

Çeşitli Kanal Patlarının Koronal Sızıntıya Etkilerinin In Vitro İncelenmesi

THE IN VITRO INVESTIGATION OF VARIOUS ROOT CANAL SEALERS EFFECTS ON CORONAL LEAKAGE

Berna ASLAN*, Meltem DARTAR ÖZTAN**, Alper ÇİFTÇİ***

* Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Öğr. Üy.,

** Dr.Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Araşt. Gör.,

*** Vet.Hek., Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Araşt. Gör., ANKARA

Özet

Amaç: Çalışmamızın amacı dört farklı kök kanal patının koronal sızıntıya etkilerinin bakteri penetrasyon yöntemi ile incelenmesidir.

Materyal ve Metod: Çalışmamızda 38 adet tek köklü, maksiller diş kullanıldı. Step-back tekniği ile preparasyonu takiben dişler herbirinde 8 diş olmak üzere 4 deney grubuna ayrıldı. Kalan 6 diş, 4 diş negatif ve 2 diş pozitif kontrol grubunu oluşturmak üzere ayrıldı. Deney grubunu oluşturan dişler Sealapex, Sultan, Ketac-Endo ve AH Plus kanal patları ile lateral kondensasyon yöntemi ile dolduruldu. Her bir dişin kök yüzeyi apikal 2 mm'lik bölüm hariç iki kat tırnak cilası ile örtüldü. Pozitif kontrol grubunu oluşturan dişlere kök kanal dolgusu yapılmadan boş bırakılırken, negatif kontrol grubuna ait dişlerin tüm yüzeyi tırnak cilası ile kapatıldı. Lateks tüplere tutturulan dişler 2ml BHI besiyeri içeren 20 ml'lik cam kavanozlara yerleştirildi. 5 günlük periyotlarda *E. faecalis* süspansiyonundan 0,5 ml örnekler inoküle edildi. Tüm örnekler 37°C etüvde bekletildi. Besiyerinde renk değişimi olan örneklerin zamanı herbir örnek için kaydedildi ve elde edilen veriler istatistiksel olarak Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Tüm deney grupları arasında koronal bakteri penetrasyonu yönünden herhangi bir fark gözlenmedi.

Sonuç: Çalışmamızın sonucunda deneyde kullanılmış olan kanal patlarının *E. faecalis*'in koronal sızıntısına engel olamadığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kanal patı, Koronal sızıntı, Bakteri penetrasyonu

T Klin Diş Hek Bil 2002, 8:92-96

Summary

Purpose: The aim of this in vitro study was to investigate the effect of four different root canal sealers on the coronal leakage by bacterial leakage test.

Material and Method: 38 single root of maxillary incisors were used in this study. Following root canal preparation with step-back technique, the teeth were divided randomly into 4 experimental groups (8 teeth in each). The remaining 6 teeth were used as controls (4 negative, 2 positive). In the experimental groups, the canals were obturated with lateral condensation technique using the following sealers; Sealapex, Sultan, Ketac-Endo and AH Plus. The root surface of each tooth was sealed with nail varnish except the apical 2 mm. The roots were attached to the latex tubes and placed in a glass bottle (20 ml), which contained 2 ml of BHI broth. An inoculum of *E. faecalis* was placed in each coronal chamber at 5-day intervals and all samples were kept in 100% humidity at 37°C. The colour change of broth for each sample was recorded daily and the obtained data were analyzed statistically using Kruskal-Wallis test.

Results: There were no differences in leakage between the experimental groups as to coronal bacterial penetration.

Conclusion: As a result of the current study, it was determined that the sealers used in this study could not prevented the coronal penetration of *E. faecalis*.

Key Words: Root canal sealers, Coronal leakage, Bacterial penetration

T Klin J Dental Sci 2002, 8:92-96

Kök kanal tedavisinin amacı kök kanallarını hem apikal hem de koronal yönde tamamen doldurmak ve oral kavitede mevcut olan mikroorganizmaların periapikal dokulara ulaşmasına engel olmaktır. Koronal sızıntının kök kanal tedavisinin en önemli başarısızlık nedenlerinden birini oluşturduğu düşünülmektedir (1).

Kök kanal dolgusu esas olarak güta-perka kor materyalinden oluşur. Güta-perkanın kanal duvarlarına adezyon özelliği yoktur ve bu nedenle de örtücülük özelliği zayıftır. Ayrıca kök kanal sisteminin yeniden enfekte olmasını önleyecek bir antibakteriyel etkiye sahip değildir (2-5). Bu nedenle kök kanal patları, kanal dolgusunun örtücü-

lük özelliğini ve antibakteriyel etkisini arttırmak için kullanılırlar. Kök kanallarının dezenfeksiyonu büyük oranda kanalın kemomekanik preparasyonu ve kanal içi medikaman uygulanması ile sağlanır. Ancak antibakteriyel etkiye sahip bir kanal patı ile kök kanallarının doldurulması dentin tübüllerinde kalan mikroorganizmaların eliminasyonunu sağlayarak tedavinin başarısını arttıracaktır.

Roy ve Trope (6), kök kanal tedavili dişlerin koronal restorasyonunun durumu ile periapikal durumu arasında bir korelasyon olduğunu gözlemlemişlerdir. Khayat ve arkadaşları (3), ve Torabinejad ve arkadaşları (2) koronal bakteri penetrasyonuna karşı kök kanal dolgusunun örtücülüğünü incelemişlerdir. Araştırmacılar 3 ay sonunda tüm kök kanalı boyunca mikroorganizmaların penetre olduğunu tespit etmişlerdir. Bu ve benzeri çalışmalar (7-10) kök kanal tedavisini takiben iyi bir koronal örtücülüğün gerekliliğini göstermektedir. Bununla birlikte koronalde geçici bir restorasyon varlığında bile kök kanallarına bakteriyel penetrasyon olabilir. Sızıntının kök kanal duvarı ve kanal dolgusu arasında oluştuğu ve kanal patlarının sızıntının önlenmesinde önemli bir rolü olduğu ileri sürülmektedir (11, 12).

Piyasada çok çeşitli kanal patları mevcuttur. Bunlar içerdikleri maddelere göre organik rezin esaslı, kalsiyum hidroksit esaslı, cam iyonomer esaslı veya çinkooksit-öjenol esaslı olarak sınıflandırılabilirler. AH Plus (De Trey, Zurich, Switzerland), AH 26'nın olumsuz özelliklerinin giderilmesi amacıyla formülünde değişiklik yapılarak geliştirilmiş epoksi rezin içerikli bir kök kanal patıdır. Sealapex (Kerr, Romulus, USA), kalsiyum hidroksit esaslı bir kök kanal patıdır. Sealapex kanal patının iyi bir apikal örtücülük sağladığı yapılan bazı çalışmalarda gösterilmiştir (11). Sultan (Sultan Chemists Inc., Englewood, USA) çinkooksit-öjenol esaslı bir pattır. Al-Khatip ve arkadaşları (13) çinkooksit-öjenol esaslı patların antibakteriyel etkilerinin diğer kanal patlarından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ketac-Endo (ESPE, Seefeld/Oberbay, Germany) ise cam iyonomer içerikli bir kök kanal patıdır. Cam iyonomer esaslı patların kısa süreli antibakteriyel

etkilerinin yüksek olduğu ve bunun zamanla azaldığı bildirilmiştir (14).

Bu in vitro çalışmanın amacı 4 farklı kök kanal patının (Sealapex, Sultan, Ketac Endo, AH Plus) koronal sızıntıya etkilerinin bakteriyel penetrasyon yöntemi ile incelenmesidir.

Materyal ve Metod

Bu çalışmada 38 adet apeksi kapanmış, düz köklü ve tek kanallı maksiller keser dişler kullanıldı. Dişler deney süresine kadar %10'luk nötral formalinde saklandı ve bu deney süresinin sonuna kadar nemli ortamda bekletildi. Standart giriş kavitelerinin açılmasını takiben kanalların koronal kısımları 2'den 4 numaralı Gates-Glidden freze kadar genişletildi. Standart bir çap elde edebilmek için apikal son eğe 40 no'lu K-tipi eğe olacak şekilde kök kanalları step-back tekniği ile prepare edildi. Preparasyon esnasında debris uzaklaştırmak için her egelemeden sonra 2 ml %2,5'luk NaOCl kullanıldı.

Prepare edilen dişler, her grupta 8 adet diş olmak üzere rastgele 4 gruba ayrıldı. 1. gruptaki dişler AH Plus, 2. gruptaki dişler Sealapex, 3. gruptaki dişler Sultan ve 4. gruptaki dişler Ketac Endo kanal patı kullanılarak lateral kondensasyon tekniği ile dolduruldu. Geriye kalan 6 diş ise kontrol grubunu oluşturdu. Negatif kontrol grubunu oluşturan 4 diş çalışmada kullanılan kanal patlarından herbiri ile lateral kondensasyon tekniği ile dolduruldu. Diğer 2 dişte kök kanal dolgusu yapılmadı ve pozitif kontrol grubu olarak ayrıldı.

Bütün dişler %100 nemli ortamda 37°C de 48 saat süre ile kanal patlarının sertleşmesi için bekletildiler. Kök kanal uzunluğunun standardizasyonu için koronal bölgedeki güta-perka sıcak pluggerlar ile uzaklaştırılarak her bir dişte kanal dolgusu uzunluğunun 10 mm olması sağlandı. Kök yüzeyi bakteri penetrasyonunun engellenmesi için apikal 2 mm'lik bölüm hariç iki kat tırnak cilası ile örtüldü. Negatif kontrol grubuna ait dişlerin apikal kısımları da tamamen tırnak cilası ile kapatıldı.

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz deney düzeneği Goldman ve arkadaşları (15) tarafından geliştirilen model esas alınarak uygulanmıştır.

Tablo 1. Besiyerinde renk değişiminin izlendiği günler

Gruplar	Örnek Sayısı	5.gün	7.gün	11. gün	12.gün	15.gün	16.gün	17.gün
AH Plus	8	-	-	3	3	1	1	-
Sultan	8	2	1	-	-	2	2	1
Ketac-Endo	8	1	2	1	2	-	2	-
Sealapex	8	2	-	2	1	2	1	-

Düzenegin hazırlanmasında 2 numaralı rond frez ile 20 ml'lik kavanozun kapağına bir delik açıldı ve 1mm çapındaki ortodontik tel bu küçük delikten geçirilerek kapağın dış yüzeyi ile 90 derecelik açı yapacak şekilde otopolimerizan akrilik ile kapağa tespit edildi. Oluşturulan bu düzenek 121°C'de otoklavda 1 saat süre ile steril edildi. Daha sonra dişlerin koronal kısımları lateks tüp içine yerleştirildi ve etrafı yine otopolimerizan akrilik ile tespit edilip, iki kat tırnak cilası ile örtüldü. Lateks tüple-re tutturulan dişler %5'lik NaOCl içinde 15 dak. bekletilerek steril edildikten sonra 300 ml steril su ile çalkalandı. Lateks tüp içindeki dişler önceden steril edilmiş cam kavanozların kapaklarından geçirilen ortodontik tellere tutturuldular. Kavanoz-lara fenol red indikatör ilave edilmiş Brain Hearth İnfüzyon besiyerinden 2 ml konuldu ve her bir dişin apikal 4 mm'lik bölümü bu besiyeri içinde kalacak şekilde uzunluk ayarlandı. Bu düzenek 37°C'de 48 saat süre ile inkübe edilerek besiyerinin bu işlemler esnasında kontamine olup olmadığı kontrol edildi.

Dişlerin pulpa odalarına steril bir enjektör yardımı ile McFarland 0.5'e göre ayarlanmış olan *E. faecalis* (ATCC 29212) bakteri süspansiyonundan 0.5 ml inoküle edildi. Taze olarak hazırlanan inokulum her 5 günde bir damlatıldı. İnokülasyondan sonra ve takip eden her gün besiyeri herhangi bir renk değişikliği olup olmaması yönünden kontrol edildi. Tüm örnekler 37°C'de etüvde bekletildi. Besiyerinde renk değişimi olan örneklerin zamanı her bir grup ve örnek için kaydedildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi.

Bulgular

Pozitif kontrol grubunu oluşturan dişlerde ilk 24 saat içinde besiyerinin kırmızı renginin sarıya

Tablo 2. Kruskal-Wallis Testi

Gruplar	n	\bar{x}	SS	p
AH Plus	8	12.50	1.927	0.864*
Sultan	8	11.62	5.950	
Ketac-Endo	8	10.37	4.808	
Sealapex	8	11.37	4.103	

*p>0.05

dönüştüğü izlendi. Negatif kontrol grubunu oluşturan örneklerde ise tüm deney süresince herhangi bir kontaminasyon olmadığı gözlemlendi. Deney grubunu oluşturan dişlerde kontaminasyon süresinin 5 ile 17. gün arasında değiştiği tespit edildi. Deney gruplarına ait elde edilen bulgular Tablo 1'de izlenmektedir. Pozitiflik gösteren örneklerden spesifik katı besiyerine (Enterococcosel agar) ekim yapılarak *E. faecalis*'in varlığı saptandı.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında istatistiksel yönden herhangi bir farklılık olmadığı tespit edildi (p>0.05) (Tablo 2).

Tartışma

Kök kanal dolgusu olarak güta-perka ile birlikte antibakteriyel etkiye sahip kanal patlarının kullanılması kök kanalında daha sonra gelişebilecek muhtemel bir kontaminasyonun önlenmesi açısından önemli olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda klinikte sıklıkla kullanılmakta olan Sealapex, Sultan ve Ketac-Endo kanal patları ile nispeten daha yeni geliştirilen AH Plus kanal patının koronal sızıntıya etkilerinin bakteri penetrasyon yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Koronal sızıntının değerlendirilmesinde bakteriyel penetrasyon yönteminin kullanılmasının

biyolojik ve klinik koşullara daha uygun olduğu bildirilmiştir (7, 16-18). Kersten ve Moorer (19) boya moleküllerinin daha düşük moleküler ağırlıkları nedeniyle bakterilerin penetre olamadığı bölgelere kolayca penetre olabildiklerini, oysa bakterilerin ve daha düşük ağırlıklı proteinlerin bu bölgelere daha zor ulaşabildiklerini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda *E. faecalis*'in seçilmesinin nedeni, bu bakterinin hem insan oral florasında yaygın olarak bulunması ve hem de karışık enfeksiyonlarda aerob ve fakültatif anaeroblar ile birlikte sıklıkla mevcut olmasıdır (20). Ayrıca *E. faecalis* kök kanalından en sık izole edilen ve inatçı apikal periodontitislerle ilişkili ve kök kanalından elimine edilmesi zor olan mikroorganizmalardan biridir. Kök kanal patlarının çoğu antibakteriyel etkiye sahiptir ve bu özellikleri nedeniyle mikroorganizmaların çoğalmasına engel olurlar. Kalsiyum hidroksit içerikli kanal patlarının pH'sının bakteriyel üremeyi inhibe ettiği bilinmektedir. Cam iyonomer esaslı bir kök kanal patı olan Ketac-Endo'nun antibakteriyel etkisinin flor iyonu salması nedeniyle olduğu düşünülmektedir (21, 22). Çinkooksit öjenol esaslı kanal patları yapılarında bulunan çinkooksit vasıtasıyla antibakteriyel etki göstermektedirler (23). AH Plus esas olarak AH 26 ile aynı yapıdadır ancak formülünde formaldehit bulunmamaktadır. Yapılan son bir çalışmada AH Plus'ın *C. albicans*, *S. aureus* ve *S. mutans* üzerinde inhibitör etkisi olmadığı gösterilmiştir (24).

Çalışmamızın sonucunda deney grupları arasında koronal bakteri penetrasyonu yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm kanal patları bakteri penetrasyonunu engellemekte yetersiz kalmışlardır. Tüm gruplarda birbirlerine benzer olarak en erken 5. gün ve en geç 17. günde bakteriyel kontaminasyon gözlenmiştir. Elde edilen bu bulgular Chailertvanitkul ve ark.'nın (7) yapmış oldukları AH 26, Apexit ve Tubliseal EWT'nin bakteriyel koronal sızıntısının değerlendirildiği çalışmalarının sonuçlarıyla paraleldir.

Timpawat ve ark. (25) AH Plus, Apexit ve Ketac-Endo'nun bakteriyel koronal sızıntı özelliklerini *E. faecalis* kullanarak incelemiş oldukları

çalışmalarında çalışmamız bulgularından farklı olarak kalsiyum hidroksit içerikli kanal patının (Apexit), epoksi rezin içerikli kanal patına göre (AH Plus) daha fazla koronal bakteri penetrasyonu gösterdiğini bildirmişlerdir. Bulgular arasındaki bu fark çalışmamızda kalsiyum hidroksit esaslı kanal patı olarak farklı bir preparat seçilmesinden (Sealapex) kaynaklanmış olabilir. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda Apexit'in antibakteriyel özelliğinin diğer kalsiyum hidroksit esaslı kanal patlarına göre daha az olduğu bildirilmiştir (24, 26, 27).

Barthel ve ark. (28) AH 26, Ketac-Endo ve Roth's 801 kanal patlarının bakteriyel sızıntılarını inceledikleri araştırmalarında deneyde kullanılan patlar arasında önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacıların kullanmış oldukları preparatlar farklı olmasına rağmen çalışmamız bulgularına paralel sonuçlar bildirmişlerdir. Nitekim çalışmamızda da cam iyonomer ve çinkooksit öjenol içerikli kanal patları arasında koronal sızıntı açısından herhangi bir farklılık olmadığı tespit edildi.

Chailertvanitkul ve ark. (29) rezin esaslı AH 26 ve ZOE esaslı Tubliseal EWT kanal patlarının koronal sızıntılarını zorunlu anaerob mikroorganizma kullanarak (*F. nucleatum*) incelemiş oldukları çalışmalarında gruplar arasında herhangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacıların hem kullanmış oldukları kanal patlarının formülasyonu hem de deneyde kullanılan mikroorganizma farklı olmasına rağmen çalışmamızda olduğu gibi kanal patlarının koronal sızıntıya etkilerinin farklı olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanılarak kanal patı kullanılarak yapılan kök kanal dolgunun bakteriyel invazyonu sadece geciktirdiğini söyleyebiliriz. Bu durum, klinik olarak kök kanal dolgusunu takiben hemen uygun bir koronal restorasyonun yapılmasının ne kadar gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim Malone ve Donnelly (9) kök kanal dolgusunu takiben koronal restorasyon yapılan örneklerde 60 günlük gözlem periyodunda herhangi bir bakteriyel penetrasyon olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, çalışmamızda AH Plus, Sealapex, Ketac-Endo ve Sultan kanal patlarının kök kanal dolgusu boyunca *E. faecalis*'in koronal sızıntısına engel olamadığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Saunders WP, Saunders EM: Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol 10: 105, 1994
2. Torabinejad M, Borasmy U, Kettering JD: In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endodon 16: 566, 1990
3. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M: Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. J Endodon 19: 548, 1993
4. Malone KH, Donnelly JC: An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. J Endodon 23: 35, 1997
5. Barrieshi KM, Walton RE, Johnson WT, Drahe DR: Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 84: 310, 1997
6. Ray HA, Trope M: Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. Int Endod J 28: 12, 1995
7. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Mackenzie D: An assessment of microbial coronal leakage in teeth root filled with gutta-percha and three different sealers. Int Endod J 29: 387, 1996
8. Zıraman F, Kalaycı A: Endodontik tedavi uygulanmış dişlerde bakteriyel penetrasyonun incelenmesi. S. Ü Diş Hek Fak Derg 6: 118, 1996
9. Malone KH, Donnelly JC: An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. J Endodon 23: 35, 1997
10. McDougall IG, Patel V, Santerre P, Friedman S: Resistance of experimental glass ionomer cement sealers to bacterial penetration in vitro. J Endodon 25: 739, 1999
11. Hovland EJ, Dumsha TC: Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer Sealapex. Int Endod J 18: 179, 1985
12. Wu MK, Wesselink PR: Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevancy. Int Endod J 23: 189, 1993
13. Al-Khatib ZZ, Baum RH, Morse DR, Yeşilsoy C, Bhambhani S, Furst ML: The antimicrobial effect of various endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 70: 784, 1990
14. Shalhav M, Fuss Z, Weiss EI: In vitro antibacterial activity of a glass ionomer endodontic sealer. J Endodon 23: 616, 1997
15. Goldman LB, Goldman K, Kronman JH, Letourneau JM: Adaptation and porosity of poly-HEMA in a model system using two microorganisms. J Endodon 6: 683, 1980
16. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Mackenzie D: Coronal leakage in teeth root-filled with gutta-percha and two different sealers after long-term storage. Endod Dent Traumatol 13: 82, 1997
17. Behrend GD, Cutler CW, Gutmann JL: An in vitro study of smear layer removal and microbial leakage along root-canal fillings. Int Endod J 29: 99, 1996
18. Siqueira J, Rocas I, Loper H, Uzeda M: Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. J Endodon 25: 14, 1999
19. Kersten HW, Moorers WR: Particles and molecules in endodontic leakage. Int Endod J 22: 118, 1989
20. Baumgartner JC, Falkler WA: Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. J Endodon 17: 380, 1991
21. Hamilton IR: Effects of fluoride on enzymatic regulation of bacterial carbohydrate metabolism. Caries Res 11: 262, 1977
22. Van Koveren C: The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition. J Dent Res 69: 676, 1990
23. Alaçam T. Endodonti. Barış Yayınları, Ankara, Sa: 499, 2000
24. Kaplan AE, Picca M, Gonzalez MI, Macchi RL, Molgatini SL: Antibacterial effect of six endodontic sealers: an in vitro evaluation. Endod Dent Traumatol 15: 42, 1999
25. Timpawat S, Amornchat C, Trisuwan W: Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. J Endodon 27: 36, 2001
26. Georgopoulou M, Kontakiotus E, Nakon M: In vitro evaluation of the effectiveness of calcium hydroxide and paramonochlorophenol on anaerobic bacteria from the root canal. Endod Dent Traumatol 9: 259, 1993
27. Mickel A, Wright R: Growth inhibition of Streptococcus anginosus by three calcium hydroxide sealers and one zinc oxide eugenol sealer. J Endodon 25: 34, 1999
28. Barthel CR, Moshonov J, Shuping G, Orstavik D: Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. Int Endod J 32: 370, 1999
29. Chailertvanitkul D, Saunders WP, Mackenzie D, Weetman DA: An in vitro study of the coronal leakage of two root canal sealers using an obligate anaerobe microbial marker. Int Endod J 29: 249, 1996

Geliş Tarihi: 11.02.2002

Yazışma Adresi: Dr. Berna ASLAN

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti AD, 06500, Beşevler, ANKARA