

ÇEŞİTLİ İRRİGASYON SOLÜSYONLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN İN VİTRO İNCELENMESİ

Dr. Dt. Ebru ÖZGEY*

Doç. Dr. Fatmagül ZIRAMAN**

Doç. Dr. Mehmet KIYAN***

IN VITRO STUDY OF ANTIMICROBIAL EFFECTS OF DIFFERENT IRRIGATION SOLUTIONS

SUMMARY

The study of the antimicrobial effects of different irrigation solutions on *Streptococcus sanguis* penetrated into dentinal tubules was examined under in vitro conditions by using 63 caries free, single rooted mandibular premolar teeth.

The access cavities were opened and pulp tissues were extirpated. Teeth were placed in brain-heart infusion broth (BHIB) after the injection of fresh turbid culture of *S. sanguis* (KUEN 1566) into their root canals. They were incubated for three weeks at 37°C by renewing the BHIB every two days.

The root canals of the teeth was prepared with K-files of 15-40 by using standard technique. During the mechanical preparation, as irrigation solutions, in control group physiological solution was used, and in experimental groups 5 % sodium hypochlorite and 0.2 % chlorhexidin were used alone and following 17 % EDTA.

All specimens were examined using scanning electron microscope.

In our study, the strongest antimicrobial effect on *S. sanguis* which had been penetrated into dentinal tubules was observed in the experimental group in which EDTA and sodium hypochlorite were used continuously. It has been established that sodium hypochlorite and chlorhexidine, when used alone or with EDTA, does not show any antimicrobial effect on *S. sanguis* penetrated into dentinal tubules.

Key Words: Antimicrobial effect, bacterial penetration, irrigation solutions

ÖZET

Farklı irrigasyon solüsyonlarının dentin tübüllerine penetre olan *Streptococcus sanguis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini incelediğimiz çalışmamız, 63 adet tek köklu alt küçükazı dişi kullanılarak in vitro olarak yürütüldü.

Dişlerin giriş kavimleri açılıp, pulpalari extirpe edildi. Kök kanallarına bir gecelik *Streptococcus sanguis* (KUEN 1566) kültürünün enjeksiyonundan sonra beyin-kalp sıvı besiyeri (BHIB) içine konuldu. Her iki günde bir besiyeri yenilerek 37 °C'de üç hafta inkübasyona bırakıldı.

Dişlerin kök kanalları 15- 40 no'lu K-tipi eğeler ile standart tekniikle genişletildi. Mekanik preparasyon sırasında irrigasyon solüsyonu olarak kontrol grubunda serum fizyolojik, deney gruplarında ise % 5' lik sodyum hipoklorit, % 0.2' lik klorheksidin tek başlarına ve % 17' lik EDTA ile ardarda kullanıldı.

Hazırlanan tüm örnekler scanning electron mikroskopta incelendi.

Çalışmamızda dentin tübüleri içerisine penetre olan *S. sanguis* üzerinde en kuvvetli antimikrobiyal etki EDTA ve sodyum hipokloritin ardarda kullanıldığı deney grubunda gözlenmiştir. Sodyum hipoklorit ve klorheksidin solüsyonları tek başlarına kullanıldığında dentin tübüllerine penetre olan *S. sanguis* üzerinde antimikrobiyal etki göstermedikleri saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Antimikrobiyal etki , bakteriyel penetrasyon , irrigasyon solüsyonları

GİRİŞ

Endodontik tedavinin en önemli hedeflerinin başında kök kanal sistemindeki tüm mikroorganizmaların uzaklaştırılması gelmektedir.^{5,16} İnatçı endodontik enfeksiyonlarda bakteriler, kök kanal dallanmaları, apikal deltalar ve dentin kanalları içine yayılabilmektedir.¹⁸

Kök kanallarının mekanik olarak eğelerle temizlenmesi ve irrigasyon solüsyonları ile yıkanması kök kanalında mevcut olan bakteri sayısını büyük ölçüde azaltır. Bundan dolayı kemomekanik preparasyon esnasında kullanılan irrigasyon solüsyonlarının antimikrobiyal etkilerinin yüksek olması arzu edilir.¹⁰

Günümüzde en sık kullanılan irrigasyon solüsyonu sodyum hipoklorittir.^{2,10} Sodyum hipoklorit nekrotik dokular için son derece etkili bir eriticidir.^{16,21} Kök kanal sistemindeki anatomik sapmalar ve yüzey düzensizliklerinden dolayı preparasyondan sonra hiç dokunulmamış alanlar kalmaktadır. Organik artıkların kimyasal olarak temizlenmesi bakteri gelişiminin önlenmesi açısından önemlidir.^{2,10} Sodyum hipokloritin tercih edilme sebeplerinden birisi de kuvvetli antimikrobiyal etkinliğidir.^{5,8,11,19,20}

Byström ve Sundqvist,⁵ nekrotik pulpalı dişlerde yaptıkları in vivo çalışmada % 0.5 ve % 5'lik sodyum hipoklorit ve % 5'lik sodyum hipokloriti takiben % 15'lik EDTA solüsyonu ile irrigasyon yapmışlar ve enstrümantasyon ve irrigas-

*A. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı

**A. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı

***A. Ü. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı

yon öncesi ve sonrası aldıkları kültür sonuçlarına göre EDTA ve % 5'lik sodyum hipokloritin kombine kullanımının sodyum hipokloritin tek başına kullanımından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Berutti ve ark.,⁴ % 5'lik sodyum hipokloritin tek başına veya % 10'luk EDTA ile beraber antimikrobiyal etkilerini ve bu solüsyonların kök kanalındaki dentin tübüllerine penetre olabilme kabiliyetlerini göstermek amacıyla yaptıkları çalışmada çekilmiş insan dişlerinin kök kanallarındaki dentin tübüllerini *Streptococcus faecalis* ile enfekte etmişlerdir. Bir grupta tek başına % 5'lik sodyum hipoklorit, diğer grupta ise % 10'luk EDTA'yı takiben % 5'lik sodyum hipoklorit kullanmış ve sodyum hipoklorit ve EDTA'nın birlikte kullanımının daha etkili sonuçlar verdiğini saptamışlardır.

Klorheksidin glukonat, etkili bir oral antimikrobiyal ajandır. Geniş antibakteriyel spektrumu, dayanıklılığı ve toksisitesinin az olması sebebiyle endodontik irrigan olarak kullanılabilir.^{7,13,15,23,26} Ancak nekrotik doku çözücü etkiye sahip olmaması önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır.²²

Defany ve ark.,⁷ % 0.2'lik klorheksidin glukonat solüsyonu ve salin solüsyonunun nekrotik pulpalı çekilmiş insan dişlerinin kök kanal floralarındaki antimikrobiyal etkilerini değerlendirmek üzere yaptıkları çalışmada % 0.2'lik klorheksidin glukonatın etkili bir antimikrobiyal ajan olduğunu bildirmişlerdir.

Jeansson ve White,¹³ % 2'lik klorheksidin glukonat ve % 5.25'lik sodyum hipokloritin antimikrobiyal etkisini karşılaştırmak üzere periapikal lezyon veya pulpa patolojisi sebebiyle yeni çekilmiş insan dişlerinden preparasyon öncesi ve sonrası kültürler almışlar ve % 2'lik klorheksidin glukonatın sodyum hipoklorit kadar etkili bir antimikrobiyal ajan olduğunu tespit etmişlerdir.

Heling ve Chandler,¹² sodyum hipoklorit, hidrojen peroksit, EDTA ve klorheksidin'in ayrı ayrı veya kombinasyonlar halinde, dentin tübüllerindeki bakterileri yok etmedeki etkinliklerini değerlendirmek amacıyla, sığır kesici dişlerinden elde ettikleri dentin örneklerini, *Enterococcus faecalis* ile enfekte etmişler ve bu örnekleri farklı sürelerde ve kombinasyonlarda solüsyonlarla temas ettirmişlerdir. % 3'lük hidrojen peroksit, % 1'lik sodyum hipoklorit, % 0.2'lik klorheksidin'in, % 17'lik EDTA'dan daha fazla bakteriyi öldürdüğünü ve EDTA'yı, sodyum hipoklorit veya klorheksidin ile beraber kullanmanın tek başına kullanmaktan daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca klorheksidin ve sodyum hipokloritin benzer derecede etkili

olduklarını belirtmişlerdir.

Çalışmamızın amacı; *Streptococcus sanguis* ile enfekte edilen çekilmiş insan dişlerinin kök kanallarında, sodyum hipoklorit ve klorheksidin'in ayrı ayrı tek başlarına ve EDTA ile kombine kullanılması ile yapılan irrigasyonun dentin tübüllerine penetre olan *Streptococcus sanguis* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda ortodontik, protetik ve periodontal problemler nedeniyle çekilmiş çürüksüz 63 adet tek köklü alt küçükazı dişi kullanıldı. Çekilen dişler çalışma yapılana kadar %0.9'luk serum fizyolojik solüsyonu içinde saklandı.

Giriş kavileri açılıp pulparları eksterpe edilen dişler, onarlı gruplar halinde içinde serum fizyolojik bulunan kavanozlara konularak otoklavda (121°C de 15 dakika) sterilize edildi. Sterilizasyon kontrolü amacıyla dişler beyin-kalp sıvı besiyerine (Brain-Heart Infusion Broth = BHIB) aktarılıp 37°C de 18-24 saat inkübe edildi.

Çalışmamızda *Streptococcus sanguis* suşu (KUEN 1566) kullanıldı. Dişlerin kök kanallarına tek kullanımlık dental enjektörler yardımı ile BHIB besiyerinde üretilen bir gecelik *S. sanguis* kültürü enjekte edildi ve bu dişler onarlı gruplar halinde, içinde 40 ml. BHIB besiyeri bulunan 50 ml.'lik balonlar içine konulduktan sonra her bir balona *S. sanguis*'in bir gecelik kültüründen 0.1 ml. pasaj yapıldı ve 37°C de inkübasyona bırakıldı.

Dişler; gruplar korunmak şartı ile üç hafta boyunca her iki günde bir, içinde yeni hazırlanmış BHIB besiyeri bulunan balonlara aktarıldı. Gerek bakterinin canlılığını gerekse kontaminasyon olup olmadığını kontrol etmek amacıyla her pasajdan sonra kanlı agar besiyerine ekimler yapıldı.

Üç adet diş negatif kontrol olarak kullanılmak üzere, her iki günde bir *S. sanguis* içermeyen BHIB besiyerine aktarılmak şartı ile 37°C de 3 hafta süreyle inkübe edildi.

3 haftalık inkübasyon sonunda, 10 adet diş içeren bir grup, dentin tübüllerini içerisine bakteri penetrasyonunu göstermek amacı ile enstrümantasyon işlemleri öncesinde SEM (Scanning elektron mikroskop) incelemesi için ayrıldı.

Çalışma uzunluğu 15 no. lu K tipi eğe ile foremen apikaleden 1 mm. kısa olacak şekilde ayarlandı. Tüm dişlerin kök kanalları 15 numaradan başlayarak 40 numaraya kadar sıra ile K tipi eğeler ile standart teknikle genişletildi.

Kontrol grubunda 10 adet dişin kök

kanalları, mekanik preparasyon esnasında her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 1 ml. hacminde serum fizyolojik (% 0.9 sodyum klorür) ile irrije edildi. İrrigasyon işlemi için toplam 5.0 ml. solüsyon kullanıldı.

Deney gruplarından 1. grupta, 10 adet dişin kök kanalları mekanik preparasyon esnasında her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 1 ml. hacminde % 5'lik sodyum hipoklorit (pH=11.04) ile irrije edildi. İrrigasyon işlemi için toplam 5.0 ml. solüsyon kullanıldı.

2. grupta 10 adet dişin kök kanalları mekanik preparasyon esnasında her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 0.5 ml. hacminde % 17'lik EDTA (pH = 5.85) ve 0.5 ml. hacminde %5 'lik sodyum hipoklorit ile ardarda irrije edildi. İrrigasyon işlemi için 2.5 ml. EDTA ve 2.5 ml. sodyum hipoklorit olmak üzere toplam 5 ml. solüsyon kullanıldı.

3. grupta 10 adet dişin kök kanalları mekanik preparasyon esnasında her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 1 ml. hacminde % 0.2'lik klorheksidin glukonat* (pH = 8.87) ile irrije edildi. İrrigasyon işlemi için toplam 5.0 ml. solüsyon kullanıldı. Klorheksidin glukonatın %20'lik stok solüsyonu distile su ile dilüe edilerek % 0.2'lik konsantrasyonda solüsyon hazırlandı.

4. grupta 10 adet dişin kök kanalları mekanik preparasyon esnasında her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 0.5 ml. hacminde % 17'lik EDTA yı takiben 0.5 ml. hacminde % 0.2'lik klorheksidin glukonat ile irrije edildi. İrrigasyon için EDTA 2.5 ml. ve klorheksidin glukonat 2.5 ml. olmak üzere toplam 5 ml. solüsyon kullanıldı.

Kullanılan solüsyonların kimyasal aktivitesinin kalmaması için tüm deney gruplarında kemomekanik preparasyonun tamamlanmasını takiben 3 dakika sonra kanallar serum fizyolojik ile yıkandı.

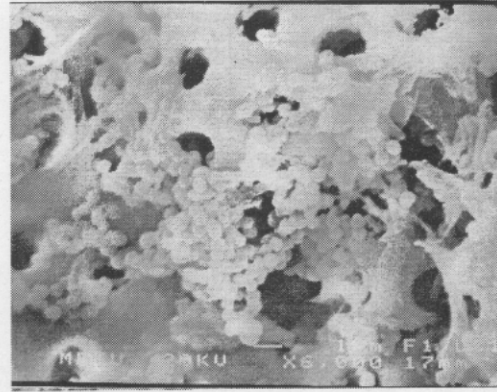
Dişler % 2.5'lik glutaraldehit ile 24 saat süreyle fikse edildi. Fiksasyon işleminden sonra dişler uzunlamasına ikiye ayrıldı. Sodyum fosfat tamponda 1 saatlik sürede üç defa yıkandıktan sonra % 1'lik osmiyum tetroksit içinde postfikse edildi. Daha sonra tekrar üç defa sodyum fosfat tamponda yıkandı ve etanol serisinde dehidrate edildi. Dehidratasyon işleminden sonra dişler kurutma kağıdı üzerinde ağzı kapalı petri kutusunda 24 saat süreyle kurutmaya bırakıldı. Daha sonra her diş yaklaşık 300 Å kalınlığında altın ile kaplandı ve SEM' de** incelenerek fotoğrafları alındı.

* Caelo, Caesar&Loretz GMBH, D-40721 Hilden, Germany
** JEOL JSM. 6400 model scanning electron microscope

BULGULAR

Negatif kontrol grubu olarak S. sanguis içermeyen BHIB besiyerinde deney süresi boyunca inkübe edilen 3 adet dişte üç haftanın sonunda üreme olmadığı görüldü.

Dentin tübüllerinde S. sanguis'in penetre olabildiğini göstermek için ayrılan 10 adet diş mekanik preparasyon ve irrigasyon yapılmadı. Bu dişlerin cepheden yapılan incelemelerinde smear tabakasının oluşmadığı ve dentin kanal ağzlarının açık olduğu izlendi. Yoğun şekilde uzun zincirler yapan S. sanguis'in kanal duvarında kolonize olduğu saptandı (Resim 1). Dişlerin profilden yapılan incelemelerinde ise dentin tübüllerinin S. sanguis ile dolu olduğu tespit edildi.

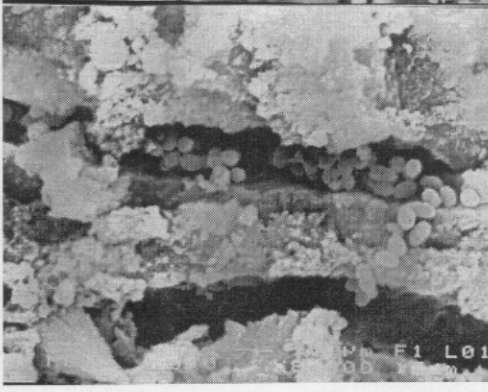


Resim 1 : Streptococcus sanguis'in kanal duvarında yoğun şekilde kolonize olduğu izlenmekte (X 6000).

Serum fizyolojik solüsyonu ile irrigasyon yapılan kontrol grubuna ait dişlerin kök kanalları cepheden incelendiğinde örneklerin hepsinde kanal yüzeylerinin smear tabakası ile kaplı olduğu görüldü. Örneklerin profil incelemelerinde ise tüm kök kanal duvarı boyunca dentin tübüllerinin çoğunluğunda tübüler tıkaçlar izlendi. Dentin tübüllerinde S. sanguis ile dolu olduğu görüldü (Resim 2).

% 5'lik sodyum hipokloritin tek başına irrigasyon solüsyonu olarak kullanıldığı 1. deney grubunda dişlerin kök kanal yüzeylerine cepheden bakıldığında bütün örneklerin tüm kanal yüzeylerinin smear tabakası ile örtülü olduğu görüldü. Kanal duvarında S. sanguis'e rastlanmadı. Bu gruba ait dişlerin profilden yapılan incelemelerinde ise tüm kanal duvarı boyunca dentin tübüllerinin tübüler tıkaçla kapalı olduğu

izlendi. Pekçok tübülde tıkaçların devamında S. sanguis'in yoğun bir şekilde ürediği tespit edildi (Resim 3).

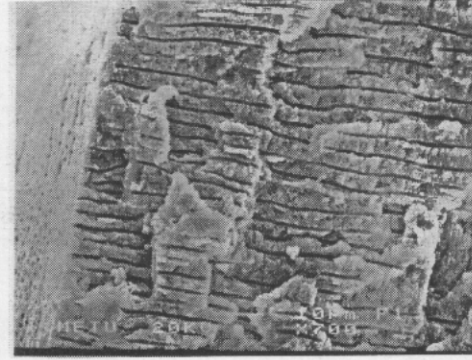


Resim 2 : Kontrol grubuna ait örneklerin profilden yapılan incelemelerinde dentin tübüllerinin çoğunun Streptococcus sanguis ile dolu olduğu görülmekte. X 8000



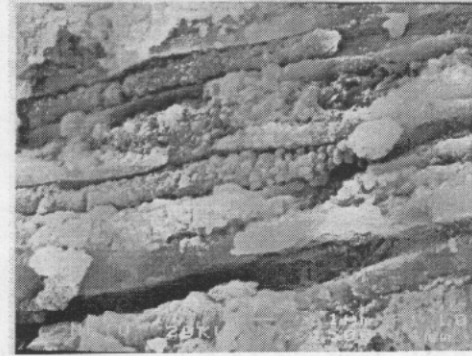
Resim 3 : 1. grupta örneklerin profil incelemelerinde dentin tübülleri içerisinde tübül tıkacılar ve tıkacıların devamında Streptococcus sanguis hücreleri izlenmekte. X 4500

% 17'lik EDTA ve % 5'lik sodyum hipokloritin ardarda kullanılması ile irrigasyon yapılan 2. deney grubunda dişlerin kök kanal duvarına cepheden bakıldığında kök yüzeylerinden smear tabakasının kalktığı ve dentin kanal ağzlarının net olarak seçilebildiği tespit edildi. Kanal duvarında S. sanguis görülmedi. Bu gruba ait dişlerin profilden yapılan incelemelerinde tübül tıkacıların kalktığı ve dentin tübül ağzlarının açık olduğu izlendi. Tüm kanal duvarı boyunca dentin tübülleri içerisinde S. sanguis'e rastlanmadı (Resim 4).



Resim 4 : 2. grupta profilden yapılan incelemede dentin tübül ağzlarının açık olduğu ve tübüller tıkacıların kalktığı görülmekte. X 700.

% 0.2'lik klorheksidin ile irrigasyon yapılan 3. deney grubuna ait dişlerin kök kanal duvarlarına cepheden bakıldığında tüm kök yüzeyi boyunca smear tabakasının mevcut olduğu izlendi. Kanal duvarında S. sanguis'e rastlanmadı. Profilden yapılan inceleme sonucunda kanal duvarı boyunca dentin tübül ağzlarının tıkacılarla kapalı olduğu görüldü. Dentin tübülleri içerisinde tıkacıların devamında S. sanguis'e rastlandı (Resim 5).



Resim 5 : 3. grupta profilden yapılan inceleme sonucu dentin tübül ağzlarında tübül tıkacılar ve yoğun Streptococcus sanguis kolonizasyonu görülmekte. X 6500.

% 17'lik EDTA ve % 0.2'lik klorheksidin solüsyonlarının ardarda kullanıldığı 4. deney grubunda dişlerin kök kanalları cepheden incelendiğinde örneklerin büyük çoğunluğunda kök yüzeylerinin smear tabakasından arındığı ve dentin kanal ağzlarının görülebildiği tespit edildi. Kanal duvarında S. sanguis'e rastlanmadı. Profilden yapılan incelemede ise kök kanal duvarı boyunca dentin tübüllerinin büyük kısmın-

da tıkaçların kalktığı izlendi. Dentin tübüllerinin bazılarında *S. sanguis* kolonizasyonu izlenmekle beraber tübüllerin çoğunun temiz olduğu görüldü (Resim 6).



Resim 6: 4. gruptaki örneklerin profil incelemelerinde dentin tübüllerinin çoğunda tıkaçların kalktığı izlenirken tübüllerin bazılarında *Streptococcus sanguis* görülmekte. X 3500.

TARTIŞMA

Kök kanal sistemi, ana kök kanalı, dentin kanalları, aksesuar kanallar, apikal deltalar ve transvers anastomozlar gibi mikroorganizmaların kolayca barınabilecekleri kompleks bir yapıya sahiptir.²⁴ Kök kanal sisteminin tamamen temizlenebilmesi, mekanik preparasyon ve irrigasyonun birlikte yapıldığı kemomekanik preparasyon ile mümkün olabilmektedir.¹⁰

Kemomekanik preparasyon sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonlarının debris ve smear tabakasını uzaklaştırabilmeleri, doku çözücü etkilerinin bulunması, geniş spektrumdaki mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olmaları istenilen özelliklerindedir.²⁴

Çalışmamızda *Streptococcus sanguis* test mikroorganizması olarak kullanılmıştır. Bu mikroorganizma enfekte kök kanal florasında sıklıkla karşılaşılan alfa hemolitik streptokoklardandır.²⁵

Çeşitli irrigasyon solüsyonlarının *S. sanguis* üzerindeki antibakteriyel etkinliğini değerlendirmeyi amaçladığımız çalışmamızda Akpata ve Blechman¹ tarafından önerilmiş olan deney modelini modifiye ederek kullandık. Bu modelin in vitro olarak tübül enfeksiyon elde etmede basit ve güvenilir sistem olduğu düşünülmektedir.⁴ Ayrıca dentin duvarlarına yerleşmiş ve dentin tübüllerine içine penetre olmuş mikroorganizmalar üzerinde irrigasyon solüsyonlarının etkisini incelemede de etkili bir yöntemdir.

Çalışmamızda kontrol grubumuzu antibak-

teriyel etkiye sahip olmadığı bilinen serum fizyolojik, deney gruplarını ise sodyum hipoklorit (% 5) ve klorheksidinin (% 0.2) tek başlarına ve EDTA (%17) ile ardışık olarak kullanıldığı gruplar oluşturdu.

Kanalların mekanik preparasyonu sırasında oluşturulan smear tabakası kanal içine uygulanan irrigasyon solüsyonlarının dentin tübüllerine içine geçişlerini engellemektedir.^{3,6} Smear tabakasının içeriğinin büyük bir kısmını inorganik doku artıkları oluşturduğu için, bu tabakanın kök kanallarından uzaklaştırılmasında, inorganik doku eritici olan şelasyon yapıcı ajanlar ve asitler etkili olarak kullanılmaktadır. EDTA ve türevleri bu tabakayı kaldırmakta ancak yumuşak dokuları tam olarak kök kanalından uzaklaştıramamaktadır.^{3,6,9} Çalışmamızda, smear tabakasının mümkün olduğunca kaldırılıp, irrigasyon solüsyonlarının dentin tübüllerine nüfuz edip etki gösterebilmeleri için sodyum hipoklorit ve klorheksidini tek başlarına kullanmanın yanısıra EDTA ile ardışık olarak da kullandık.

Çalışmamızın kontrol grubunu oluşturan serum fizyolojik solüsyonunun antimikrobiyal etki göstermediği tespit edildi. Bulgularımız serum fizyolojik solüsyonunun tamamen etkisiz olduğunu bildiren Foley ve ark.,⁸ Smith ve Wayman,²⁰ Nikolaus ve ark.,¹⁴ Ohara ve ark.,¹⁵ Yeşilsoy ve ark.⁴ nın²⁶ bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızın 1. deney grubunu oluşturan % 5'lik sodyum hipoklorit solüsyonunun kullanıldığı grupta sodyum hipokloritin dentin tübüllerinde penetre olan *S. sanguis* üzerinde antimikrobiyal etki göstermediği bulundu.

Berutti ve ark.,⁴ % 5'lik sodyum hipokloritin tek başına ve % 10'luk EDTA ile beraber antimikrobiyal etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonunda sodyum hipokloritin EDTA ile beraber kullanıldığı grupta en etkili sonucun elde edildiğini, sodyum hipokloritin tek başına kullanıldığında ise istenen antimikrobiyal etkiyi göstermediğini bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızın 1. deney grubuna ait bulguları ile aynı doğrultudadır.

Ancak sodyum hipokloritin tek başına kullanıldığında kuvvetli antimikrobiyal etki gösteren bir solüsyon olduğunu bildiren Harrison ve ark.¹¹ ve Siqueira ve ark.⁴ nın¹⁹ bulguları ile çalışmamızın bu gruba ait bulguları farklılıklar göstermektedir. Gerek Harrison ve ark.¹¹ kullandığı metod gerekse agar difüzyon testinde, mikroorganizmalar ve test solüsyonları direkt temas halindedir. Oysa çalışmamızda mikroorganizma dentin tübüllerine içerisinde yerleşmiştir ve irrigasyon solüsyonlarının tübül içerisinde yerleşen

mikroorganizmaya direkt tesir göstermesini engelleyecek smear tabakası gibi bir bariyer söz konusudur. Smear tabakası, sodyum hipoklorit S. sanguis'e tesir etmesini engellemektedir.

EDTA (%17) ve sodyum hipoklorit (% 5)'in ardarda kullanıldığı 2.deney grubunda EDTA ve sodyum hipoklorit kombinasyonunun dentin tübüllerine penetre olan S. sanguis üzerinde oldukça kuvvetli antimikrobiyal etki gösterdiği tespit edildi.

Çalışmamızın 2.deney grubuna ait bulguları sodyum hipoklorit ve EDTA beraber kullanıldığında en kuvvetli antimikrobiyal etki gösterdiğini belirten Byström ve Sundqvist,⁵ Berutti ve ark.,⁴ Heling ve Chandler' in¹² bulguları ile paralellik göstermektedir. EDTA ve sodyum hipoklorit beraber kullanılması, sodyum hipoklorit tek başına kullanımından daha güçlü bakterisid etki göstermiştir. Sodyum hipoklorit, kanal enstrümantasyonu sırasında oluşan smear tabakasını kaldıramamaktadır.^{3,6,9} Şelasyon yapıcı bir ajanın kullanımı, kanal yüzeyinin sodyum hipoklorit için hazırlanması yönünden önemlidir. Böylece sodyum hipoklorit etkisini derinlerde, aksesuar kanallar ve dentin tübüllerinde göstermektedir. Çalışmamızda da öncelikle EDTA kullanımının smear tabakasını kaldırarak sodyum hipokloritin dentin tübüllerinde derinlerde etkili olmasına izin verdiği açıktır.

Çalışmamızın 3.deney grubunu oluşturan % 0.2'lik klorheksidin solüsyonu ile irrigasyon yapılan grupta, 1.deney grubuna benzer bulgular elde edildi. Klorheksidin dentin tübüllerine penetre olan S. sanguis üzerinde antimikrobiyal etki göstermediği tespit edildi.

Çalışmamızın 3.deney grubuna ait bulguları klorheksidin sodyum hipokloritten daha etkili bir antimikrobiyal ajan olduğunu bildiren Ohara ve ark.'nın¹⁵ ve sodyum hipoklorite benzer etkinlik gösterdiğini bulan Jeanson ve White¹³ ve Yeşilsoy ve ark.'nın²⁶ bulguları ile uyusmaktadır. Bu grupta da 1.deney grubunda sodyum hipokloritte olduğu gibi klorheksidin antimikrobiyal etkili bir ajan olmasına rağmen tübül içerisindeki mikroorganizma üzerinde etkisiz olmuştur çünkü kanal duvarlarındaki smear tabakasının mevcudiyeti solüsyonun dentin tübüllerine nüfuz etmesini engellemektedir.

EDTA (% 17) ve klorheksidin (% 0.2) solüsyonlarının ardarda kullanıldığı 4.deney grubunda EDTA ve klorheksidin kombinasyonunun, EDTA ve sodyum hipoklorit beraber kullanıldığında görülen kadar olmasada antimikrobiyal etki gösterdiği tespit edildi.

EDTA ve klorheksidin solüsyonlarının ardarda kullanıldığı 4. deney grubuna ait bulgu-

larımızın Vahdaty ve ark.²³ bulguları ile farklılıklar göstermektedir. Vahdaty ve ark.²³ EDTA kullanmadıkları çalışmada klorheksidin ve sodyum hipoklorit eşit derecede antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirirken çalışmamızda EDTA ile beraber kullanılan klorheksidin, EDTA ve sodyum hipoklorit kombinasyonundan daha az etkili olduğunu tespit ettik. EDTA ve sodyum hipoklorit kombinasyonunun, EDTA ve klorheksidin kombinasyonundan daha güçlü antimikrobiyal etki gösterme sebebinin ise sodyum hipokloritin güçlü doku eritici özelliğine bağlamaktayız.^{16,21} Klorheksidin ise doku eritici özelliğe sahip olmadığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.²²

Klorheksidin tek başına kullanıldığı ve antimikrobiyal etkisinin pek fazla bulunmadığı deney grubu ile EDTA ve klorheksidin beraber kullanıldığı ve antimikrobiyal etkinin görüldüğü grup arasındaki fark, EDTA'nın smear tabakasını kaldırıp klorheksidin dentin tübüllerinde içerisindeki mikroorganizmalara etkili olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca EDTA gibi şelasyon yapıcı ajanlar klorheksidin gibi katyonik ajanların antimikrobiyal etkisini muhtemelen bakterinin hücre membranından magnezyum ve kalsiyum iyonlarını uzaklaştırarak ve hücre geçirgenliğini değiştirerek artırmaktadır.¹²

Çalışmamızda EDTA ve klorheksidin ardarda kullanıldığı grubun EDTA ve sodyum hipoklorit kombinasyonuna kullanıldığı gruptan daha düşük antimikrobiyal etki gösterdiğini tespit ettiğimizden bulgularımız klorheksidin sodyum hipokloritten daha az antimikrobiyal etkili bir ajan olduğunu bildiren Ringel ve ark.¹⁷ ve Siqueira ve ark.'nın¹⁹ bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular ışığında özellikle dentin tübüllerine mikroorganizmaların yoğun şekilde penetre olduğunu düşündüğümüz nekrotik pulpa ve kök ucunda lezyon varlığı tespit edilen vakalarda sodyum hipoklorit ve klorheksidin gibi solüsyonları tek başlarına kullanmak yerine EDTA gibi şelasyon yapıcı bir ajanla beraber kullanılmasını önermekteyiz. Bu şekilde kanal duvarında ve tübüller içerisinde oluşan smear tabakasının, dentin tübüllerinde içerisindeki mikroorganizmalara karşı irrigasyon solüsyonlarının etkisini engellemesinin önüne geçebiliriz.

SONUÇLAR

1. Dentin tübüllerine penetre olan S. sanguis üzerinde en kuvvetli antimikrobiyal etki EDTA ve sodyum hipoklorit solüsyonları ile ardarda irrigasyon yapıldığında elde edilmiş ve tübüllerin tamamen temiz olduğu gözlenmiştir.

2. EDTA ve klorheksidin ardarda irrigasyon solüsyonları olarak kullanıldığında ise EDTA ve sodyum hipoklorit solüsyonlarının kombine kullanımından daha az antimikrobiyal etki gösterdikleri tespit edilmiştir.

3. Sodyum hipoklorit ve klorheksidin tek başlarına irrigasyon solüsyonu olarak kullanıldıklarında, dentin tübüllerinin ağızlarını kapayan tübül tıkaçların kalkmaması sebebiyle tübül içerisindeki S. sanguis üzerinde antimikrobiyal etki gösterememişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Akpata, E. S., Blechman, H. Bacterial Invasion Of Pulpal Dentin Wall In Vitro. J. Dent. Res. 1982; 61:435-438.

2. Alaçam, T. Endodonti. Ankara: Gazi Üniversitesi Basın-Yayın Yüksek Okulu Basımevi. 1990 : 359-385.

3. Baumgartner, J. C., Brown, C. M., Mader, C. L., Peters, D. D., Shulman, J. D. A Scanning Electron Microscopic Evaluation Of Root Canal Debridement Using Saline, Sodium Hypochlorite And Citric Acid. J. Endodon. 1984 ; 10: 525-531.

4. Berutti, E., Marim, R., Angeretti, A. Penetration Ability Of Different Irrigants Into Dentinal Tubules. J. Endodon. 1997 ;23: 725-727.

5. Byström, A., Sundqvist, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int. Endodon. J. 1985 ; 18: 35-40.

6. Cuccchi, B., Khettabi, M., Holz, J. The Effectiveness Of Different Endodontic Irrigation Procedures On The Removal Of The Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study. Int. Endodon. J. 1989 ; 22: 21-28.

7. Delany, G. M., Patterson, S. S., Miller, C. H., Newton, C. W. The Effect Of Chlorhexidine Gluconate Irrigation On The Root Canal Flora Of Freshly Extracted Necrotic Teeth. Oral Surg. 1982 ; 53:518-523.

8. Foley, D. B., Weine, F. S., Hagen, J. C., De Obarrío, J. J. Effectiveness Of Selected Irrigants In The Elimination Of Bacteroides Melaninogenicus From The Root Canal System: An In Vitro Study. J. Endodon. 1983 ; 9: 236-241.

9. Goldman, J. B., Goldman, M., Kronman, J. H., Lin, P. S. The Efficacy Of Several Irrigating Solutions For Endodontics: A Scanning Electron Microscopic Study. Oral Surg., 1981 ; 52: 197- 204.

10. Harrison, J. W. Irrigation Of The Root Canal System. Dental Clinics Of North America 1984 ; 28: 797-808.

11. Harrison, J. W., Wagner, G. W., Henry, C.A. Comparison Of The Antimicrobial Effectiveness Of Regular And Fresh Scent Clorox. J. Endodon. 1990 ; 16: 328-330.

12. Heling, I., Chandler, N. P. Antimicrobial Effect Of Irrigant Combinations Within Dentinal Tubules. Int. Endodon. J. 1998 ; 31: 8-14.

13. Jeansonne, M. J., White, R. R. A Comparison Of 2.0% Chlorhexidine Gluconate And 5.25% Sodium Hypochlorite As Antimicrobial Endodontic Irrigants. J. Endodon., 1994 ; 20: 276-278.

14. Nikolaus, B. E., Wayman, B. E., Encinas, E. The Bactericidal Effect Of Citric Acid And Sodium Hypochlorite On Anaerobic Bacteria. J. Endodon. 1988 ; 14: 31-34.

15. Ohara, P. K., Torabnejad, M., Kettering, J. D. Antibacterial Effects Of Various Endodontic Irrigants On Selected Anaerobic Bacteria. Endodon. Dent. Traumatol., 1993 ; 9: 95-100.

16. Peker, D., Özçelik, B. Sodyum Hipokloritin Fikse Ve Fikse Olmayan İnsan Pulpa Dokularını Çözücü Etkisi. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1997 ; 21: 21-23.

17. Ringel, A. M., Patterson, S. S., Newton, C. W., Miller, C. H., Mulhern, J. M. In Vivo Evaluation Of Chlorhexidine Gluconate Solution And Sodium Hypochlorite Solution As Root Canal Irrigants. J. Endodon. 1982 ; 8: 200-204.

18. Shovelton, D. S. The Presence And Distribution Of Microorganisms Within Non-Vital Teeth. British Dental Journal 1964 ; 117: 101-107.

19. Siqueira, J. F., Batista, M. M. D., Fraga, R. C., De Uzeda, M. Antibacterial Effects Of Endodontic Irrigants On Black-Pigmented Gram-Negative Anaerobes And Facultative Bacteria. J. Endodon. 1998 ; 24: 414-416.

20. Smith, J. J., Wayman, B. E. An Evaluation Of The Antimicrobial Effectiveness Of Citric Acid As A Root Canal Irrigant. J. Endodon. 1986 ; 12:54-58.

21. Türkün, M., Ataman, B. A., Tanyalçın, T., Kutay, Z. F. Sodyum Hipoklorit Ve Kalsiyum Hidroksit'in Kollagen Çözücü Etkilerinin Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1997 ; 21: 45-50.

22. Türkün, M., Gökay, N., Özdemir, N. Farklı Endodontik Yıkama Solüsyonlarının Toksik Ve Nekrotik Doku Çözücü Etkilerinin Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi. I. Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1998 ; 32: 87-94.

23. Vahdaty, A., Pittford, T. R., Wilson, R.F. Efficacy Of Chlorhexidine In Disinfecting Dentinal Tubules In Vitro. Endod. Dent. Traumatol. 1993 ; 9: 243-248.

24. Walton, R., Torabnejad, M. Principles And Practice Of Endodontics. 2 Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1996: 277-291

25. Weine, F. S. Endodontic Therapy. 4. Ed. The C. V. Mosby Company, St. Louis, 1989 ; 600-605.

26. Yeşilsoy, C., Whitaker, E., Cleveland, D., Phillips, E., Trope, M. Antimicrobial And Toxic Effects Of Established And Potential Root Canal Irrigants. J. Endodon. 1995 ; 21: 513-515.

Yazışma Adresi :

Doc. Dr. Fatmagül Zıraman

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği

Fakültesi Endodonti Bilim Dalı

06500 Beşevler / ANKARA

Tel:0 312 212 62 50 / 335 Fax:0 312 212 39 54