

Oktenidin Hidrokloridin Doku Çözücü Etkisinin Geleneksel İrrigasyon Solüsyonlarıyla Karşılaştırılması

Tissue Dissolution Effect of Octenidine Hydrochloride in Comparison with Conventional Irrigation Solutions

Mehmet Burak GÜNEŞER,^a
Makbule Bilge AKBULUT,^b
Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ^b

^aEndodonti AD,
Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul,
^bEndodonti AD,
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Konya

Geliş Tarihi/Received: 29.11.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 23.03.2015

*Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi
Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
tarafından finansal olarak desteklenmiştir.*

Yazışma Adresi/Correspondence:
Mehmet Burak GÜNEŞER
Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
bguneser@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı; yeni bir antiseptik solüsyon olan oktenidin hidroklorid (OKT)'in sıgır damak dokusu üzerine çözücü etkinliğinin sodyum hipoklorid solüsyonları (%2,5 ve %5,25 NaOCl); %17 etilendiamin tetraasetik asit (EDTA); %2 klorheksidin ve serum fizyolojik ile in vitro karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Sıgır damağından elde edilen dondurulmuş doku örnekleri 4x4x2 mm olacak şekilde parçalara ayrıldı ve kullanım öncesinde oda sıcaklığında çözündürüldü. Örnekler rastgele beş deney grubu ve kontrol grubuna (her grup için yirmişer örnek) ayrıldı: Grup 1 (%2,5 NaOCl); Grup 2 (%5,25 NaOCl); Grup 3 (%17 EDTA); Grup 4 (%2 klorheksidin); Grup 5 (OKT) ve kontrol grubu (serum fizyolojik). Örneklerin ağırlığı hassas terazide ölçüldükten sonra oda sıcaklığında (n=10) veya 45°C (n=10) olmak üzere iki farklı sıcaklık değerindeki 5 mL test solüsyonunun bulunduğu cam şişelere konuldu. Bir saatlik inkübasyon süresi sonrası, örnekler serum fizyolojik ile yıkandı, kurulandı ve tekrar tartıldı. Doku kaybı yüzde olarak hesaplandı ve tek yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak istatistiksel analizi yapıldı. **Bulgular:** %5,25 NaOCl solüsyonu diğer solüsyonlara göre doku örneklerini daha etkili bir şekilde çözdü (p<0,05). OKT ve serum fizyolojik grupları arasında doku ağırlık kaybı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (p>0,05). 45°C'ye ısıtılmış %2,5 NaOCl, EDTA ve klorheksidin doku çözme etkinliği kontrol grubuyla kıyaslandığında istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (p<0,05). **Sonuç:** Bu in vitro çalışmanın sınırları dâhilinde, OKT'nin endodontide kullanılan diğer irrigasyon solüsyonları ile kıyaslandığında herhangi bir organik doku çözücü etkinliğinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Klorheksidin glukonat; oktenidin; sodium hipoklorit

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to compare the tissue-dissolution efficacy of octenidine hydrochloride (OCT) as a new antiseptic solution with sodium hypochlorite solutions (2.5% and 5.25% NaOCl); 17% ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA); 2% chlorhexidine and saline solution on bovine palatal tissue in vitro. **Material and Methods:** Frozen tissue samples obtained from bovine palates were cut into pieces of 4x4x2 mm and thawed at room temperature before use. The samples were randomly divided into five test groups and a control group (n=20 per group): Group 1 (2.5% NaOCl); Group 2 (5.25% NaOCl); Group 3 (17% EDTA); Group 4 (2% chlorhexidine); Group 5 (OCT) and control group (saline solution) and then weighed with a precision balance before placing in separate glass vials containing 5 mL of each test solution with two different temperatures; room temperature (n=10) or 45°C degrees (n=10). After incubation for 1h, samples were washed in saline, blotted dry and weighed again. The percentage of weight loss was calculated and statistically analysed with one-way ANOVA and Tukey post-hoc tests. **Results:** 5.25% NaOCl solution dissolved the tissue samples more effectively than other solutions (p<0.05). No statistically significant difference was found between the tissue weight loss of OCT and saline groups (p>0.05). Tissue-dissolving efficacy of 2.5% NaOCl, EDTA and chlorhexidine with 45°C was statistically higher than control group (p<0.05). **Conclusion:** Within the limitations of this in vitro study, it can be concluded that OCT did not have any organic tissue dissolution capacity when compared with other irrigants currently in use in endodontics.

Key Words: Chlorhexidine gluconate; octenidine; sodium hypochlorite

doi: 10.5336/dentalsci.2014-42705

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2015;21(2):117-22

Kök kanal sisteminden pulpa dokusunun tümüyle uzaklaştırılması ve mikroorganizmaların ortadan kaldırılması endodontik tedavinin başarısında oldukça önemlidir.¹ Ancak, kök kanallarının kompleks anatomisinden dolayı mekanik preparasyon sonrası kanal aletlerinin temas edemediği alanların bulunduğu ve bu nedenle tek başına mekanik preparasyonun kök kanal içeriğinin temizlenmesinde yeterli olamayacağı ortaya konulmuştur.² Kök kanal sisteminde artık pulpa dokusu, enfekte dentin parçacıkları veya bakteri varlığı endodontik tedavinin başarısızlığına yol açabilmektedir.³ Bu nedenle kanal aletlerinin erişemediği alanların temizlenebilmesi açısından kök kanallarının doku çözücü etkinliğine sahip irrigasyon solüsyonlarıyla yıkanması şarttır. Doku çözücü etkinliğinin yanı sıra ideal bir irrigasyon solüsyonu, mikroorganizmalara karşı etkili ve toksisitesi düşük olmalıdır.⁴

Sodyum hipoklorid (NaOCl), nekrotik doku çözücü özelliği ve yüksek antimikrobiyal etkinliği nedeni ile diğer irrigasyon solüsyonlarına kıyasla endodontide yıllardır en çok tercih edilen irrigasyon solüsyonu olmuştur.^{5,6} Ancak, klinikte %0,5 ve %5,25 konsantrasyon aralıklarında kullanılan NaOCl'nin yüksek toksisitesi ve periradiküler dokulara temasıyla yol açtığı şiddetli doku hasarı bu solüsyonun güvenle kullanımının önüne geçmektedir.⁷

“Smear” tabakasının kaldırılmasında NaOCl ile birlikte kullanılan etilendiamin tetraasetik asit (EDTA), “smear” tabakasının inorganik yapılarını ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır.⁸ Ancak, %17 konsantrasyondaki EDTA'nın pulpa dokusu üzerine doku çözücü etkinliğinin olmadığı belirtilmiştir.^{9,10}

Klorheksidin glukonat, yüksek antimikrobiyal etkinliği ve daha düşük toksisitesiyle NaOCl'ye alternatif bir solüsyon olarak önerilmiştir. Üstelik antimikrobiyal etkinliğinin kök kanal sistemi içerisinde 12 haftaya kadar aktif kalabildiği gösterilmiştir.¹¹ Öte yandan, klorheksidin pulpa dokusunu çözemediği ve kök kanal duvarlarından debris uzaklaştıramadığı bildirilmiştir.¹²

Günümüz endodontik tedavide kullanılan irrigasyon solüsyonlarından hiçbiri tek başına iste-

nen tüm özellikleri karşılayamadığında, antimikrobiyal aktivitesi ve doku çözücü özelliği yüksek ve ayrıca düşük toksisiteye sahip alternatif irrigasyon solüsyonları için arayışlar hâlâ devam etmektedir.

Oktenidin hidroklorid (OKT), yanık yaralarının tedavisinde, yara dezenfeksiyonunda ve ağız gargaralarında kullanılan yeni bir antiseptik maddedir.¹³ OKT'nin katyonik yapısı sayesinde mikroorganizmaların hücre membranına bağlanarak hücre fonksiyonlarını bozduğu ve böylece gram-pozitif ve gram-negatif bakteriler, mantar ve çeşitli virüslere karşı oldukça etkili olduğu bulunmuştur.¹³⁻¹⁸ Yapılan çalışmalar, dental plak içerisinde bulunan bakterilere karşı OKT'nin antimikrobiyal etkinliğinin klorheksidin ile kıyaslanabilir olduğunu göstermiştir.^{16,19} Üstelik OKT'nin herhangi bir karsinojenik veya mutajenik etkisinin olduğuna dair bir bulgu yoktur. Antimikrobiyal etkinliği ve düşük toksisitesiyle endodontide alternatif bir solüsyon olarak kullanımı gündemde olan OKT'nin endodontide doku çözücü etkinliği ile ilgili bir çalışma henüz bulunmamaktadır. Bu nedenle bu in vitro çalışmanın amacı, OKT'nin doku çözücü etkinliğini inceleyerek iki farklı konsantrasyondaki (%2,5 ve %5,25) NaOCl, %17 EDTA ve %2 klorheksidin solüsyonları ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada, solüsyonların doku çözücü etkinliklerini değerlendirmek için sığırların damak mukozasından elde edilen doku örnekleri kullanıldı. Doku örnekleri alınan sığırların kesimi ticari amaçla olup, bu çalışma için özel kesim yapılmamıştır. Sığırların kesimini takip eden 30 dakika içerisinde dokular elde edildi ve sonrasında -4°C'de ve %100 nemli ortamda saklandı. Bistüri yardımıyla, dondurulmuş dokulardan 4x4x2 mm büyüklüğünde örnekler elde edildi. Doku örneklerinin yüzey alanlarının irrigasyon solüsyonlarının doku çözücülüğünü etkilemesinden dolayı tüm örneklerin benzer kalınlık, şekil ve ağırlıkta (68±3 mg) olacak şekilde standarde edilmesine dikkat edildi (Resim 1). Örnekler ardından oda sıcaklığında 30 dakika bekletilerek çözdürüldü. Serum fizyolojik solüsyonu ile yıkama işleminin ardından Whatman filtre kâğıdı (Sigma-Aldrich, St. Louis, ABD) ile kurulan doku ör-

neklerinin başlangıç ağırlıkları hava geçirmeyen kapalı hassas terazide (Sartorius CP2245, Göttingen, Almanya) ölçüldü.

Örnekler rastgele beş deney grubuna ve bir kontrol grubuna (her grup için yirmişer örnek) ayrıldı:

Grup 1: %2,5 NaOCl (Çağlayan Kimya, Konya, Türkiye),

Grup 2: %5,25 NaOCl (Çağlayan Kimya, Konya, Türkiye)

Grup 3: %17 EDTA (Merck KGaA, Darmstadt, Almanya)

Grup 4: %2 klorheksidin glukonat (Imicyrl, Konya, Türkiye),

Grup 5: OKT (Octenisept, Schülke & Mayr, Almanya)

Kontrol Grubu: Steril serum fizyolojik solüsyonu (I.E Uragay, İstanbul, Türkiye).

Solüsyonların oda sıcaklığında (21°C) veya sıcaklığı 45°C'ye çıkarılmış olmak üzere iki farklı sıcaklık değerinde doku çözücü etkinliklerinin değerlendirildiği bu çalışmada, doku örnekleri her grup içinde iki alt gruba ayrıldı (n=10) ve içinde 5 mL test solüsyonunun bulunduğu cam şişelere yerleştirildi (Resim 2). Solüsyonun sıcaklığı (45°C'ye çıkarılan gruplar için) sıcaklık sabitleyebilen bir ısıtıcı kullanılarak 45°C'ye çıkarıldı (HP-LP 1 HotPlate, Daihan LabTech, Seul, Kore).

Cam şişeler içerisinde bulunan solüsyonların sıcaklığı elektronik olarak kalibre edilmiş bir termometre yardımıyla teyit edildi (Pocket-Digitemp S, TFA Dostmann, Wertheim, Almanya). Bir saat boyunca solüsyonlarla muamele edilen örnekler bir presel yardımıyla şişelerden alınarak çözülmüş doku artıklarını uzaklaştırmak amacıyla serum fiz-



RESİM 2: Rastgele bir gruba ait cam şişeler içerisindeki irrigasyon solüsyonlarında bekletilen doku örnekleri.

yolojik ile yıkandı, kurulandı ve hassas terazide yeniden ölçümleri yapıldı. Ölçüm işlemleri, aynı kişi tarafından örneklerin hangi gruba ait olduğu bilgisi olmadan yapıldı. Başlangıç ve son ağırlığından yararlanılarak örneklerin ağırlık kaybı yüzdesi hesaplandı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

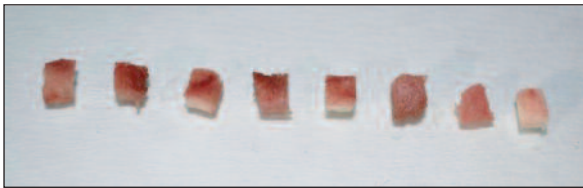
Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile p=0,05 düzeyinde gerçekleştirildi (SPSS 17.0, Chicago, IL, ABD).

BULGULAR

Oda sıcaklığındaki veya 45°C'ye ısıtılmış irrigasyon solüsyonlarının sığır damak dokusunda yol açtığı ağırlık kaybı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 1, 2). Hem oda sıcaklığında hem de 45°C'ye ısıtılan irrigasyon solüsyonlarından en fazla doku kaybı %5,25 NaOCl grubunda gözlenirken (p<0,05), OKT ve serum fizyolojikte ise anlamlı bir doku kaybı gözlenmemiştir (p>0,05). Oda sıcaklığındaki EDTA ve klorheksidin istatistiksel olarak anlamlı bir doku kaybına neden olmamıştır (p>0,05). Sıcaklığı 45°C'ye çıkarılan %2,5 NaOCl, EDTA ve klorheksidin solüsyonları serum fizyolojik ile kıyaslandığında önemli ölçüde doku çözebilmiştir (p<0,05).

TARTIŞMA

İrrigasyon solüsyonlarının doku çözücü etkinliğinin konsantrasyon, ısı, hacim, pH, uygulama esnasında solüsyonun yenilenmesi, mekanik olarak aktive edilmesi ve ayrıca dokunun türü, miktarı ve yüzey alanı, doku ile solüsyonun temas süresi gibi



RESİM 1: Sığır damak dokusundan elde edilen doku örnekleri.

TABLO 1: Oda sıcaklığında bulunan test irrigasyon solüsyonları ve serum fizyolojinin siğir damak dokusunda yol açtığı ağırlık kaybının yüzdeye çevrilmiş ortalama ve standart sapma değerleri.

İrrigasyon solüsyonları	Ortalama ve standart sapma (%)
%2,5 NaOCl	26,51±20,41 ^b
%5,25 NaOCl	45,58±19,56 ^a
EDTA	10,95±5,09 ^{bc}
Klorheksidin	10,68±7,78 ^{bc}
Oktenidin hidroklorid	0,09±0,024 ^c
Serum fizyolojik	-4,17±4,76 ^c

Aynı değeri taşıyan değerler arasında Tukey çoklu karşılaştırma testi açısından önemli bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

TABLO 2: 45°C'ye ısıtılmış test irrigasyon solüsyonları ve serum fizyolojinin siğir damak dokusunda yol açtığı ağırlık kaybının yüzdeye çevrilmiş ortalama ve standart sapma değerleri.

İrrigasyon solüsyonları	Ortalama ve standart sapma (%)
%2,5 NaOCl	33,06±21,38 ^{ab}
%5,25 NaOCl	43,48±10,94 ^a
EDTA	12,92±3,19 ^c
Klorheksidin	19,56±6,65 ^{bc}
Oktenidin hidroklorid	-4,07±3,14 ^d
Serum fizyolojik	-5,62±6,53 ^d

Aynı değeri taşıyan değerler arasında Tukey çoklu karşılaştırma testi açısından önemli bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

pek çok faktörden etkilenmesinden dolayı, çalışmamızdan elde edilen bulguları diğer çalışmaların bulgularıyla bire bir kıyaslamak oldukça zordur. Örneğin; geçmiş çalışmalarda domuz kas dokusu, tavşan karaciğeri, fare bağ dokusu, domuz damak dokusu, siğir kas dokusu ve siğir pulpası gibi çok çeşitli dokular kullanılmıştır.^{5,9,20} Diş pulpası yerine farklı doku örneklerinin tercih edilmesinin temel nedenleri, diş pulpasının elde edilmesi ve pulpa örneklerinin standardizasyonu esnasında karşılaşılan zorluklardır.²¹ İrrigasyon solüsyonunun temasta olduğu dokunun yüzey alanı ile solüsyonun doku çözücü etkinliği doğrudan ilişkili olduğu için çalışmamızda siğir damak dokusundan kübik (4x4x2 mm) ve eşit ağırlıkta (65±3 mg) olacak şekilde standart örnekler hazırlanmıştır.^{21,22}

NaOCl'nin doku çözücü özelliği, içeriğindeki serbest klorin miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca, güçlü bakterisidal etkisi hipokloröz asit; yüksek doku çözücü etkinliği ise hipoklorid iyonu ile gerçekleşmektedir.¹⁰ Çalışmamızda, geçmiş çalışmalarla da ortaya konduğu üzere NaOCl'nin diğer irrigasyon solüsyonları ile kıyaslandığında en etkili doku çözücü solüsyon olduğu gözlenmiştir.²⁰⁻²³ Ayrıca, yüksek konsantrasyonlu (%5,25) NaOCl'nin düşük konsantrasyonlu NaOCl solüsyonu ile kıyaslandığında daha fazla doku çözdüğü ortaya konulmuştur. Elde edilen bu bulgu, NaOCl'nin konsantrasyonu ile doku çözücü etkinliği arasında doğrudan bir ilişki olduğunu desteklemektedir.²¹ Ayrıca çalışmamızda, %2,5 NaOCl'nin sıcaklığının artırılmasıyla doku çözücü etkinliğinde de doğru-

dan bir artış olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde Stojicic ve ark., sıcaklığı oda ısısından 45°C'ye çıkarılan NaOCl solüsyonun çok daha fazla doku çözdüğünü ortaya koymuştur.²¹

“Smear” tabakasındaki inorganik yapıları kaldırabilmesinden dolayı klinikte NaOCl ile kombine kullanımı tavsiye edilen EDTA'nın organik doku çözücü özelliğinin oldukça zayıf olduğu bilinmektedir.⁹ Çalışmamızda, oda sıcaklığında %17 EDTA ile bir saat süreyle temas eden doku örneklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlenmezken, sıcaklığın 45°C'ye çıkarılması EDTA'nın doku çözücü etkinliğini artırmıştır. Benzer şekilde Tartari ve ark., siğir kas dokusu ile yapmış oldukları çalışmada, oda sıcaklığında %17 EDTA'nın doku çözücü özelliğinin bulunmadığını, öte yandan NaOCl'nin etkili bir şekilde doku kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir.¹⁰ İrrigasyon solüsyonlarının pH'si doku çözücü etkinliğiyle ilişkili olup, yüksek pH'ye sahip solüsyonların daha fazla doku çözebildiği, pH düşüştükçe ise doku çözücü etkinlik için süreye ihtiyaç bulunduğu öne sürülmüştür.²⁴ Bundan dolayı, oda sıcaklığında EDTA'nın organik dokular üzerine anlamlı etkisinin olmayışının nedenlerinden birinin EDTA'nın düşük pH'si olabileceği söylenebilir.

Klorheksidin doku çözücü özelliği ile ilgili yapılan geçmiş çalışmalar klorheksidin organik doku üzerine herhangi bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur.^{5,25} Çalışmamızda benzer şekilde, klorheksidin siğir damak dokusu üzerine çözücü et-

kinliğinin NaOCl kadar etkili olmadığı bulunmuştur. Ancak, solüsyonun sıcaklığı 45°C'ye çıkarıldığında serum fizyolojik ile kıyaslandığında anlamlı bir doku çözünürlüğü elde edilmiştir.

Bispiridin ailesinin bir üyesi olan Octenisept® solüsyonu, %0,1 oktenidin ve fenoksietanolden oluşmaktadır.¹³ Etanol türevi olan fenoksietanolün solüsyon içinde koruyucu madde olarak bulunduğu ve ayrıca oktenidinin antimikrobiyal etkinliğini artırmada yardımcı olduğu düşünülmektedir.¹³ OKT'nin antibakteriyel ve antiadeziv özellikleri sayesinde dental plak oluşumunu engellediği ve jini-vit oluşumunun önüne geçebildiği bildirilmiştir.¹⁶ Endodontide alternatif bir irrigasyon solüsyonu olabileceği düşüncesiyle, antimikrobiyal etkinliğinin oldukça yüksek olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur.^{17,18} Literatürde OKT'nin doku çözücü özelliğiyle ilgili bir çalışma henüz mevcut olmamakla birlikte, çalışmamız sonucunda organik doku çözücü özelliğinin yetersiz olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle OKT'nin klinik kullanımında pulpa ve artıklarının uzaklaştırılmasında geleneksel doku çözücü irrigasyon solüsyonlarıyla kombine kullanımının gerektiği söylenebilir. Ayrıca, ısıtılan oktenidinin doku çözme etkinliğinin serum fizyolojik solüsyonuna benzer olduğu ve hatta serum fizyolojikte gözleendiği gibi ağırlık artışına yol açtığı bulunmuştur. Oktenidinin ısıtılması sonucu yapısında meydana gelebilecek değişiklikler bu durumun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Ancak, klinik koşulları tam olarak yansıtmayan bu çalışmadan elde edilen bulguları destekleyecek ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Steril serum fizyolojik solüsyonun kontrol grubu olarak kullanıldığı çalışmamızın bulgularına göre, serum fizyolojik ile muamele edilen örneklerin ağırlığında bir miktar artış gözlenmiştir.

Benzer şekilde Çobankara ve ark., irrigasyon solüsyonlarının doku çözücü etkinliklerini değerlendirdikleri çalışma bulgularına göre, kontrol grubu olarak kullandıkları serum fizyolojik ile muamele edilen doku örneklerinde ortalama %4,90 oranında ağırlık artışı olduğunu bildirmişlerdir. Serum fizyolojik içinde bulunan klorid ve sodyum iyonlarının doku yüzeyinde çökelebileceğini ve bu çökeltinin doku ağırlığında olası bir artışa yol açabileceğini öngörmüşlerdir.²⁰

Çalışma sonuçlarından doğrudan klinik çıkarımlar yapmak birkaç nedenden dolayı mümkün olmayabilir. Bunlardan ilki, kullanılan sığır damak dokusu ile diş pulpa dokusu arasındaki yapısal farklılıklardır. Bir başka sebep ise klinik koşullarda pulpa dokusunun yanı sıra dentinin varlığıdır. Bilindiği üzere, dentinin tamponlayıcı etkisinden dolayı irrigasyon solüsyonlarının dentinle teması durumunda doku çözücü etkinlikleri azalmaktadır.²³ Kısacası, bu çalışmadan elde edilen doku kayıp değerlerinin klinik koşullarda daha düşük olması beklenmekle birlikte, klinik koşulları yansıtabilecek daha ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları dâhilinde, en yüksek doku çözücü etkinliği %5,25 NaOCl solüsyonunda gözlenmiştir. Isıtılmış %2,5 NaOCl, EDTA ve klorheksidin kullanımı bu solüsyonların doku çözücü etkinliklerini artırmıştır. Öte yandan OKT'nin doku çözücü etkinliğinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Teşekkür

Ayrıca yazarlar, Doç.Dr. Serhan Akman'a istatistiksel analizlerdeki katkılarından dolayı teşekkür eder.

KAYNAKLAR

1. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 1981;89(4):321-8.
2. Peters OA, Laib A, Göhring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod* 2001;27(1):1-6.
3. Moorer WR, Wesselink PR. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J* 1982;15(4):187-96.
4. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32(5):389-98.
5. Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *J Endod* 2004;30(11):785-7.
6. Vianna ME, Horz HP, Gomes BP, Conrads G. In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. *Int Endod J* 2006;39(6):484-92.
7. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. *J Endod* 1985;11(12):525-8.
8. Baumgartner JC, Mader CL. Scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J Endod* 1987;13(4):147-57.
9. Ballal NV, Mala K, Bhat KS. Effect of maleic acid and ethylenediaminetetraacetic acid on the dissolution of human pulp tissue--an in vitro study. *Int Endod J* 2011;44(4):353-6.
10. Tartari T, Guimarães BM, Amoras LS, Duarte MA, Silva E Souza PA, Bramante CM. Etidronate causes minimal changes in the ability of sodium hypochlorite to dissolve organic matter. *Int Endod J* 2015;48(4):399-404.
11. Mohammadi Z, Abbott PV. Antimicrobial substantivity of root canal irrigants and medications: a review. *Aust Endod J* 2009;35(3):131-9.
12. Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. *J Endod* 1998;24(7):472-6.
13. Tandjung L, Waltimo T, Hauser I, Heide P, Decker EM, Weiger R. Octenidine in root canal and dentine disinfection ex vivo. *Int Endod J* 2007;40(11):845-51.
14. Slee AM, O'Connor JR. In vitro antiplaque activity of octenidine dihydrochloride (WIN 41464-2) against preformed plaques of selected oral plaque-forming microorganisms. *Antimicrob Agents Chemother* 1983;23(3):379-84.
15. Sedlock DM, Bailey DM. Microbicidal activity of octenidine hydrochloride, a new alkanediylbis[pyridine] germicidal agent. *Antimicrob Agents Chemother* 1985;28(6):786-90.
16. Decker EM, Weiger R, Wiech I, Heide PE, Brex M. Comparison of antiadhesive and antibacterial effects of antiseptics on *Streptococcus sanguinis*. *Eur J Oral Sci* 2003;111(2):144-8.
17. Tiralı RE, Turan Y, Akal N, Karahan ZC. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of NaOCl and Octenisept in elimination of endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108(5):e117-20.
18. Eldeniz AU, Guneser MB, Akbulut MB. Comparative antifungal efficacy of light-activated disinfection and octenidine hydrochloride with contemporary endodontic irrigants. *Lasers Med Sci* 2015;30(2):669-75.
19. Kocak MM, Ozcan S, Kocak S, Topuz O, Erten H. Comparison of the efficacy of three different mouthrinse solutions in decreasing the level of streptococcus mutans in saliva. *Eur J Dent* 2009;3(1):57-61.
20. Cobankara FK, Ozkan HB, Terlemez A. Comparison of organic tissue dissolution capacities of sodium hypochlorite and chlorine dioxide. *J Endod* 2010;36(2):272-4.
21. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod* 2010;36(9):1558-62.
22. Türkün M, Cengiz T. The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root canal cleanliness. *Int Endod J* 1997;30(5):335-42.
23. Slutzky-Goldberg I, Hanut A, Matalon S, Baev V, Slutzky H. The effect of dentin on the pulp tissue dissolution capacity of sodium hypochlorite and calcium hydroxide. *J Endod* 2013;39(8):980-3.
24. Christensen CE, McNeal SF, Eleazer P. Effect of lowering the pH of sodium hypochlorite on dissolving tissue in vitro. *J Endod* 2008;34(4):449-52.
25. Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JA. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endod J* 2004;37(1):38-41.