

**DEZENFEKTANLARIN MİKROORGANİZMALARA KARŞI ETKİNLİĞİNİN  
TEMİZ VE KİRLİ YÜZEYLERDE DEĞERLENDİRİLMESİ**Birgül KAÇMAZ<sup>1</sup>Nedim SULTAN<sup>2</sup>Laser ŞANAL<sup>2</sup>**ÖZET**

Bu çalışmada değişik dezenfektanların (%70'lik alkol, %10'luk iyot, %2'lik klorheksidin ve %5'lik NaOHCl) organik madde varlığında (kirli ortam) ve yokluğunda (temiz ortam) yapay olarak kontamine edilen çeşitli yüzeylerdeki (cam, tahta, PVC, boyalı metal ve laminat) mikroorganizmalara (metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans*) karşı etkinliği araştırılmıştır. Seçilen dezenfektanların aktivitesinin değerlendirilmesinde "taşıyıcı testi" kullanılmıştır. Tahta yüzey dışındaki tüm temiz yüzeylerde bütün dezenfektanların deneyde kullanılan mikroorganizmalara karşı etkin olduğu saptanmıştır. Bununla beraber temiz yüzeylerde etkin olduğu saptanan dezenfektanların kirli yüzeylerde etkin olmadığı ve/veya etkinliğinde azalma olduğu bulunmuştur. Düzgün yüzeylerin pürüzlü yüzeylere göre daha kolay ve uygun şekilde dezenfekte edilebilmesi nedeniyle hastane ortamında bu tip yüzeylerin tercih edilmesi ve bazı dezenfektanların organik maddelerden etkilenmesi nedeniyle kirli yüzeylerin önce su ve sabun/deterjan ile temizlendikten sonra dezenfektan madde uygulanmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dezenfektanlar, yüzey testleri

**THE EVALUATION OF THE ACTIVITY OF DISINFECTANTS AGAINST  
MICROORGANISMS ON CLEAN AND DIRTY SURFACES****SUMMARY**

In this study, we have evaluated the activity of various disinfectants (alcohol 70%, iodine 10%, chlorhexidine 2% and NaOHCl 5%) against microorganisms in the presence (dirty setting) or absence (clean setting) of organic materials on different surfaces (glass, wood, PVC, painted metal and laminate) which were contaminated artificially by microorganisms (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*). Carrier test method has been used to determine the activity of selected disinfectants. All disinfectants were effective against all microorganisms studied in this study on clean surfaces, except wood. However, we have found that disinfectants which were found to be effective on clean surfaces, were not effective on dirty surfaces or have reduced effects. In conclusion, it should be preferred to use smooth surfaces in hospital environment because it seems to be more easy and appropriate to apply disinfectants on these surfaces. Dirty surfaces should be cleaned with water and soap/detergent before applying disinfectants, because some disinfectants could interact with organic materials and have reduced activity against microorganisms.

**Key Words:** Disinfectants, surface test

**GİRİŞ**

Dezenfeksiyon; hastane enfeksiyonlarından korunmada oldukça önemli bir işlemdir. Mikrobiyal kontaminasyon sonrası olası bir enfeksiyonu

engellemek için ortamdaki potansiyel tehlikeye sahip mikroorganizmaları tür ve sayı olarak azaltmak, yok etmek veya uzaklaştırmak

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Merkez Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Beşevler-ANKARA

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Beşevler-ANKARA

Yazışma adresi: Dr. Birgül Kaçmaz, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Merkez Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Beşevler-ANKARA

Tel: +90 312 202 54 77

Faks: +90 312 212 99 08

e-posta: kacmazbirgul@myynet.com

Samsun'da düzenlenen 3. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresinde sunulmuştur.

amacıyla yapılan bu işlemde kullanılan kimyasal maddelere **dezenfektan** denir (1).

Dezenfektanın etkinliğini; dezenfeksiyon öncesinde uygulanan temizleme işlemi, mikroorganizmanın tipi, kontaminasyon düzeyi ve türü, kullanılan germisidin konsantrasyonu, uygulama süresi, nesnenin fiziksel konfigürasyonu, işlem sırasındaki ısı ve pH etkilemektedir (1, 2). Hastane dezenfeksiyon politikası kapsamında yapılan faaliyetlerde dezenfeksiyonu etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi ve uygulamada dikkate alınması, sonuçta hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde ve kontrolünde çok önemlidir (1, 3, 4).

Yüzey dezenfeksiyonunun etkinliğini ölçen uygulama testlerinin amacı dezenfektanın önerilen kullanım dilüsyonunun gerçek kullanım koşullarında yeterli olup olmadığını ortaya koymaktır. Dezenfektan ürünün değerlendirilmesinde testlerin değişik uygulama koşullarında (organik madde varlığında, sert su varlığında v.b.) yapılması istenmektedir (5). Dezenfektan ajanların etkinliğini test etmede kontamine edici organik maddelerin bulunması önemlidir. Birim yüzeye düşen kontaminasyon miktarı arttıkça, aynı mikrobisidal aktiviteyi gösterebilmek için bazı dezenfektanların konsantrasyonunu da arttırmak gerekmektedir (6).

Hastane ortamında başlıca klor ve klor bileşikleri, fenol türevleri, yüzey aktif maddeler, kuarterner amonyum bileşikleri, hidrojen peroksit, perasetik asit ve formaldehit gibi yüzey dezenfektanları kullanılmaktadır (7).

Bu çalışmada amaç değişik dezenfektanların (alkol, iyot, klorheksidin, sodyum hipoklorit (NaOHCl)) organik madde varlığında (kirliliği ortam) ve yokluğunda (temiz ortam) yapay olarak kontamine edilen çeşitli yüzeylerdeki (cam, tahta, PVC, laminat ve boyalı metal yüzey) mikroorganizmalara önerilen konsantrasyonlarının etkisini değerlendirmektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada %70'lik alkol, %10'luk iyot, %2'lik klorheksidin ve %5'lik NaOHCl kullanılarak değişik mikroorganizmalarla (metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus*

*faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans*) yapay olarak kontamine edilen çeşitli yüzeylerde (cam, tahta, PVC, boyalı metal yüzey ve laminat) bu dezenfektanların etkinliği değerlendirilmiştir.

Seçilen dezenfektanların aktivitesinin değerlendirilmesinde uygulama testlerinden **taşıyıcı testi** kullanılmıştır. Bu yöntemde taşıyıcı olarak seçilen parçalar yapay olarak mikroorganizmalarla kontamine edilerek havada kurutulur. Kurutma işleminden sonra yüzeylere dezenfektan eklenir. Belirlenen zaman aralıkları sonunda dezenfektanların uzaklaştırılması amacıyla ya steril su yada nötralizan solusyonlarla yüzeyler yıkanır ve yıkama solusyonundan plaklara pasaj yapılır (8).

Çalışmada nötralizan solusyon olarak klorheksidin için %5 Tween 80, povidon iyot ve NaOHCl için %5 sodyum tiyosulfat, alkol için ise yıkama amaçlı steril su kullanılmıştır. Beş değişik yüzey 1 cm<sup>2</sup>'lik alan içerecek şekilde, her birinden beşer adet olmak üzere hazırlanmış ve steril edilmiştir. Her yüzeyden birer tanesi kontrol yüzey olarak kullanılmıştır. Deney iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada %5 koyun kanlı agara pasajlanan mikroorganizmalar 1-2 ml distile su içerisinde 0.5 McFarland (3x10<sup>8</sup>) bulanıklığında hazırlanmıştır. Bir defada tek dezenfektan, beş yüzey ve beş mikroorganizma kökeni çalışılmıştır. Yüzeylere 10µl bakteri damlatılarak 30 dakika oda ısısında bekletilmiştir. Daha sonra kontrol yüzeyi hariç diğer yüzeylere 10 µl dezenfektan konulmuştur. Yüzeyler dezenfektanın uzaklaştırılması amacıyla 2.5, 5, 7.5, 10 dakikalık süreler sonunda 10 ml'lik nötralizan solusyonlara atılmıştır. Bu solusyon içinde 30 saniye kadar iyice karıştırılmış ve buradan 10'ar µl alınarak bakteriler için %5 koyun kanı bulunan triptik soy agar içeren plaklara, *Candida* için ise Sabouroud dekstroza agara ekilmiştir. Daha sonra ikinci aşamada yüzeylere serum ve mikroorganizma birlikte eklenerek test aynı şekilde yeniden tekrarlanmıştır. Bakteriler için 37°C'de 24 saat, *C. albicans* için ise 48 saat inkübe edilmiştir. Sürenin sonunda koloniler sayılarak dezenfektanların etkinliği değerlendirilmiştir.

Dezenfektan testlerinde mikrobisidal aktivite **log redüksiyon faktörü** ile ifade edilmektedir.

Log redüksiyon faktörü, dezenfektan uygulanmamış kontrol yüzeyi ile dezenfektan uygulanmış deney yüzeylerinde canlı kalmış olan mikroorganizma sayılarının logaritmaları arasındaki farktır. Örneğin bir dezenfektanın tam etkili olduğunun kabul edilmesi için belli bir süre sonunda mikroorganizma sayısının 5 log redüksiyon faktörlük bir azalma (%99.999) olması gerekmekte, yani dezenfektanın 10.000 mikroorganizmanın 9999'unu öldürdüğü anlaşılmaktadır. Log redüksiyon faktörünün 5'ten az olması dezenfektanın etkin olmadığını göstermektedir. 4 log redüksiyon faktörlük bir azalmada dezenfektan bakterilerin %9.999'unu öldürmektedir. 1 log redüksiyon faktörlük bir azalmada ise bakterilerin 10 tanesinden 9'unun ölmesi, sonuç olarak o dezenfektanın etkin olmadığını göstermektedir (8). Bu çalışmada da kontrol yüzeydekine kıyasla diğer yüzeydeki mikroorganizma sayısının 5 log ve üzerinde azalması halinde dezenfektanın etkin olduğu kabul edilmiştir.

#### BULGULAR

Bu çalışmada deney; her dezenfektan, her yüzey ve her mikroorganizma için iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada yüzeyler sadece mikroorganizma ile kontamine edilirken, ikinci aşamada yüzeylere mikroorganizmalar serum ile birlikte uygulanmıştır. Böylece dezenfektanların aktivitesi hem temiz yüzeylerde hem de serum ile kirletilmiş yüzeylerde değerlendirilmiştir.

**Tablo 1.** Temiz ve kirli koşullarda kontamine edilen kontrol yüzeylerde ölçülen mikroorganizmaların sayıları ( $\times 10^5$  cfu/ml)

	cam		tahta		PVC		laminat		boyalı metal	
	temiz	kirli	temiz	kirli	temiz	kirli	temiz	kirli	temiz	kirli
<b>MRSA</b>	85	102	83	100	134	105	133	105	110	80
<b>E.faecalis</b>	144	200	85	120	115	140	130	160	75	100
<b>E.coli</b>	130	111	65	75	85	75	65	60	40	40
<b>P.aeruginosa</b>	8	10	15	25	15	20	24	40	30	40
<b>C.albicans</b>	17	15	1	1	7	8	7	4	13	9

Deney başlangıcında dezenfektana maruz kalmamış kirli ve temiz yüzeylerdeki mikro-

organizmalar saptanmıştır. Tablo 1'de 10. dakikada temiz ve kirli şartlarda kontamine edilen kontrol yüzeylerdeki mikroorganizmaların sayıları ( $\times 10^5$  cfu/ml) gösterilmiştir.

**%5'lik NaOHCl'nin etkinliği :** Tahta yüzey dışındaki temiz yüzeylerde en kısa temas süresinde bile log 5 düzeyinde etkin olduğu saptanmıştır. Tahta yüzeyde etkin olabilmesi için bazı mikroorganizmalara karşı (*E.faecalis* ve *E.coli*) 2.5 dakikadan daha fazla temas süresi geçmesi gerektiği, bazı mikroorganizmalara (*C.albicans*) karşı ise 10 dakikalık temas süresinde bile etkisinin sadece log 4 düzeyinde kaldığı bulunmuştur. Bununla birlikte bütün kirli yüzeylerde %5'lik NaOHCl'nin etkinliğinin bazı mikroorganizmalara karşı en uzun temas süresinde bile log 1 düzeyinde kaldığı görülmüştür (Tablo 2).

**%10'luk iyotun etkinliği :** Tüm temiz yüzeylerde bütün mikroorganizmalara karşı log 5 düzeyinde etkin olduğu saptanmıştır. Kirli olan cam, PVC ve boyalı metal yüzeylerde de aynı düzeyde etkinlik görülmüştür. Bununla birlikte kirli tahta ve laminat yüzeylerde etkinliğin bazı mikroorganizmalara karşı log 1 düzeyinde kaldığı görülmüştür (Tablo 3).

**%70'lik alkolün etkinliği :** Temiz olan cam, PVC, laminat ve boyalı metal yüzeylerde tüm mikroorganizmalara karşı log 5 düzeyinde etkin olduğu saptanmıştır. Tahta yüzeyde ise MRSA'ya karşı log 5 düzeyindeki etkinliğin sağlanabilmesi için 5 dakikadan daha fazla temas süresinin geçmesi gerektiği, *E.faecalis*'e ise en uzun temas süresinde bile etki etmediği bulunmuştur. Kirli olan yüzeylerde ise temiz yüzeylere göre mikroorganizmalara karşı etkinin azaldığı ve/veya ortadan kalktığı gözlenmiştir (Tablo 4).

**%2'lik klorheksidinin etkinliği :** Bu dezenfektanın temiz olan tahta yüzey dışındaki yüzeylerde mikroorganizmalara karşı en kısa temas süresinde bile log 5 düzeyinde etkin olduğu bulunmuştur. Temiz olan tahta yüzeyde ise bazı mikroorganizmalara (*MRSA*, *E.faecalis*) karşı etkinlik için temas süresinin 7.5 dakikadan daha uzun olması gerektiği saptanmıştır. Kirli olan yüzeylerde ise etkinliğin bakterilere karşı log 1 düzeyinde kaldığı görülmüştür (Tablo 5).

**Tablo 2.** Temiz ve kirli yüzeylerde %5'lik NaOHC'nin zamana karşı mikroorganizmalara etkinliği\*

	yüzeyler	cam				tahta				PVC				laminat				boyalı metal			
		Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)			
		2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10
<b>MRSA</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>E. faecalis</b>	temiz	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>E. coli</b>	temiz	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	2	5	5	1	2	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5
<b>P. aeruginosa</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<b>C. albicans</b>	temiz	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	5	5	5	4	4	4	4	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	1	5

\*Redüksiyon Faktörü log 10 esas alınarak yazılmıştır.

**Tablo 3.** Temiz ve kirli yüzeylerde %10'luk iyotun zamana karşı mikroorganizmalara etkinliği\*

	yüzeyler	cam				tahta				PVC				laminat				boyalı metal			
		Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)			
		2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10
<b>MRSA</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	5	5	5	5
<b>E. faecalis</b>	temiz	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5
<b>E. coli</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>P. aeruginosa</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>C. albicans</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

\*Redüksiyon Faktörü log 10 esas alınarak yazılmıştır.

**Tablo 4.** Temiz ve kirli yüzeylerde %70'lik alkolün zamana karşı mikroorganizmalara etkinliği\*

	yüzeyler	cam				tahta				PVC				laminat				boyalı metal			
		Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)			
		2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10
<b>MRSA</b>	temiz	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<b>E. faecalis</b>	temiz	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	5	5	5	1	1	1	2	1	1	1	5	1	1	1	1	1	5	1	1
<b>E. coli</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	1	1
<b>P. aeruginosa</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>C. albicans</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	5	5

\*Redüksiyon Faktörü log 10 esas alınarak yazılmıştır.

**Tablo 5.** Temiz ve kirli yüzeylerde %2'lik klorheksidinin zamana karşı mikroorganizmalara etkinliği\*

	yüzeyler	cam				tahta				PVC				laminat				boyalı metal			
		Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)				Zaman (dak.)			
		2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10	2.5	5	7.5	10
<b>MRSA</b>	temiz	5	5	5	5	1	1	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	kirli	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>E. faecalis</b>	temiz	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	kirli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>E. coli</b>	temiz	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	kirli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>P. aeruginosa</b>	temiz	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	kirli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>C. albicans</b>	temiz	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	kirli	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	

\* Redüksiyon Faktörü log 10 esas alınarak yazılmıştır.

### TARTIŞMA

Birçok patojenin kuru ortamlarda yaşayabildiği ve çeşitli yollarla yayılabildiği bilinmektedir. Bu nedenle, hastane ortamının özelliği ve bu ortamın temizlik ve dezenfeksiyonu hastane enfeksiyonlarında çok önemli rol oynamaktadır. Temizlenecek alanlar ve aletler hasta ile temas derecelerine göre kritik, yarı-kritik ve kritik olmayan olarak üç gruba ayrılmaktadır. Hasta odasındaki eşyalar, duvar ve döşemeler, hasta ile yakın temasta olan yüzeyler kritik olmayan gruba girmektedir. Kontamine olmuş kritik olmayan alanların nadir de olsa hastane enfeksiyonlarıyla ilişkisi gösterilmiştir. Böyle eşya ve alanların en azından sıcak sabunlu veya deterjanlı su ile ve/veya düşük düzeyli dezenfektanlar ile iyice temizlenmesi gerektiği bildirilmiştir (1, 9, 10).

Dezenfektan aktivitesinde sonucu etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlardan biri yüzeyin yapısal özelliğidir. Girintili, çıkıntılı, ince delik veya kanalcıklı olan materyalin dezenfeksiyonu, düz yüzeyli materyalin dezenfeksiyonundan daha zordur (1, 11).

Çalışmaya alınan cam, PVC, boyalı metal, tahta ve laminat gibi değişik yapıda olan yüzeyler kirli ve temiz koşullar oluşturularak çeşitli bakterilerle kontamine edilerek dezenfektanların

yüzeyler üzerindeki etkinliği araştırılmıştır. Temiz ortamda kullanılan dezenfektanların en etkin olduğu yüzeylerin cam, PVC, laminat ve boyalı metal olduğu bulunmuştur. Tahta yüzeyde ise dezenfektanların bazı mikroorganizmalara karşı (örn: %5'lik NaOHCl'nin *E.faecalis* ve *E.coli*'ye, %70'lik alkolün MRSA'ya, %2'lik klorheksidinin MRSA ve *E.faecalis*'e) etkin olabilmesi için daha uzun temas süresi gerektiği, bazılarında karşı (%5'lik NaOHCl'nin *C.albicans*'a, %70'lik alkolün *E.faecalis*'e) ise etkin olmadığı saptanmıştır. Tahta yüzey dışındaki tüm temiz yüzeylerde bütün dezenfektanların deneyde kullanılan mikroorganizmalara karşı etkin olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda yüzeylere tutunabilen organizmaların dezenfektanlara karşı daha dirençli olduğu belirtilmiştir (2, 12, 13). Tahta yüzeyde etkinliğin azalması ve/veya etkisizliğin girintili, çıkıntılı ve pürüzlü yapıdan dolayı mikroorganizmaların bu yüzeye daha iyi tutunabilmeleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Ortamda organik artık bulunması da dezenfektanların aktivitesini etkileyen faktörlerden birisidir. Hasta ortamında bulunan organik maddeler özellikle mikroorganizmaların var olduğu kan, serum, mukus, dışkı, balgam, idrar v.b. ne kadar çoksa dezenfektanların etkisi de o kadar az olmaktadır (1, 8, 14).

Bu çalışmada organik artık olarak serum kullanılmış ve tüm yüzeyler serum varlığında mikroorganizmalarla kirletilmiştir. Kirli ortamdaki kontrol yüzeylerde temiz yüzeylere göre daha fazla sayıda mikroorganizma saptanmış ve serumlu ortamın mikroorganizmalar için besleyici-çoğaltıcı bir faktör olduğu gözlenmiştir. Temiz yüzeylerde etkinliği saptanan dezenfektanların kirli yüzeylerde etkin olmadığı ve/veya etkinliğinde azalma olduğu bulunmuştur. Özellikle %5'lik NaOHCl'nin ve %2'lik klorheksidinin kirli yüzeyleri kontamine eden bazı mikroorganizmaları dezenfekte etmede etkisiz olduğu saptanmıştır.

NaOHCl, klorlu dezenfektanların en çok kullanılan, en ucuz olan ve en kolay sağlanan sıvı şeklidir ve geniş bir etki spektrumu vardır. Ama organik madde varlığında aktivitesinin azalması, önceden temizlenip durulanmış yüzeylerde kullanıma zorunluluğu önemli bir dezavantajdır (14-16). Bu çalışmada da temiz yüzeylerde etkin olduğu saptanan çamaşır suyunun kirli yüzeylerde bazı mikroorganizmalara karşı etkisiz olduğu gözlenmiştir.

Organik madde varlığında tahta ve laminat yüzey dışındaki diğer yüzeylerde iyotun etkinliğinde azalma saptanamamıştır. İyotun zayıf okside edici bir ajan olması, klor bileşiklerine göre organik artıklarla daha yavaş reaksiyona girmesi nedeniyle, etkinliğinin yavaşladığı ancak ortadan kalkmadığı bildirilmiştir (14, 17).

Çalışmada kullanılan diğer bir dezenfektan olan klorheksidinin de tüm kirli yüzeylerde etkisiz

olduğu saptanmıştır. Alkolün ise tahta ve laminat yüzeyde bazı mikroorganizmalara etki göstermediği, bununla birlikte cam ve PVC gibi yüzeylerdeki etkisi için daha uzun süre geçmesi gerektiği bulunmuştur.

Serum, kan, püy, dışkı gibi organik artıklar çeşitli mekanizmalarla; dezenfektanların antimikrobiyal aktivitesini azaltabilir veya ortadan kaldıracaktır. Bu mekanizmalardan biri dezenfektan ve organik madde arasındaki kimyasal reaksiyona bağlı olarak dezenfektanların yapısının bozulması ve mikroorganizmalarla savaşmak için ortamda gerektiğinden daha az aktif madde kalmasıdır. Etkinliğin değişmesinin diğer bir nedeni de organik maddenin dezenfektan-mikroorganizma temasını önlemesidir. Bir diğer faktör ise organik madde bulunan ortamda bakteri yükünün daha da artmış olmasıdır (18). Tüm bu nedenlerden dolayı temizlik yapılırken öncelikle ortam organik artıklardan arındırılmalı ve organik materyallerden en az etkilenen dezenfektanlar kullanılmalıdır.

Sonuç olarak düzgün yüzeyli eşyaların temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi pürüzlü yüzeylere göre daha kolay olduğu için hastanelerde bu tip yüzeyler tercih edilmelidir. Ortamda bulunan organik artıklar nedeniyle çoğu dezenfektanın etkisinin ortadan kalktığı saptanmıştır. Bu nedenle temizlenecek, dezenfekte edilecek yüzeylerin önce su ve sabun/deterjan ile temizlenmesi, daha sonra dezenfektan madde uygulanması önerilir.

#### KAYNAKLAR

1. Favero MS, Bond W. Sterilization, disinfect, and antisepsis in the hospital. In: Balows A, Hausler WJ Jr, Herrmann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, editor (s). Manual of Clinical Microbiology. 5th ed. Washington (DC): American Society of Microbiology; 1991. p. 183-200.
2. Gibson H, Elton R, Peters W, Holah JT. Surface and suspension testing: Conflict or complementary. Int Biodeterior Biodegradation 1995; 36: 375-84.
3. Yasuda T, Yoshimura Y, Takada H et al. Comparison of bactericidal effects of commonly used antiseptics against pathogens causing nosocomial infections. Dermatology 1997; 195: 19-28.
4. Shiraishi T, Nakagawa Y. Review of disinfectant susceptibility of bacteria isolated in hospital to commonly used disinfectants. Postgrad Med J 1993; 69 (suppl 3): 70-7.

5. Reybrouck G. The testing of disinfectants. *Int Biodeterior Biodegradation* 1998; 41: 269-72.
6. Reybrouck G. The evaluation of the antimicrobial activity of disinfectants. In. Russel, A.D., eds, et al. *Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization*. London, Blackwell, 1982. p. 134-57.
7. Özbakkaloğlu B. Hastane ortamında kullanılacak yüzey dezenfektanları. In. Günaydın M, Sünbül M. 3. Sterilizasyon ve dezenfeksiyon kongresi kitabı. Ankara, Bilimsel Tıp Kitapevi, 2003. 131-8.
8. Reybrouck G. A theoretical approach of disinfectant testing. *Zbl. Bakt. Hyg.* 1975; 160: 342-67.
9. Rutala WA, Cole EC. Ineffectiveness of hospital disinfectants against bacteria. A collaborative study. *Infect Control* 1987; 8: 501-6.
10. Rutala WA, Weber DJ. Infection control: the role of disinfection and sterilization. *J Hosp Infect* 1999; 43: 43-55.
11. Töreci K. Dezenfeksiyon yöntemleri ve seçimi. *Ankem* 1990; 4: 364-71.
12. Holah JT, Lavaud A, Peters W, Dye KA. Future techniques for disinfectant efficacy testing. *Int Biodeterior Biodegradation* 1998; 41: 273-9.
13. Hugo WB, Pallent LJ, Grant DJW, Denyer SP, Davies A. Factors contributing to the survival of *Pseudomonas cepacia* in chlorhexidine. *Lett Appl Microbiol* 1985; 2: 37-42.
14. Coates D. A comparison of the bactericidal activity of Phoraid 6000 and Clearsol disinfectants. *J Hosp Infect* 1994; 28: 63-70.
15. Kobayashi H, Tsuzuki M, Hosobuchi K. Brief report: Bactericidal effects of antiseptics and disinfectants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10: 562-4.
16. Rutala WA, Cole EC, Thomann CA, Weber DJ. Stability and bactericidal activity of chlorine solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 323-7.
17. Sasatsu M, Shimizu K, Noguchi N, Kono M. Evaluation of antiseptics by the modified phenol coefficient method: Sensitivity of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biol Pharma Bull* 1994; 17: 136-8.
18. Reybrouck G. The assesment of the bactericidal activity of surface disinfectants. *Zbl Hyg* 1992; 192: 438-46.