

ÇAPRAZ BULAŞMANIN ÖNLENMESİNDE ULTRAVİYOLE IŞINLARI VE DEZENFEKTAN SOLÜSYONLARIN ETKİLERİ (ÖN ÇALIŞMA)

Fatma ÜNALAN¹, Kazım Serhan AKŞİT¹, Bülent GÜRLER²,
Yaşar NAKİPOĞLU²

ÖZET

Bu araştırma, UV ışınlarının sterilizasyon etkisini ve üç farklı dezenfektan çözeltinin (Steranos NG % 2, Lysoformin % 1.5, Setridif % 1) dezenfeksiyon etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmış bir ön çalışmadır.

Bu amaçla 4 standard bakteri suşu kullanılmıştır. Bunlar *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* NCTC 8196, *Proteus vulgaris* NCTC 4635, *Bacillus subtilis* KUEN 1481'dir.

Sonuç olarak, UV System, Steristrom 2537 Å cihazı ile sterilizasyonda *S.aureus* ATCC 6538 için 1 dakika, *E.coli* NCTC 8196 için 5 dakika, *P.vulgaris* NCTC 4635 için 10 dakika, *B.subtilis* KUEN 1481 için 15 dakikalık süreler gerektiği saptanmıştır. Uygulanan dezenfektan çözeltilerin ise üretici firmalar tarafından önerilen konsantrasyonlar ve temas sürelerinde *B.subtilis* KUEN 1481 hariç diğer 3 standart bakteri suşuna karşı etkili oldukları saptanmıştır.

SUMMARY

Effect of UV light and disinfectant solutions in prevention of cross-contamination (a preliminary study).

In this study, the efficiency of ultraviolet radiation (Steristrom 2537 Å apparatus) and three different disinfectant preparations (Steranos NG 2%, Lysoformin 1.5% and Setridif 1%) on standard bacterial strains (*S.aureus* ATCC 6538, *E.coli* NCTC 8196, *P.vulgaris* NCTC 4635 and *B.subtilis* KUEN 1481) have been reported.

As conclusions, periods of 1, 5, 10 and 15 minutes were found to be necessary for sterilization by UV irradiation of *S.aureus* ATCC 6538, *E.coli* NCTC 8196, *P.vulgaris* NCTC 4635 and *B.subtilis* 1481 cultures, respectively. All three disinfectant preparations were found to be effective on strains other than *B.subtilis*.

GİRİŞ

Diş hekimleri ve yardımcı personel kan ve tükürük yoluyla bulaşabilecek çok çeşitli potansiyel patojen mikroorganizmaların yaratacağı bir infeksiyon riski ile karşı karşıyadırlar (1,6,7,8,9,12,13,14,23,24,29). Bu nedenle diş hekimliği ile ilgili olarak çalışanların infeksiyon kontrolüne gereken önemi vermeleri ve olası bir çapraz bulaşmayı önlemek için uygulanacak olan sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemlerini iyi bilmeleri gerekmektedir (5,6,21,26,28).

Çapraz bulaşma ve infeksiyonu önlemek için yapılacak en iyi girişim tüm aletlerin steril edilmesidir. Isı ile yapılan sterilizasyon en etkili yöntem olması-

1- İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Total Parsiyel Protez Bilim Dalı, İstanbul.

2- İstanbul Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

na karşın bazı aletler ve plastik ürünler ısıya dayanıklı olmadıklarından kimyasal yöntemlerle dezenfekte edilirler. Ancak kimyasal dezenfektanlar fazla sayıda mikroorganizmanın bulaşmış olduğu aşırı kirli aletlerde etki güçlerini yitirmektedirler (3, 15, 26).

Diş hekimliği muayenehanelerinde dezenfeksiyonun ve sterilizasyonun sağlanması amacıyla kullanılan yöntemlerin yukarıda saydığımız sakıncaları yüzünden, son yıllarda, yeni yöntemlerin ve ürünlerin kullanımı gündeme gelmiştir (2, 4, 11, 18, 23, 25, 30, 31). Bu yöntemlerden birisi de ultraviyole (UV) ışınları ile sterilizasyondur (4, 11, 25). Elektromanyetik spektrumda UV ışınlarının, dalga boyu ve frekansı X ışını (10 nm) (1 nm=10 Å) ile görülebilir bölge (400-800 nm) arasındadır (17). UV ışınları mikroorganizmaları öldürebilir veya DNA'larına zarar vererek inaktive edebilir. UV ışınları ayrıca mutasyona, kromozomal anomaliye sebep olmakta ve hücre içi viskozite değişikliklerini arttırmaktadırlar. Bu etkilerinden dolayı su kaynaklarının, laboratuvar aletlerinin ve odaların dezenfekte edilmesinde kullanılır (4, 11). UV'nin pratiğe yönelik uygulamaları; mantarlar, riketsiyalar, mikoplazmalar ve virüsler üzerindeki öldürme etkisine bağlıdır. UV ışınlarının kullanımı, hava hijyeninin sağlanması, yüzeylerde veya likitlerde asılı bulunan mikroorganizmaların inaktive edilmesi, stabil olmayan maddelerin korunması ve dezenfeksiyonu ile bilinen sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemlerinden yararlanılmadığı durumlarda gündeme gelmektedir(25).

Diş hekimliğinde, ışık kaynağı, metakrilatların polimerizasyonu ve benzeri değişik işlemlerde kullanılan UV'nin son yıllarda germisidal ve fungusidal etkisinden de yararlanılmaktadır(17).

Çapraz bulaşma ve enfeksiyona neden olabilecek alçı modellerin sterilizasyonu amacıyla UV ışınlarının, dezenfeksiyonu için ise dezenfektan solüsyonlarının kullanımını önermeden önce, özel olarak seçilmiş standart bakteri suşları üzerinde bir ön çalışma yapılması düşünülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada triptik soy agar ve buyyon, *S.aureus* ATCC 6538, *B.subtilis* KU-EN 1481, *E.coli* NCTC 8196, *P.vulgaris* NCTC 4635 standart suşları, ultraviyole cihazı (UV systems, Steristrom, 2537 Å), % 2'lik Steranios, % 1.5'luk Lysoformin, % 1'lik Setridif çözeltileri kullanılmıştır.

A) UV ışınları ile sterilizasyon

Standart bakteri suşlarının 24 saatlik kültürü (*Bacillus subtilis* için bir haftalık kültürü) fizyolojik tuzlu suda süspansiyon yapılmış ve 0.5 McFarland bulanıklığına göre ayarlanmıştır. Bu süspansiyon çalışma süspansiyonu (10^8 cfu/ml) olarak kullanılmıştır. Diğer taraftan triptik soy agar besiyeri hazırlanmış ve 5'er ml olmak üzere tüplere dağıtılmıştır. Bu tüpler otoklavda 121°C'de 20 dakika steril edilmiştir. Tüplerdeki besiyerleri steril küçük Petri kutularına dökmüş ve her bakteri çalışma süspansiyonundan 0.2'şer ml bu besiyerlerine yayılmıştır. Her bir Petri kutusunun yarısı siyah kartonla örtülerek UV cihazına konulmuş ve altı değişik sürede (1, 3, 5, 10, 15, 30 dakika) UV ışınları uygulanmıştır.

Bu sürelerin sonunda Petri kutuları çıkartılıp etüvde 37°C'de 48 saat bekletilmiş, bulanıklık olduğu zaman, bu Petri kutularındaki örnekler triptik soy agar yayılmış ve standart bakteri suşlarının üreyip üremediği kontrol edilmiştir.

B) Dezenfektan solüsyonlarla dezenfeksiyon

Dezenfektan solüsyonların hazırlanması (üretici firma önerilerine göre):

1. Steranios NG % 2'lik çözelti: 2 ml Steranios, distile su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

2. Lysoformin % 1.5'lik çözelti: 120 ml Lysoformin, distile su ile 8 lt'ye tamamlanmıştır.

3. Setridif % 1'lik çözelti: 1 ml Setridif, distile su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

Standart bakteri suşlarının serum fizyolojik içerisinde süspansiyonu hazırlanmış ve 0.5 no'lu McFarland bulanıklığına göre ayarlanmıştır. Dört standart bakteri suşu için 12 adet tüp hazırlanmış ve her tüpe 3 ml dezenfektan solüsyonu ilave edilmiştir. Her dezenfektan solüsyon için gerekli temas süresi sonunda bir öze yardımıyla tüpteki solüsyondan alınan örnek, triptik soy buyyona ekilmiştir. 37°C'de 48 saat etüvde bekletilen örnek, bulanıklık olduğu zaman triptik soy agara yayılıp standart bakteri suşlarının üreyip üremediği kontrol edilmiştir.

BULGULAR

UV ışınlarının standart bakteri suşları üzerindeki sterilizasyon etkisi tablo 1'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre 10 dakika süreyle uygulanan UV ışınları, *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Escherichia coli* (NCTC 8196), *Proteus vulgaris* (NCTC 4635)'in üremelerini tamamen durdurmuş, sporlu bakterilerden olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'in üremesini ise azaltmıştır. 15 dakikalık uygulamada ise tüm bakterilerdeki üremeyi durdurmuştur.

Dezenfektan solüsyonların standart bakteri suşları üzerindeki dezenfeksiyon etkileri ise tablo 2'de görülmektedir. Üretici firmaların önerilerine göre hazırlanan ve belirtilen temas sürelerinde kullanılan dezenfektan solüsyonlar sporlu bir bakteri olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481) üzerinde etkili olamamış, ancak vejetatif bakterilerde üremeyi durdurmuştur.

Tablo 1. Ultraviyole ışınları ile sterilizasyon.

Standart bakteri suşu	Bakteri sayısı	Ultraviyole ışınlarının uygulanma süresi (dakika)					
		1	3	5	10	15	30
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	10 ⁸ cfu/ml	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus subtilis</i> (KUEN 1481)	10 ⁸ cfu/ml	+	+	+	±	-	-
<i>Escherichia coli</i> (NCTC 8196)	10 ⁸ cfu/ml	±	±	-	-	-	-
<i>Proteus vulgaris</i> (NCTC 4635)	10 ⁸ cfu/ml	±	±	±	-	-	-

- Üreme yok, + üreme, ± üremede azalma.

Tablo 2. Dezenfektan solüsyonların standart bakteri suşları üzerine etkileri.

Dezenfektan solüsyonun adı ve kullanılan konsantrasyon	Temas süresi	Sonuç	
Steranios NG (% 2)	5 dakika	Staphylococcus aureus	-
		Bacillus subtilis	+
		Escherichia coli	-
		Proteus vulgaris	-
Lysoformin (% 1.5)	60 dakika	Staphylococcus aureus	-
		Bacillus subtilis	+
		Escherichia coli	-
		Proteus vulgaris	-
Setridif (% 1)	30 dakika	Staphylococcus aureus	-
		Bacillus subtilis	+
		Escherichia coli	-
		Proteus vulgaris	-

- Üreme yok, + üreme var.

TARTIŞMA

İnfeksiyon hastalıklarının artması sebebiyle tıbbın her dalında olduğu gibi dış hekimliğinde de daha iyi bir infeksiyon kontrolüne ihtiyaç duyulmaktadır (4, 7, 18, 21). Bu nedenle sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerine gereken önem verilmelidir (1, 7, 16, 18, 21).

Son yıllarda bu amaca yönelik olarak UV ışınları dış hekimliği muayenehanelerinde sterilizasyon işlemleri için kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle araştırmamızda standart bakteri suşları üzerinde UV ışınlarının sterilizasyon, dezenfektan solüsyonların ise dezenfeksiyon etkileri incelenmiştir. Sterilizasyon üzerindeki direkt etkisini belirlemek için yaptığımız araştırmada UV ışınlarının *S.aureus* (ATCC 6538)'i 1 dakika, *Escherichia coli* (NCTC 8196)'yi 5 dakika, *Proteus vulgaris* (NCTC 4635)'i 10 dakika, sporlu bir bakteri olan *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'i 15 dakikada öldürdüğü görülmüştür. Sonuç olarak UV ışınları ile 15 dakikalık ışınlama süresinin sterilizasyon için yeterli olduğu saptanmıştır.

Dezenfeksiyon işlemlerinde ise kolay bulunmaları ve kullanımlarındaki pratiklik nedeniyle üretici firma tarafından önerilen konsantrasyon ve temas sürelerine göre uygulanan üç dezenfektan solüsyon *Bacillus subtilis* (KUEN 1481)'in dışındaki tüm bakteriler üzerinde etkili olmuştur. Sonuç olarak 253.7 nm (2537 Å) dalga boyundaki UV ışınlarının 15 dakikalık kullanımı bütün standart bakteri suşlarının üremesini durdurmuştur. Literatürde de araştırmamızın sonuçlarını destekleyen bulgulara rastlanılmaktadır. Örneğin Sherman (27), pek çok sayıda mikrobiyolojik kültürün UV sterilizatörü ile etkili bir biçimde yok edildiğini bildirmiştir. Huber ve ark.(10), Phillips ve Novak (20), *Bacillus subtilis* sporları, *Serratia marcescens* ve *Mycobacterium tuberculosis* bulaştırılmış kağıt şeritlerin sterilizasyonunda UV'nin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Morris (19) UV ışınları ile yüzeylerin bütünüyle steril edilemediğini öne sürerek, sterilizasyon etkisi hakkında genelleme yapılmasının yanlış olacağını bildirmiştir.

Sterilizasyon işlemlerinde virus, mikoplazma, bakteri ve fungusların UV ışınları ile öldürülemeyeceğini, mikroorganizmaların buldukları ortamın da önemli bir faktör olduğunu belirten Schecmeister (25), su veya tampon çözeltilerde bulunan mikroorganizmalara oranla, besiyeri ve likitlerde asılı bulunan mikroorganizmalar için daha yüksek dalga boyunda bir UV ışını kullanımının gerekli olduğunu bildirmiştir. Aynı yazar alüminyum ve cam yüzeylerin UV ile steril edilebildiğini ancak ahşap ve kauçuğun dört saatlik bir UV ışını kullanımını sonucunda bile steril edilemediğini belirtmiş, bunun sebebi olarak da toz partiküllerindeki katı cisimlerin mikroorganizmaları korumasını göstermiştir.

Riley ve Kaufman (22) gibi bazı araştırmacılar ise % 60-70'den fazla nemli ortamda UV'nin havada bulunan mikroorganizmaları öldürme etkisinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde, UV ışınlarının yiyecekler ve kumaşlar gibi pek çok madde üzerinde sterilizasyon etkisinin olmadığını belirten yazarlar da vardır (25).

Sonuç olarak; standart bakteri suşları kullanarak yaptığımız araştırmamızda UV ışınlarının 15 dakikalık bir ışınlama süresinde tüm bakterilerde üremeyi durdurduğu, dezenfektan solüsyonların ise *Bacillus subtilis* (KUEN 1481) hariç geri kalan tüm bakterilerde etkili olduğu saptanmıştır.

Yapılan araştırmalar, alçı modellerin diş hekimliği muayenehane ve laboratuvarları arasındaki çapraz bulaşma etkenlerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yolla oluşabilecek çapraz enfeksiyonu önlemek amacıyla, araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara da dayanarak, mikroorganizmalarla bulaştırılmış alçı örnekler üzerinde, UV'nin sterilizasyon, dezenfektan solüsyonların ise dezenfeksiyon etkilerini incelemek için yeni bir çalışma yapılması planlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Akşit K S, Ünal F, Gürler B, Nakipoğlu Y: Mikrodalga enerjisi ve dezenfektan solüsyonlarla çapraz enfeksiyonun önlenmesine ilişkin bir ön çalışma, *ANKEM Derg* 7: No.4 (1993) (Baskıda).
2. Arat E, Tuncer N, Külekçi G: Dezenfektan bir madde içeren yeni bir aljınatın antimikrobiyal etkisi ve alçı modellerde çapraz bulaşmayı önlemesi, *Diş Hek Fak Derg* 25: 69 (1991).
3. Asat T, Watkinson A C, Huggett R: The effect of disinfection procedures on flexural properties of denture base acrylic resins, *J Prosthet Dent* 68: 191 (1992).
4. Boylan R J, Goldstein G R, Schulman A: Evaluation of an ultraviolet disinfection unit, *J Prosthet Dent* 58: 650 (1987).
5. Council on Dental Materials and Devices. Council on Dental Therapeutics: Infection control in the dental office, *JADA* 97: 673 (1978).
6. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Practice, Council on Dental Therapeutics: Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory, *JADA* 116: 241 (1988).
7. Crawford J J: Sterilization, disinfection and asepsis in dentistry, "Block SS (ed): *Disinfection, Sterilization and Preservation*" kitabında s.505, Lea and Febiger, Philadelphia (1983).
8. Drennon D G, Johnson G H, Powell G L: The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions, *J Prosthet Dent* 62: 468 (1989).
9. Drennon D G, Johnson G H: The effect of immersion disinfection of elastomeric impressions on the surface detail reproduction of improved gypsum casts, *J Prosthet Dent* 63: 233 (1990).
10. Huber T W, Reddick R A, Kubica G P: Germicidal effect of ultraviolet irradiation on paper contaminated with mycobacteria, *Appl Microbiol* 19: 383 (1970).

11. Ishida H, Nahara Y, Tamamoto M, Hamada T: The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials, *J Prosthet Dent* 65: 532 (1991).
12. Khan R C, Lancaster M V, Kate W Jr: The microbiologic cross-contamination of dental prostheses, *J Prosthet Dent* 47: 556 (1982).
13. Katberg J W: Cross-contamination via the prosthodontic laboratory, *J Prosthet Dent* 32: 412 (1974).
14. K lekçi G: Diş hekimliğinde bulaşıcı meslek hastalıkları, *Diş Hek Fak Derg* 24: 191 (1990).
15. Mısırlıgil A: Diş hekimliğinde sterilizasyon iin aletlerin hazırlanması ve en ok kullanılan kimsayal dezenfektan ajanlar, *Oral Derg* 4: 13 (1987).
16. Mısırlıgil A: Diş hekimliği muayenehanelerinde infeksiyondan korunma ve kontrol işlemleri, *Oral Derg* 4: 14 (1987).
17. Mills L F, Andersen F A: Ultraviolet and microwave radiation in dentistry, *Gen Dent Nov-Dec*: 481 (1981).
18. Minagi S, Fukushima K, Moeda N, Satomi K, Ohkawa S, Akagawa Y, Miyake Y, Suglinaka, Tsuru H: Disinfection method for impression materials freedom for fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome, *J Prosthet Dent* 56: 451 (1986).
19. Morris E J: The practical use of ultraviolet radiation for disinfection processes, *Med Lab Technol* 29: 41 (1972).
20. Phillips G B, Novak F E: Application of germicidal ultraviolet in infectious disease laboratories. II. An ultraviolet pass-through chamber for disinfecting single sheets of paper, *Appl Microbiol* 4: 95 (1956).
21. Rice C D, Moghadam B, Gier R E, Cobb C M: Aerobic bacterial contamination in dental materials, *Oral Med Oral Path* 70: 537 (1990).
22. Riley R L, Kaufman J E: Effect of relative humidity on the inactivation of *Serratia marcescens* by ultraviolet radiation, *Appl Microbiol* 23: 1113 (1972).
23. Runnels R R: An overview of infection control in dental practice, *J Prosthet Dent* 59: 625 (1988).
24. Sabaranayake L P, Hunjan M, Jennings K J: Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials, *J Prosthet Dent* 65: 244 (1991).
25. Schecmeister I L: Sterilizasyon by ultraviolet irradiation, "Block SS (ed): *Disinfection, Sterilization, and Preservation*" kitabında s.106, Lea and Febiger, Philadelphia (1983).
26. Shen C, Javid N S, Colaizzi F A: The effect of glutaraldehyde base disinfectants on denture base resins, *J Prosthet Dent* 61: 583 (1989).
27. Sherman S E: Evaluation of an improved ultraviolet tonometer sterilizer, *Am J Ophthalmol* 78: 329 (1974).
28. Sicurelli R J, Boylan R J: Bacterial contamination in reversible hydrocolloid conditioning units, *J Prosthet Dent* 65: 16 (1991).
29. Tomita H, Minagi S, Akaga Y, Isuru H: Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. Part IV: The effect of impression material on glutaraldehyde solution, *J Prosthet Dent* 64: 573 (1990).
30. Tuncer N, K lekçi G, T fekioęlu B, Arat E, İnan D, Balkanlı O: Ali modellerle apraz bulaşmanın  nlenmesinde mikrodalga sterilizasyonunun etkinliği, *Diş Hek Kli* 3: 45 (1990).
31. Watkinson A C: Disinfection of impressions in U K Dental Schools, *Br Dent J* 9: 22 (1988).