

DENTAL ÜNİT HAVA VE SU SİSTEMLERİNİN MİKROBİYOLOJİK DURUMUNUN ARAŞTIRILMASI

ASSESSING MICROBIAL CONTAMINATION IN COMPRESSED AIR AND CLEAR WATER SYSTEMS OF DENTAL UNITS

*Emre BODRUMLU**,

Aydın BAYRAKTAR†

ÖZET

Geçmiş yıllarda kontamine dental su ve havanın potansiyel tehlike unsuru olabileceği gözardı edilmişken, günümüzde dental işlemlerde enfeksiyon kontrolü giderek önem kazanmaktadır. Çalışmamızın amacı, diş ünitlerinde kullanılan suyun total bakteri sayımının yapılması, klor düzeylerinin değerlendirilmesi ve havanın mikrobiyolojik durumunun belirlenmesidir. Bu nedenle, Ankara'da bulunan bir sağlık kuruluşunun farklı kliniklerindeki 42 hava-su spreyinden dental ünit hava ve su yolu örnekleri toplandı. Refik Saydam Hıfzısıhha Merkez Başkanlığı Gıda Güvenliği Bölümü Su Laboratuvarı'nda hava ve su örnekleri total bakteri sayımının yapılması amacıyla, incelemeye alındı. Alınan 42 adet dental ünit su örneğinin % 58'inin total bakteri sayımlarının kabul edilebilir içme suyu sınırı olan 200 cfu/ml.'yi aştığı belirlendi. Aynı zamanda toplanan tüm hava örneklerinin de pozitif bakteriyel kontaminasyon gösterdikleri belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Dental ünit, hava örneği, su örneği, total bakteri sayımı, çapraz kontaminasyon.

SUMMARY

The potential hazards associated with contaminated dental water and air have received relatively little attention in recent years, however infection control is the most important phase in dental practice. The purpose of this study was to examine the microbiology of water and air lines of dental units. Dental unit waterline and airline samples were collected from 42 air-water syringes from different dental clinics of official health care organisation in Ankara. Microbial contamination in air samples and water samples were processed in Hygiene Center Water Laboratories of Food Safety Department for the evaluation of total bacteria levels of the samples. Microbiological studies on 58 percent of dental unit water samples taken from 42 operatories revealed widespread and unacceptably high levels of contamination above 200 cfu/ml.. In addition, all of the air samples that we collected were positive for bacterial contaminants.

Key Words: Dental unit, air samples, water samples, total bacteria level, cross-contamination.

* O.M.Ü. Diş Hek. Fak. Diş Hast. ve Ted. A.D. Ankara, Yrd. Doç. Dr.

† G. Ü. Diş Hek. Fak. Diş Hast. ve Ted. A.D. Ankara, Yrd. Doç. Dr.

GİRİŞ

Dental ünit su sistemi, aerotor çıkışına veya hava-su spreyine basınçlı su taşıyabilen ve uzun süre durgun suyu içerisinde barındırabilen ince tüplerden oluşmaktadır^{23,25}. Hava sistemi ise, ünite su sağlayan bu tüplerin yanında bulunan benzer tüplerden oluşmaktadır. Bu karmaşık sistem, diş ünitlerinin hava ile su depolarında veya sistemleri içerisinde bakterilerin çoğalabilmelerine yardımcı olmaktadır³.

Özellikle nemli havalarda, kompresörün emdiği havada bulunan mikroorganizmalar, nem vasıtasıyla hava sistemine ait olan tüplerin duvarlarına yapışabilmektedir. Böylelikle hava tankında ve buraya bağlı hava yollarında mikroorganizmaların, üremesi görülebilmektedir. Mikroorganizmaların üremesi daha çok geceleri veya hafta sonları gibi çalışma saatleri harici inaktif periodlarda meydana gelmektedir. Aynı şekilde ünit su sisteminde de kontaminasyon olayı gerçekleşmektedir^{8,22}.

Bununla birlikte, ünit suyunun temizliğine şehir şebekesinden geldiği için şüpheyle bakılmalıdır. Bu suda bulunan mikroorganizmalar (sistemin borularından) operatif işlemler esnasında hastaya bulaşabilmektedir.

1957 yılında Murray ve Slack¹⁸ adlı araştırmacılar hava-su spreylerini de içeren dental gereçlerde bakteriyel kirlenmeyi belirleyerek dental aletlerden kaynaklanan kontaminasyonun enfeksiyon kaynağı olarak önemli bir yer işgal ettiğini ileri sürmüşlerdir.

Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA)'nin 1996'da düzenlediği bir toplantıda, dental ünit su sistemindeki suyun kabul edilebilir germ seviyesinin mililitrede maksimum 200 bakteri kolonizasyonu olması gerektiği bildirilmiştir^{1,5}.

Dental ünit su sistemiyle ilgili yapılan birçok çalışmada, sistemde kolonize olan bakterilerin oral kaviteden aspire olmadığını, ancak içme suyunda bu bakterilerin normalde buldukları ve dental ünit suyunda üreyerek, normal standartlar üzerinde mikrobiyal kontaminasyon bulunabileceği ileri sürülmüştür^{6,11,23,25}.

Hava ve suda bulunan bakteriler, ünit sistemi içerisinde ince tübüllerin iç kısmını kaplamakta ve dezenfektanlara dayanıklı bir polisakarit matriks oluşmaktadır. Bu tabakaya 'biofilm tabakası' denilmektedir^{21,23}.

Jeffrey ve Johnston¹¹, ABD'nin batı bölgelerinde diş ünitlerinde mikrobiyal kirlenme boyutunu belirlemek için yaptıkları bir araştırma sonucunda, yüksek seviyede kirlenme saptanmış ve biofilm tabakasının bu kirlenmeden sorumlu olduğu bulunmuştur.

Williams ve arkadaşlarının²⁴ yaptıkları bir çalışmada mikrobiyolojik olarak temiz sayılan suyun, biofilm tabakası oluşmuş su sistemine verildiğinde 5 dakika içinde kontaminasyonun gerçekleştiğini bulmuşlardır. Bununla birlikte, kontaminasyon derecesinin zamanla doğru orantılı olduğunu ve 24. saatte en yüksek seviyesine ulaştığını belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda ünit su sistemindeki bakteriyel kontaminasyonun tek sorumlusunun tübüller içerisindeki biofilm tabakası olduğunu saptamışlardır. Tübüllerdeki bu tabakayı ortadan kaldırmadıkça, bu tabakanın sistem içinde daha da olgunlaşacağını ve sürekli olarak bakteriyel salımına neden olacağını bildirmişlerdir.

Ünitte kullanılan su sadece hasta için değil, dental ekip için de kontaminasyon nedeni olabilmektedir⁶.

Grenier⁹ adlı araştırmacı rutin dental işlemlerde bakteriyel hava kontaminasyonunu, önemli ölçüde artıran aerosollerin oluşabileceğini bildirmiştir. Bu nedenle, dental ünit hava ve su sisteminde fırsatçı patojenlerin bulunabilme olasılığı ve immün sistemi bir şekilde baskılanan insan sayısının gitgide artması sonucu ünit sistemindeki mikroorganizmalar hastalığın oluşumunda önemli bir etken olabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Ankara'da bulunan bir sağlık kuruluşunun farklı kliniklerindeki hava-su şırıngalarından çıkan havanın mikrobiyolojik durumunun değerlendirilmesi ile suyun total bakteri sayımının yapılması ve klor düzeylerinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ankara'da bulunan bir sağlık kuruluşunun farklı kliniklerindeki diş ünitlerinin hava-su şırıngalarından örnekler alınarak yapıldı..

Hava-su spreyinden sıkılan su, 100 ml'lik steril şişelere dolduruldu. Şişeler steril tıplar ile kapatıldı.

Havanın mikrobiyolojik durumunun belirlenmesi ve suyun total bakteri sayımlarının yapılması ve klor seviyesi değerlendirilmeleri Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı Gıda Güvenliği Su Mikrobiyo-

lojisi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

Değerlendirilen su nünunelerinin, 200 cfu/ml'nin altı ve üstü olmak üzere yüzdeleri alındı. Hava nünunelerinde ise, agarda kolonilerin üreyip ürememesine göre yüzdeleri değerlendirildi.

Havanın Mikrobiyal Durumunun Değerlendirilmesi:

Bu amaçla, koyun kanlı agar içeren petri içerişine 20 saniye süreyle hava-su şırıngasından hava sıklıdı. Hava nünuneleri, içerişindeki bakterilerin saptanması amacıyla, 48 saat 37°C'de inkübe edildi. Petri üzerinde oluşan koloniler değerlendirildi.

Suyun Total Bakteri Sayımının Yapılması:

Şişelere alınmış her su örneği işlem öncesinde yeterince altüst edilerek bakteri içerişinin homojen olarak dağılması sağlandı.

Su şişesinden pipet-boy yardımıyla 0.1'er mililitre su örnekleri çekilip, Standart Plate Count Besiyerine ekim yapıldı. 37°C'de inkübe edilmek üzere etüve yerleştirildi.

Klor oranı değerlendirilmesi:

Su örneklerinin üzerine klor ayırıcı olan orto-toluidine (1 litre orto-toluidine karışımı için 1.35 gr Orto-tolidi di hidroklorür + 150 ml % 37 HCl + 850 cc distile su karıştırlır.) damlatılarak; Permodid komparator P:777 cihazı (Permodid Tic. Ltd. Şti./İstanbul) ile kolorimetrik yolla yani klorun suda aldığı renge göre klor düzeyleri saptandı.

Bu işlemler 42 ünit için toplam 42 kez tekrarlandı.

BULGULAR

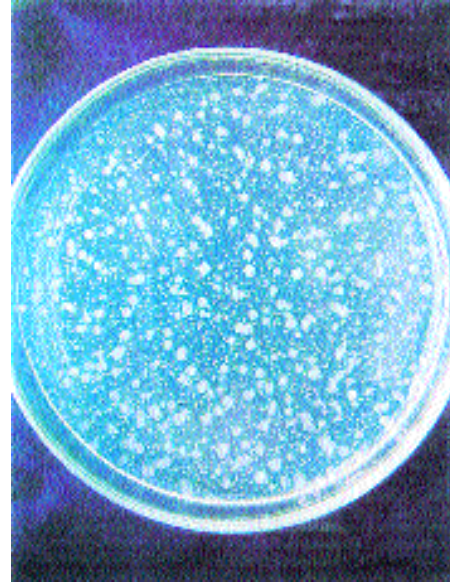
Dental ünit sularının bakteriyolojik yönden incelenmesinde, su nünunelerinin % 42'sinde suyun kabul edilebilir standartta olduğu, ancak geri kalan oranın (% 58) total bakteri sayımlarının kabul edilebilir içme suyu sınırı olan 200 cfu/ml.yi aştığı belirlendi (Resim 1).

Suların koliform açısından yapılan incelemesinde, toplanan su nünunelerinde koliform bakterisi rastlanamadı.

Klor düzeylerinin değerlendirilmesinde ise, alınan tüm su örneklerinde klor saptanamadı.

Hava-su şırıngasından sıklılan havanın değerlendirilmesinde, hava sıklılan besiyerlerinde yoğun üre-

me görüldü. Besiyerinde oluşan kolonilerin, havanın ekolojisinde bolca bulunan Staphylococcus türlerine ve Staphylococcus epidermidis'e ait olduğu görüldü (Resim 2). Böylelikle hava nünunesi alınan tüm diş ünitlerinden sıklılan havanın bakteriyel açıdan kontamine olduğu belirlendi.



Resim 1. Dental ünitlerden alınan su örneklerinin Standart Plate Count Besiyerlerindeki inkübasyon sonrası görünümü.



Resim 2. Dental ünitlerden sıklılan hava örneklerinin koyun kanlı agardaki inkübasyon sonrası görünümü.

TARTIŞMA

Dental organizasyonlar heterotrofik mikroorganizmaların dental ünit sularından uzaklaştırılması gerekliliğini bildirmişlerdir. Bu nedenle dental ünit su sistemindeki mikroorganizmaların tespiti için örnek alınması ve laboratuvar tarafından incelenmesinin önemini vurgulamışlardır¹⁵. Sistemde bu mikroorganizmaların mevcudiyeti halinde biofilm tabakasının daha hızlı bir şekilde oluşmaya başladığı bilinmektedir.

Bir dental işlem sırasında, hastaların ağızına ortalama olarak mililitrede on bin ila bir milyon mikroorganizma girebilmektedir². Bu durum tedavi işlemleri esnasında enfeksiyon ajanlarının geçişinin önemini vurgulamaktadır. Aerosole tutunan bakterilerin sayısı ve virulansı ile konağın immün kapasitesine göre enfeksiyona neden olmaktadır.

Jeffrey ve Johnston'nun¹¹ yaptıkları çalışmada su nümunelerinin % 72 'si kontamine bulunarak, ADA Standartlarına göre insan sağlığına uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuca göre teorik olarak diş tedavisi sırasında bir enfeksiyon riski bulunmaktadır. Yine aynı çalışmada *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas cepacia*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas vezicularis*, *Pseudomonas posimobilis*, *Pseudomonas pickettii*, *Pseudomonas acidovorans*, *Pseudomonas testosteroni*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pasteurella türleri*, *Streptococcus türleri*, *Staphylococcus türleri*, *Legionella türleri*, *Bacillus türlerini* bulmuşlardır.

Yaptığımız çalışmada ise, total bakteri sayımının yapılması sonucu dental ünit su sistemlerinde mikroorganizmaların bulunduğu dair yapılan diğer çalışmaları da desteklemektedir^{13,15}. Ayrıca Hubar ve arkadaşlarının¹⁰ yaptıkları çalışmada sıkılan havanın bakteriyel açıdan kontamine olduğunun saptanması, yaptığımız çalışmayla da hava ekolojisinde bulunabilen *Staphylococcus türlerinin* ve *Staphylococcus epidermidis'in* belirlenmesiyle desteklenmektedir.

Risk grubu olan bireylerde, hastalık olasılığı daha da artabilmektedir. 65 yaşından büyük olanlar, diyabetliler, immünoşüpresif bireyler, kronik akciğer, karaciğer, böbrek hastalığı olan bireylerin enfeksiyona yakalanma olasılığının çok yüksek olduğu bildirilmiştir^{7,20}. Risk grubu hastaların tedavilerinde, ünit sularında bulunabilen bakterilerin enfeksiyon oluşturma ihtimalinin artması nedeniyle, hava ve su kalitesini de içeren hijyen kurallarına uyulmasına çok özen gösterilmektedir^{14,24}.

Dental ünit su sistemindeki bakteriyel kontaminasyonun diş hekimliğinde çapraz enfeksiyon kaynağı olup olmadığının incelenmesi hakkında Martin'in¹⁴ yaptığı bir çalışmada, anamnezinde karsinoma hikayesi bulunan radyoterapi ve kemoterapi uygulanmış immünokompresif vakalarda, dental işlemlerden birkaç gün sonrasında oluşan apselerin, ünit suyundaki bakterilerden kaynaklandığı bulunmuştur. Ayrıca araştırmacı, bu çalışmada dental işlemlerin kontamine su kaynağı ile yapıldığı takdirde, hasta ağız içi mikroflorasının değiştiğini ve hastanın tekrardan eski ağız florasına kavuşabilmesinin birkaç haftayı aldığını ileri sürmüştür.

Çalışmamızda alınan hava ve su nümunelerinin kontamine çıkması sonucu, olası kontaminasyonların önüne geçilebilmesi amacıyla, korunma önlemlerinin mutlaka uygulanması gerekmektedir.

Su kaynaklarının temiz olmasının yanı sıra, yılda en az bir defa olmak üzere su depolarına biosidlerin (sodyum hipoklorit, klor tabletleri, iodoformlar vb) uygulanmasıyla dezenfekte edilmesi ve su deposu çıkış bölgelerine takılan mikروفiltreler ile kontaminasyon olasılığının en aza indirilmesi gerekmektedir^{4,8,12,16}. Hafta sonları veya cihazın kullanılmayacağı uzun dönemler için ünit içerisindeki su boşaltılmalı, depo bir dezenfektan ile yıkanmalı ve kurutulmalıdır³.

Kontrol metodlarının yanısıra, diş hekiminin her gün çalışma başlangıcında 2 dakika süreyle ünit sisteminin su yollarını boşaltması ve çalışma aralarında 30 saniye süreyle yine aynı işlemi tekrarlaması kontaminasyon oluşma ihtimalini daha da azaltabilecektir^{15,16}.

Ayrıca gün başlangıcında hava yollarındaki havanın (rutin olarak) 30 saniye sıkılmasının ve her kullanımdan önce birkaç saniye havanın sıkılmasının yararlı olabileceği önerilmektedir⁸.

Hastalar birey olarak sadece tedavi seanslarında bu tür bakterilere maruz kalırken, diş hekimleri bütün çalışma saatleri boyunca aynı türden bakterilerle karşılaşabilmektedir. Diş hekimlerinde sıkça görülen allerjik rinit ile diğer allerjik reaksiyonların bu organizmalardan kaynaklandığı ileri sürülmektedir¹⁹.

Sonuç olarak diş hekiminin kullandığı havanın ve suyun mikrobiyal durumu hesaba katması ve olası bir çapraz enfeksiyonun önlenmesi için gereken önlemleri almasının hekimlik görev ve sorumluluğunun önemli bir parçası olduğunu ileri sürebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Anonim. ADA statement on dental unit waterlines. JADA 127: 185-186, 1996.
2. Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. Legionella contamination of dental unit waters. Appl Environ Microbiol 61(4): 1208-1213, 1995.
3. Alaçam T. Endodonti, 2. Baskı, Barış Yayınları, Ankara, 313-384, 2000.
4. Blake GC. The incidence and control of bacterial infection in dental spray reservoirs. British Dent J 19: 413-416, 1963.
5. Brenner DJ, Steigerwalt AG, McDade JE. Classification of the Legionnaires' disease bacterium: *L. pneumophila*, genus novum, species nova, of the family Legionellaceae, familia nova. Ann Intern Med 90: 656-658, 1979.
6. Cambazoğlu M. Çalışma ortamının temizliği ve kişisel koruyucu yöntemler ile enfeksiyon kontrolü. TDBD 58 Özel ek: 71-73, 2000.
7. Challacombe SJ, Path FRC, Fernandes LL. Detecting Legionella pneumophila in water systems. JADA 126: 603-608, 1995.
8. De Ciccio A, Chan EC. Elimination of microorganisms from dental operatory compressed air. JADA 64(1): 42-47, 1998.
9. Grenier D. Quantitative analysis of bacteria aerosols in two different dental clinic environments. Appl Environ Microbiol 61: 3165-3168, 1995.
10. Hubar JS, Pelon W, Gardiner DM. Evaluation of compressed air used in the dental operatory. JADA 133: 837-841, 2002.
11. Jeffrey YF, Johnston AM. Microbial contamination of dental unit waterlines; prevalence, intensity and microbiological characteristics. JADA 124: 59-65, 1993.
12. Karpay R, Plamondan TJ. Combining and continuous NaOCl treatment to control biofilms in DUWS. JADA 130: 957-962, 1999.
13. Leggat PA, Kedjarune U. Bacterial aerosols in the dental clinic: a review. Int Dent J 51: 39-44, 2001.
14. Martin MW. The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems. Br Dent J 163: 152-154, 1987.
15. Mayo JA, Oertling KM, Andrieu SC. Bacterial biofilm: a source of contamination in dental air-water syringes. Clinical Prev Dent 12(2): 13-20, 1990.
16. McEntegart MG, Clark A. Colonisation of dental units by water bacteria. Br Dent J 134: 140-142, 1973.
17. Mills SE. Reduction of microbial contamination in dental units with povidone-iodine % 10. JADA 113: 280-285, 1986.
18. Murray JP, Slack GL. Some sources of bacterial contamination in everyday dental practice. Br Dent J 102: 172-174, 1957.
19. Sciaky I, Sulitzeanu A. Importance of dental units in the mechanical transfer of oral bacteria. J Dent Res 41: 714-718, 1962.
20. Shuman SK, McCusker ML, Owenn MK. Enhancing infection control for elderly and medically compromised patients. JADA 124: 76-84, 1993.
21. Smith AJ, Hood J, Bagg J. Water, water everywhere, but not a drop to drink. Br Dent J 186(1): 12-14, 1999.
22. Stout FW, Lado EA, Broumad V. Identification of pathogens in the condensates from air pressure systems in dental offices. Dent Today 10(6): 26-29, 1991.
23. Whitehouse R, Peters E, Lizotte J. Influence of biofilms on microbial contamination in dental unit water. J Dent 19: 290-295, 1991.
24. Williams HN, Baer ML, Jacqueline I, Kelley BS. Contribution of biofilm bacteria to the contamination of dental unit water systems. JADA 126: 1255-1269, 1995.
25. Williams HN, Kelley J, Folino D, Williams GC, Hawley CL, Sibiski J. Assessing microbial contamination in clean water dental units and compliance with disinfection protocol. JADA 125: 1205-1211, 1994.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Emre BODRUMLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve
Tedavisi Anabilim Dalı,
Kurupelit / SAMSUN
Tel: 0.362 457 60 00 / 3287