

Yeni Bir Kanal Dezenfektan Solusyonunun Enfekte Kök Kanallarında İzole Edilen Bakteriler Üzerindeki Etki Şiddetinin Ölçülmesi

THE DETERMINATION OF EFFECTIVENESS OF A NEW CANAL DISINFECTION SOLUTION ON BACTERIA ISOLATED FROM ROOT CANALS OF INFECTED TEETH

Handan AYHAN*

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, kök kanallarının dezenfeksiyonu, temizlenmesi ve kurutulması amacı ile yeni bir 8-hidroksikinolin derivatives! olan ürünün dezenfeksiyon etki şiddetinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çeşitli sulandırılarda hazırlanan solusyonun *Staphylococcus epidermidis*, *Escheria coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, anaerob *Peptococcus*, anaerob *Corynebacterium (difteroid)*, *Streptococcus viridans*, *Candida albicans* üzerindeki etkisi Rideal Walker Fenol Katsayı yöntemi kullanılarak ölçülmüştür.

Bulgular: Kullanım konsantrasyonunda sadece *Streptococcus viridans* üzerine etkili olduğu saptanmıştır

Sonuç: Kök kanal tedavilerinde etkin bir dezenfeksiyon için daha yüksek konsantrasyonda 8-Hidroksikinolin ol in derivelere nin kullanımı tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: 8-hidroksikinolin, Kök kanalı, Bakteri

SUMMARY

Purpose In this study a new product derived from 8-hydroxyquinoline and which is used to disinfect, clean and dry the root canal's is evaluated.

Materials and Methods: Various dilution solutions were applied on *Staphylococcus epidermidis*, *Escheria coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, anaerob *Peptococcus*, anaerob *Corynebacterium (difteroid)*, *Streptococcus viridans*, *Candida albicans*. The disinfection effect was determined by index Rideal Walker Fenol Method

Results: It was found that application concentration of the solution was only effective on *Streptococcus viridans*.

Conclusion: The use of higher concentration of a new product derived from 8-hydroxyquinoline should be preferred for the effective disinfection root canal therapy.

Key Words: 8-hydroxyquinoline, Root canal, Bacteria

GİRİŞ

Kanal tedavilerinde kullanılan ilaçların yeterli antimikrobiyal etkilerinin bulunması yanında, dokulara minimal derecede zarar vermeleri de büyük önem taşımaktadır (1). İlaçların fazla miktarda ve yoğun olarak kullanılmaları dokularda hasar oluşturduğu gibi, çeşitli postoperatif sorunlara da neden olmaktadır.

ilaçların toksisiteleri ve antimikrobiyal etkileri arasında düşük yoğunluklarda sağlanacak biyolojik dengenin, kök kanal dezenfeksiyonunun temel felsefesi olduğu vurgulanmaktadır (2,3).

Ayrıca bilindiği gibi kök kanal sisteminin boşaltılması, temizlenmesi ve pulpa kavitesinin duvarlarında kalabilen mikroorganizmaların eliminasyonu endodontik tedavinin temel prensipleridir (2). ilaçlar, kök kanal tedavisinde mikroorganizmaların tahrip edilmesi, vital veya devital doku fiksasyonu yada mumyalaştırılması, periapikal dokulardaki iltihabı reaksiyon şiddetinin azaltılması ve kök kanal boşluğunun tam olarak doldurulması amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır (2,4).

* Dr.Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ab.D ANKARA

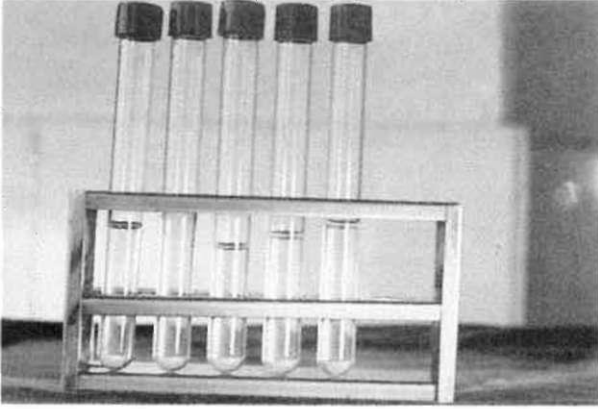
Enfekte kök kanallarında 30 dan fazla grup ve tipte mikroorganizma izole edilmiştir. Bu flora esas olarak ağız florası mikroorganizmalarından oluşmuştur. Karışık flora ağız içinde patojen olmasa bile, metabolizma ürünleri, fizikokimyasal değişimler ve virulans faktörleri ile kanal içinde belirgin doku değişimlerine neden olmaktadır(5).

Kök kanallarında mevcut mikroorganizmaların eliminasyonu veya azaltılması amacı ile değişik antibakteriyal ajanlardan faydalanılmaktadır(2,3,4,5).Bu ajanların özellikle süt dişlerinde kullanımları sırasında bazı özelliklere sahip olması beklenmektedir. Süt dişlerinin altında daimi diş germi bulundurmasından dolayı dezenfektanın difüzyon yeteneğinin fazla olmaması,kök rezorpsiyonunu arttırmaması veya rezorpsiyonu geciktirerek ankiloz oluşturmaması, sürekli dişin yakınındaki dokularda iltihap ve yuvarlak hücre infiltrasyonuna ve sonuçta hipoplazilere neden olmaması gereklidir(2). Bu özelliklerin çoğunu birarada taşıyan ve yıllardan beri kullanılan 8-hidroksikinolin derivelere nin bakterisid ve fungusid etkilerinin yanısıra periapikal dokularda iyi tolere edildiği ve gerek in vivo gerekse in vitro çalışmalar sonucunda toksisite düzeyinin düşük olduğu ileri sürülmektedir(6). Ajanın organik materyalin varlığında dahi etkili olması onu diğer ajanlardan ayırmaktadır. Şelasyon özelliği bulunması dolayısıyla dentin duvarlarında yumuşamaya neden olduğu

bildirilmektedir. buharlaşma özelliği yoktur (2,6,7). Son yıllarda alkol ve aseton ilavesi ile sağlanan kullanım kolaylığı ve dentin kanallarına penetrasyon özelliği artırılarak yeni bir ürün olarak karşımıza çıkması sağlanmıştır.

Bununla beraber, yapılan araştırmalar irrigasyon solüsyonlarının kullanımından sonra kalan nemin özellikle orta üçlü ve apikal bölgede patın iyi şekilde adaptasyonunu engellediğini, aseton ve alkol içeren solüsyonların ise buharlaşma özelliği ile bu olumsuzluğu ortadan kaldırdığını göstermiştir (8,9).

Çalışmamızda da kök kanallarının temizlenmesi, dezenfeksiyonu ve kurutulması amacı ile kullanılan ve buharlaşma özelliğine sahip yeni bir 8-hidroksikinolin derivativesi olan ürünün *Staphylococcus epidermidis*, *Escheria coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, anaerob *Peptococcus*, anaerob *Corynebacterium* (differoid), *Streptococcus viridans*, *Candida albicans* üzerine çeşitli konsantrasyonlardan dezenfektan etki şiddetinin Rideal Walker Fenol indeksi yöntemi kullanılarak ölçülmesi amaçlanmıştır.



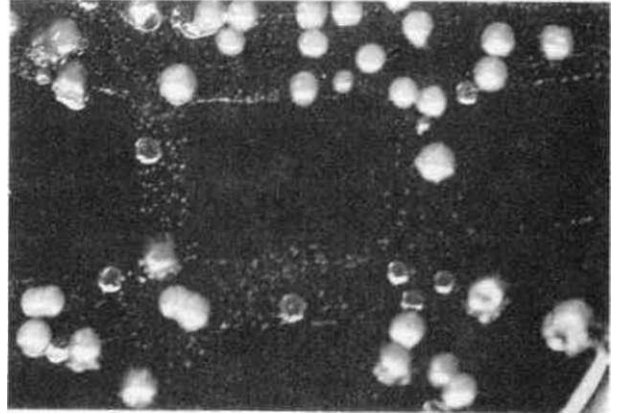
Resim 1. Enfekte materyalin taşınmasında kullanılan Stuart taşıma ortamı

MATERYAL VE METOD

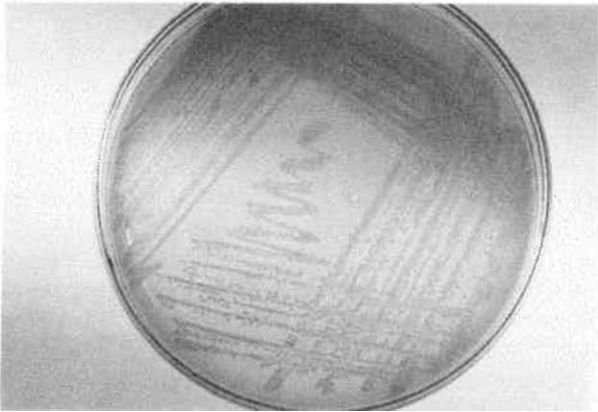
Kliniğimize süt IV ve V no'lu dişlerin akut ağrısı ile başvuran 5-7 yaşları arasındaki 11 kız 9 erkek 20 çocuğun enfekte kök kanallarından paper point'e absorbs ettirilerek alınan materyal, hazırlanan Stuart taşıma ortamı (Stuart transport medium, Oxoid) ile kısa süre içinde Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarına ulaştırıldı (Resim 1).

Alınan kanal materyallerinden aerob bakteri izolasyonu için kanlı agar, mitis salivarius agar ve EmB (Eosin Metilen Blue Agar) agar besiyerlerine; anaerob bakteri izolasyonu için kanlı agar besiyerine ekim yapıldı, Aerob ortamdaki besiyerleri 37°C'de 24 saat, anaerob ortamdaki besiyerleri ise içine gas generating kit (Oxoid) yerleştirilmiş katalizörlü Brewer anaerob jarında 37°C'de 96 saat inkübe edildi. Aerob ve anaerob koşullarda inkübasyon sonucunda üreyen bakterilerin koloni morfolojisi, gram boyanma özellikleri ve biyokimyasal özelliklerine göre tanımlanmıştır (Resim 2,3,4).

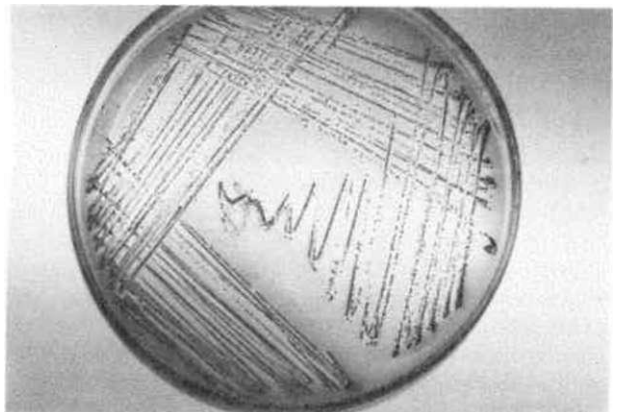
Aerob koşullarda, saptanan *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escheria coli*, *Klebsiella*



Resim 2. Streptococcus viridans suşlarının mitis salivarius agar'da görülen koloni morfolojileri



Resim 3. Escherichia coli nin kanlı agar'da görülen koloni morfolojileri



Resim 4. Escheria coli nin EMB agar'da görülen koloni morfolojileri

suşu ile anaerob koşullarda saptanan anaerob peptococcus ve anaerob corynebacterium (difteroid), 8-hidroksikinolin (Fokaldry, Lege Artis,Pharma-D-72135 Dettenhausen/GERMANY)in dezenfektan etkinliğinin ölçülmesi deneyinde kullanıldı. Bu tanımlanan bakterilerin yanısıra, G.Ü.T.F.Mikrobiyoloji Anabilim Dalı koleksiyonunda bulunan Staphylococcus aureus Covvan I suşu ve Candida albicans'ın standart ATCC 44858 suşu da çalışmaya dahil edildi.

8-hidroksikinolin 'in antiseptik etkisi, Rideal VValker Fenol indeksi Yöntemiyle ölçüldü. Etkisi incelenen 8-hidroksikinolin'in 1/5000, 1/10000, 1/20000, 1/40000, 1/80000'lik konsantrasyonları (Fokaldry 1 gram solüsyonunda etken madde olarak 0.2 mg 8-hydroxyquinoline, ek olarak acetone, isopropyl alcohol, petroleum ether, diisopropylether içerir) kullanıldı. Fenolün ise 1/85, 1/90, 1/95, 1/100, 1/105, 1/110'luk konsantrasyonları (Phenol cryst, Merck) kullanıldı.

Aerob test bakterilerin Trypticase soy broth (Difco), anaerob olanların ise Thioglycollate (Oxoid) sıvı besi yerinde 18-24 saatlik kültürleri kullanıldı. Test bakterilerinin 18-24 saatlik sıvı besi yerindeki kültüründen 0.2'şer ml alınarak 30 saniye aralarla 5 ml olarak hazırlanmış olan fenolün her sulandırımına ayrı ayrı eklendi. Daha sonra fenol-bakteri karışımından 2.5, 5, 7.5, 10 dakikalar sonunda bir öze dolusu alınarak 5'er ml'lik yeni sıvı besiyerlerine ekildi. Tüm ekimler çalkalanarak 37°C'de 48 saat süre ile inkübe edildi. Bu süre sonunda, üreme gösterenler (+), üreme göstermeyenler ise (-) olarak işaretlenerek kaydedildi. Aynı işlem 8-hidroksikinolin'in her sulandırımı ve bütün bakteri suşları için ayrı yapıldı.

inkübasyon süresi sonunda, üreme gösterenlerin ve göstermeyenlerin kaydedilmesini takiben, Rideal VValker Fenol katsayısı hesaplandı. 8-hidroksikinolin ve fenolün 2.5 ve 5 dakika bekletilmiş bakteri kültürlerinde üreme (+), 7.5 ve 10. dakikalarda üreme (-) olan sulandırımları saptandı.

$$\text{Fenol katsayısı} = \frac{\text{Antiseptiğin sulandırım paydası}}{\text{Fenol sulandırım paydası}}$$

Uygun kullanım konsantrasyonu = Fenol katsayısı x 20 formülü ile hesaplandı.

SONUÇLAR

Rideal VValker Fenol indeksi Yöntemiyle yapılan dezenfektan etki şiddeti ölçülmesi deneyinde, 8-hidroksikinolinin hazırlanan konsantrasyonlarda, Staphylococcus epidermidis, Escherichia coli, klebsiella suşlarında, standart Staphylococcus aureus suşu Cowan I, anaerob peptococcus, anaerob corynebacterium (difteroid) üzerine etkisi tespit edilememiştir. Belirtilen tüm bu bakterilerin deneyin 2.5, 5, 7.5 ve 10. dakikalarında üreyebildikleri tespit edilmiştir.

8-hidroksikinolin ve fenole Streptococcus viridans'ın dayanma durumu Tablo 1 de, Candida albicans ATCC 44858 dayanma durumu ise Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Streptococcus viridans için Fenol Katsayısı Deneyi

Dezenfektan	Sulandırım	Etki Zamanları (Dakika)			
		2.5	5	7.5	10
8-hidroksi kinolin	1/5000	-	-	-	-
	1/10000	+	-	-	-
	1/20000	+	+	-	-
	1/40000	+	+	+	+
	1/80000	+	+	+	4
Fenol	1/85	+	-	-	-
	1/90	+	+	-	-
	1/95	+	+	+	-
	1/100	+	+	+	+
	1/105	+	+	+	+
	1/110	+	+	+	+

Tablo 2. Candida albicans ATCC 44858 için Fenol Katsayısı Deneyi

Dezenfektan	Sulandırım	Etki Zamanları (Dakika)			
		2.5	5	7.5	10
8-hidroksi kinolin	1/5000	+	+	-	-
	1/10000	+	+	+	-
	1/20000	+	+	+	+
	1/40000	+	+	+	+
	1/80000	+	+	+	+
Fenol	1/85	+	-	-	-
	1/90	+	+	-	-
	1/95	+	+	+	-
	1/100	+	+	+	-
	1/105	+	+	+	+
	1/110	+	+	+	+

Tablo 3. Streptococcus viridans ve Candida albicans ATCC 44858 için 8-hidroksikinolin'in Fenol Katsayıları ve uygun kullanım konsantrasyonları

	Fenol Katsayısı	Uygun Kullanım Konsantrasyonları
Streptococcus viridans	222.2	1/4444
Candida albicans	55.5	1/1110

Yapılan hesaplamalarda 8-hidroksikinolinin Streptococcus viridans için saptanan fenol katsayısı 222.2, uygun kullanım konsantrasyonu ise 1/4444 olarak bulunmuştur.

Sonuçlar incelendiğinde, 8-hidroksikinolinin kullanıma sunulan konsantrasyonunun (1/5000) antiseptik olarak Streptococcus viridans için uygun konsantrasyonda olduğu görülmektedir.Candida albicans için ise daha yoğun konsantrasyonda hazırlanmasının (1/1110) gerekli olduğu saptanmıştır.

Streptococcus viridans ve Candida albicans'a ait fenol katsayısı ve uygun kullanım konsantrasyonu Tablo 3'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Kök kanal sisteminin gösterdiği anatomik düzensizlikler ve ayrıntılar nedeniyle halen uygulanmakta olan metodlar nekrotik, enfekte pulpa dokusunun tam olarak boşaltılmasında yetersiz kalmaktadır. Bu gibi durumlarda antiseptik ajanların kullanılmaması kalan mikrop popülasyonunun sayıca artmasına neden olmaktadır (3,4,10),

Kanallarının mikroorganizmalardan arındırılmasında ılımlı bileşiklerin yeterli olacağı ve bunların yüksek konsantrasyonlarının periapikal doku iltihabını arttıracığı bildirilmiştir⁽⁴⁾. Bu konu özellikle altında daimi diş germi ni barındıran süt dişleri için ön plana çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar dezenfektanların süt dişlerinde kullanımları sırasında etkili olabilecekleri en düşük konsantrasyonlarda kullanılması gerekliliğini göstermektedir (1,2). Bu amaçla çalışmamızda da en düşük konsantrasyondan itibaren etkinlik derecesi tayin edilmiştir.

Kanalda ilaç kullanımında yeterli bir cevap elde edilmesinde gözönüne alınması gereken bazı ilave öğeler vardır. Bunlar arasında mikropların direnci, bireyin savunma cevabı, ilacın dentindokusu ve kanal ayrıntılarına nüfuz yeteneği veya kanal florası tarafından etkisiz kılınması sayılabilir (5,11,12,13). Kullanılacak ilaçların difüzyonu ve buharlaşabilme özellikleri daima gözönüne alınmalıdır. Organik maddelerin varlığında buharlaşabilme özelliği olanların daha etkili olduğu bildirilmektedir (1,2). Ayrıca araştırmacılar buharlaşabilme özelliğine sahip irrigasyon ve dezenfeksiyon ajanlarının kanal da nem varlığını engelleyerek patin dentin duvarına adaptasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir(8,9).

Çalışmamızda dezenfektanların etki şiddetinin hesaplanmasında kullanılan ve temel bir yöntem olan Rideal Walker Fenol indeksinden yararlanılmıştır (8). Bu nedenle kullanılan fenol hem antiseptik hem de proteinlerin yapısını bozup hücre zarını parçalayarak germisid etki gösteren bir bileşiktir. Anestezik ve kostik özellikleri de vardır. Piyojenik bakteriler %3-5'lik eriyiği ile tahrip olurlar, sporlar konsantre eriyiklerine bile çok dayanıklıdır (14). Fenol solüsyonları kök kanallarının içinde buharlaşarak etki yaparlar. Açığa çıkan gaz dentin kanalcıklarına nüfuz eder. Dişhekimiğinde kafurlu karışımlar halinde ve antibiyotiklerle karıştırılarak kullanılmaktadır (15).

1970'lere kadar fakültatif mikroorganizmalar enfekte kök kanallarından izole edilen baskın bakteriler olarak değerlendirilmiştir. Bunun nedeni bu zamana kadar kullanılan kültür metodlarının sınırlı olmasıydı. Daha ileriki dönemlerde anaerobik kültür tekniklerinin artması, nekrotik dişlerden anaerobik bakterilerin büyümesi ve izolasyonunu sağladı. Yapılan çalışma sonuçları enfekte kanallardaki anaerobların insidansının.% 90 nından yüksek olduğunu göstermiştir (12,16,17). Anaerobik bakteriler, klinik semptomlara katkıda bulunan başlıca nedenlerdir. Periapikal enfeksiyon ve ciddi klinik semptomlar gösteren dişlerin kök kanallarında dominant olarak

anaerob bakterilerin bulunduğu ve sıklıkla Bacteroides, Peptostreptococcus, Peptococcus, Fusobacterium ve Eubacterium cinslerinin izole edildiği bildirilmiştir (18,19). Enfekte kök kanallarında ise özellikle streptokokların baskın olduğu Stafilokok, Difteroidler, Spiroketler, Fusiformlar, Flaman yapıllarında bulunduğu saptanmıştır. Enfekte kök kanallarında ise özellikle Streptokokların baskın olduğu Stafilokok, Difteroidler, Spiroketler, Fuziformlar.Flaman yapıllarında bulunduğu saptanmıştır (20,21). Candida albicans'a ise özellikle direnç için açık bırakılan kanallarda sıklıkla rastlandığı açıklanmıştır (2).

8-hidroksikinolinin kemoterapötik ve bakterisidal ajan olarak biyolojik uygunluğu ve endodontik tedavide irrigasyon, şelasyon ve antiseptik etki yönünden diğer ilaçlara göre üstün bir alternatif olduğu araştırmacıların pekçoğu bakımından bildirilmektedir (2,6,11). Ömürlü ve arkadaşları (11) yaptıkları çalışmalarında önerilen %1.25' lik konsantrasyondaki 8-hidroksikinolin derivativesinin zorunlu anaerob B.melaninogenicus, V. alcalescens, P. anaerobius ve B. oralis üzerine etkili olmadığını saptamışlardır.Araştırmacılar böylece nekrotik pulpalı devital dişlerin kök kanallarında sıklıkla bulunduğu öne sürülen bu mikroorganizmaların arındırılmasında irrigasyon solüsyonu olarak daha yüksek konsantrasyonlardaki 8-hidroksikinolin'in kullanılmasının gerekliliğini bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada da çeşitli konsantrasyonlarda hazırlanan dezenfektan solüsyonunun Staphylococcus epidermitis, Escheria coli, Klebsiella, Staphylococcus aureus, Peptococcus, Corynebacterium üzerine etkisi tespit edilememiştir. Kullanıma sunulan konsantrasyonunun %0.02 (1/5000) antiseptik olarak sadece Streptococcus viridans için uygun konsantrasyonda olduğu gösterilmiştir. Candida albicans için ise antiseptik amaçlı uygun kullanım konsantrasyonunda olmadığı daha yoğun konsantrasyonda (1/1110) hazırlanması gerekliliği saptanmıştır.

Araştırmacıların bir bölümü dezenfektan kullanılmadan mekanik preparasyon ile başarılı sonuçlar alınabileceğini bildirmektedirler(13). Bununla beraber bazı araştırmacılar da enstrümantasyon ve serum fizyolojik ile bakteri sayısında azalma elde edilebileceğini fakat mikropsuz bir ortam sağlanamayacağını ileri sürmektedirler (12,14,17). Byström ve Sundqvist (18), mekanik preparasyon ve serum fizyolojikle yıkamadan sonra 4. seans sonunda bile kök kanallarında mikroorganizmalar saptamışlardır. Endodontik tedavilerde mikroorganizmaların varlığı da başarısızlığı göstermez. Bununla beraber tedavide optimal sonuçların elde edilmesinde mikroorganizmaların ilave bir irritasyon kaynağı oluşturarak başarıyı olumsuz yönde etkileyebilecekleri akılda tutulmalıdır. Bu nedenle mikroorganizmaların kontrol ve eliminasyonu her endodontik tedavinin amacı olmalıdır. Mikroorganizmaların eliminasyonları için ilaçların kullanımı çoğu defa tedavinin tamamlayıcı bir parçası olmaktadır (17).

Sonuç olarak bilinçli bir endodontik tedavide enfekte kanal florasının da bulunan aerob ve anaerob lar dikkate alınarak özenle seçilen antimikrobik kimyasal maddelerin kullanılmasının başarılı bir endodontik tedavi için gerekli olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Bayırlı G, Ersev H: Sodyum hipokloritin etkinliği ve toksikliği. I.Ü. Diş Hek Fak Der 28:57, 1994
2. Alaçam T: Endodonti. Ankara, Gazi Ün.Basın Yayın Yüksek Okulu Basımevi, 1990, s:451
3. Kaufman AY, Greenberg I: Comparative study of the configuration and the cleanliness level of root canals prepared with the aid of sodium hypochloride and bis-dequalinium acetate solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 62:191, 1986
4. Byström A, Sundqvist G: Bactériologie evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochloride in endodontic therapy. Oral Surg , 307, 1983
5. Bilgehan, İH: Klinik mikrobiyolojik tanı. Ankara, Şafak Matbaacılık. 1995, s:240
6. Aryeh YK, Itzhak B, Michael T: New chemotherapeutic agent for root canal treatment. Oral Surg 46:283, 1978
7. Şen BH, Wesselink PR. Türkün M: The smear layer:a phenomenon in root canal therapy. J Endod 28:141, 1995
8. Spanberg L: Intracanal medication. J Endodon 21:256, 1995
9. Lisa RW, Alfred HW:Effect of a final alcohol rinse on sealer coverage of obturated root canals. J Endod 21:256, 1995
10. Smith JJ, Wayman BE. An evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid as a root canal irrigant. J Endod 12:54, 1986
11. Ömürlü H, Mısırlıgil A, Görgül G, Alaçam T: Endodontik tedavide kullanılan antiseptiklerin invitro antimikrobiyal etkileri. G Ü Diş Hek Fak Der 7:87, 1990
12. Wayman BE, Kopp WM, Pinero GH. Lazzari EP; Citric acid and lactic acids as root canal irrigants in vitro. J Endod 5:258, 1979
13. Yamada RS, Armas A, Goldman ML: A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions. J Endod 9:137, 1983
14. Walton RE: Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. J Endod 3:304, 1976
15. Bayırlı G: Endodonti. İstanbul, İ.Ü. Fen Fak.Nazım Terzioğlu Mate.Araş.Enst. Matbaası, 1983, s:29
16. Georgopoulou M, Kontakiotis E, Nakou M: Evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid and sodium hypochloride on the anaerobic flora of the infected root canal. Int Endod J , 27:139, 1994
17. Tepel J, Darwisch S, Hoppe W: Reaction of inflamed periapical tissue to intracanal medicaments and root canal sealers. Endod Dent Travmatol, 10:233, 1994
18. Byström A, Sundqvist G: The antibacterial action of hypochloride and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int Endod J , 18:35, 1995
19. Küçükay IK, Küçükay S : Endodonti mikrobiyolojisi. Oral derg 97:6, 1992
20. Brent EN, Blake EW, Ernesto E: The bactericidal effect of citric acid and sodium hypochloride on anaerobic bacteria. J Endod, 14:31, 1988
21. Zavistoski J, Dzink J, Onderdonk A, Barlett J: Quantitative bacteriology of endodontic infections. Oral Surg 49:171,1980

Yazışma Adresi: Dr.Handan AYHAN
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Ab.D., ANKARA