Ç. Ü Sağlık Bil. Derg.
2015,30(1-3):13-23

Farklı İrigasyon Tekniklerinin Kalsiyum Hidroksit Uzaklaştırılmasına Etkisi

Melis Yılmaz, Ayşin Dumani, Şehnaz Yılmaz, Cihan Küden, Oğuz Yoldaş

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Özet

Amaç: Farklı irrigasyon tekniklerinin kalsiyum hidroksit uzaklaştırılması etkisinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: 74 maksiller alt küçükazı diş prepare edildi ve 72 tanesi kalsiyum hidroksit ile dolduruldu. İki diş pozitif kontrol iki diş ise negatif kontrol olarak bırakıldı. Dişler (70) kullanılan irrigasyon tekniğine göre (n=10) 7 gruba ayrıldı: tüm tekniklerde 10 ml %1'lik NaOCl ve 5 ml serum fizyolojik irrigasyon solüsyonu olarak kullanıldı. Kullanılan irrigasyon teknikleri: Rinsendo (Duerr-Dental, Bittigheim-Bissingen, Almanya), EndoVac (Discus Dental, Culver City, ABD), Canal Cleanmax (Maximum Dental, NJ, ABD), MM 1500 sonic system (Micro Mega, Prodonta, Geneva, İsviçre), CanalBrush (Roeko, Langenau, Almanya), NaviTip FX (Ultradent Products Inc, South Jordan, ABD) ve konvansiyonel irrigasyondur. Kökler bukko-lingual yönde çentik açılarak ikiye kırıldı. Her iki yarı stereomikroskopa bağlı bir dijital kamera ile fotoğraflandı. Kalan kalsiyum hidroksit miktarı Image J programı ile hesaplandı. İstatistiksel analiz için Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular: En düşük değerler MM 1500 grubunda gözlemlendi. MM 1500 grubu ile canal brush grubu hariç diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi.

Sonuç: MM1500 sonik irrigasyon tekniğiyle yapılan irrigasyon kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında en etkili yöntem olarak bulundu.

Anahtar Sözcükler: kalsiyum hidroksit uzaklaştırılması, irrigasyon teknikleri

Abstract

Aim: The aim of this study is to evaluate calcium hydroxide removal efficiency of different irrigation techniques.

Methodology: The roots of 74 mandibular premolars were instrumented and 72 roots were filled with calcium hydroxide paste. Two roots were left with calcium hydroxide paste as positive controls and two roots were left without paste as negative controls. Root canals (n=70) were divided into 7 groups according to the irrigation technique used; 10 ml 1%

NaOCl and 5 ml sterile saline solution used as irrigation solution in all techniques. The irrigation techniques were used as follows; Rinsendo (group 1, Duerr-Dental, Bittigheim-Bissingen, Germany), EndoVac (group 2, Discus Dental, Culver City, CA), Canal Cleanmax (group 3, Maximum Dental,NJ, USA), MM 1500 sonic system (group 4, Micro Mega, Prodonta, Geneva, Switzerland), CanalBrush (group 5 ,Roeko, Langenau, Germany), NaviTip FX (group 6, Ultradent Products Inc, South Jordan, UT), and conventional irrigation (group 7). The roots grooved longitudinally in bucco-lingual direction and split into two halves and each half was photographed with a stereomicroscope. The area of the remaining calcium hydroxide paste was calculated with Image J software. Kruskal-Wallis and the Mann-Whitney U tests were used for statistical analysis.

Results: There were significant differences between MM1500 and other tested groups; Conventional irrigation, Canal Clean Max, EndoVac, NaviTip FX, Rinsendo ($p<0.05$)

Conclusıon: In conclusion, irrigation with MM 1500 sonic system is the most efficient irrigation technique for removing calcium hydroxide paste from the root canal.

Key Words: irrigation techniques, calcium hydroxide removal

Giriş

Kök kanal tedavisinde mikroorganizmaların mekanik preparasyon esnasında kullanılan çeşitli irrigasyon solüsyonları ve bazı kimyasal ajanlar ile eliminasyonu amaçlanmaktadır. Antimikrobiyal etkinliği kanıtlanmış olan kalsiyum hidroksit seanslar arasında kök kanalındaki mikroorganizmaların eliminasyonu için en yaygın kullanılan kimyasaldır[1].

Ricuuci ve ark. kök kanal duvarlarından tamamen temizlenememiş kalsiyum hidroksit artıkları nedeniyle kanal tedavisinin başarısız olduğu bir vakayı rapor etmişlerdir[2]. Margelos ve ark. ise yaptıkları çalışmada ara seanslarda kullanılan kalsiyum hidroksitin çinko-oksit ojenöl içerikli kanal patlarıyla kimyasal etkileşime girip patı hızlıca sertleştirdiği ve dolayısıyla güta-perka konlarının çalışma boyuna kadar ilerletilmesine ve yerleştirilmesine engel olduğunu göstermişlerdir[3]. Başka bir çalışmada ise; kök kanalı duvarlarında kalan kalsiyum hidroksitin dentinin bağlanma kuvvetlerini ve kanal patlarının dentin tübüllerine penetrasyonunu etkilediği gösterilmiştir[4]. Sonuç olarak; kök kanal dolgusu yapılmadan önce kalsiyum hidroksitin tamamen uzaklaştırılmasının tedavinin başarısı açısından gerekli olduğu bilinmektedir[4,5].

Günümüzde kök kanalından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmada çeşitli irrigasyon solüsyonları, el eğeleri, döner aletler ve çeşitli irrigasyon teknikleri kullanılmıştır. Hiçbirinin kalsiyum hidroksiti tam olarak uzaklaştırmadığı gösterilmiştir[4,6,7,8].

Bu çalışmanın amacı; Rinsendo sistemi (Dürr Dental CO,Almanya), Endo

Vac sistemi (Discus Dental, Curver City, ABD), Canal CleanMax (Maximum Dental, NJ, ABD), MM 1500 sonik sistem (Micro Mega, Prodonta, Geneva, İsviçre), CanalBrush (Roeko, Langenau, Almanya), NaviTip FX (Ultradent Products Inc, UT, ABD) ve konvansiyonel irrigasyonun kök kanalından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırılmasına etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada 74 adet yeni çekilmiş düz köklü alt küçük azı diş kullanıldı. Dişler operasyon mikroskobunda incelenerek köklerinde kırık, çatlak, çürük ve rezorpsiyon olan dişler çalışmanın dışında tutuldu. Giriş kaviteleri açıldı ve 10 nolu K-tipi eğe (Densply, Maillefer, Ballaigeus, İsviçre) apikal foramenden görülünceye kadar ilerlendi ve çalışma boyu apikalde görüldüğü noktadan 1 mm kısa olarak belirlendi. Kanal ağızları sırasıyla 6,5,4 nolu gates-glidden frezler (Antaeos; Vereinigte Dentalwerke Gmbh & Co, Münih, Almanya) ile genişletildi. Kök kanalları apikal genişlikleri #50 olacak şekilde ve her eğe değişiminde 2 ml %1'lik NaOCl ile irrige edilerek enstrumante edildi. Son irrigasyon 2,5 ml serum fizyolojik ile yapıldı ve kök kanalları kâğıt koniler ile kurutuldu.

0,65 gr toz kalsiyum hidroksit 0,5 ml serum fizyolojik- gliserin (2 gliserin, 3 serum fizyolojik oranında) karışımıyla karıştırıldı. Pat 40 nolu lentülo ile kök kanallarına yerleştirildi. İki dişe negatif kontrol olarak enstrumantasyonun kontrolü için pat yerleştirilmedi. Giriş kaviteleri 3 mm Cavit G (Espe GmbH, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Örnekler 37^0 C ve %100 nemde üç hafta bekletildi.

İki örnek pansuman materyalinin tüm kök kanalına ulaşıp ulaşmadığını kontrol amacıyla pozitif kontrol olarak kullanıldı.

Geçici restorasyon su soğutması altında elmas bir frez ile uzaklaştırıldı. Kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında tüm gruplarda 2 defa 5 ml %1'lik NaOCl ve final irrigasyon 5 ml serum fizyolojik ile olmak üzere toplam 15 ml solüsyon kullanılarak yapıldı. Aspirasyon için dental unite bağlı cerrahi tükürük emici kullanıldı. Kökler rastgele 7 gruba (n=10) ayrıldı. Tüm irrigasyon örneklerde kullanılan sistemlere ek olarak eşit miktarda irrigasyon solüsyonu ve aynı aşamalarda el eğesi kullanılarak üç aşamalı olarak tamamlandı.

Birinci aşamada, pat 1 ml NaOCl ile irrige edildi ve koronal kısmı 25 nolu eğe ile yumuşatıldı. 4 ml NaOCl ile ilgili gruptaki irrigasyon sistemi ile irrige edildi. Pat tekrar eğe ile yumuşatılarak çalışma boyuna ulaşıldı ve 25 nolu eğe ile 2 tur eğeleme hareketi yapıldı.

İkinci aşamada, 5 ml NaOCl ile irrige edildi ve yine 25 nolu eğe ile 2 tur eğeleme hareketi yapıldı.

Üçüncü aşamada ise son irrigasyon 5 ml serum fizyolojik ile yapıldı.

RinsEndo grubu: İrrigasyon yapılırken RinsEndo sistemi üreticinin önerisi doğrultusunda çalışma boyunun 2/3'üne kadar ilerletilerek kullanıldı.

EndoVac grubu: İrrigasyon yapılırken birinci ve ikinci aşamada makrokanül kullanıldı. Üçüncü aşamada ise mikrokanül kullanıldı.

Canal CleanMax grubu: Konvansiyonel irrigasyondan sonra aspirasyon için kullanıldı.

MM 1500 grubu: Birinci ve ikici aşamanın sonunda 15 nolu rispisonik eğe başlığa takılarak 1 dakika pasif irrigasyon yapıldı.

Canal brush grubu: Bir endodontik motora takılarak 600 rpm ve 2.00 n-cm'de kullanıldı. Birinci ve ikinci aşamanın sonunda çalışma boyunda tüm kanal duvarlarına değecek şekilde 3 tur kullanıldı.

NaviTip FX grubu: Tüm irrigasyon Navi Tip FX kanülüyle yapıldı.

Konvansiyonel irrigasyon (kontrol) grubu: Tüm irrigasyon dental enjektör ile çalışma boyundan 1mm kısaya kadar ilerlenerek yapıldı.

Tüm örnekler çalışma boyunda kâğıt koniler ile kurutuldu. Örneklere bukko-lingual yönde elmas separe ile çentik açıldı ve iki parça olacak şekilde kırıldı. Köklerin her iki yarısından stereomikroskopa (Quanta 400F Field Emission SEM, FEI Company, ABD) bağlı olan dijital kamera (Olympus DP 70, Tokyo, Japonya) ile X60 büyütmede görüntüler alındı. Image J 141 (Wayne Rasband, National Institutes of Health, Bethesda, MD, ABD) görüntü analizi programı kullanılarak kalan kalsiyum hidroksit miktarı, her iki yarının tüm alanının yüzdesi olarak hesaplandı.

İstatistiksel analiz yapılırken; verilerin normal dağılıma uygunluğu test edildi. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplara göre karşılaştırılmasında Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testi kullanıldı.

Bulgular

Tablo 1 Örneklerde kalan kalsiyum hidroksit miktarının ortalama alan değerleri.

GRUP	Mean±SD	Median	Minimum	Maximum
RinsEndo	7,18±5,13*	6,37	0,00	14,90
EndoVac	9,17±4,49*	9,88	1,88	17,30
Canal Clean Max	7,26±5,79*	5,76	1,29	17,62
MM1500	1,57±1,12	1,17	0,48	3,31
Canalbrush	5,27±5,89	2,05	0,00	15,46
Navi Tip FX	6,93±8,33*	3,61	0,57	26,33
Kontrol	8,82±5,83*	9,09	2,73	17,90

MM1500 ile arasında istatistiksel olarak fark olan gruplar ($p< 0,02$)

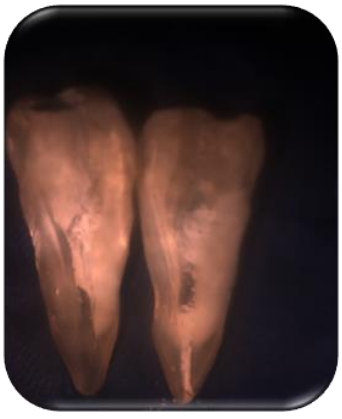
Tablo 1 de örneklerde kalan kalsiyum hidroksit miktarının ortalama alan değerleri gösterilmektedir. En düşük değerler MM 1500 ve Canal Brush grubunda gözlemlendi. MM 1500 grubuyla Canal Brush grubu hariç diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,02$). En fazla kalsiyum hidroksit artığının ise EndoVac grubunda kaldığı gözlemlendi.

Şekil 1 ve 2 de enstrumantasyonun kontrolü için pat gönderilmeden bırakılan negatif kontrol örneğinin ve kalsiyum hidroksitin tüm kök kanalı yüzeyine iletimini kontrol etmek için patın yıkanmadan bırakıldığı pozitif kontrol örneğinin görüntüleri sunulmaktadır.

Şekil 3 ve 4 te ise kalsiyum hidroksit artığı kalmış bir örneğin ve artık kalmamış bir örneğin görüntüleri sunulmaktadır.



Şekil 1: Negatif kontrol.



Şekil 2 Pozitif kontrol.

Tartışma

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda kök kanalından kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılması için denenen hiçbir yöntem patı tam olarak uzaklaştıramamıştır. Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak hiçbir yöntem patı tam olarak uzaklaştıramamış olsa da MM 1500 sonik sistem yine literatürle uyumlu olarak canal brush hariç diğer sistemlerden istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstererek en etkili sistem olarak bulunmuştur.

Önceki çalışmalarda; kök kanalında kalan kalsiyum hidroksit miktarı kanal duvarlarındaki artıkların alanının mm2 olarak hesaplanması ile skorlama ile, SEM ile, spiral CT ile hacim analizi yapılarak, mikro-CT kullanılarak değerlendirilmiştir[4,6,7]. Çalışmamızda Kenee ve ark. ın hesapladığı gibi kök kanalının total alanını ve kalan artık alanını mm^2 olarak hesaplayıp yüzde değeri ile sonuçlarımızı değerlendirdik[8].

Yapılan bir çalışmada %42'lik ve %95'lik konsantrasyonlarda kalsiyum hidroksit preparatı kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda pattaki kalsiyum hidroksit içeriğinin kök kanalı duvarlarından uzaklaştırılmasına herhangi bir etkisi olmadığı gösterilmiştir[1]. Maalouf ve ark. ise Rinsendo, ultrasonikler ve şırınga irrigasyonunun kalsiyum hidroksit uzaklaştırılması etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada kullanılan irrigasyon tekniğine bakılmaksızın toz-likit olarak karıştırılan patın hazır pattan daha kolay uzaklaştırıldığını göstermişlerdir[9]. Bu nedenle çalışmamızda kliniklerde daha çok tercih edilen toz ve likit karışımı kullanıldı.

Lambrianidis ve ark. yaptıkları çalışmada patı uzaklaştırmak için # 25 nolu eğe ile serum fizyolojik, NaOCl ve tetrasodyum EDTA'yı beraber kullanmışlardır ve hiçbir metodu etkili bulmamışlardır[1]. Salgado ve ark. ise patı uzaklaştırmak için %0,5'lik NaOCl, EDTA-C, %15'lik sitrik asit, %17'lik EDTA-T ve MAF- NaOCl-EDTA-T yi kullanmışlardır ve en iyi sonuçları solüsyon olarak EDTA-T nin kullanıldığı her iki grupta; en iyi sonucu ise EDTA-T' nin MAF ile beraber kullanıldığı grupta elde etmişlerdir[10]. Da Silva ve ark. tüm örneklerde 15 ml serum fizyolojik ve MAF kullanımı ile beraber 5 ml %2,5'lik NaOCl, %17'lik EDTA-T, %10'luk sitrik asit ve %37'lik fosforik asit ile irrigasyon yaparak kalsiyum hidroksiti kök kanalından uzaklaştırılmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada kök kanalının dezenfeksiyonunda en kritik bölge olan apikal üçlüde EDTA-T ve fosforik asit diğer solüsyonlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha etkili bulunmuştur. Bunun nedeninin bu solüsyonların kalsiyum iyonlarıyla reaksiyona girip çözülebilir kalsiyum şelatları oluşturması olabilir[11]. Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında her ne kadar EDTA etkili bulunmuş olsa da kullanılan irrigasyon solüsyonuna bakılmaksızın kök kanalında pat artıklarının tamamen temizlenemediği belirtilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda amacımız sadece irrigasyon sistemlerinin kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliğini değerlendirmek

olduğu için kök kanallarının irrigasyonda kliniklerde en çok kullanılan NaOCl ve serum fizyolojik kullanıldı.

Literatüre bakıldığında döner aletler ile kalsiyum hidroksitin uzaklaştırıldığı çalışmalar olduğunu görmekteyiz. İki Ni-Ti döner eğe (25 ebatında 0,06 taperlı K3 Endo ve Protaper F1 eğe) ve iki irrigasyon solüsyonunun (%2,5'lik NaOCl ve %17'lik EDTA) beraber kullanıldığı bir çalışmanın sonucunda, kullanılan irrigasyon solüsyonuna bakılmaksızın Protaper F1'in K3 Endodan daha üstün olduğu bulunmuştur[12]. Kenee ve ark. yaptıkları çalışmada dört şekilde kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmışlardır. Tüm gruplarda 5 ml NaOCl ve MAF kullanılmış; ikinci grupta buna ek olarak 2,5 ml EDTA; üçüncü grupta Profile F4, dördüncü grupta ise # 15 nolu eğe ile ultrasonik irrigasyon yapıldıktan sonra tüm gruplarda son irrigasyon 5 ml % NaOCl ile yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda yine diğer çalışmalarla uyumlu olarak el eğelerinin ve irrigasyon solüsyonlarının kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmada tek başlarına etkili olmadığı gösterilmiştir. Ek olarak döner ve ultrasonik aletlerin kullanımı ile kalsiyum hidroksit kök kanalından daha etkin olarak uzaklaştırılabilmiştir[8]. Pasif ultrasonik irrigasyonun dentin debrisini uzaklaştırmakta şırınga irrigasyonuna göre daha etkili olduğu bilinmektedir. Van der Sluis ve ark. PUI nun kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliğini değerlendirdiği çalışmada NaOCl ile yapılan PUI nu, su ile yapılana ve şırınga irrigasyonuna göre daha etkili bulmuşlardır[13]. Tam tersi olarak; Balvedi ve ark. yaptıkları çalışmanın sonucunda kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında koronal ve orta üçlülerde PUI nu şırınga irrigasyonuna göre daha etkili bulmalarına rağmen apikal üçlüde iki irrigasyon rejimi arasında herhangi bir istatistiksel fark olmadığını belirtmişlerdir[4]. Khalel at el ise kalsiyum hidroksitin kök kanalından uzaklaştırılmasını değerlendirdikleri çalışmalarında Protaper eğe ajitasyonu, Endoactivator ve ultrasonik irrigasyonu karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda sonik ve ultrasonik irrigasyonu Protaper eğe ajitasyonu ve şırınga irrigasyonundan etkili bulmuşlardır[14]. Sonik sistemler ultrasonik sistemlerden daha az frekans ve makaslama stresi oluşturur. Bu nedenle sonik sistemlerin ultrasonik sistemlere göre daha uzun süre kullanımının aynı etkinliği oluşturacağı düşünülmektedir[15]. Çalışmamızda MM 1500 sonik sistemi ultrasonik sistemlerin 2 katı olmak üzere 2 defa 60 sn olmak üzere toplam 2 dakika kullanıldı ve de bu sistemi kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında diğer yöntemlerden daha etkili bulundu.

Taşdemir ve ark. ın yaptıkları çalışmada MAF ve 10 ml %2,5'luk NaOCl kullanımına ek olarak 30 sn lik Canal brush kullanımının, 30 sn'lik PUI yapılmasının, ve %17'lik EDTA ile irrigasyon yapılmasının kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada da Solüsyonun tipi etkili olamamakla beraber Canal Brush ve PUI grupları diğer gruplara

göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha etkili bulunmuştur[16]. Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Bizim çalışmamızda literatürle uyumlu olarak kök kanalından kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında MM 1500 sonik sistem en etkili bulunmasına rağmen; diğer çalışmalardan farklı olarak el eğesi olarak MAF olan # 50 eğe değil # 25 nolu eğe kullanılmıştır. Çünkü Goldberg ve ark. ın yaptığı çalışma sonucunda kalsiyum hidroksitin uzaklaştırılmasında MAF kullanımı ile kanalda transportasyon oluştuğu gösterilmiştir[17]. Bu nedenle çalışmamızda küçük numara el eğesi sadece patı yumuşatabilmek ve çalışma boyuna ulaşabilmek için kullanıldı. Amacımız el eğelerinin ve döner aletlerin kalsiyum hidroksiti uzaklaştırma etkinliğini çalışmamız dışında bırakıp sadece irrigasyon tekniklerinin etkinliğini görebilmek ve sonik irrigasyonu ve ultrasonik irrigasyonu test eden çalışmalara kıyasla daha uzun kullanarak sistemi en etkili haliyle değerlendirmekti. Canal brush kullanımında ise fırça etkinliğini değerlendirildiği çalışmalarda fırça belirli bir süre ile kullanılmıştır[16,18]. Ayrıca, Gorduysus ve ark. Canal brush ve MAF kullanımını kalsiyum hidroksit uzaklaştırma etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada MAF kullanımını daha etkili bulmuşlardır. Fakat canal brush kullanılan örneklerde fırçanın patı apikalde sıkıştırma etkisi olduğu da göstermişlerdir[19]. Bu nedenle amacımız sistemleri irrigasyon süresi ile değerlendirmek olmadığı için, küçük eğeyle patı yumuşattıktan sonra fırçayı hem aşağı yukarı hemde lateral yönde hareket ettirip fırçanın patı apikalde sıkıştırma etkisini azaltarak tüm kök kanalı duvarlarına temasını sağlamaktı. Bu şekilde fırça tüm duvarlara temas ettirilerek 3 tur kullanıldı.

Çalışmamızda EndoVac sistemi kullanılırken makro ve mikro kanüller sık sık tıkanmıştır. Bu da işlem süresini uzatmaktadır. En düşük değerlerin EndoVac grubunda elde edilmiş olmasının nedeninin kanüllerin çok sık tıkanması olabileceği düşünülmektedir. Bu sistemin geniş kanallarda ve açık apeksli dişlerde sadece makrokanül kullanımıyla daha etkili olabilir. Aralarında istatistiksel bir fark olmamasına rağmen Canal Clean Max grubunun değerleri EndoVac grubundan daha düşüktür. Canal Clean Max sisteminin aspirasyon ucunun daha rijit olması ve daha az tıkanması çalışmamızda kullandığımız düz ve geniş kanallarda aynı mekanizma ile çalışan bu iki sistemden Canal Clean Max grubunda daha az artık kalmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada farklı irrigasyon tekniklerinin kalsiyum hidroksit uzaklaştırılmasına etkisi değerlendirilmiştir. Kök kanallarından kalsiyum hidroksit uzaklaştırılmasında MM 1500 sonik sisteminin kullanımının diğer sistemlere göre istatistiksel olarak fark göstererek etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, MM

1500 sisteminin değerlendirilen diğer irrigasyon sistemlerine göre kalsiyum hidroksitin kök kanalında uzaklaştırılmasında en etkili yöntem olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

1. Lambrianidis T, Margelos J, Beltes P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. J Endod, 1999; 25: 85–8.

2. Ricucci D, Langeland K. Incomplete calcium hydroxide removal from the root canal: a case report. Int Endod J, 1997; 30: 418-21.

3. Margelos J, Eliades G, Verdelis C, Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. J Endod. 1997 Jan;23(1):43-8.

4. Balvedi RP, Versiani MA, Manna FF, Biffi JC. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. Int Endod J, 2010; 43: 763-8.

5. Nandini S, Velmurugan N, Kandaswamy D. Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. J Endod, 2006; 32: 1097–101.

6. Wiseman A, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. J Endod, 2011; 37 : 235-8

7. Rödig T, Hirschleb M, Zapf A, Hülsmann M. Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. Int Endod J, 2011; 44: 1155-61.

8. Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. J Endod, 2006; 32: 563–5.

9. Maalouf L1, Zogheib C, Naaman A. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal without chemically active adjuvant.J Contemp Dent Pract. 2013 Mar 1;14(2):188-92.

10. Salgado RJ, Moura-Netto C, Yamazaki AK. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal:

microscopic cleanliness evaluation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009; 107: 580–4.

11. Da Silva JM, Silveira A, Santos E, Prado L, Pessoa OF. Efficacy of sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid, citric acid and phosphoric acid incalcium hydroxide removal from the root canal: a microscopic cleanliness evaluation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2011; 112: 820-4.

12. Kuga MC, Tanomaru-Filho M, Faria G, Só MV, Galletti T, Bavello JR. Calcium hydroxide intracanal dressing removal with different rotary instruments and irrigating solutions: a scanning electron microscopy study Braz Dent J, 2010; 21: 310-4.

13. Van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. Int Endod J, 2007; 40: 52–7.

14. Khaleel HY, Al-Ashaw AJ, Yang Y, Pang AH, Ma JZ. Quantitative comparison of calcium hydroxide removal by EndoActivator, ultrasonic and ProTaper file agitation techniques: an in vitro study. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci. 2013 Feb;33(1):142-5.

15. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. J Endod, 2009;35: 791-804.

16. Taşdemir T, Celik D, Er K, Yildirim T, Ceyhanli KT, Yeşilyurt C. Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals. Int Endod J, 2011; 44: 505-9.

17. Goldberg F, Alfie D, Roitman M. Evaluation of the incidence of transportation after placement and removal of calcium hydroxide. J Endod, 2004;30: 646-8.

18. Garip Y, Sazak H, Gunday M, Hatipoglu S. Evaluation of smear layer removal after use of a canal brush: an SEM study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2010; 110:62-6.

19. Gorduysus M, Yilmaz Z, Gorduysus O, Atila B, Karapinar SO. Effectiveness of a new canal brushing technique in removing calcium hydroxide from the root canal system: A scanning electron microscope study. J Conserv Dent. 2012 Oct;15(4):367-71



Şekil 4:
Tamamen temiz bir örnek



Şekil 3:

Pat artığı kalmış bir örnek