

**DİŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİ KLİNİĞİNDE TEDAVİ ÖNCESİ, SIRASI VE SONRASINDAKİ ÇEVRESEL KONTAMİNASYON****ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BEFORE, DURING AND AFTER DENTAL TREATMENT IN THE STUDENT DENTAL CLINIC***Alev ALAÇAM\***Sibel POLAT†**Evrin ÖZBUCAK‡**Didem ATABEK†**Ayşe Bilge SİPAHİ‡***ÖZET**

**Amaç:** Bu çalışmada aseptik koşulların denetimi için; seçilmiş yüzeylerden çalışma öncesi, sırası ve sonrasında elde edilen mikroorganizma sayısının ve prevalansının tespit edilmesi, kontaminasyon riski olan alanların belirlenmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı öğrenci kliniğinde tedavi işlemleri öncesi, sırası ve sonrasında kontamine olduğu düşünülen alet ve yüzeylerden steril eküvyonlar kullanılarak örnekler elde edildi. Örnekler %5'lik koyun kanlı agara ekildi ve ekim yapılan plaklar 37°C etüvde 48 saat bekletildi. Üreyen mikroorganizmalar sayıldı ve koloni morfolojileri gram boyanma ve hemoliz özelliklerine göre tiplendirildi. Elde edilen mikroorganizma sayıları gruplar ve periyotlara göre Wilcoxon Signed Ranks ve Friedman testleri ile değerlendirildi ve mikroorganizma türleri arasındaki fark Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney testleri kullanılarak belirlendi.

**Bulgular:** Mikroorganizma kontaminasyon yoğunlukları üç farklı zaman diliminde değerlendirildiğinde en yüksek seviye klinik tedavi işlemleri öncesi ve sırasında belirlendi ( $p<0.05$ ). Örnek alınan yüzeyler arasında farklılık gözlenmedi. Hekim taburesi kolunda işlem sonrası alınan örneklerde öncesi ve sırasına göre anlamlı derecede düşük mikrobiyal kontaminasyon gözlemlendi ( $p<0.05$ ). En çok gözlenen mikroorganizma Staphylococcus olarak bulundu ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Klinik tedavi işlemleri sırasında yüzeylerdeki aerosol kontaminasyonunun arttığı ve akşam saatlerinde azalan kontaminasyonun sabah saatlerinde tekrar yükseldiği ve ağız boşluğunda büyük oranda bulunan Staphylococcus türlerinin kontaminasyonda baskın olduğu saptandı. Bu durum klinik asepsisinde yeni önlemler gereksinimini ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Çevresel kontaminasyon, çapraz enfeksiyon, mikroorganizma.

**SUMMARY**

**Objective:** The aim of this study was to determine the microorganism counts and prevalence and to examine the contamination risk of the selected surfaces before, during and after the clinical procedures.

**Material and Method:** The samples were collected using sterile swabs from the equipments and surfaces before, during and after dental treatment procedures in a university student dental clinic. Samples were spread on 5% Sheep Blood Agar and the plaques were incubated at 37 °C for 48 hours. The resulting microorganisms were counted and classified. Microorganism counts among the periods and groups were analyzed by Wilcoxon Signed Ranks and Friedman tests and differences among the microorganism species were determined by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests.

**Results:** The highest microorganism contamination level was determined before and during clinical procedures ( $p<0.05$ ). There was no statistically significant difference between the surfaces. The stool samples showed the lower contamination after clinical procedures than before and during ( $p<0.05$ ). Staphylococcus were the most often observed microorganism ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** While the clinical treatment procedures caused an increase in the number of environmental microorganisms, decreased contamination ratio at night period showed a relative increment at morning hours and Staphylococcus were found to be the most prevalent contaminant. This situation showed that alternative cautions are needed in clinical asepsis.

**Key words:** Environmental contamination, cross infection, microorganism.

**Makale Gönderiliş Tarihi : 26.02.2007**

**Yayına Kabul Tarihi: 15.10.2007**

*Türk Pedodonti Derneği 6. Ulusal Sempozyumunda poster olarak sunulmuştur.*

\* *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Prof Dr.*

† *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Arş. Gr.*

‡ *Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Dr.*

## GİRİŞ

Ağız boşluğunun nemi ve ısısı mikroorganizmaların gelişimi ve kolonizasyonu için ideal bir besiyeri oluşturur ve farklı çevresel koşullara sahip yaşam alanları yaratır<sup>15</sup>. Oral flora bakteri, mantar, protozoa, mikoplazma ve virüsleri içeren çeşitli mikroorganizma gruplarından oluşmaktadır. Ağız boşluğunda en az 200 farklı türde mikroorganizma bulunduğu rapor edilmiştir<sup>13</sup>.

Mikroorganizmaların insandan insana geçişi kontamine dokular ve aletlerle direkt temas veya enfeksiyöz ajanları içeren aerosoller aracılığı ile meydana gelir<sup>13</sup>. Aerosollerin turlu, ultrasonik ve sonik aletlerin kullanımı ile oluşturduğu literatürde bildirilmiştir<sup>1,2,4,7</sup>. Bu tür aletlerin kullanımı esnasında ısı oluşumunun engellenmesi ve ortamın temizlenerek hekimin görüş alanının artırılması amacıyla aletlerde su spreyi bulunmaktadır. Aletin uç kısmından yayılan su, hastanın kan ve tükürüğü ile karışabilmekte ve potansiyel olarak patojenik bir aerosol oluşabilmektedir. Ağız sıvılarının havaya yayılımıyla oluşan aerosoller, havadaki sıvı ve katı partiküllerin süspansiyonu olarak tanımlanır<sup>4,13</sup>. Boyutlarına bağlı olarak, yayılan bu partiküller uzun bir süre aerosol olarak havada veya çabuk koloni oluşturacak şekilde yüzeyler veya araçlar üzerinde kalabilirler<sup>9</sup>. Bu nedenle kullanılan cihazlar, çalışılan ortamdaki tüm malzemeler, hava ve su mikroorganizmalar için rezervuar görevi görmektedir<sup>7,8</sup>. Ortamdaki bu mikroorganizmalar soğuk algınlığı, pnömoni, tüberküloz, herpes, hepatit B, AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) ve cilt ve göz enfeksiyonları gibi hastalıklara neden olabilirler. Nem, ısı, partikül boyutu ve havalandırma gibi çeşitli faktörler ortamdaki mikrobiyal aerosollerin yayılımını ve bulaşma potansiyelini etkileyebilir<sup>2,3</sup>.

Özellikle yoğun çalışma temposu olan ve diş hekimliği öğrencilerinin pratik eğitim aldığı kliniklerde hekim, hasta ve yardımcı personelin kan ve tükürük yoluyla farklı mikroorganizmalarla karşı karşıya kalması nedeniyle çapraz enfeksiyon riski daha da önem taşımaktadır. Konunun öneminin bilinmesine rağmen, havadaki bakteriyel kontaminasyon ve aerosollerin rolünün araştırıldığı çalışmalara ancak son yıllarda rastlanmaktadır ve diş hekimliği fakülteleri gibi çok ünitli diş kliniklerinde konuyla ilgili yapılan çalışmalar yeterli değildir<sup>3</sup>.

Grenier<sup>3</sup> tek ve çok ünitli diş kliniklerinde tedavi sırasında havadaki bakteriyel kontaminasyon miktarını değerlendirmiş ve her iki ortamda da tedavi işlemlerinin kontaminasyonu anlamlı derecede artırdığını bildirmiştir.

Motta ve arkadaşları<sup>8</sup> tedavi öncesi, sırası ve sonrasında çevresel kontaminasyonu karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, yüzeylerdeki mikroorganizma

sayısının tedavi işlemleri sırasında daha yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Gazi Üniversitesi Pedodonti Anabilim Dalı öğrenci kliniğinde seçilen işlem yüzeylerinden çalışma öncesi, sırası ve sonrasında toplanan örneklerdeki mikroorganizma sayısının ve prevalansının tespit edilmesi, kontaminasyon riski olan alanların ve zaman periyotlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı öğrenci kliniğinde gerçekleştirildi. Bu klinikte, klinik temizliği her çalışma günü sonunda temizlik görevlisi tarafından yüzey alanlarda %2 Sodyum hipoklorit solüsyonu kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Hastaların tedavi işlemlerinin bitiminde, diş ünitesi ve çevresinin temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri ise öğrenciler tarafından Mikrozyd AF Liquid sprey (Schülke&Mayr AG, İsviçre) kullanılarak yapılmaktadır. Bu mikrobiyolojik çalışma için alınan örnekler diş tedavi işlemleri esnasında kontamine olduğu düşünülen alet ve yüzeylerden 12 grup oluşturacak şekilde elde edildi. Örnek alınan yüzeyler Tablo I'de gösterildi.

**Tablo I. Örnek alınan yüzeyler.**

<b>Grup 1:</b> Tükürük emici ucu (n=5)	<b>Grup 7:</b> Tetiye (n=5)
<b>Grup 2:</b> Reflektör kolu (n=5)	<b>Grup 8:</b> Hekim taburesi kolu (n=5)
<b>Grup 3:</b> Reflektör düğmesi (n=5)	<b>Grup 9:</b> Sağ önlük kolu (n=3)
<b>Grup 4:</b> Hava-su spreyi (n=5)	<b>Grup 10:</b> Sol önlük kolu (n=3)
<b>Grup 5:</b> Kreşuar (n=5)	<b>Grup 11:</b> Işın cihazı kolu (n=3)
<b>Grup 6:</b> Ünit tablası (n=5)	<b>Grup 12:</b> Amalgamatör çalışma düğmesi (n=2)

Yürütülen çalışmada örnekler öğrenci kliniğindeki 18 diş ünitesinin 5'inden simetrik olarak; klinik tedavi işlemleri başlamadan önce (saat 07.30), klinik tedavi işlemleri sırasında (saat 14.00-15.00 arasında) ve klinik tedaviler sona erdikten 1 saat sonra (saat 18.30) alındı.

**Örneklerin toplanması:** Örnekler 0.1 ml %0.9 NaCl solüsyonuna batırılan steril eküvyonların seçilen yüzeylere aynı kişi tarafından 3 cm'lik bir doğrultuda çevrilmeden iki kez sürülmesi ile elde edildi. Her bir örnek alınırken eküvyonların aynı anda havaya teması ile kontrol grupları oluşturuldu ve eküvyonlar, içinde 0.9 ml %0.9 NaCl solüsyonu bulunan steril tüplere yerleştirildi.

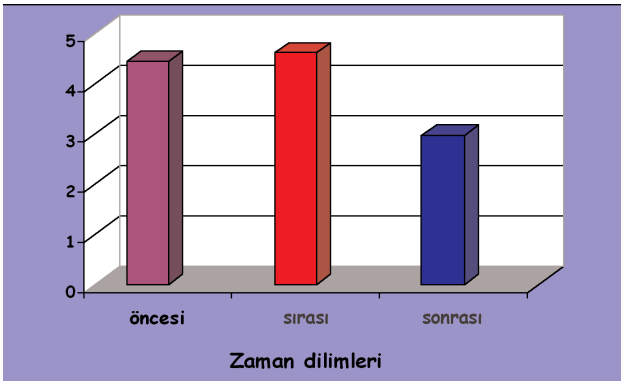
**Mikroorganizma sayımı:** Alınan örnekler en kısa sürede mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı ve tüpler eküvyonla birlikte en yüksek devirde 30 saniye süre ile vortekslendi (Vibra Cell 400 W). Eküvyonlar atılarak tüp içerisindeki sıvıdan otomatik pipet ile alınan 20 µl'lik örnekler yuvarlak öze kullanılarak %5'lik koyun kanlı agar ekildi. Ekim yapılan plaklar 37°C etüvde 48 saat inkübe edildi (Fanem Model 002). İnkübasyon süresi sonunda

üreyen bakteri ve mantar kolonileri sayıldı. Üreyen mikroorganizmalar koloni morfolojileri, Gram boyanma ve hemoliz özelliklerine göre katalaz testi, koagülaz testi gibi konvansiyonel yöntemlerle tiplendirildi. Sonuçlar cfu x 10<sup>3</sup>/ml olarak yazıldı.

**İstatistiksel analiz:** Klinik tedavi işlemleri öncesi, sırası ve sonrası olarak belirlenen zaman dilimleri ve seçilen yüzeyler Wilcoxon ve Friedman Testleri ile karşılaştırıldı ve farklı zaman dilimlerinde yüzeylerdeki mikroorganizma türleri Kruskal-Wallis Testi ile değerlendirildi.

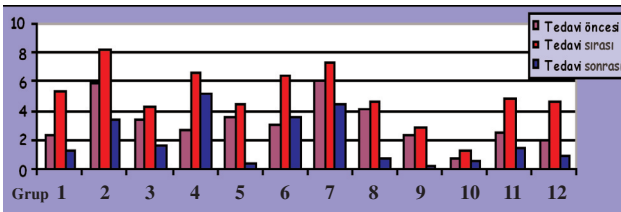
## BULGULAR

Bu çalışmada tedavi işlemleri öncesinde, sırasında ve sonrasında örnek alınan tüm yüzeylerde kontrol grubu hariç olmak üzere mikrobiyal kontaminasyon gözlemlendi. Mikroorganizma kontaminasyon yoğunlukları açısından üç farklı zaman dilimi değerlendirildiğinde, en yüksek kontaminasyon seviyesi tedavi işlemleri öncesinde ve sırasında belirlendi (p<0.05). Yüzeylerdeki ortalama mikroorganizma sayıları zaman dilimlerine göre grafik olarak gösterildi (Şekil 1).



Şekil 1. Farklı zaman dilimlerinde yüzeylerdeki ortalama mikroorganizma sayıları.

Örnek alınan yüzeyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05). Yüzeyler kendi içinde farklı zaman dilimlerine göre değerlendirildiğinde, hekim taburesi kolundan alınan örneklerde işlem sonrasında en düşük mikroorganizma sayısı bulguları (p<0.05). Yüzeylerdeki ortalama mikroorganizma sayıları farklı zaman dilimlerine göre grafik olarak gösterildi (Şekil 2).



Şekil 2. Yüzeylerdeki ortalama mikroorganizma sayıları.

kil 2). En riskli yüzeylerin reflektör kolu, tetiyer, ünit tablası, kreşuar ve tükürük emici ucu olduğu gözlemlendi.

Klinik tedavi işlemleri öncesi, sırası ve sonrasında tüm mikroorganizma grupları içinde en fazla *Staphylococcus* gözlemlendi (p<0.05). Yüzeylerdeki mikroorganizma türleri ve farklı zaman dilimlerine göre yüzdeleri Tablo II'de gösterildi.

Tablo II. Üç farklı zaman dilimindeki mikroorganizma yüzdeleri.

Mikroorganizmalar	Öncesi	Sırası	Sonrası
Staphylococcus	% 92,25	% 85,04	% 58,56
Streptococcus	% 3,11	% 6,99	% 5
Bacillus	% 2,66	% 0,9	% 35,2
Neisseria	% 1,05	% 1,06	% 0,54
Diphtheroid	% 0,93	% 0	% 0,7
Pseudomonas	% 0	% 6,19	% 0

## TARTIŞMA

Hastanın oral hijyeni, tedavi şekli, aerosoller, aletlerin kullanım sıklığı ve ortamda çok sayıda insan bulunması (hekim, yardımcı personel, öğrenci ve hasta) klinik ortam kontaminasyonunda etkili olabilir<sup>8</sup>. Bentley ve arkadaşları<sup>2</sup> kontaminasyonda hekimin çalışma pozisyonunun ve tedavi edilen diş numarasının etkili olabileceğini bildirmiştir.

Yaptığımız çalışmada klinik işlemler sırasında daha yüksek olmak üzere tedavi öncesi ve sırasında yüzeylerdeki mikrobiyal kontaminasyonda bir artış olduğu görülmüştür (p<0.05). Klinik işlemler sırasında yüksek mikrobiyal kontaminasyon beklenmesine rağmen klinik işlemler öncesinde de yüksek seviye elde etmemizin nedeni, akşam seansında yapılan klinik temizliğin sabah tekrarlanmamasına ve etkin yapılmayan dezenfeksiyondan sonra kalan mikroorganizmaların sabaha kadar hızla çoğalmasına bağlanabilir. Ayrıca klima sistemi de mikroorganizmaların geçişinde bir araç olarak yol oynayabilmektedir. Osorio ve arkadaşları<sup>10</sup> bir diş kliniğindeki bakteriyel kontaminasyon seviyesini tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında, klinikten kapıyla ayrılan ofis ortamında da bakteri bulunduğunu ve bunun klimayla taşınmış olabileceğini bildirmişlerdir. Motta ve arkadaşlarının<sup>8</sup> yaptığı benzer bir çalışmada en fazla mikrobiyal kontaminasyon klinik işlemler sırasında gözlenirken, en fazla kontaminasyon gösteren yüzeyin hava-su spreyi olduğu bildirilmiştir. McColl ve arkadaşları<sup>6</sup> ise klinik işlemler sırasında en yüksek bakteriyel kontaminasyonun reflektör kolu ve hava-su spreyinde olduğunu gözlemişlerdir.

Prospero ve arkadaşları<sup>11</sup> hasta ağız ile örnek alınan yüzeyler arasındaki mesafe arttıkça ölçülen mikroorganizma sayısının azaldığını bulmuşlardır. Restoratif işlemler sırasında maske, kreşuar, reflektör ve unit tablasındaki bakteriyel kontaminasyonun değerlendirildiği çalışmada,

en fazla mikrobiyal kontaminasyon hekim maskesinde gözlenmiş ve diğer yüzeyler arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Yaptığımız çalışmada örnek alınan tüm yüzeylerde mikrobiyal kontaminasyon gözlenmiş fakat yüzeyler arasında anlamlı farklılık bulgulanmamıştır. Çalışmamızda işlem sonrasında hekim taburesi kolunda mikrobiyal kontaminasyon işlem öncesi ve sırasına göre anlamlı olarak daha az bulgulanmıştır ( $p<0.05$ ).

Al-Maghlouth ve arkadaşlarının<sup>1</sup> en fazla mikroorganizma sayısının tedavi işlemleri sırasında olduğunu ve en fazla *Staphylococcus* türlerinin bulunduğunu bildiren çalışmalarını da sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Ayrıca Osorio ve arkadaşları<sup>10</sup> da çalışmalarında *Staphylococcus* ve *Streptococcus* türlerinin baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda örnek alınan yüzeylerde gözlenen mikroorganizmalar *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Diphtheroid*, *Neisseria*, *Bacillus* ve *Pseudomonas* türleridir. Kullandığımız besiyeri ve büyüme koşulları virüs, anaerobik bakteri ve özel besiyeri gerektiren organizmaları içeren tüm mikroorganizmaları belirlemede yeterli olmadığından, yüzeylerde olması gereken mikrobiyal içeriğin bildirilenden daha fazla olduğu düşünülmektedir. *Streptococcus* türleri üst solunum yolunda ve ciltte bulunurlar ve riskli hastalarda bakteriyel endokarditin ana etkenidirler. Benzer olarak, *Diphtheroid* türleri de cilt ve konjunktivanın doğal sakinidirler ve üst solunum yolu enfeksiyonu ajanlarıdır ve bazen protetik kapaklarda endokardit ve bakteremiye neden olurlar. *Neisseria* tükürük ve mukozayla kontamine olmuş örneklerde çok sayıda bulunur ve genelde patojenik değildir. *Bacillus*'un bazı türleri zararlı safrofitir ve endosporların inhalasyonu ile kütanöz enfeksiyonlara neden olurlar. Hastane ve klinik ortamında sıklıkla bulunan *Pseudomonas* türleri göz enfeksiyonları ve pnömoni gibi çok sayıda ciddi enfeksiyonlara neden olur. *Staphylococcus* türleri fırsatçı patojen özelliğine sahip olup cilt, burun delikleri ve perine gibi müköz membranlarda bulunurlar ve kataterle ilişkili sepsis ve suni eklem enfeksiyonuna neden olurlar<sup>1,13,16</sup>. Çalışmamızda en yaygın olarak bu bakteriyi bulmamızın nedeni, hava türbününden çıkan suyun hastanın dudakları ve yanakları ile temas etmesi ve cilt yüzeyine yayılması olabilir.

*Staphylococcus* ve *Pseudomonas* türlerinin penisilin ve metisilin gibi ilaçlara genellikle direnç göstermesi enfeksiyondan korunma açısından önemlidir<sup>1,12</sup>. Rautemaa ve arkadaşlarının<sup>12</sup> çalışmalarının sonucu yüksek devirli aletler tarafından oluşturulan mikrobiyal aerosollerin miktar ve türlerinin küçümsenmesi durumunda, diş tedavi işlemlerinin hastane enfeksiyonu riski için bir potansiyel

olabileceğini göstermiştir. Bu nedenle diş hekimliğinde rubber-dam kullanımının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Ağız ortamıyla tedavi alanını ayırmak amacıyla tasarlanan bu alet, ağız boşluğundaki mikrobiyal kontaminasyon kaynağına karşı koruyucu bir bariyer oluşturur ve mikroorganizmaların çevresel yayılımını azaltır<sup>11</sup>. Tag El-Din ve Abd El-Hady Ghoname<sup>14</sup> yaptıkları çalışmalarında sadece rubber-dam kullanımı ve rubber-dam ve antiseptik gargaranın beraber kullanımı ile tedavi alanından 1 metre uzaklığa kadar sırasıyla % 98,8 ve % 99,4 oranında bakteriyel azalma gözlemişlerdir. Tedavi öncesinde hastaların dişlerini fırçalaması, kontaminasyon olabileceği tahmin edilen yüzeylerde streç film, alüminyum folyo gibi koruyucu bariyerlerin hasta aralarında değiştirilerek kullanılması ve yüzeylerin dezenfekte edilmesi, yüksek emiş güçlü sakşın kullanımı ve eldiven, maske, koruyucu gözlük ve yüz koruyucu takılması da enfeksiyon kontrolü için önemlidir<sup>6,8,9,12,14,17</sup>.

Sonuç olarak yaptığımız çalışma, klinik tedavi işlemleri sırasında yüzeylerdeki aerosol kontaminasyonunun arttığını ve akşam saatlerinde azalan kontaminasyonun sabah saatlerinde tekrar yükseldiğini ve ağız boşluğunda büyük oranda bulunan *Staphylococcus* türlerinin kontaminasyonda baskın olduğunu ortaya çıkarmıştır. Klinik temizliğinin sabahları tekrarlanma gerekliliğini ortaya koyan çalışmamız, klinik tedavi işlemleri sırasında beklenen mikrobiyal artışın kontrol altına alınmasında rubber-dam uygulamalarının yanı sıra hasta aralarında reflektör kolu ve tetiyerlerin koruyucu streçlerinin değiştirilmesi ve daha sık yüzey dezenfektanı kullanılması gibi önlemleri gündeme getirmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Al Maghlouth A, Al Yousef Y, Al Bagieh N. Qualitative and Quantitative Analysis of Bacterial Aerosols. J Contemp Dent Pract 4: 91-100, 2004.
2. Bentley CD, Burkhart NW, Crawford JJ. Evaluating spatter and aerosol contamination during dental procedures. J Am Dent Assoc 125: 579-584, 1994.
3. Grenier D. Quantitative analysis of bacterial aerosols in two different dental clinic environments. Appl Environ Microbiol 61: 3165-3168, 1995.
4. Harrel SK, Barnes JB, Hidalgo FR. Aerosol and splatter contamination from the operative site during ultrasonic scaling. J Am Dent Assoc 129: 1241-1249, 1998.
5. Legnani P, Checchi L, Pelliccioni GA, D'Archille C. Atmospheric contamination during dental procedures. Quintessence Int 25: 435-439, 1994.
6. McColl E, Bagg J, Winning S. The detection of blood on dental surgery surfaces and equipment following dental hygiene treatment. Br Dent J 176: 65-67, 1994.

7. Miller RL. Characteristics of blood- containing aerosols generated by common powered dental instruments. *Am Ind Hyg Assoc J* 56: 670-676, 1995.
8. Motta RH, Ramacciato JC, Groppo FC, Pacheco Ade B, de Mattos-Filho TR. Environmental contamination before, during and after dental treatment. *Am J Dent* 18: 340-344, 2005.
9. Nimmo A, Werley MS, Martin JS, Tansy MF. Particulate inhalation during the removal of amalgam restorations. *J Pros Dent* 63: 228-233, 1990.
10. Osorio R, Toledano M, Liebana J, Rosales I, Lozano JA. Environmental microbial contamination. Pilot study in a dental surgery. *Int Dent J* 45: 352-357, 1995.
11. Prospero E, Savini S, Annino I. Microbial aerosol contamination of dental healthcare workers' faces and other surfaces in dental practice. *Infect Control Hosp Epidemiol* 24: 139-141, 2003.
12. Rautemaa R, Nordberg A, Wuolijoki-Saaristo K. Bacterial aerosols in dental practice-a potential hospital infection problem? *J Hosp Infect* 64: 76-81, 2006.
13. Samaranayake LP. *Essential Microbiology for Dentistry*. 2nd ed. Edinburg: Churchill Livingstone, 1998, 263-320.
14. Tag El-Din AM, Abd El-Hady Ghoname N. Efficacy of rubber dam isolation as an infection control procedure in paediatric dentistry. *East Mediter Health J* 3: 530-539, 1997.
15. Theilade J. Dental plaque and dental calculus. In: Lindhe J, ed. *Textbook of Clinical Periodontology*. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1989, 92-122.
16. Toroğlu MS, Haytaç MC, Köksal F. Evaluation of aerosol contamination during debonding procedures. *Angle Orthod* 71: 299-306, 2001.
17. Williams HN, Singh R, Romberg E. Surface contamination in the dental operatory. *JADA* 134: 325-330, 2003.

**Yazışma adresi**

Prof. Dr. Alev ALAÇAM  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı  
Tel: 0.312 203 40 82  
Fax: 0.312 222 62 08  
e-posta: alacam@gazi.edu.tr