. Barthel araştırmasında KH'nin bakteriyel sızıntıyı engelleyen en iyi kanal içi ilaç olduğunu bildirmiştir, ancak çalışmasında KH'nin kanal patları ile etkileşimini değerlendirmemiştir.³⁷

SONUÇ

Çalışmamızda, kanal içi ilaç olarak kullanılan KH'nin AH26 kanal dolgu patı ile birlikte kullanıldığında dişlerde apikal sızıntıyı artırabileceği göz önüne alınmalıdır. Ledermix kanal içi ilacın KH'ye oranla istatistiksel farklılık oluşturacak şekilde daha az apikal sızıntı göstermesi, aynı zamanda ağrı indirici ve antiinflamatuvar etkinliği nedeni ile kanal tedavilerinde tercih edilebileceği düşünülmektedir. Ledermix patının etkinliği hakkında daha fazla klinik ve deneysel araştırmaya gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- Gomes BP, Lilley JD, Drucker DB. Associations of endodontic symptoms and signs with particular combinations of specific bacteria. *Int Endod J* 1996;29(2):69-75.
- Carratu P, Amato M, Riccitiello F, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 2002;28(4):272-5.
- Coldero LG, McHugh S, MacKenzie D, Saunders WP. Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargement. *Int Endod J* 2002;35(5):437-46.
- Menezes MM, Valera MC, Jorge AO, Koga-Ito CY, Camargo CH, Mancini MN. In vitro evaluation of the effectiveness of irrigants and intracanal medicaments on microorganisms within root canals. *Int Endod J* 2004;37(5):311-9.
- Gangwar A. Antimicrobial effectiveness of different preparations of calcium hydroxide. *Indian J Dent Res* 2011;22(1):66-70.
- Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997;30(5):297-306.
- Wang CS, Debelian GJ, Teixeira FB. Effect of intracanal medicament on the sealing ability of root canals filled with Resilon. *J Endod* 2006;32(6):532-6.
- Caliskan MK, Türkün M, Türkün LS. Effect of calcium hydroxide as an intracanal dressing on apical leakage. *Int Endod J* 1998;31(3):173-7.
- Siqueira JF Jr, de Uzeda M. Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide. *J Endod* 1998;24(10):663-5.
- Kayataş M, Kaptan RF, Aşçı S. [Root canal medicament:Review]. *Acta Odontol Turc* 2014;31(2):106-13.
- Athanassiadis B, Abbott PV, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Aust Dent J* 2007;52(1 Suppl):S64-82.
- Tang G, Samaranyake LP, Yip HK. Molecular evaluation of residual endodontic microorganisms after instrumentation, irrigation and medication with either calcium hydroxide or Septomixine. *Oral Dis* 2004;10(6):389-97.
- Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *Int Endod J* 1999;32(4):257-82.
- Pacios MG, de la Casa ML, de Bulacio M, López ME. Influence of different vehicles on the pH of calcium hydroxide pastes. *J Oral Sci* 2004;46(2):107-11.
- Vianna ME, Gomes BP, Sena NT, Zaia AA, Ferraz CC, de Souza Filho FJ. In vitro evaluation of the susceptibility of endodontic pathogens to calcium hydroxide combined with different vehicles. *Braz Dent J* 2005;16(3):175-80.
- Abbott PV. Medicaments: aids to success in endodontics. Part 1. A review of the literature. *Aust Dent J* 1990;35(5):438-48.
- Negm MM. Intracanal use of a corticosteroid-antibiotic compound for the management of posttreatment endodontic pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92(4):435-9.
- Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993;26(1):37-43.
- Nur BG, Ok E, Altunsoy M, Aglarci OS, Çolak M, Güngör E. Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using cone-beam CT. *J Appl Oral Sci* 2014;22(6):502-8.
- Tarım Ertas E, Ertas H, Sisman Y, Sagsen B, Er O. Radiographic assessment of the technical quality and periapical health of root-filled teeth performed by general practitioners in a Turkish subpopulation. *ScientificWorldJournal* 2013;2013:514841.
- Porkaew P, Retief DH, Barfield RD, Lacefield WR, Soong SJ. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J Endod* 1990;16(8):369-74.
- Kim SK, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. *Int Endod J* 2002;35(7):623-8.
- De Moor RJ, Hommez GM. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta percha obturation techniques. *Int Endod J* 2002;35(3):275-82.
- Mohammadi Z, Abbott PV. Antimicrobial substantivity of root canal irrigants and medicaments: a review. *Aust Endod J* 2009;35(3):131-9.
- Hamidi MR, Mahmoudi E, Moghadamnia AA, Zahedpasha S. Effect of calcium hydroxide and chlorhexidine medicaments on the apical seal. *Iran Endod J* 2012;7(1):15-9.
- Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Júnior O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J* 1995;6(2):85-90.

27. da Silva JM, Andrade Junior CV, Zaia AA, Pessoa OF. Microscopic cleanliness evaluation of the apical root canal after using calcium hydroxide mixed with chlorhexidine, propylene glycol, or antibiotic paste. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111(2): 260-4.
28. Nerwich A, Figdor D, Messer HH. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod* 1993;19(6):302-6.
29. Holland R, Alexandre AC, Murata SS, dos Santos CA, Dezan Júnior E. Apical leakage following root canal dressing with calcium hydroxide. *Endod Dent Traumatol* 1995;11(6): 261-3.
30. Chou K, George R, Walsh LJ. Effectiveness of different intracanal irrigation techniques in removing intracanal paste medicaments. *Aust Endod J* 2014;40(1):21-5.
31. Sahebi S, Moazami F, Abbott P. The effects of short-term calcium hydroxide application on the strength of dentine. *Dent Traumatol* 2010; 26(1):43-6.
32. Holland R, Murata SS, Dezan E, Garlipp O. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutta-percha point. *J Endod* 1996;22(2):71-3.
33. Adel M, Foroozia M, Rezaei MH, Mahboobi N. Effect of calcium hydroxide on the apical leakage of Resilon-filled root canals: An in vitro study. *Gen Dent* 2012;60(3):e136-40.
34. Ustun Y, Arslan S, Aslan T. Effects of calcium hydroxide and propolis intracanal medicaments on bond strength of resin-based endodontic sealer as assessed by push-out test. *Dent Mater J* 2013;32(6):913-9.
35. Oksan T, Aktener BO, Sen BH, Tezel H. The penetration of root canal sealers into dentinal tubules. A scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1993;26(5):301-5.
36. Gencoglu N, Samani S, Gunday M. Dentine wall adaptation of thermoplasticized gutta-percha in the absence or presence of smear layer: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 1993;19(11):558-62.
37. Barthel CR, Zaritzki FF, Raab WH, Zimmer S. Bacterial leakage in roots filled with different medicaments and sealed with Cavit. *J Endod* 2006;32(2):127-9.