



Diş Hekimliğinde Dezenfeksiyon ve Dezenfektanlar

Disinfection and Disinfectants in Dentistry

Dr. Sedat ÇETİNER¹

¹ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı,
Ankara, Türkiye.

¹ Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Faculty of Dentistry, Universtiy of Gazi, Ankara, Turkey.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği, Dezenfeksiyon,
Dezenfektanlar.

Key Words: Dentistry, Disinfection, Disinfectants.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Doç. Dr. Sedat ÇETİNER

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
82. Sokak Emek, ANKARA/TÜRKİYE

e-posta: scetiner@gazi.edu.tr

Mesleki sağlık sorunları açısından modern diş hekimliği, gelişmeler ve alınan önlemler sayesinde hatırı sayılır bir güvenilirliğe sahip olsa da ilgili bireyler tüm meslek yaşamları boyunca farklı yollarla birçok patojen mikroorganizma ile karşılaşma riskine maruz kalmaktadır. Bu karşılaşma, perkütanöz yaralanmalar ve biyoaerosoller gibi etkenlerle oluşabilir. Oluşabilecek enfeksiyonlar gerek diş hekiminin gerekse hasta ve yardımcı personelin iş kaybına ve çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır (1-4).

“Centers for Disease Control and Prevention (CDC)”ın diş hekimliği uygulamalarında hazırladığı son rehberde (2003) enfeksiyon kontrolü için kullanılan tanımlamaları güncellemiş olup, bu yazının içeriğinde kullanılan sterilizasyon, dezenfeksiyon ve dezenfektan terimlerinin tanımları bu kaynaktan alınmıştır (2). Buna göre sterilizasyon; dirençli bakteriyel sporların da dahil olduğu tüm mikroorganizmaların fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yok edilmesidir. Dezenfeksiyon ise; fiziksel veya kimyasal olarak patojen ve diğer çeşit mikroorganizmaların yok edilmesi olarak tanımlanır. Sterilizasyondan daha az etkili olup, tüm mikrobiyal formları değil, yalnızca tanımlanmış patojen mikroorganizmaların büyük kısmını yok eder. Dezenfektanlar; yerler, duvarlar ve cilt gibi nesnelere uygulanan kimyasal ajanlar olup, tanımlanmış patojen mikroorganizmalara etkilidir.



Diş hekimliğinde ve diğer sağlık hizmetlerinde kullanılan ısıya ve basınca dayanıklı malzeme, alet ve donanımların sterilizasyonu otoklavlar ile gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında birçok olumsuzluk içeren kuru hava sterilizatörleri, doymamış kimyasal buhar sterilizasyonu, gaz sterilizasyonu, radyasyon ile sterilizasyon ve kimyasal ajanlarla yapılan sterilizasyon/dezenfeksiyon diş hekimliğinde uygulanan diğer yöntemlerdir (3,5-7).

Spaulding 1968 yılında sağlık alanında kullanılan ve hasta ile temas eden malzeme, donanım ve diğer tıbbi yüzeyleri taşıdıkları infeksiyon riskine göre sınıflandırmıştır. Kullanılan malzeme ve donanımın nasıl steril veya dezenfekte edileceğine bu sınıflama ışığında karar verilir. Kritik; yumuşak ve sert dokuların içine giren ve vücut boşlukları ile temas eden malzemeler olup steril edilmelidir. Yarı kritik; yumuşak ve sert dokular ile vücut boşlukları içine penetre olmamasına karşın onlarla temas eden malzemeler olup steril edilmelidir. Yarı kritik malzemelerin dezenfeksiyonunda ise bakteri sporlarının dışında tüm mikroorganizmaların öldürülmesi amaçlanır. Kritik olmayan; devamlılığı bozulmamış cilt ile temas eden alet ve donanımlar olarak adlandırılır (2,8).

Diş hekimliği hizmetlerinde kullanılan malzemelerin tipi ve sterilizasyon/dezenfeksiyon yöntemleri ile ilgili dünyanın değişik yerlerinde yayınlanmış raporlar bulunmaktadır. Bu uygulamalar ile ilgili doğru ve standart yaklaşımların oluşturulması ve geliştirilmesi kalite güvenliği açısından yaşamsaldır. Isıya ve basınca dayanıksız aletler için kullanılan kimyasal ajanlarla yapılan sterilizasyon/dezenfeksiyon işlemlerini de doğru ve uygun yapabilmek için bu kavramların ayrıntılı irdelenmesi gereklidir.

DEZENFEKSİYON KAVRAMI ve DEZENFEKTANLAR

Tanımına uygun olarak tam bir dezenfeksiyon için ortamdaki infektif bakteri, mantar ve protozoa gibi çeşitli mikroorganizmaların vejetatif şekillerinin de ölmesi ve virüslerin inaktive edilmesi gerekmektedir. Bakteri sporları, tüberküloz bakterisi ve virüslerin bir kısmı çok kullanılan kimyasallara karşı dirençli olmasına karşın yapılan işlemin amacı cansız ortamda bulunan patojen mikroorganizmaların sayısını azaltmaktır.

Diş hekimliği ve diğer sağlık alanlarında dezenfeksiyon için kullanılan yöntemler genellikle ısı ve kimyasal ajanlardır (9-11). Kimyasal yöntemlerle yapılan sterilizasyon/dezenfeksiyon işlemleri için kullanılan ajanların sınıflandırması Tablo 1'de gösterilmiştir.

Ayrıca, bu amaçlarla kullanılan ajanların kategorik sınıflandırması da yapılmıştır. Bunlar;

- Yüksek düzey dezenfektanlar,
- Orta düzey dezenfektanlar,
- Düşük düzey dezenfektanlar.

Yüksek Düzey Dezenfektanlar

Bakteri sporlarına da etki eden bu grup kimyasalların bir kısmı uygun süre kullanımda sterilizan olarak kabul edilir. Bu grup kimyasallarda dezenfeksiyon işleminin vejetatif bakterileri, virüsleri, mikobakteri ve mantarları içermesine karşın yüksek miktarda bakteri sporunu etkilemesi beklenmez. "Food and Drug Administration (FDA)" tarafından bu grup için onaylanmış olan dezenfektanlar gluteraldehid, gluteraldehid + fenol, hidrojen peroksit, hidrojen peroksit + perasetik asit ve orto-fitalaldehitdir (2,10,11). Diş hekimliğinde yarı kritik olan aletlerin bile dezenfekte değil steril edilmesi önerilmektedir (2).

Tablo 1. Kimyasal sterilizasyon yapan ajanlar ve örnekleri

Kimyasal ajan	Örnek
Fenol ve fenol bileşikleri	Fenol, krezol
Alkoller	Etil alkol, metil alkol, izopropil alkol, n-propil alkol
Halojenler	İyot, iyodofor klor, sodyum hipoklorid
Yüzeysel aktif maddeler	Sabun, benzalkonyum klorid
Ağır metaller	Cıva ve bileşikleri
Oksidantlar	Hidrojen peroksit
Boyalar	Metilen mavisi, azo boyaları
Aldehidler	Gluteraldehid, formaldehid
Asitler	Benzoik asit, asetik asit, perasetik asit



Orta Düzey Dezenfektanlar

Bakteri sporlarına etki etmemelerine karşın *Mycobacterium tuberculosis* gibi mikobakterileri, vejetatif bakterileri ve mantar ile virüslerin birçoğunu inaktive ederler. Klorlu ürünler, dört değerli amonyum bileşikleri + alkol, fenol bileşikleri ve iyodoforlar (2,10-12).

Düşük Düzey Dezenfektanlar

Vejetatif bakterilerin büyük kısmına, bazı mantarlar ve virüslere etkili olan, ancak dirençli mikroorganizmalara etki etmeyen bu ajanlara örnek olarak; kuarterner amonyum bileşikleri, bazı fenoller, bazı iyodoforlar, etil veya izopropil alkol (> %50) verilebilir (2,10,11).

Yüksek düzey dezenfektanların etkileri ≥ 20 dakikada, orta ve düşük düzey dezenfektanların etkileri ise ≤ 10 dakikada ortaya çıkmaktadır (11).

Diş hekimliğinde dezenfektanlar alet ön yıkamada, çevre yüzeyler, ölçü ve protez dezenfeksiyonlarında kullanılmaktadır.

Gluteraldehid: %2 gluteraldehid bakterisidal, fungusidal, virüsidal ve sporosidaldır (13). Gluteraldehid çözeltileri korozyona ve plastik-kauçuk malzemelerde hasara yol açmaz. Bu bakımdan ısıya ve basınca dayanıksız aletlerde güvenle kullanılır (13-15). Gluteraldehid çözeltilerinin fiyatının ucuz olması da özellikle tüketimin fazla olduğu durumlar için bir diğer avantaj olarak ortaya çıkabilir. On dakika-üç saat sürede yüksek düzeyli dezenfeksiyon, 6-10 saatte steril edici etkilidir. Sağlığa ve çevreye zararlı olduğundan İngiltere başta olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde kullanımı yasaklanmıştır.

Gluteraldehid çözeltilerinin buharı göz, burun ve boğaz için iritan olup, ilgili personelde astım, rinit, epistaksis ve kontakt dermatit gibi komplikasyonlara yol açabilir. Bu yüzden dezenfektan kaplarının güvenli ve sıkı bir kapakla kapatılması gerekir. Ayrıca, ilgili odada iyi bir havalandırma gereksinimi de vardır. Kullanımı ile ilgili bir diğer önemli nokta da gluteraldehid uygulaması sonrası alet ve donanımın su ile mutlaka durulanması gerektiğidir. Çözeltinin, 1970'li yıllarda kanserojen etkisinden söz edilirken, günümüzde yapılan çalışmalar karsinojenik ve mutajenik etkisinin bulunmadığını ileri sürmektedir (13,16,17). Diş hekimliğinde özellikle otoklavlanabilir alet kullanımı ter-

cih edilir ancak, temporomandibuler eklem artroskopi cihazları gibi bir alet için gluteraldehid çözeltisi uygun bir dezenfektandır. Tüm bu araçların kullanımından önce kullanım kılavuzları ve öneriler mutlaka gözden geçirilip okunmalı ve yöntemler buna göre seçilmelidir.

Perasetik asit: FDA onaylı yüksek düzey bir dezenfektan olan perasetik asit, yine aynı sınıftan olan hidrojen peroksitten daha etkili bir germisitir. Etkinliği son derece güçlü olan bu kimyasal ajan yapılan pek çok çalışmada en güçlü dezenfektanlardan birisi olarak tanımlanmıştır (13,16,18). Düşük sıcaklıkta %1'den daha düşük konsantrasyonlarda bile sporosidal etki gözlenmektedir. Gram-pozitif ve gram-negatif tüm bakteriler ile mantarları 5 dakikadan daha az bir sürede inaktive eden perasetik asit çözeltileri alet ve donanımın üzerinde biyolojik yük varken bile etkindir. Diş hekimliği uygulamalarında sınırlı da olsa kullanılabilen bu ajanın dezavantajı pahalı olmasıdır. Lakrimasyon ve cilt irritasyonlarına yol açtığı ile ilgili olumsuzluklar perasetik asit için de geçerli olmasına karşın gluteraldehitten daha alt düzeydedir (10,18).

Alkol: Alkol kökenli dezenfektanların antimikrobiyal özellikleri yüzyıllardır bilinmektedir. Farklı oranlardaki karışımları güvenli dezenfektanlara klasik örnek olarak kabul edilir. Çabuk buharlaşan, kokusuz, tatsız ve nontoksik özellikleri bu ajanı günümüzde de popüler kılmıştır (2,9). Diş hekimliğinin sık kullanıma doğasına uygun olması, antibakteriyel/antiviral özelliklerinin bulunması ve yan etkilerine de az rastlanması tüm dünyada alkol bazlı ajanların yaygın olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Dezenfeksiyon amacıyla birçok alkol birleşimi bilinmesine karşın en sık kullanılanları metanol (metil alkol), etanol (etil alkol), n-propanol (n-propil alkol) ve izopropanol (izopropil alkol)'dür (9,19).

Hızlı ve geniş spektrumdaki aktiviteleri alkol birleşimlerinin yüzey dezenfektanı olarak kullanılmasını sağlamıştır. Söz edilen alkol çeşitlerinin ikisi ya da daha fazlasının karışımları %20-70 arasındaki oranlarda ticari olarak piyasalarda bulunmaktadır. Ancak pratik olarak dezenfeksiyon için en az %50 oranında bir karışıma gereksinim duyulur. Suda çözünebilmeleri nedeniyle etanol, izopropanol ve n-propanol tercih edilenlerdir. Toksikitesi ve ir-



ritan özellikleri çok az olmasına karşın, yanlış uygulama ve yüksek miktarda etanol inhalasyonu akut toksisite ve çeşitli tipik intoksikasyon belirtileri yaratabilir (19).

Alkollerin antibakteriyel özelliklerinin iyi bilinmesine karşın antiviral özellikleri ile ilgili veriler daha karmaşık ve çelişkilidir. Mesleki olarak diş hekimlerinin viral kontaminasyona maruz kaldığı düşünüldüğünde antiviral aktivitenin yaşamsal olduğu açıktır. Uygun şekilde kullanılan alkol çözeltilerinin farklı sürelerde insan immünyetmezlik virüsü (HIV) ve hepatit B'ye etkin olduğu bildirilmiştir (9,19). Esas olan nokta güvenilirliği kanıtlanmış ticari ürünleri tüketirken kullanım kılavuzlarındaki önerileri eksiksiz yerine getirmektir.

Alkoller medikal ve cerrahi materyallerin dezenfeksiyonunda sporosidal etkinin az olması nedeniyle önerilmemektedir. Proteinden zengin olan materyallere penetre olmasında da sorunlar bulunan alkol birleşimleri yüksek düzeyli dezenfektanlar olarak kabul edilemez. Diş hekimliğinde yüzey dezenfektanı olarak güvenle kullanılabilirler (20). Yine güvenle kullanılacak bir el dezenfektanı olan alkol türevlerinin cilt üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda cildin koruyucu bariyerini bozmadığı, su içeriğinde ve yağ tabakasında azalma oluşturmadığı belirlenmiştir. Kontakt dermatit gibi yan etkileri de son derece azdır (16).

Dört değerli amonyum bileşikleri: Dört değerli amonyum bileşikleri renksiz, kokusuz, korozyona yol açmayan özellikleri ile ideal bir dezenfektan olarak bilinmesine karşın sınırlı antimikrobiyal spektruma sahiptir. Yapılan çalışmalarda bakterisidal özelliklerinde yetersizlikler saptanmıştır. Buna rağmen mükemmel bir temizlik ajanı olan ve düşük düzey dezenfektan etkisi bulunan dört değerli amonyum bileşikleri mükemmel bir temizlik ajanıdır. Duvar, mobilya ve yüzeyler gibi kritik olmayan araçların dezenfeksiyonunda kullanılabilirler (13).

Benzalkonyum klorid ticari olarak ilk kuşak dört değerli amonyum bileşimidir. İyi bir yüzey temizleme ajanı olmasına karşın pamuk ve spanç gibi materyaller ile birlikte kullanımı içeriğin aktivitesini azaltır. Daha sonraki dönemlerde sudaki etkinliği artırılan dual bileşikler ortaya çıkmıştır. Etkinliği daha da fazla olan üçüncü kuşak çift zincirli

dört değerli amonyum bileşikleri ise 1965'li yıllarda piyasaya sürülmüştür (20).

Alkollerle birlikte kullanıldığı zaman orta düzey dezenfektan etkisi gösteren dört değerli amonyum bileşikleri ülkemizde diş hekimliği alanının sık tercih edilen dezenfektanları arasındadır. Tek başına kullanımları da kritik olmayan yüzeyler için idealdir.

Hipokloridler (çamaşır suyu): Hepatit B ve HIV virüslerine etkinliği bilinen ve düşük düzey dezenfeksiyon etkisi olan hipoklorid ajanlarının sıvı (sodyum hipoklorid) ve katı (kalsiyum hipoklorid, sodyum dikloro izosiyaniürat) formları bulunmaktadır. Hızlı etkili, geniş spektrumlu antimikrobiyal etkinliğe sahip ve ucuzdurlar. Hastanelerde, diş hekimliği kliniklerinde ve kullanımı organik maddelerle inaktive olduğu ve ciddi korozyon etkisi bulunduğu için kısıtlı olup yalnızca yüzey temizliğinde kullanılırlar (13,14). Farklı yüzey temizliklerinde farklı oranlarda sodyum hipoklorid çözeltileri kullanılmaktadır. Örneğin; 1/100 oranında seyreltilmiş çözeltiler *Bacillus subtilis* sporunun %99.9'unu beş dakika içinde ve birçok fungal ajanı da bir saatten kısa bir süre içinde yok etmektedir. 1/250'lik bir orandaki çözeltinin ise 25 farklı virüs türüne etkili olduğu bilinmektedir. Piyasada bulunan %5.25'lik sodyum hipoklorid çözeltilerinin 1/10 ya da 1/100'lük oranlarının kan dekontaminasyonlarında güvenle kullanıldığı bildirilmiştir (20). Diş hekimliği bekleme salonu ve koridorlarında ise 1/500'lük, klinik ve ameliyathane zeminlerinde ise 1/100'lük oran temizlik için uygulanabilir.

Sodyum hipoklorid solüsyonları asitlerle karıştırılırsa hızlı bir şekilde klor salınımına yol açabilir. Işığa maruz kalmaları ise klor ve oksijen oluşumu ile yıkıma neden olacağından çözeltilerin ışık geçirilmeyen kaplarda saklanması önerilir (21).

DIŞ HEKİMLİĞİNDE DEZENFEKSİYON STANDARTLARI

Ülkemizde diş hekimliği uygulamalarında hangi dezenfektanların nasıl uygulanacağı ile ilgili büyük bir bilgi eksikliği yaşanmaktadır. Farklı hastanelerde yapılan birbirinden çok farklı uygulamalar kavram karmaşası yaratmaktadır. Örneğin; bazı hastanelerde tüm alet ve donanım biyolojik yükten arındırılmadan gereksiz biçimde dezenfektanlarla muamele edilmekte ve uygun dezenfektanlar seçilmemektedir. Gereksiz miktarlardaki bu kulla-



nım da ciddi bir çevre kirliliği ve maliyet getirmektedir. Ülkemizde bu gibi sorunların çözümü için diş hekimliğinde infeksiyon rehberi, infeksiyon kontrolü ilkeleri ve ayaktan kurumlar için yönergeler gibi standart protokoller yazılmalı, var olanlar geliştirilmeli ve tabana yayılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational health problems in modern dentistry: A review. *Industrial Health* 2007;45:611-21.
- Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and mortality weekly report (MMWR). (CDC) guidelines for infection control in dental healthcare settings-2003.
- Alpaslan G. Sterilizasyon yöntemleri ve sterilizasyon cihazları. *Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi* 2000; 58:45-50.
- Çetiner S. Diş hekimliğinde infeksiyon kontrolü için protokoller ve hastanelerdeki farklı uygulamalar: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2008;12:25-7.
- Smith AJ, Bagg J, Hurrell D, McHugh S. Sterilization of re-usable instruments in general dental practice. *Br Dent J* 2007;27:E16.
- Adler VG, Brown AM, Gillespie WA. Disinfection of heat sensitive material by low temperature steam and formaldehyde. *J Clin Pathol* 1996;9:83-9.
- Council on dental materials, instruments and equipments. Council on dental practice and council on dental therapeutics. *Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory*. JADA 1992;123(Suppl):1-8.
- Esen Ş. Sterilizasyon ve dezenfeksiyonda güncel durum: Yüzey dezenfeksiyon kavramı. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2008;12:34-40.
- Mısırlıgil A. Sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemleri. Cengiz AT, Mısırlıgil A, Aydın M (editörler). *Tıp ve Diş Hekimliğinde Genel ve Özel Mikrobiyoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2004:303-19.
- Demirtürk N. Dezenfektan ve antiseptiklerin sterilizasyon amacıyla kullanımı. Günaydın M, Öztürk R, Ulusoy S, Gültekin M (editörler). 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, Kongre Kitabı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2007:113-9.
- Rutala WA, Weber DJ. *Modern advances in disinfection, sterilization and medical wastemanagement*. In: Wenzel RP (ed). *Prevention and control of nosocomial infections*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003:542.
- Saniç A. Hangi dezenfektan? Nasıl? *ANKEM Derg* 2006; 20:89-93.
- Saniç A. Aldehitler ve sterilizan etkili dezenfektanlar. 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, Kongre Kitabı. 2003:108-19.
- Gazi Diş Hekimliği Fakültesi İnfeksiyon Komitesi Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Protokolü, 2006.
- Gazi Üniversitesi Hastanesi İnfeksiyon Kontrol Komitesi Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Protokolü, 2005.
- Sultan N, Sipahi B. Temizlik ürünleri ve dezenfektanlarının ürün güvenliği. Günaydın M, Öztürk R, Ulusoy S, Gültekin M (editörler). 5. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, Kongre Kitabı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2007:400-10.
- Vizcaino-Alcaide MJ, Herruzo-Cabrera R, Fernandez-Acenaero MJ. Comparison of disinfection efficiency of Perasafe and 2% glutaraldehyde in in vitro tests. *J Hosp Infect* 2003;53:124-8.
- Ceretta R, Paula MM, Angioletto E, Méjer MM, Mittelstädt FG, Pich CT, et al. Evaluation of the effectiveness of peracetic acid in the sterilization of dental equipment. *Indian J Med Microbiol* 2008; 26:117-22.
- Moorer WA. Antiviral activity of alcohol for surface disinfection. *Int J Dent Hygiene* 2003;1:138-42.
- Rutala WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control* 1996;24:313-42.
- Külekcı G. Klor verici dezenfektanların kullanım ilkeleleri hangi şartlarda, hangi amaçlarla kullanılır? Türevleri nelerdir? Günaydın M, Saniç A, Gürler B (editörler). 4. Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, Kongre Kitabı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2005:207-19.