



Diş Hekimliğinde Solunum Yolu ile Bulaşan İnfeksiyonlar

Spread of Airborne Infections in Dentistry

Dr. Hakan AKINCIBAY¹

¹ Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

¹ Department of Periodontology, Faculty of Dentistry,
University of Hacettepe, Ankara, Turkey.

Anahtar Kelimeler: Aerosoller, Solunum yoluyla bulaş,
Bakteriler, Diş hekimliği.

Key Words: Aerosols, Airborne, Bacteria, Dentistry.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Prof. Dr. Hakan AKINCIBAY

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,

Periodontoloji Anabilim Dalı,

06100 Sıhhiye, ANKARA/TÜRKİYE

e-posta: hakincib@hacettepe.edu.tr

Diş hekimliğinde solunum yoluyla bulaşan birçok hastalık vardır. İnfeksiyöz ajanların hastalara veya diş hekimliği çalışanlarına solunum yoluyla bulaşmasında rol oynayan etkenlere biyoaerosol adı verilir. Biyoaerosoller, infeksiyon kontrolünde ve mesleki hastalıkların önlenmesinde göz önüne alınması gereken başlıca faktörlerdendir. Diş hekimliğinde solunum yoluyla bulaşan infeksiyonlar, hastalar, diş hekimliği çalışanları, havalandırma ve klimalar ile çevreden kaynaklanır. Hastalar ve diş hekimliği çalışanlarının öksürmesi veya hapşırması sonucu oluşan aerosollere ek olarak aeratörlerin kullanımı, ultrasonik diş taşı temizleyicileri, su ve hava spreyleri ile lazerlerin kullanımıyla bakteriyel aerosoller ve damlacıklar oluşur. Bakteriler ile diğer infektif aerosoller ve damlacıklar, diş taşı, plak, birikim, dental materyaller, su spreyi, tükürük ve dental işlemler sırasında oluşan kandan meydana gelir (1).

Aerosol halindeki mikroorganizmalar genellikle kümeler halinde veya cansız parçalara tutunmuş olarak ve boyutlarına bağlı olarak havada asılı kalabilirler veya hızla çökelirler. Çapı 10 µm'den küçük olan partiküller çıplak gözle görülmez ve aerosol olarak uzun süre havada asılı kalırlar. Aerosoller solunum yoluyla akciğerlerdeki bronşlara ulaşabildikleri gibi deri veya mukoz membranlarla direkt temasa geçebilirler. Dental aerosollerin çoğunun çapı 5 µm veya altındadır. Bu küçük par-



tiküller akciğere grip yerleşerek solunum yolu hastalıkları veya diğer sağlık problemlerine yol açar. Aerosollerden 100 µm'lik çapıyla ayrılan parçacıklar, solunum yoluyla akciğerlere girmek için çok büyük olmalarına rağmen deri, gözler ve mukoz membranlarla temasa geçerler ve saçlara, giyim eşyaları ile yakın çevreye dağılırlar (2-9). Tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında, özellikle ağızdan kaynaklanan bakteriyel aerosoller, dental işlemler sırasında artan oranda ortamda bulunurlar. Ortamdaki bakteriyel kontaminasyonun seviyesi yapılan işlemle de orantılı olarak değişiklik gösterir. Ultrasonik diş taşı temizleme cihazları, aeratörlere göre daha yüksek konsantrasyonda aerosolün ortaya çıkmasına neden olur. El aletleri ile yapılan diş taşı temizliği işlemlerinde ise aerosol görülmez (4,10-14).

Havalandırması zayıf veya klima sistemlerinin bakımı iyi olmayan kliniklerde görülen fungal ve diğer mikrobiyal mikroorganizmalar ile ürünleri, aşırı duyarlılık reaksiyonları, toksik etkiler ve infeksiyonlara neden olur. Yukarıdaki nedenlerden dolayı klima sistemleri, bakteriyel ve diğer mikroorganizmaların geçişi için bir vasıta görevi görür (1). Diş kliniklerinde çalışma saatlerinin bitimiyle birlikte ve klima sisteminin kapatılmasından sonra ortamda kalan bazı bakteriyel aerosoller sonraki iş gününde tekrar sirkülasyona girer. Havalandırma sistemlerine ek olarak ortamdaki nem oranı, ısı ve partikül boyutları da bakteriyel aerosollerin dağılım ve infeksiyon oluşturma potansiyelini etkiler (15-17).

BAKTERİYEL AEROSOLLERİN KOMPOZİSYONU

Diş hekimliğinde yapılan işlemlerde oluşan bakteriyel aerosoller çoğunlukla *Streptococcus* ve *Staphylococcus* türlerinden oluşabilir (13). Ancak bu bakteriler dışında başka bakteriler de görülebilir.

Aktif tüberkülozlu hastalarda aeratörle yapılan işlemlerde *Mycobacterium tuberculosis*'in aerosol partiküllerinde görüldüğü bildirilmiştir. Diş hekimliğiyle ilgili işlemlerde bakteriyel kontaminasyonun başlıca kaynağı ağız boşluğu olmasına rağmen diş ünitelerine bağlı su boruları da potansiyel bakteri rezervuarlarıdır. *Legionella pneumophila*, *M. tuberculosis*, *Staphylococcus aureus* ile oral florayı oluşturan gram-pozitif, hareketsiz, spor oluşturmeyen kokal bakteriler, dişle ilgili işlemler sırasında bakteriyel aerosoller veya parçacıklar halinde yayılım gösterir (18,19).

Hastanelerdeki diş kliniklerinde, hastane ortamından veya hastaların kendilerinden çapraz infeksiyonla geçen *S. aureus* infeksiyonları görülür. *S. aureus* insanların %30'unda normal mikrobiyal florada görülen bir bakteri olup, yerleşim yeri baş ve boyun bölgesi ile burun delikleridir. Cilt infeksiyonlarına neden olan birçok toksin üreterek hastanelerdeki postoperatif yara infeksiyonlarında görülürler (20,21).

Çalışma ortamında doğal veya klima ile oluşturulan havalandırma, total bakteriyel aerosollerin konsantrasyonunu düşürücü etki yapar. Çevresel bakteriyel kontaminasyonu ölçmek için çalışma saatleri sonunda belirleyici (markır) olarak *Bacillus* türleri kullanılır. *Bacillus* türleri toprak, toz ve suda yaygın olarak bulunur. Isı ve birçok kimyasal maddeye dayanıklı olan bu bakteriler diş kliniği ortamında da yaşamlarını sürdürür (14). *Bacillus* türlerine ek olarak *S. aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, diğer *Staphylococcus* türleri, *Streptococcus salivarius*, diğer *Streptococcus* türleri, *Micrococcus* türleri, *Pseudomonas* türleri, *Corynebacterium* türleri ve *Acinetobacter* türlerinin m³ içerisindeki koloni oluşturan birim (kob) miktarı ölçülerek havadaki bakteriyel aerosollerin oranı incelenir. Eğer bu sayı 500'ün üstünde ise zayıf havalandırmaya işaret eder ve önlem alınmalıdır (22).

SOLUNUM YOLUYLA OLUŞAN İNFEKSİYONLARIN KAYNAKLARI ve OLUŞAN İNFEKSİYONLAR

Dental tedavi sırasında solunum yoluyla bulaşan infeksiyonlar üç potansiyel yolla bulaşır. Bunlar; dental alet ve cihazların kullanımı, salya ve solunum kaynaklı infeksiyonlar, operasyon bölgesindeki mikroorganizmalardan kaynaklanan infeksiyonlardır (23).

Dental alet ve cihazlardan kaynaklanan bulaşların nedeni, kullanılan çeşitli alet ve cihazlar ile diş ünitelerine bağlı olan su borularında üreyen mikroorganizmalardır. Sonik ve ultrasonik diş temizleme cihazları, aerosol kontaminasyonunun en büyük kaynağı olarak kabul edilmektedir. Ek olarak, çeşitli abrazyivlerle yapılan polisaj işlemleri, su ve hava spreyleri, aeratörlerle veya hava abrazyonu ile yapılan diş preparasyon işlemleri solunum yoluyla oluşan bulaşların en büyük nedenleridir. Ayrıca, diş ünitesine bağlı aeratörlere, su-hava spreylerine ve sonik-ultrasonik cihazlara su taşı-



yan borular da bakteri, mantar ve protozoa gibi mikroorganizmalarla kolonize olmakta ve hastalara bu mikroorganizmaları taşımaktadır. Glikokaliks denen bir tabaka ile korunan bu mikroorganizmalar, biyofilm oluşturarak su borularını rezervuar olarak kullanmaktadır (23).

Salya ile sürekli nemli halde tutulan ağız ortamı, bakteri ve virüslerle büyük oranda kontamine haldedir. Bu mikroorganizmaların en önemli kaynağı dental plaktır. Ornazal farenksin bir parçası olan ağız ortamı, aynı zamanda burun, boğaz ve solunum yolunun barındırdığı bakteri ve virüslere de açıktır. Tükürükten aerosol oluşturabilecek herhangi bir dental işlem, tüm sayılan kaynaklardan köken alan solunum yolu enfeksiyonlarına neden olacaktır. Salya ve nazofarengeal sekresyonlar başka patojenleri de barındırır. Bunlar arasında, soğuk algınlığı ve grip virüsleri, herpes virüsleri, patojenik streptokoklar ve stafilokoklar ve "Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)" görülür. Henüz diş hekimliğinde solunum yoluyla (veya diğer yollarla) geçen bir SARS olgusu görülmemesine rağmen diş hekimlerinin bu bulaşıcı viral enfeksiyona karşı dikkatli olmaları tavsiye edilmektedir.

Aerosollerin oluşturduğu enfeksiyonlar arasında en ciddi potansiyel tehlikeyi tüberküloz etkeni *M. tuberculosis* oluşturur. Geçmişte diş hekimliğinde mesleki bir risk olan tüberküloz, günümüzde eski önemini kaybetmiştir. Ancak son "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" 2003 yönergesine göre diş hekimi ve diğer diş hekimliği sağlık çalışanlarının tüberkülozun semptomları ve bulaşması hakkında bilgilendirilmeleri zorunludur (24).

Aktif tüberkülozlu hastaların diş tedavileri, zorunlu olmadıkça infeksiyöz olmadıkları belirlene kadar ertelenmelidir. Hastalar antitüberküloz tedavisi başladıktan iki hafta sonra genellikle noninfeksiyöz olur (24).

Teşhis edilmemiş, aktif, infeksiyöz tüberkülozlu hastalar diş hekimleri ve diğer hastalar için bir risk faktörüdür (24).

Tüberküloz, infekte bireyin öksürmesi, aksırması veya konuşması ile bulaşabilir. Ancak mikroorganizma ile temas, hastalığın oluşması için her zaman yeterli değildir. Etken mikroorganizmaya maruz kalan birçok bireyde pozitif deri testi ile gösterilen latent enfeksiyon görülür; ancak bu bireylerin sadece %10'unda aktif tüberküloz geliştiği

rapor edilmiştir. İleri yaşlarda immün sistemin zayıflamasıyla veya AIDS gibi hastalıklar sonucu tüberküloz görülebilir (25).

Influenza, damlacık yoluyla bulaşan üst solunum yolu hastalıklarındandır. Küçük çocuklar, immünyetmezliği olan kişiler ve kalp hastalığı olan kişilerde ciddi klinik tablolar oluşturabilir. Bunlar arasında sekonder bakteriyel enfeksiyonlar ve pnömoni sayılabilir (26,27).

ALINACAK ÖNLEMLER ve KORUNMA YOLLARI

Diş hekimi, solunum yoluyla bulaşan enfeksiyonlara karşı hem kendisini, hem birlikte çalıştığı yardımcı personelini, hem de hastalarını korumalıdır. Çoğu dental klinikteki kapalı klima sistemleri düzenli bakım gerektirmektedir. Bakteriyel aerosollerin sayısı, hava filtreleri ve ultraviyole ışıkla azaltılabilmektedir (28,29).

Tüberküloz enfeksiyonuna karşı koruyucu programın temel amacı, aktif tüberkülozlu bireyin erken dönemde saptanması ve duyarlı kişilerden izole edilerek bulaşma riskinin azaltılmasıdır. Diş hekimliği personeli tüberkülozun teşhis ve tedavisinden sorumlu olmamalarına rağmen hastalığın işaret ve belirtilerine karşı eğitilmelidirler. Muayenehanelerde tüberkülozun bulaşma riski olduğundan her diş hekimliği muayenehanesi kendi risk grubunu göz önüne alarak bir tüberküloz kontrol programı uygulamalıdır. Bu programın ana başlıkları aşağıda ele alınan hususları içermelidir:

- Periyodik olarak toplumdaki risk dağılımı incelenmeli ve her muayenehane için bir tüberküloz enfeksiyon kontrol politikası belirlenmelidir.
- Hastalarla temas içinde olan diş hekimliği personeli işe başladığında iki aşamalı bir tüberkülin deri testi yaptırılmalıdır. Ortamın risk dağılımına göre kontroller tekrarlanır.
- Hastaların ilk medikal hikayesi alınırken veya güncellenirken, hastalara rutin olarak tüberküloz hikayelerinin olup olmadığı sorulmalı ve tüberküloz semptomlarına sahip olmadıkları incelenmelidir.
- Tüberküloz hikayesi olan veya teşhis edilmiş aktif tüberküloz bulgularına sahip hastalar tıbbi yönden incelenmek için hastanelere gönderilmelidir. Bu tip hastalar diş hekimi muayenehanesinde gereğinden uzun süre kalmamalıdır. Diğer



hastalardan ve personelden izole edilmeli, muayene edilmediği zaman maske taktırılmalı veya öksürürken ağzını kapatması önerilmelidir.

- Konsülte eden doktor hastanın aktif tüberkülozu olmadığını belirleyene kadar hastaya sadece elektif dental tedaviler yapılmalıdır.

- Aktif tüberkülozu olan veya şüphe edilen hastalara acil dental tedavi gerekiyorsa solunum yoluyla bulaşan infeksiyonlara karşı izolasyon sağlayan hastanelerde tedavisi gerçekleştirilmelidir. Standart maskelerin tüberküloza karşı koruyuculuğu yoktur. Hastayı tedavi edenlerin tek kullanımlık N-95 maskesi takmaları gerekir.

- Üç haftadan uzun süreli öksürüğü olan ve aktif tüberkülozla uyumlu diğer işaret ve semptomlara sahip olan diş hekimliği personeli (örn. kilo kaybı, gece terlemeleri, halsizlik, kanlı dışkı, anoreksi veya ateş gibi semptomlar) muayene edilmeli ve aktif tüberküloz riski ortadan kalkana veya aktif tüberküloz dönemi sona erene kadar iş yerine gelmemelidir (24).

Cerrahi aspiratör uçları ve preoperatif ağız hijyeni işlemleri, bakteriyel damlacık infeksiyonlarından korunmada etkin değildir. Yüksek hacimli aspiratör uçları, ultrasonik cihazlarla yapılan diş taşı temizliği gibi dental işlemler sırasında bakteriyel aerosollerin veya parçacıkların sayısını azaltır (7-9). Yapılacak işlemde önce hastaya antiseptik bir gargara kullanılması da tedavi sırasında oluşan aerosollerin sayısını azaltmada yararlıdır (30). Bu şekilde kullanılan ağız gargaralarının antimikrobiyal etki sürelerinin uzun olmasına dikkat edilmelidir. Klorheksidin glukonatın diğer solüsyonlara göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (31). Yapılan tedaviler sırasında "rubber dam" kullanılması da bakteriyel kontaminasyonun azaltılmasında etkilidir (32). Ek bir önlem de, önceki günden diş ünitesi ve su borularında kalan suyun kontamine olabileceği düşünülerek suların tedavi öncesi akıtılması işlemidir. Yapılan bazı çalışmalara göre, aerosol partiküllerinin elektrostatik yöntemlerle çöktürülmesi de mümkündür (33).

Diş kliniğinde çalışan personelin korunma amaçlı geçerli ulusal immünizasyon takvimine göre aşılanması gereklidir. Aşılar, aerosollerle geçen bakteriyel ve viral infeksiyonlara karşı koruma sağlar (1).

Cerrahi maskeler, yan koruması olan koruyucu gözlükler, cerrahi gömlekler ve eldivenlerin rutin kullanımı, bakteriyel aerosollerin girişini önler veya parçacıklarla olan teması azaltır (32).

KAYNAKLAR

1. Leggat PA, Kedjarune U. Bacterial aerosols in the dental clinic: A review. *Int Dent J* 2001;51:39-44.
2. Jakush J. Infection control in the dental office: A realistic approach. *J Am Dent Assoc* 1986;112:458-68.
3. Lu DP, Zambito RF. Aerosols and cross-infection in dental practice: A historic view. *Gen Dent* 1981;2:136-43.
4. Grenier D. Quantitative analysis of bacterial aerosols in two different dental clinic environments. *Appl Environ Microbiol* 1995;61:3165-8.
5. Jainkittiwong A, Langlais RP. Herpes B virus infection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:339-403.
6. Gonzales TS, Rushing EJ. Bad news and good news: What the dentist needs to know about transmissible spongiform encephalopathies. *Quintessence Int* 1998;29:319-21.
7. Blanquet-Glossard F, Sazdovitch V, Jean A, et al. Prion protein is not detectable in dental pulp from patients with Creutzfeldt-Jakob disease (letter). *J Dent Res* 2000;79:700.
8. McKinley IB Jr, Ludlow MO. Hazards of laser smoke during endodontic therapy. *J Endod* 1994;20:558-9.
9. Akers AB, Won WD. Assay of living airborne microorganisms. In: Dimmick RI, Akers AB (eds). *An Introduction to Experimental Aerobiology*. New York: Wiley, 1979.
10. Micik RE, Miller RL, Mazzarella M, Ryge G. Studies on dental aerobiology. I. Bacterial aerosols generated during dental procedures. *J Dent Res* 1969;48:49-56.
11. Travaglini EA, Larato D, Martin A. Dissemination of organism-bearing droplets by high-speed dental drills. *J Prosthet Dent* 1966;16:132-9.
12. Pagniano RP, Scheid RC, Rosen S, et al. Airborne microorganisms collected in a preclinical dental laboratory. *J Dent Educ* 1985;49:653-5.
13. Osorio R, Toledano M, Liebana J, et al. Environmental microbial contamination: Pilot study in a dental surgery. *Int Dent J* 1995;45:352-7.
14. Harrel SK, Barnes JB, Rivera-Hidalgo F. Aerosol and splatter contamination from the operative site during ultrasonic scaling. *J Am Dent Assoc* 1998;129:1241-9.



15. Burge HA. *Indoor sources for airborne microbes*. In: Gammage RB, Kaye SV (eds). *Indoor Air and Human Health*. Chelsea, Mich: Lewis Publisher Inc, 1985: 139-48.
16. Kraidman G. *The microbiology of airborne contamination and air sampling*. *Drug Cosmetic Ind J* 1975;3:40-3.
17. Walter CW. *Prevention and control of airborne infection in hospitals*. *Ann NY Acad Sci* 1980;353:312-30.
18. Williams HN, Pazsko-Kolva C, Shahamat M, et al. *Molecular techniques reveal high prevalence of Legionella in dental units*. *J Am Dent Assoc* 1996;127: 1188-93.
19. Pankhurst CL, Johnson NW, Woods RG. *Microbial contamination of dental unit waterlines: The scientific argument*. *Int Dent J* 1998;48:359-68.
20. Kloos WE, Jorgensen JH. *Staphylococci*. In: Lennette EH, Balows A, Hausler JR, et al (eds). *Manual of Clinical Microbiology*. 4th ed. Washington DC: American Society for Microbiology, 1985:144-51.
21. Sji M, Taguchi S, Uchiyama K, et al. *Efficacy of gentian violet in the eradication of methicillin-resistant Staphylococcus aureus from skin lesions*. *J Hosp Infect* 1995;31:225-8.
22. *American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Committee activities and reports. Applied Industrial Hygiene* 1986;4:R-22.
23. Harrel SK, Molinari, J. *Aerosols and splatter in dentistry: A brief review of the literature and infection control implications*. *J Am Dent Assoc* 2004;135:429-37.
24. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Guidelines for infection control in dental health care settings-2003*. *MMWR* 2003; 52(RR-17):1-61.
25. Thomas MV, Jarboe G, Frazer RQ. *Infection control in the dental office*. *Dent Clin N Am* 2008;52:609-28.
26. Rota S. *İnfluenza ve parainfluenza virüs*. Cengiz T (editör). *Tıp ve Diş Hekimliğinde Genel ve Özel Mikrobiyoloji*. 1. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 2004: 1009-14.
27. Ustaçelebi Ş. *Diş hekimliğinde solunum yolu ile bulaşan virüsler ve önemi*. *Diş Hekimliğinde Enfeksiyon Kontrolü. Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi* 2000;58: 26-8.
28. Wright M. *Procedures test, filtration properties of filters*, In: *Cleanrooms*. Tulsa, OK 1989:30-3.
29. Riley R, Knight M, Middlebrook G. *Ultraviolet susceptibility of BCG and virulent tubercle bacilli*. *Am Rev Resp Dis* 1976;113:413-8.
30. Fine DH, Mendieta C, Barnett ML, et al. *Efficacy of preprocedural rinsing with an antiseptic in reducing viable bacteria in dental aerosols*. *J Periodontol* 1992;63: 821-4.
31. Logothetis DD, Martinez-Welles JM. *Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse*. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1634-9.
32. Muir KF, Ross PW, MacPhee, et al. *Reduction of microbial contamination from ultrasonic scalers*. *Br Dent J* 1978;1:76-8.
33. Willeke K, Qian Y, Donnelly J, et al. *Penetration of airborne microorganisms through a surgical mask and a dust/mist respirator*. *Am Ind Hyg Assoc J* 1996;57: 348-55.