

Pulpa Hastalıklarında Bakterilerin Rolü

The role of bacteria in pulpal diseases

Resmiye Ebru Tirali *, Haluk Bodur**

Özet

Bakteriler olmadan, ekspozite pulpada sadece hafif düzeyde enflamasyonların oluştuğu kabul edilmiş bir gerçektir. Pulpal apseler, periapikal periodontitler, periapikal şişlik ve ağrı; karma mikrobiyal enfeksiyonlar sonucu oluşmaktadır. Endodontik enfeksiyonlarda rol oynayan mikroorganizmalar ve karma enfeksiyonlarda bunların birbiriyle olan ilişkilerinin keşfedilmesi bir çok araştırmanın konusu olmuştur.

Bu mikroorganizmaların yıkım potansiyellerinin, üremeleri için gereksinimlerinin, giriş yollarının, ilaçlara karşı hassasiyetlerinin, birbirleriyle olan sinerjistik etkileşimlerinin ve klinik semptomlarla olan ilişkilerinin anlaşılması; kök kanal tedavisine yeni yaklaşımların getirilmesini gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diş aşınması, Restorasyon, Estetik

Abstract

It was accepted that without bacterial involvement, only minor inflammation occurred in exposed pulps. Pulpal abscesses, periapical perionitis, swelling, and pain are the result of mixed microbial infections. Discovery of the microorganisms that play roles in endodontic infections and their relationship with each other in mixed infections point to the close relationship between basic science and clinical practise in the special field of endodontics.

Discovering of these microorganisms, including their destructive potential, their requirements for growth, their routes of entry, their sensitivity to pharmacotherapeutic agents, their synergistic dependence on each other, and their relationship to clinical symptoms is necessary to formulate a new approach to root canal therapy.

Keywords: Tooth wear, Restoration, Aesthetic

* Dr Başkent Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D., Ankara

** Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D., Ankara

Genel olarak bakteriler aerob, fakültatif anaerob ve zorunlu anaerob olarak sınıflandırılırlar. Aerob bakteriler, üremeleri için oksijene ihtiyaç duyarlar. Fakültatif anaerob bakteriler, üremelerini artırmak için oksijen kullanırlar ancak oksijen eksikliğinde de üreyebilirler. Zorunlu anaerob bakteriler ise sadece oksijen yokluğunda üreyebilirler.¹

Kök kanalına ulaşabilen ve periapekse girebilen ve hastalık yapabilen mikroorganizmaların büyük çoğunluğu bakterilerdir. Bu bakterilerin büyük bir bölümü ise anaerobiktir. Bu nedenle endodontik mikrobiyoloji, büyük ölçüde anaerobik bakteriyoloji üzerine kuruludur.²

Bakterilerin Pulpaya Giriş Yolları:

Bakteriler pulpaya ulaşmak için farklı yollar izleyip, enfeksiyona neden olabilirler. Eğer mine ve sementde bir kayıp varsa mikroorganizmalar doğrudan açık dentin tübüllerinden giriş yapabilir. Çürükler tübüller yoluyla olan penetrasyonun en büyük kaynağıdır.³ Bakteriler dentine invaze olup geçirgen tübüllerin içinde çoğalabilirler.

Nekrotik pulpalı dişlerdeki dentin tübüllerine olan penetrasyon vital dişlerdekinden daha fazladır. Dentin sıvısının farklı bileşenleri, sklerotik dentin canlı odontoblastik yapı, peritübüler veya tersiyer dentin formasyonu, dentin geçirgenliğini değiştirebilir. İlk başta bakteriler pulpayı irrite edebilecek yan ürünler ve yıkım ürünleriyle tübüllere penetre olmaya çalışırlar.²⁻⁶

Mikroorganizmalar; çürük, restoratif uygulamalar, dens in vaginatus gibi oluşan bozukluklar, kırık veya çatlak oluşumunu içeren travmatik yaralanmalar sonucu oluşan pulpanın açılması ile pulpaya doğrudan ulaşabilirler.⁷ Pulpanın durumu mikrobiyal invazyona karşı hassasiyeti etkileyen önemli bir faktördür. Vital pulpa mikrobiyal invazyona oldukça dirençlidir. Sağlıklı pulpanın yüzeyine oral floranın penetrasyonu oldukça yavaştır veya tamamen engellenmiştir.

Diş kırığı sonucu ağız boşluğuna açılan pulpada enflamasyon, nekroz ve bakteriyel penetrasyon iki haftanın sonunda 2mm'den fazla değildir.⁸ Ancak nekrotik pulpada bakteri hızla invaze olup, kolonize olabilmektedir.³⁻⁵ Pulpa ile periyodonsiyum tübüller, lateral veya aksesuar kanallar, furkasyon kanalları ve apikal foramen yoluyla yakın bir ilişkiye sahiptirler. Pulpa nekrozu ve iritanların dışarı çıkışıyla periodontal ligament ve çevre destek dokular etkilenmektedir. Bunun tersi de geçerlidir.^{3,5} Anakorezis; mikroorganizmaların kan

yoluyla enflamasyon alanına taşınıp, burada enfeksiyon oluşturmaları olarak tanımlanabilir.³ Organizmada çeşitli odaklardan değişik nedenlerle geçici bakteriyemiler oluşabilmektedir. Kanda bulunan bakteriler, pulpa perforasyonu olmaksızın, anakorezis ile pulpaya çekilebilirler.^{4,5,9}

Polimikrobiyal Enfeksiyonlar:

Bakteri pulpaya ulaştığında, pulpa enfekte olup bir süre vital kalabilir veya hızlı bir şekilde nekrotik hale gelebilir. Mikroorganizmalar nekrotik pulpaya invaze olup çoğalırlar bunun sonucunda dentin tübülleri de dahil olmak üzere kök kanal sistemi enfekte olur. Pulpa nekrotik halde mikroorganizmalar, onların yan ürünleri ve yıkım ürünleri için bir rezarvuvar haline gelir. Endodontik enfeksiyonlar hem pulpa kavitesini hem de periradiküler dokuları içine alır. Normal oral florada yaklaşık 500 bakteri türü tanımlanmıştır ancak bunun çok az bir kısmı enfekte pulpa kavitesinde izole edilmiştir.¹⁰ Zorunlu anaeroblar baskın olup, daha az

fakültatif anaeroblar ve nadir olarak da aeroblar bulunur. Çalışmalarda farklı türlerin izolasyonu için, farklı tekniklerle örnek alınması, taşıyıcı ortamların farklı olması, inkübasyon tiplerinin ve tanımlama metodlarının farklı olması gibi sebepler belirtilmiştir.^{3,6}

Modern kültür teknikleri; polimikrobiyal fırsatçı oral bakterilerle pulpal ve periradiküler hastalıklar arasındaki ilişkileri göstermiştir. Bu tekniklerle zorunlu anaerobların baskın oldukları bildirilmiştir.^{5,6,11} Özellikle *Bakteriodes*, *Veillonella parvula*, *Actinomyces* ve *Peptostreptokoklar* akut endodontik lezyonlarda çok sayıda görülür. Siyah pigmentli *Bakteriodes*, akut apselerde, asemptomatik lezyonlardan daha fazla bulunur. *B.gingivalis* ve *B.endodontalis* ağrı, şişlik ve drenajın görüldüğü vakalarda daha çok izole edilmişlerdir.⁶

Bakterilerin Sınıflandırılması:

Klinik diş hekimliğinde bakteriyel taksonomi ve sınıflandırma oluşturulması önemlidir. Bunun iki önemli sebebi vardır; birincisi odontojenik enfeksiyonların etyoloji ve patogenezinin anlaşılmasını sağlar. İkincisi ise ortamda bulunan mikroorganizmaya göre tedavi seçenekleri değişebileceğinden, inatçı enfeksiyonlarda hangi bakteri türlerinin etken olabileceğinin bilinmesi önemlidir. Tablo I de endodontik enfeksiyonlarda etken olan bakteriler verilmiştir.¹¹

Tablo I. Endodontik enfeksiyonlarda bakterilerin sınıflandırılması

Gram - Koklar	Gram - Çubuklar	Gram + Koklar	Gram + Çubuklar
Anaerobik Bakteriler			
Veillonella	Prevotella Porphyromonas Bacteroides Fusobacterium Campylobacter Selenomonas Treponema	Peptrostreptokoklar	Eubacterium Bifidobacterium Clostridium Propionibacterium Lactobacillus Actinomyces
Fakültatif ve aerobic bakteriler			
Neisseria	Actinobacillus Haemophilus Eikenella Capnocytophaga Enterobacter Klebsiella Escherichia Citrobacter Pseudomonas Xantomonas Proteus	Streptococcus Gemella Enterococcus Staphylococcus Micrococcus	Propionibacterium Lactobacillus Actinomyces Bacillus Corynebacterium

Enfekte Kök Kanalında Bulunan Mikroorganizmalar

Oral kavite, nazofarenks ve gastrointestinal kanaldaki herhangi bir mikroorganizma, pulpa veya kök kanalını enfekte edebilir. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre enfekte kök kanallarından en sık izole edilen mikroorganizmalar; Alfa Hemolitik Streptokoklar, Gamma Hemolitik Streptokoklar ve Enterokoklardır. *Staphylococcus aureus* ve Beta Hemolitik Streptokoklara daha az oranda rastlanmıştır.^{1,4,12}

Streptokok genusu:

Gram pozitif, yuvarlak veya oval şekilli, sporsuz, genellikle hareketsiz, aerob veya fakültatif anaerob olan Streptokoklar uzun zincirler yapmalarına rağmen bazen ikiye ikiye veya kısa zincirler halinde de görülebilirler. Pek çok çalışmada Alfa Hemolitik Streptokokların enfekte kök kanallarında bulunan baskın mikroorganizmalar olduğu bildirilmiştir.¹³ Bu grupta *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sangius*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus milleri* sayılabilir. *Streptococcus mitis* ve *Streptococcus salivarius* ise enfekte kök kanal florasında en sık bulunan iki türdür. Bu

mikroorganizmalar ortamda bulunan oksijeni tüketerek anaerob patojen bakterilerin üremesini artırır.^{14,15}

Sıklıkla izole edilen diğer bir grupta genellikle sindirim sisteminde bulunan, bu sebeple enterokok olarak bilinen *Streptococcus faecalis* (*Enterococcus faecalis*)'tir.¹⁶ Bu mikroorganizma düşük virülansa sahip olmakla beraber patojendir. Kök kanallarında sık rastlanır ve antimikrobiyal ajanlara dirençli oldukları için ortadan kaldırılmaları oldukça güçtür. Patojenitesi yüksek olan beta hemolitik streptokoklar ve daha düşük patojeniteye sahip olan non-hemolitik streptokoklar da daha az sıklıkla olmakla beraber kök kanal kültürlerinde ayırt edilmektedirler.¹⁵

Stafilokok genusu:

Gram pozitif, yuvarlak, hareketsiz, sporsuz, aerob bakterilerdir. Stafilocoklar normal ağız florasında sıklıkla bulunmalarına rağmen kök kanal enfeksiyonlarında çok önemli değildirler. *Staphylococcus aureus* patojendir ancak endodontik kültürde düşük oranda izole edilmektedir. Antiseptik ve dezenfektanlara ise oldukça dirençlidir.¹⁵

Aktinomiçes genusu:

Gram pozitif, dallanan, filaman şeklindeki anaerob veya fakültatif anaerob mikroorganizmalardır. Geçmişte bunların mantarlarla bakteriler arasında yer aldıkları düşünülmüştür. Bugün ise hücre duvarı bileşeni ve penisiline hassasiyet gibi birçok bakımdan mantarlardan çok bakterilere daha yakın oldukları bilinmektedir. *Actinomyces israelii*, sıklıkla derin çürük lezyonlarında bulunmakla beraber konvansiyonel endodontik tedavi ve uzayan antibiyotik tedavisine cevap vermeyen ve tedavinin tamamlanması için cerrahi müdahaleye gereksinim duyulan inatçı periapikal enfeksiyonlardan izole edilebilmektedirler.^{15,17}

Enfekte kök kanallarından izole edilen anaerob mikroorganizmalar arasında *Bacteriodes*, *Fusobacterium* ve *Peptostreptokok* türleri sıklıkla bulunmaktadır.³

Bakteroides genusu:

Gram negatif, hareketsiz, sporsuz, zorunlu anaerob, pleomorfik çubuklardır. Üremesi için ortamda kan ve K vitaminine ihtiyaç duyan, yavaş üreyen bir organizmadır. Melanin üretmesine bağlı olarak siyah koloniler oluşturur. Patojenitesine yardım eden kollogenaz gibi hidrolitik enzimler yanında başka bakteriler için toksik olan amonyak ve hidrojen sülfid oluşturur.²

Porphyromonas ve Prevotella genusları:

Endodontik enfeksiyonlarda %30 ila %50 oranında sıklıkla izole edilen,¹⁸ siyah pigmentli bakteri türleri daha önceleri *Bacteroides* cinsi içinde yer alırken, son yıllarda asakkarolitik olan türleri *Porphyromonas* adı altında ayrı bir cins olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Bunlar *Porphyromonas asaccharolyticus*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Porphyromonas endodontalis*'tir.¹⁹ Sakkarolitik olan siyah pigmentli bakteriler ise *Prevotella* olarak yeniden isimlendirilmiştir. Bunlar ise *Prevotella melaninogenica*, *Prevotella denticola*, *Prevotella loeschii*, *Prevotella intermedia* ve *Prevotella corporis*'tir.³ *Porphyromonas gingivalis* ve *Porphyromonas endodontalis* sadece akut enfeksiyonlarda izole

edilerken, *Prevotella intermedia* hem semptomatik hem de asemptomatik enfeksiyonlarda bulunmaktadır.^{3,20} Yapılan çalışmalarda; *Prevotella intermedia* soyunun, *Prevotella nigrescens* olarak ayrı bir tür içerdiği ve *Prevotella nigrescens*'in endodontik orijinli enfeksiyonlarda daha sık izole edildiği bildirilmiştir.^{21,22}

Peptostreptokok genusu:

Anaerob streptokoklar *Peptostreptokok* olarak adlandırılır. Yüksek oranda proteolitik olmaları ve pulpa nekrozu halinde tipik olan düşük oksijenli ortamda üreme kabiliyetine sahip olmaları patojenitelerinde önemli rol oynamaktadır.¹⁴

Peptokok genusu:

Anaerob stafilokoklar *Peptokok* olarak adlandırılır. Periapikal enfeksiyonlarda *Bacteriodes* türleri ile birlikte izole edildikleri bildirilmiştir. Bu organizmaların kombinasyonu kronik periapikal lezyonları alevlendirmektedir.¹⁴

Bifidobakterium genusu:

Gram pozitif, hareketsiz, dallanabilen, zorunlu anaerob çomaklardır. Ortamda fazla CO₂ bulunduğunda O₂'i daha fazla tolare eder. Hücre lipitlerinde poligliserol ve fosfolipitler bulunur. Bunlar konak doku için toksiktir. Derin dentin çürüklerinde izole edilebilir. Kök kanalında pek sık olmamakla birlikte bulunabilecek *Bifidobakteriumlar* şunlardır: *B.bifidum*, *B.denticum*.²

Spiroket genusu:

Endoplazmik flajelli, hareketli bakterilerdir. İki familyaya ayrılırlar. Birinci familyada Spiroket, *Treponema*, *Cristispira* ve *Borrelia* genusları bulunur. İkinci familyada sadece *Leptospira* genusu bulunur. Enfekte kök kanalına girebilen spiroketler; *T.macrodentium*, *T.minutum*, *T. orale*, *T.paraluiscuniculi*, *T.refringes*, *T.scoliodontum*, *T.vincentii*'dir.²

Son yıllarda yapılan çalışmalar sonrası enfekte kök kanalında yüksek miktarlarda izole edilen *T.denticola* ve *T.socranski*'nin de endodontik patojen olarak sayılabileceği bildirilmiştir.²² Baumgartner ve Falkler,²⁴ periapikal lezyon nedeniyle çekilmiş 10 dişin apikal 5 mm'lik kısmının mikrobiyolojik incelemesini yapmışlardır. Bu bölgedeki baskın mikroorganizmalar anaerobik olan; *Actinomyces*, *Laktobacillus*, siyah pigmentli *Bacteroides*, *Veillonella*, *Enterococcus faecalis*, *Fusobacterium nucleatum* ve *Streptococcus mutans* olarak ifade etmişlerdir.

Gomes ve arkadaşları,²⁵ çalışmalarında primer ve sekonder endodontik enfeksiyonlarda siyah pigmentli bakteriler olan *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* ve *Prevotella*

nigrescens varlığını kültür yöntemiyle ve daha hassas bir moleküler teknik olan Polimeraz zincir reaksiyon (Polymerase chain reaction=PCR) analiz yöntemi ile incelemiştir. Klasik yöntemlere oranla PCR yöntemi ile enfekte kök kanallarında daha fazla miktarda siyah pigmentli bakteri varlığı tespit etmişlerdir. Ayrıca bu bakterileri başarısız endodontik tedavilerden daha çok nekrotik pulpal dişlerde izole edildiğini bildirmişlerdir.

Bakterilerin Akut Semptom Olusturabilme Yeteneği:

Endodontik enfeksiyonlarda bakteri virulansı, ağrı, perküsyona hassasiyet, şişlik ve/veya fistül oluşumunu gibi akut semptomları oluşturabilme yeteneği olarak dikkate alınırsa; virulent türler patojenik türlerden daha az bulunacaktır. Çalışmalar semptomların oluşumunda sınırlı sayıda türlerin etkili olduklarını bildirmişlerdir^{26,27} Hangi mikrobiyal faktörlerin akut semptomların oluşumunda anahtar rol oynadığı tam olarak bilinmemektedir. Ancak yüzey komponentlerinin, kapsül ve proteolitik enzimlerinin, immunglobulin, kompleman proteinleri ve diğer serum proteinleri gibi konak savunma proteinlerinin de bozulmalara neden oldukları bilinmektedir. Apikal periodontitiste en çok virülansa sahip olan bakteriler Gram negatif anaerobik çubuklar oldukları bildirilmiştir¹¹

Shah ve Collins,²⁸ Peptostreptokok, Camphylobacter, Peptococcus, Eubacterium ve özellikle *Bacteroides melaninogenicus*'ların akut periapikal enflamasyonlu

dişlerde, asemptomatik dişlere oranla daha fazla bulduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca *B.melaninogenicus*'un kanal içinde bulunmasıyla ağrı oluşumu arasında %100 korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir.

Griffe ve arkadaşları,²⁰ de ayrıca *B.melaninogenicus*'un kök kanallarında bulunmasını; kanallarda koku, ağrı, fistül oluşumu, perküsyonda hassasiyet ve şişlik ile ilişkilendirmişlerdir. Gomes ve arkadaşları,²⁹ *in vivo* olarak akut semptomlu 30 dişi klinik ve mikrobiyolojik olarak incelemiştir. Kök kanallarında Prevoella ve Peptostreptokok genuslarının varlığı ile ağrı oluşumu arasında belirgin bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Gomes ve arkadaşları,²⁵ yaptıkları başka bir çalışmada spesifik bakteri kombinasyonları ile endodontik semptomların ilişkilerini incelemiştir. Peptostreptococcus susları-prevotella susları, Peptostreptococcus susları-*prev. melaninogenica*, *Pstr. micros-prev. melaninogenica* kombinasyonları ağrı semptomlu dişlerle, *Pstr. microsprevotella*, kombinasyonu şişlik görülen dişlerle, Prevoella susları- Eubacterium susları, Peptostreptococcus susları- Eubacterium susların kombinasyonları ıslak kanallarla ilişkilendirilmiştir. Kanal içerisinde virülans faktörü çok olan bakteri sayısı ile oluşan ağrı arasında paralellik bulunmuştur. Aynı ilişki periapikal lezyonun büyüklüğü arasında da vardır. Bu da bakteriyel sinerjinin önemli bir virülans faktörü olduğunu göstermektedir.¹¹

Kaynaklar

1. Seltzer S. Endodontology: Biologic Considerations in Endodontic Procedures. 2nd ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1988, 326-344.
2. Aydın M. Endodontik Mikrobiyoloji: Alaçam T. ed. Endodonti 2. baskı. Ankara: Fakülteler Kitapevi Barış Yayınları, 2000, 313-384.
3. Baumgartner JC. Endodontic Microbiology: Walton RE, Torabinejad M. editors. Principles and practise of Endodontics. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002, 282-294.
4. Morse DR. Microbiology and pharmacology: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp . 2nd ed. St.Louis: The C.V. Mosby Company, 1980, 321-339.
5. Pisano JV, Weine FS. Microbiology of endodontics:Weine FS, editor. Endodontic Therapy. 5th. ed. St. Louis: Mosby Year Book Inc., 1996, 693-712.
6. Goodman AD, Nisengard RJ. Periapical Infections: Newman MG, Nisengard RJ, editors. Oral Microbiology and Immunology. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1988, 447-454.
7. Bergenholtz G. Inflammatory response of the dental pulp to bacterial irritation. J Endod.7:100,1981.
8. Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fractures. J Endod.4: 232-7,1978.
9. Delivanis PD, Fan VS. The localization of blood-borne bacteria in instrumented unfilled and over instrumented canals. J Endod. 10: 521-524, 1984.

10. Sundqvist G. Associations between microbial species in dental root canal infections. *Oral Microbiol Immunol.* 7:257,1992.
11. Dahlen G, Haapasalo M. Microbiology of apical periodontitis. In: Ørstavik D, Ford TRP, editors. *Essential Endodontology Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. 1st ed. Oxford: Blackwell Publishing Company, 1998, 106-130.
12. Seltzer S, Farber PA. Microbiologic factors in endodontology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 78: 634-645, 1994.
13. Tomic-Karovic K, Jelinek E. Comparative study of the bacterial flora in the surrounding, the root canals and sockets of deciduous molars. *Int Dent J.* 21:375-88, 1971.
14. Schuster GS. *Oral Microbiology and Infectious Disease*. 3rd ed. Philadelphia: B.C. Decker Inc., 1990, 562-548.
15. Ang Ö. *Agız Mikrobiyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 1990, 359-379.
16. Ryan KJ, Ray CG. Ed. *Sherris Medical Microbiology*. 4th ed. Mc Graw Hill, 2004, 294-5.
17. Borssen E, Sundqvist G. Actinomyces of infected dental root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 51: 643-648, 1981.
18. Hawser SP, Douglas LJ. Biofilm formation by *Candida* species on the surface of catheter materials in vitro. *Infect Immun.* 62: 915-921, 1994.
19. Van Winkelhoff AJ, Van Steenberghe TJ, De Graaff J. *Porphyromonas (Bacteroides) endodontalis*: Its role in endodontal infections. *J Endod.* 18: 431-434, 1992.
20. Griffie MB, Patterson SS, Miller CH, Kafrawy AH, Newton CW. The relationship of *Bacteroides melaninogenicus* to symptoms associated with pulpal necrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 50: 457- 461, 1980.
21. Bae KS, Baumgartner JC, Shearer TR, David LL. Occurrence of *Prevotella nigrescens* and *Prevotella intermedia* in infections of endodontic origin. *J Endod.* 23: 620-623, 1997.
22. Dougherty WJ, Bae KS, Watkins BJ, Baumgartner JC. Blackpigmented bacteria in coronal and apical segments of infected root canals. *J Endod.* 24: 356-358, 1998.
23. Rocas IN, Siqueira JF Jr, Andrade AF, Uzeda M. Oral treponemes in primary root canal infections as detected by nested PCR. *Int Endod J.* 36: 20-26, 2003.
24. Baumgartner JC, Falkler WA Jr. Bacteria in the apical 5mm of infected root canals. *J Endod.* 17: 380-383, 1991.
25. Gomes BP, Jacinto RC, Pinheiro ET, Sousa EL, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella intermedia* and *Prevotella nigrescens* in endodontic lesions detected by culture and by PCR. *Oral Microbiol Immunol.* 20: 211-215, 2005.
26. Heimdal A, Von Know L, Satoh T, Nord CE. Clinical appearance of orofacial infections of odontogenic origin in relation to microbial findings. *J Clin Microbiol.* 22: 299-302, 1985.
27. Tani-Ishii N, Wang CY, Taner A, Stashenko P. Changes in root canal microbiota during the development of rats periapical lesions. *Oral Microbiol Immunol.* 9: 129-135, 1994.
28. Shah HN, Collins DM. *Prevotella*, a new genus to include *Bacteroides melaninogenicus* and related species formerly classified in the genus *Bacteroides*. *Int J Syst Bacteriol.* 40: 205-208, 1990.
29. Gomes BP, Drucker DB, Lilley JD. Associations of specific bacteria with some endodontic signs and symptoms. *Int Endod J.* 27: 291-298, 1994.

Yazışma Adresi:

Dr. R.Ebru TİRALİ

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, 11.sok. No:26 Bahçelievler / Ankara

Tel : 0 312 215 13 36

Faks : 0 312 215 29 62

E-mail : ebru_aktepe@hotmail.com