
Dezenfektanların Kombinasyonu

Prof. Dr. Fatih KÖKSAL

*Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve
Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, ADANA*

Hastane infeksiyonlarının önlenmesinde etkin dezenfeksiyon kritik bir öneme sahiptir. Özellikle hastaya uygulanan ve sterilizasyona duyarlı kritik aletlerin ve hasta atığı ile kirlenmiş yüzeylerin etkin dezenfeksiyonu infeksiyon zincirinin kırılmasında son derece önemlidir. Dezenfeksiyon işleminde kullanılacak maddelerin seçimi, uygulama ve saklama protokolleri başarının belirleyicisidir. Dezenfeksiyon işlemi yapılırken dezenfeksiyon işlemi uygulayan hastane personelinin korunması hastane infeksiyonları kontrol programlarının ana hedeflerinden birisidir. Bu bağlamda son yıllarda hasta veya patojen mikroorganizma içermesi muhtemel hasta atıkları ile direkt veya indirekt temas zorunluluğu olan hastane çalışanlarının her düzeyde eğitilmesi ve uygulamalarda teması en aza indirecek tedbirlerin alınmasına yönelik rehberler hazırlanmaktadır. Hastaya ait organik materyalle kirlı yüzeyler ve fiber optik endoskoplar gibi tekrar kullanılabilen, ısı duyarlı, dar lümenli aletlerin dezenfeksiyonu, gerek hasta gerekse personel açısından bulaş riski en yüksek olan hastane uygulamalarından birisidir. Bilindiği gibi kritik alet ve yüzeylerin dezenfeksiyon işlemi klasik olarak iki aşamalıdır. İlk aşamada alet veya zemin üzerindeki organik artıklar temizlenerek uzaklaştırılır, ikinci aşamada da dezenfeksiyona hazır hale getirilen alet/zemin uygun bir dezenfektanla temas ettirilerek mikroorganizmalardan arındırılır. Klasik glutaraldehid, ortofitalaldehid veya perasetik asit gibi tek aktif madde içeren kimyasallarla yapılan yüksek düzeyli dezenfeksiyon işlemlerinde aletlerdeki hastaya ait, kan, doku, vücut yağları, pü ve biyofilm gibi organik materyalin uzaklaştırılması sıklıkla uygun bir deterjanın kullanıldığı elle yapılan bir temizlik işlemidir. Bu iş-

lem gerek kullanılan deterjanın başarısı gerekse temizliği yapan hastane personeli açısından önemli sakıncalar taşımaktadır. Dar lümenli aletlerde elle yapılan ön temizlik işlemi, kullanılan deterjanın özelliğinden bağımsız olarak işlemin başarı şansını düşürür. Fırçanın ulaşamadığı veya fırça ile mekanik temizliğin yapılamadığı alanlarda kalan organik artıklar hem dezenfektanı inaktive edecek hem de alet üzerindeki bir önceki hastaya ait mikroorganizmaları dezenfektana karşı koruyacaktır. Böylece artık organik materyalin varlığından iyodoforlar ve klorlu dezenfektanlar gibi bazı dezenfektanlar süratle inaktif hale geçerek etkilenecektir. Mesela %2 oranında süt varlığında klorlu dezenfektanların *Escherichia coli* üzerindeki aktiviteleri Log 10^{-8} kadar azalmaktadır. Yine insan serumu varlığı kuarternler amonyum bileşiklerinin bakterisidal etkinliğini Log 10^{-2} oranında azaltmaktadır. Ön temizlik işleminde seçilen deterjanın kalitesi de başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. Günümüzde organik artık ile kirlilik riski yüksek aletlerde noniyonik sürfaktantlardan çok, enzimatik aktiviteye sahip deterjanlar ön temizlik için önerilmektedir. Bu deterjanlar alet üzerindeki protein, lipit ve karbonhidrat menşeli organik artıkların enzimatik hidroliz ile aletten uzaklaştırılmasını sağlarlar. Bir veya birden fazla enzimatik aktiviteye sahip deterjanlar ticari olarak temin edilebilmektedir. Enzimatik deterjanların çoğu, cihaz üzerinde iken etkili olabilmek için belirli bir temas süresi ve ısıya gerek duyacaktır. Bu sebeple bu tür deterjanların kullanımında üretici direktiflerine uygun hareket edilmelidir. Her şeye rağmen bu tür enzimatik deterjanların kullanımı beraberinde önemli sakıncaları da taşımaktadır. Mesela enzimatik deterjanlarla yapılan uygulamaların ardından deterjan yeterince alet üzerinden uzaklaştırılmazsa debris yerine deterjan menşeli protein birikimine yol açılacak, bu da ikinci adımda kullanılacak olan dezenfektanın aktivitesini olumsuz yönde etkileyecektir. Benzer risk bütün deterjanlar için söz konusudur. Mesela dezenfeksiyon için fenolik tip bir dezenfektan kullanılacaksa, noniyonik sürfaktantların kullanıldığı ön temizlik işlemlerinden sonra alet üzerinde kalacak eser miktardaki deterjan, dezenfektanı tamamen etkisiz kılacaktır. Kuarternler amonyum bileşikleri alet üzerindeki deterjan içeren artık temizleme suyu varlığında etkinliğini kaybetmektedir. Yine kullanılan suyun pH'sı ve sertlik derecesi deterjanın başarısını etkileyecektir. Unutulmalıdır ki bütün şartlar yerine getirildiğinde bile bu tür deterjanlar alet üzerindeki mikroorganizmaları eksiltmeyecektir. Birçok çalışmada endoskopi uygulanan hastalardaki hastane infeksiyonları fleksibl endoskoplardaki yetersiz ön temizlikle ilişkilendirilmiştir. Klasik iki aşamalı dezenfeksiyon işleminin bir diğer önemli sakıncası da temizlik işlemini yapan hastane personelinin bulaş riskidir. Elle yapılan ön temizlik işlemi esnasında alet üzerindeki debriste yer alan patojen mikroorganizmalarla personelin direkt temas riski yüksektir. Koruyucu eldiven kullanımı halinde bu risk en aza indirilse de aerosoller inhalasyon bir başka önemli bulaş yoludur. Bu sebeple eldiven kullanımı kadar maske kullanımı da dikkatle uygulanmalıdır. Ancak bu uygulamaların başarı şansı ciddi eğitim çalışmalarına bağlıdır. İşte bütün bu riskler göz önüne alınarak gerek personelin korunması gerekse uygulanan dezenfeksiyon işleminin başarıya ulaşmasını sağla-

mak amacı ile uygun ön temizlik işlemini gerektirmeyen deterjan-dezenfektan ve/veya deterjan-dezenfektan-dezenfektan kombinasyonlarını geliştirme çalışmalarına hız verilmiştir. Bu çalışmaların temelinde oksitleyici ajan olarak stabilize edilmiş hidrojen peroksit, potasyum permanganat ve perasetik asit gibi peroksijen molekülleri, nonil fenol etilen oksit (NPG) gibi bir oksitleyici ve yüzey aktif noniyonik sürfaktan, alkilglükozidler gibi noniyonik sürfaktanlar veya yağ asitleri gibi organik asit menşeli biyosidler kombinasyona dahil edilmektedir. Kombinasyondaki oksitleyici ajanlar ürettikleri serbest oksijen radikalleri ile alet veya yüzey üzerindeki lipit, protein ve DNA gibi hücresel yapı elemanları üzerine etki ederek onların yapısını bozarlar. Oksitleyici ajanların kombinasyonda yüksek konsantrasyonlarda bulunması ve uzun süreli temas halinde kombinasyona sporsidal etki de kazandırılır. Oksitleyici ajanların alüminyum, bakır, pirinç ve çinko gibi metaller üzerine düşük düzeyde de olsa korozif etkisi olmakla beraber bu ajanlar çevre dostu olarak tanımlanırlar. Yapılan çeşitli çalışmalarda %1 konsantrasyonlarda oksitleyici ajan içeren kombinasyonlarla üç dakikalık bir temas alet üzerindeki enterokoklar ve stafilokoklar gibi gram-pozitif bakteri sayısını Log 10⁵ oranında azaltmaktadır. Bu ajanları kombinasyonlarda vazgeçilmez kılan hem deterjan hem de dezenfektan özelliği taşıyor olmalarıdır. Oksitleyici ajan ile kombinasyona giren sürfaktanlar veya organik asitler temizleyici gücü arttırırlar. Kombinasyonlardaki noniyonik sürfaktanların seçimi kombinasyonun etkinliğinde de belirleyicidir. Etoksillenmiş nonil fenoller gibi bazı noniyonik sürfaktanların biyolojik maddeleri degrade etme yeteneği zayıftır. Ancak alkilglükozidlerin alkoller, biguanidinler (klorheksidin) ve organik asitlerle kombinasyonunda hem etkinlik yönünden sinerji hem de söz konusu biyosid maddenin tek başına etkin konsantrasyonlarında görülen tat ve renk oluşumu gibi olumsuzluklar ortadan kalkmaktadır. Yine bu kombinasyonlar daha kısa temas süresi ve daha az madde kullanımı gibi zaman ve para yönünden de ekonomik avantajlar sağlamaktadır. Alkil glükozidlerde alkilin karbon atom sayısının 12-15 (10-16), glükozilin oranının da %65 olması alkilglükozidin sürfaktan etkisini arttırmaktadır. Alkilglükozidlerin yer aldığı kombinasyonların doku ile uygunluğu ve toksik etkilerinin olmaması, bu kombinasyonları gıda endüstrisinde ve antiseptiklerin yaratılmasında etkin kılmaktadır. Ancak alet ve yüzey dezenfektanı olarak kullanılan benzer kombinasyonların sayısı sınırlıdır. Halihazırda bu şekilde kullanıma sunulmuş ticari preparat sayısı birkaç tanedir. Bunlardan Virkon olarak tanımlanan alet ve yüzey dezenfektan-deterjanı, peroksijen, organik asit, sürfaktan içermektedir. Sayılabilecek diğer ürünler ise Actosed Endo Terra ve Trigen: Dodesilamin sülfamat, poli-heksametil-biguanidin hidroklorid, alkil dimetil benzil amonyum klorid ve nonil fenol etilen oksit (NPG): içermektedir. Son yıllarda "Perasafe, Actosed Endo PR" olarak tanımlanan ve özellikle kritik aletlerin dezenfeksiyonunda kullanıma sunulan kombinasyon ise asetik asit ve hidrojen peroksit içermektedir. Perasetik asitin %0.2'lik konsantrasyonu ile %80 etanol kombinasyonu içeren el antiseptiklerinin zarflı ve zarfsız virüsler üzerine son derece etkili olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak henüz son derece yeni olan kombinasyon çalışmaları ile temizlik ve de-

zenfeksiyon işlemi aynı anda yapılmakta olup bir taraftan hastane personeli korunurken, diğer taraftan da sinerjik etkileşimle arttırılmış antiviral, gram-pozitif, gram-negatif bakteriler ve mikobakterilere karşı bakterisidal, sporosidal ve anti-fungal aktivite amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Dancer BN, Power EGM, Russell AD. Alkali-reduced revival of Bacillus spores after inactivation by glutaraldehyde. FEMS Microbiol Lett 1989;57:345-8.
2. Denyer SP, Hugo WB, Harding VD. Synergy in preservative combinations. Int J Pharm 1985; 25:245-53.
3. Hugbo PG. Additivity of effects in combinations of some chemically related preservative compounds. Canadian Journal of Pharmaceutical Sciences 1976;11:66-8.
4. Lambert RJW, Johnston MD, Hanlon GW, Denyer SP. Theory of antimicrobial combinations: biocide mixtures synergy or addition. J Appl Microbiol 2003;94:747.
5. Lambert RJW, Johnston MD. Disinfection kinetics: a new hypothesis and model for the tailing of log-survivor/time curves. J Appl Microbiol 2000;88:907-13.
6. Lambert RJW. Advances in disinfection testing and modelling. J Appl Microbiol 2001;91:351.