

## BAZI ANTİSEPTİK VE DEZENFEKTANLARIN *IN VITRO* ANTİMİKROBİK AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI

### INVESTIGATION OF *IN VITRO* ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF SOME ANTISEPTICS AND DISINFECTANTS

Sevim İRİKLİ      Müşerref TATMAN-OTKUN

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Edirne

**Anahtar Sözcükler:** Dezenfektan, antiseptik, antimikrobik etki

**Keywords:** Disinfectant, antiseptic, antimicrobial effect

Geliş: 20 Mayıs 2005

Kabul: 13 Şubat 2006

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı dezenfektan ve antiseptiklerin hastane infeksiyonu etkeni bakterilere olan etkisini saptamak idi. Trakya Üniversitesi Hastanesi'nde kullanılan dezenfektanlardan etil alkol, sodyum hipoklorit, %10 povidon iyot, %4 klorheksidin glukonat, Sacti-med ve %2 glutaraldehitin hastane infeksiyonu etkeni 46 bakteri (dokuz *Acinetobacter* cinsi, dokuz *Stenotrophomonas maltophilia*, dokuz *Pseudomonas aeruginosa*, dokuz *Escherichia coli*, beş metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, beş metisiline duyarlı *S. aureus*) ve üç ATCC standart suşu (*P. aeruginosa* 27853, *E. coli* 25922, *S. aureus* 6538) üzerine farklı konsantrasyonlarda (etil alkol için %50-%70-%95, diğer dezenfektanlar için 1/10- 1/100- 1/1000 sulandırım) ve temas sürelerinde (1, 2, 5, 10, 30 dk) kalitatif süspansiyon test yöntemi ile etkileri araştırılmıştır. En etkili dezenfektanlar etil alkol ve %4 klorheksidin glukonat, en az etkili dezenfektan %2 glutaraldehitti. En dirençli bakteri *P. aeruginosa* idi. Değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin duyarlılıkları farklı olabileceği için hastane infeksiyonlarının kontrolünde her hastane mevcut mikro-organizmalarına karşı etkili dezenfektanları saptayarak malzeme seçimi yapmalıdır.

## SUMMARY

The purpose of this study was to determine the effect of various disinfectants and antiseptics on nosocomial bacteria. The effects of six disinfectants (ethyl alcohol, sodium hypochlorites, povidone-iodine 10%, chlorhexidine gluconate 4%, sacti-med, glutaraldehyde 2%) on 46 bacteria (nine *Acinetobacter* spp., nine *Stenotrophomonas maltophilia*, nine *Pseudomonas aeruginosa*, nine *Escherichia coli*, five methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, five methicillin-susceptible *S. aureus*) isolated as agents of hospital infections and on three ATCC standard strains (*P. aeruginosa* 27853, *E. coli* 25922, *S. aureus* 6538) with different concentrations (50, 70, 95 % for ethyl alcohol and 1/10, 1/100, 1/1000 dilutions of the others) and different exposure times (1, 2, 5, 10, 30 min) by qualitative suspension test method were studied. The most effective disinfectants were ethyl alcohol and chlorhexidine gluconate 4% and the least was glutaraldehyde 2%. *Pseudomonas aeruginosa* was the most resistant bacterium. It is concluded that every hospital should determine the disinfectant effective on the current microorganisms to control hospital infections, because the susceptibility of bacteria isolated from various hospitals can be different.

## GİRİŞ

Hastane infeksiyonuna neden olan mikro-organizmaları etkisiz hale getirmek veya yok etmek için antiseptik, dezenfektan ve sterilizanların doğru seçimi ve prosedürlerinin doğru bir biçimde uygulanabilmesi hastanelerde

etkili bir infeksiyon kontrol programının en önemli parametrelerinden biridir. Bu amaç için çeşitli kimyasal maddeler kullanılabilir. Hastaneler sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemleri için mutlaka bir politikaya sahip olmalı ve bu politikanın hedeflerinde uygun dezenfektanın seçil-

mesi ve en verimli şekilde kullanılması için yeterli bilgileri vermek ve yönlendirmek yer almalıdır (1).

Bu çalışmada, Trakya Üniversitesi Hastanesi'nde etkili antiseptik ve dezenfektanların ortaya konması amacıyla rutin olarak kullanılan bazı antiseptik ve dezenfektan maddelerin değişik konsantrasyonlarının ve bunların farklı temas sürelerinin sık izole edilen hastane enfeksiyonu etkeni mikro-organizmalar üzerindeki etkileri araştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Trakya Üniversitesi Hastanesi'nde kullanılan dezenfektanlardan etil alkol (Norm Medikal, Türkiye), %5 sodyum hipoklorit (Yıldız Kimya, Türkiye), %10 povidon iyot (KİM-PA, Türkiye), %4 klorheksidin glukonat (KİM-PA, Türkiye), Sacti-med® (2 -alcossi -3,4 -diidro -2-H -pirano (complesso aldeidico) %12.40, aldeide formica %5.25, gliossale %4.00, oleilammio, ossietilato %8.00, propilamido trimetil ammonio meta sulfato di ricino %4.00, Isopropanolo, inibitori di corrosione acqua sterile %66.35) (Lever Industriale, İtalya) ve %2 glutaraldehitin (ANIOS, Fransa) hastane enfeksiyonu etkeni 46 bakteri [dokuz *Acinetobacter* cinsi bakteri, dokuz *Stenotrophomonas maltophilia*, dokuz *Pseudomonas aeruginosa*, dokuz *Escherichia coli*, beş metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), beş metisiline duyarlı *S. aureus* (MSSA)] ve üç ATCC standart suşu (*P. aeruginosa* 27853, *E. coli* 25922, *S. aureus* 6538) üzerine farklı konsantrasyonlarda (etil alkol için %50-%70-%95, diğer dezenfektanlar için 1/10- 1/100- 1/1000 sulandırım) ve temas sürelerinde (1, 2, 5, 10, 30 dk) kalitatif süspansiyon test yöntemi ile etkileri araştırıldı (2, 3).

Nötralizan madde; saponin (Sigma, Almanya) %3, L-histidin (Sigma, Almanya) %0.1, L-sistein (Sigma, Almanya) %0.1, tween 80 (Sigma, Almanya) %3 konsantrasyonda olacak şekilde Triptin Soya Buyyon (TSB) (Oxoid, İngiltere) ile hazırlandı.

Test bakterileri Triptin Soya Agar (TSA) (Oxoid, İngiltere) besiyerine ekilerek etüvde 37° C'de 24 saat bekleme ile üretildi. Mikro-organizmaların 24 saatlik kültürlerinden TSB ile 0.5 McFarland bulanıklığında ( $10^8$  CFU/ml) bakteri süspansiyonu hazırlandı, 1000 µl dezenfektan içeren tüplere hazırlanan bakteri süspansiyonundan 10 µl ilave edildi ve ilave edildikten sonra 1–2–5–10–30 dk bekletildi. Süre sonunda bakteri ve dezenfektan karışımından 100 µl alınıp 900 µl nötralizan madde içeren tüplere ilave edildi ve bu karışımdan 10 µl alınıp TSA'a ekildi. Petriler 37° C'de 48 saat inkübe edildi. Süre sonunda üreme ol-

maması dezenfektanın bakterisidal etkili olduğu şeklinde yorumlandı.

Kontrol amacıyla dezenfektan eklenmemiş solüsyonlar hazırlandı ve kontrol ekimleri yapıldı.

## BULGULAR

Dezenfektan eklenmemiş solüsyonlar ile yapılan kontrol ekimlerinin tümünde üreme saptandı.

Çalışmada kullanılan antiseptik ve dezenfektan maddelerin çeşitli konsantrasyonlarının ATCC standart suşları üzerine zamana bağlı etkileri Tablo 1'de, klinik kökenler üzerine olan etkileri Tablo 2 ve 3'te gösterildi.

En etkili dezenfektan olan etil alkol, %70'lik kullanım konsantrasyonunda 5 dk'da, %95 konsantrasyonda 1 dk'da denenen tüm hasta kökenlerine etkili bulundu.

Sodyum hipoklorit tüm kökenlere 1/10 sulandırımında 2 dk'da, 1/100 sulandırımında 10 dk'da etkili oldu. Hiçbir bakteri suşuna 1/1000 sulandırımında ilk 30 dk'da etkili olmadı.

Yüzde 10 povidon-iyot 1/10 sulandırımında hasta kökenlerinden tüm bakteri suşlarına karşı tüm sürelerde etkili oldu. Ancak 1/100 sulandırımında 5 dk'da etkili olurken 1/1000 sulandırımında hiçbir bakteri suşuna ilk 30 dk'da etkili olmadı.

Hasta kökenlerine karşı % 4 klorheksidin glukonatın 1/10 sulandırımı tüm bakteri suşlarına tüm sürelerde etkili oldu. *Stenotrophomonas maltophilia*, *E. coli*, MRSA ve MSSA suşlarının hepsine 1/100 sulandırımında denenen tüm sürelerde etki gösterirken *P. aeruginosa* suşlarına 2 dk'da ve *Acinetobacter* suşlarına 5 dk'da etkili oldu. Sulandırım 1/1000 olduğunda özellikle *P. aeruginosa*'ya karşı aktivitesinin yetersiz olduğu görüldü. İki *P. aeruginosa* suşuna hiçbir temas süresinde etki etmedi. Klorheksidin glukonat alkolden sonra ikinci sırada etkili dezenfektan olarak bulundu.

Sacti-med 1/10 sulandırımında tüm kökenlere 2 dakikada etkili olurken 1/100 ve 1/1000 sulandırımında aktivitesinin oldukça azaldığı gözlemlendi.

Hasta kökenlerine karşı % 2 glutaraldehitin 1/10 sulandırımı *E. coli*, MRSA ve MSSA suşlarının hepsine denenen tüm sürelerde etkili oldu. Bu sulandırımında tüm bakterilere etkili olması için 10 dk gerekirken 1/100 sulandırımında ise 30 dk sonunda bir *S. maltophilia*'ya etki etmediği görüldü. Hiçbir bakteri suşuna 1/1000 sulandırımında ilk 30 dk'da etkili bulunmadı. En az etkiye sahip dezenfektan %2 glutaraldehit olarak bulundu.

**Tablo 1.** Antiseptik ve dezenfektanların standart kökenlere etkisi

| Dezenfektan               | Sulandırım | Zamana bağlı üreme durumu (dk)  |   |   |    |    |                           |   |   |    |    |                            |   |   |    |    |
|---------------------------|------------|---------------------------------|---|---|----|----|---------------------------|---|---|----|----|----------------------------|---|---|----|----|
|                           |            | <i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853 |   |   |    |    | <i>E. coli</i> ATCC 25922 |   |   |    |    | <i>S. aureus</i> ATCC 6538 |   |   |    |    |
|                           |            | 1                               | 2 | 5 | 10 | 30 | 1                         | 2 | 5 | 10 | 30 | 1                          | 2 | 5 | 10 | 30 |
| Etili alkol               | %95        | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
|                           | %70        | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | +                          | + | - | -  | -  |
|                           | %50        | +                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | +                          | + | + | +  | -  |
| Sodyum hipoklorit         | 1/10       | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
|                           | 1/100      | +                               | - | - | -  | -  | +                         | + | - | -  | -  | +                          | + | + | +  | -  |
|                           | 1/1000     | +                               | + | + | +  | +  | +                         | + | + | +  | +  | +                          | + | + | +  | +  |
| %10 povidon-iyot          | 1/10       | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | +                          | + | - | -  | -  |
|                           | 1/100      | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | +                          | + | + | +  | +  |
|                           | 1/1000     | +                               | + | + | +  | +  | +                         | + | + | +  | +  | +                          | + | + | +  | +  |
| %4 klorheksi-din glukonat | 1/10       | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
|                           | 1/100      | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
|                           | 1/1000     | +                               | + | + | +  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
| Sacti-med®                | 1/10       | -                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | -                          | - | - | -  | -  |
|                           | 1/100      | +                               | + | - | -  | -  | +                         | + | - | -  | -  | +                          | + | - | -  | -  |
|                           | 1/1000     | +                               | + | + | +  | +  | +                         | + | + | +  | -  | +                          | + | + | +  | -  |
| %2 glutaraldehit          | 1/10       | +                               | - | - | -  | -  | -                         | - | - | -  | -  | +                          | - | - | -  | -  |
|                           | 1/100      | +                               | + | + | -  | -  | +                         | + | + | +  | -  | +                          | + | + | +  | -  |
|                           | 1/1000     | +                               | + | + | +  | +  | +                         | + | + | +  | +  | +                          | + | + | +  | +  |

+: Üreme var, -: Üreme yok

**Tablo 2.** Etil alkolün klinik kökenler üzerine etkisi

| Bakteriler                    | Temas süreleri, konsantrasyonları ve üreyen köken sayısı |    |    |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
|-------------------------------|--|----|----|------|----|----|------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|
|                               | 1 dk   |    |    | 2 dk |    |    | 5 dk |    |    | 10 dk |    |    | 30 dk |    |    |
|                               | 95   | 70 | 50 | 95   | 70 | 50 | 95   | 70 | 50 | 95    | 70 | 50 | 95    | 70 | 50 |
| <i>Acinetobacter spp.</i> (9) |  | 1  | 2  |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
| <i>S. maltophilia</i> (9)     |  |    | 1  |      |    | 1  |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
| <i>P. aeruginosa</i> (9)      |  |    |    |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
| <i>E. coli</i> (9)            |  |    |    |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
| MRSA (5)                      |  |    |    |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |
| MSSA (5)                      |  |    |    |      |    |    |      |    |    |       |    |    |       |    |    |

**Tablo 3.** Antiseptik ve dezenfektanların klinik kökenler üzerine etkisi

| Dezenfektan                | Sulandırım<br>Bakteriler (n)  | Temas süreleri ve üreyen köken sayısı |       |        |      |       |        |      |       |        |       |       |        |       |       |        |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
|                            |                               | 1 dk                                  |       |        | 2 dk |       |        | 5 dk |       |        | 10 dk |       |        | 30 dk |       |        |
|                            |                               | 1/10                                  | 1/100 | 1/1000 | 1/10 | 1/100 | 1/1000 | 1/10 | 1/100 | 1/1000 | 1/10  | 1/100 | 1/1000 | 1/10  | 1/100 | 1/1000 |
| Sodyum hipoklorit          | <i>Acinetobacter spp.</i> (9) |                                       | 3     | 9      |      | 2     | 9      |      | 1     | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>S. maltophilia</i> (9)     |                                       | 4     | 9      |      | 3     | 9      |      | 1     | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>P. aeruginosa</i> (9)      | 1                                     | 2     | 9      |      | 1     | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>E. coli</i> (9)            |                                       | 3     | 9      |      | 1     | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | MRSA (5)                      |                                       | 1     | 5      |      | 1     | 5      |      |       | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |
|                            | MSSA (5)                      |                                       |       | 5      |      |       | 5      |      |       | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |
| %10 povidon-iyot           | <i>Acinetobacter spp.</i> (9) |                                       | 1     | 9      |      |       | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>S. maltophilia</i> (9)     |                                       | 3     | 9      |      | 1     | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>P. aeruginosa</i> (9)      |                                       |       | 9      |      |       | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>E. coli</i> (9)            |                                       |       | 9      |      |       | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | MRSA (5)                      |                                       |       | 5      |      |       | 5      |      |       | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |
|                            | MSSA (5)                      |                                       |       | 5      |      |       | 5      |      |       | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |
| %4 klorheksiz-din glukonat | <i>Acinetobacter spp.</i> (9) |                                       | 1     | 1      |      | 1     | 1      |      |       |        |       |       |        |       |       |        |
|                            | <i>S. maltophilia</i> (9)     |                                       |       | 1      |      |       |        |      |       |        |       |       |        |       |       |        |
|                            | <i>P. aeruginosa</i> (9)      |                                       | 2     | 8      |      |       | 6      |      |       | 5      |       |       | 3      |       |       | 2      |
|                            | <i>E. coli</i> (9)            |                                       |       | 1      |      |       | 1      |      |       | 1      |       |       |        |       |       |        |
|                            | MRSA (5)                      |                                       |       |        |      |       |        |      |       |        |       |       |        |       |       |        |
|                            | MSSA (5)                      |                                       |       | 1      |      |       | 1      |      |       |        |       |       |        |       |       |        |
| Sacti-med®                 | <i>Acinetobacter spp.</i> (9) |                                       | 1     | 9      |      |       | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 8      |
|                            | <i>S. maltophilia</i> (9)     |                                       |       | 9      |      | 1     | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 8      |
|                            | <i>P. aeruginosa</i> (9)      |                                       | 6     | 9      |      | 9     | 9      |      | 5     | 9      |       | 2     | 9      |       | 1     | 9      |
|                            | <i>E. coli</i> (9)            | 1                                     | 1     | 9      |      | 7     | 9      |      |       | 9      |       |       | 9      |       |       | 6      |
|                            | MRSA (5)                      |                                       |       | 5      |      |       | 5      |      |       | 5      |       |       | 4      |       |       |        |
|                            | MSSA (5)                      |                                       | 1     | 5      |      | 1     | 5      |      |       | 5      |       |       | 4      |       |       |        |
| %2 glutaraldehit           | <i>Acinetobacter spp.</i> (9) | 3                                     | 9     | 9      |      | 9     | 9      |      | 7     | 9      |       | 1     | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>S. maltophilia</i> (9)     | 2                                     | 9     | 9      | 2    | 9     | 9      | 1    | 5     | 9      |       | 3     | 9      |       | 1     | 9      |
|                            | <i>P. aeruginosa</i> (9)      | 1                                     | 9     | 9      |      | 9     | 9      |      | 9     | 9      |       | 3     | 9      |       |       | 9      |
|                            | <i>E. coli</i> (9)            |                                       | 9     | 9      |      | 9     | 9      |      | 5     | 9      |       |       | 9      |       |       | 9      |
|                            | MRSA (5)                      |                                       | 5     | 5      |      | 4     | 5      |      | 3     | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |
|                            | MSSA (5)                      |                                       | 4     | 5      |      | 3     | 5      |      | 1     | 5      |       |       | 5      |       |       | 5      |

## TARTIŞMA

Hastane kaynaklı infeksiyonların önlenmesinde önemli basamaklardan biri uygun olan dezenfektanın seçimidir. Değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin

dezenfektanlara duyarlılıklarının farklı olacağı bilinmektedir (4). Bu nedenle her hastanede mikroorganizmaların dezenfektanlara karşı duyarlılık durumunun bilinmesi gerekmektedir.

Dezenfektan ve antiseptiklerin etkisinin araştırılmasında kullanılan bakteri türlerinin ve suşlarının farklılığı, denen antiseptik ve dezenfektan maddelerin sayısının çokluğu, farklı yöntemlerin, farklı yoğunluk ve sürelerin denenmiş olması diğer çalışmalarla karşılaştırma yapılmasını kısıtlamaktadır. Bu nedenlerle bu çalışmada standart suşlar ve hastane enfeksiyonu etkeni olarak sık izole edilen bakterilerden *Acinetobacter* türleri, *S. maltophilia*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, MRSA, MSSA bakterilerinin, hastanede kullanılan dezenfektanlardan etil alkol, sodyum hipoklorit, %10 povidon iyot, %4 klorheksidin glukonat, Sacti-med ve %2 glutaraldehite olan duyarlılıkları kalitatif süspansiyon testi kullanarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada etil alkol diğer araştırmacıların (5-7) verileri ile uyumlu olarak en etkili dezenfektanlardan biri olarak bulundu. *Acinetobacter baumannii* için en etkili el temizleme ajanlarından birisinin %70 etil alkol olduğu öne sürülmüştür (8). Buna karşılık, hastane kökenli *Acinetobacter* suşları ile yapılan bir çalışmada (9) %70 alkolün en az etkili dezenfektanlardan biri olduğu belirtilmiştir. Yine Külah ve ark. (10) çalışılan tüm bakteri suşları için en zayıf etki gösteren dezenfektan maddeyi etil alkol olarak belirlemişlerdir. Önerilen %70'lik konsantrasyonda bile *A. baumannii* üzerine 1 dk'da etkisiz bulunmuş, *S. maltophilia*'ya karşı %25'lik konsantrasyon altında etkisiz kalmıştır. Çalışmalarında %70'lik etil alkolün yoğun bakım üniteleri için etkili bir deri antiseptiği olmadığını ortaya koymuşlardır (10).

Etil alkol için önerilen temas süreleri 1–5 dk arasında değişmektedir (11). Çalışmada etil alkolün %50'lik konsantrasyonda standart *P. aeruginosa* ATCC 27853 suşuna 2. dk, *S. aureus* ATCC 6538 suşuna 30. dk'da etki etmesi diğer çalışmalarla (3, 4) uyumlu değildir. Standart suşlarda sonuçların uyumlu olması beklenirdi ancak bu sonuçlardaki farklılığın nedeninin kullanılan yöntemlerden olabileceği düşünülmüştür. Klinik kökenlerden iki *Acinetobacter* suşuna 2. dk, bir *S. maltophilia* suşuna ise 5. dk'da etki etmesi aslında beklenen bir durumdu, çünkü antimikrobiyal aktivite % 50'nin altındaki konsantrasyonlarda genellikle düşüktür, %60–90 arası konsantrasyonlarda ise optimaldir (12).

Alkolün hızlı buharlaşma özelliği dezenfeksiyonda kullanımını için bir avantajdır. Isıya duyarlı aletlerin özellikle acil kullanım gerektirenlerin (oral termometreler, yere düşürülen aletler, makaslar) dezenfeksiyonunda 10 dk alkole batırılmaları önerilmektedir (13). Bulgular doğrultusunda hastanede bu sürenin %70'lik kullanım konsantrasyonu için 5 dk olarak uygulanabileceği düşünülmüştür. Etil alkol %95 konsantrasyonda kullanılacak olursa bu süre

1dk'ya kadar bile düşebilir diye düşünülmektedir, ancak organik kalıntı varlığındaki etkisi araştırılmadığı için bu uygulama riskli olabilir.

Sodyum hipoklorit hızlı etkili, geniş antimikrobiyal aktiviteye sahip, ucuz ve etkili olduğu için yaygın kullanıma sahip bir dezenfektandır (14). Erbay ve ark. (15) çalışmaya aldıkları dezenfektanlar arasında tüm bakteri türlerine karşı 1., 5. ve 20. dk'da en etkili ajanı sodyum hipoklorit olarak bulmuşlardır. Bu çalışmaya alınan tüm suşlara etkili olduğundan sodyum hipoklorit için hastanede kullanılacak uygun sulandırımın 1/10 olduğuna ve temas süresinin de en az 2 dk olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Görgül ve ark. (16) çalışmalarında sodyum hipokloriti 1/100 sulandırımında denedikleri bakterilere 15. dk'da etkili bulmuşlardır. Bu çalışmada sodyum hipokloritin 1/100 sulandırımında klinik suşlar üzerindeki etkisi maksimum 10 dk, standart suşlar üzerine etkisi ise maksimum 30 dk olduğu için hastanedeki dezenfeksiyon uygulamalarında 1/100'lük sulandırım kullanılacak olursa uzun temas süresi uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Povidon iyot (%10'luk) ve klorheksidin glukonatin üretici firma tarafından sulandırılmadan kullanılması önerilmektedir. Bu maddelerin sulandırıldıklarındaki etkilerinin ne olduğu araştırılmıştır. Povidon iyot, yapılan çalışmalarda daha az etkili antiseptik olarak bulunmuştur (17, 18). Sonuçta sulandırdıkça etkinin azaldığı ve temas süresinin uzadığı saptandı. Sulandırılmamış povidon iyot haricinde hastanede kullanılacak uygun sulandırım 1/10 ve temas süresi de en az 5 dk olmalıdır.

Kaul (19) ve Sebben (20) %4 klorheksidin glukonati standart ve etkili bir pre-operatif el yıkama ajanı olarak belirtmişlerdir. Hastane için klorheksidin en uygun sulandırımını 1/10 ve bu sulandırımında kullanılacak temas süresini de en az 1 dk olarak öneriyoruz. Eğer 1/100'lük sulandırım kullanılacak olursa temas süresi en az 5 dk olmalıdır. Çalışmada en etkili dezenfektan madde etil alkol ikinci sırada ise klorheksidin glukonat olarak saptanmıştır. Alkolle kıyaslandığında, klorheksidin altı saat kalıcı antimikrobiyal etkiye sahip olması, aynı zamanda korozif etkisinin daha az olması ve organik materyal varlığından daha az etkilendiği göz önüne alınırsa bu dezenfektanın etil alkolden daha avantajlı olabileceği düşünülebilir (11, 13).

Ellerdeki floranın tümünün ortadan kalkması için 15–20 saniye yeterli görülmüş ise de genellikle 1 ve 2 dk'lık iki ayrı uygulama ile ellerin klorheksidinle toplam 3 dk yıkınması önerilmektedir. Deride ilk uygulamada %87,

tekrarlanan uygulamalarda %99 oranında germisit etki göstermektedir (21).

Çalışmada Sacti-med az etkili, %2 glutaraldehit ise en az etkiye sahip dezenfektan olarak saptandı. Glutaraldehit hızlı etki eden geniş spektrumlu, sterilizan veya yüksek düzey dezenfektan olarak kabul edilen bir madde olmasına rağmen yüzey dezenfeksiyonunda kullanılmamaktadır ve direnç gelişimine neden olmamak için kullanılmamalıdır. Beka ve Gürler (22) glutaraldehitin 2000, 1000, 500 ve 100 mg/L sulandırılmaları, 5 ve 10 dk'lık temas süreleri ile klinik suşlar ve standart *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 6538 suşlarında >5 log azalma olduğunu saptamışlardır. Glutaraldehit ile yapılan başka bir çalışmada (23) %0.78'lik en düşük sulandırmada etkisi *P. aeruginosa* ATCC 27853 için 15. dk, *S. aureus* ATCC 6538 için ise 5. dk olarak saptanmıştır.

Üretici firma tarafından %2 glutaraldehitin sulandırılmadan kullanılması gerektiği ve bakteriler için temas süresi 10 dk olarak önerilmektedir. Glutaraldehitin biyosit aktivi-

tesinin pH 8'de en fazla olduğu belirtilmektedir (11, 13). Bu nedenle bu çalışmada glutaraldehitin en az etkili dezenfektan olarak saptanmasının nedeni, bu dezenfektanı aktiveleştirmeden, kullanıma sunulduğu pH'da (pH 6) denenmesi olabilir.

Ek olarak bu maddelerin kullanılması sırasında sadece vejetatif bakteriler değil; virus, mantar ve sporlu bakterilere karşı olan aktivitelerinin de dikkate alınması yararlı olacaktır. Bu ayrı bir çalışma konusu olacağı için bu çalışmada dezenfektan maddeler bu etkileri açısından değerlendirilmemiştir.

Sonuç olarak, değişik hastane ortamlarından izole edilen bakterilerin duyarlılıkları farklı olabileceğinden ve sık kullanılan dezenfektanlara karşı direnç gelişimi fazla olabileceği için hastane enfeksiyonlarının kontrolünde her hastanenin mevcut mikro-organizmalarına karşı etkili dezenfektanları saptayarak malzeme seçimi yapmasının yararlı olacağı düşünülmüştür.

#### KAYNAKLAR

1. Özyurt M. Dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemleri. *KLİMİK Derg* 2000; 13: 41–8.
2. Çağlar K. Dezenfektanların etkinliğini ölçen testlerin birbirlerine avantajları ve dezavantajları. Günaydın M, Sünbül M, ed. 3. *Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı*'nda. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003: 334–43.
3. Sultan N. Dezenfektanların mikroorganizma üzerine etkinliğinin ölçümü ve pratikteki önemi. Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H, Sünbül M, ed. *Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları*'nda. İstanbul: Kaya Basım, 2002: 27–40.
4. Yüce A, Okuyan M, Abedi M. Çeşitli dezenfektanların ve antiseptiklerin *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerine etkileri. *İnfek Derg* 1989; 3: 93–101.
5. Akyar I, Şenel K, Rota S, Kuştımur S. Hastane enfeksiyonu etkeni 5 tür üzerine antiseptiklerin etkilerinin zamana bağlı olarak incelenmesi. *XXVIII. Mikrobiyoloji Kongresi Özet Kitabı*'nda. İstanbul: Dinç Ofset, 1998: 12.
6. Suzuki J, Komatsuzawa H, Kozai K, Nagasaka N. *In vitro* susceptibility of *Staphylococcus aureus* including MRSA to four disinfectants. *ASDC J Dent Child* 1997; 64: 260–3.
7. Yüce A, Sayan M, Songur M, Yuluğ N. The effect of selected skin and hand disinfectants on some bacterial strains. *İnfek Derg* 1988; 12: 65–7.
8. Cardoso CL, Pereira HH, Zequim JC, Gulhermetti M. Effectiveness of hand-cleansing agents for removing *A. baumannii* strain for contaminated hands. *Am J Infect Control* 1999; 27: 327–31.
9. Çelik İ, Cihangiroğlu M, Denk A, Sevim E, Akbulut A. Hastane kökenli *Acinetobacter* suşlarına karşı çeşitli dezenfektanların etkinliği. Günaydın M, Sünbül M, ed. 3. *Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı*'nda. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003: 502.
10. Külah C, Doğan B, Gökdal İ, Yalınay Çırak M, Rota S. Yoğun bakım ünitesi kaynaklı bazı nonfermentatif gram-negatif bakterilerin çeşitli antiseptik ve dezenfektanlara duyarlılıkları. *ANKEM Derg* 2002; 16: 31–5.
11. Mc Donnell G, Russell D. Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12: 147–79.
12. Vural T. Bakterilerin yaşam siklusu ve üremelerinin kontrolü. Ustaçelebi Ş, ed. *Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*'de. Ankara: Güneş Kitabevi, 1999: 36–44.
13. Johansson CB. Sterilizasyon ve dezenfeksiyon. Topçu-Wilke A, Söyletir G, Doğanay M, ed. *İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*'nde. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 333–48.
14. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochloride (bleach) in health-care facilities. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10: 597–610.
15. Erbay A, Ergönül Ö, Esener H, Çolpan A, Dokuzoğuz B. Hastane kökenli metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp. ve *Pseudomonas aeruginosa* suşlarının çeşitli dezenfektanlara karşı direnci. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2002; 6: 191–4.

16. **Görgül G, Başbuğ N, Ömürlü H.** Bis-deqaliniyum asetat ve sodyum hipoklorid solüsyonlarının antibakteriyel etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Mikrobiyol Bül* **1987**; 21: 289–95.
17. **Lowbury EJJ, Lilly HA.** Use of 4% chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* **1973**; 3: 510–5.
18. **Kaleli İ, Demir M.** %4 klorheksidin glukonat ve %10 povidon iyotun çeşitli bakteriler üzerine etkinliğinin araştırılması. *ANKEM Derg* **2000**; 14: 92–7.
19. **Kaul AF, Jewelt JF.** Agents and techniques for disinfection of the skin. *Surg Gynecol Obstet* **1981**; 152: 677–85.
20. **Sebben JE.** Avoiding infection in office surgery. *J Dermatol Surg Oncol* 1982; 8: 455-8.
21. **Kantarcioglu AS, Yücel A.** Çeşitli antiseptik ve dezenfektanların metisiline dirençli ve metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* kökenlerine etkinliğinin araştırılması. *ANKEM Derg* **2002**; 16: 434–40.
22. **Beka H, Gürler B.** Dezenfektan ve antiseptik maddelerin düşük konsantrasyonlarının *S. aureus*, *E. coli* ve *P. aeruginosa* suşlarına etkisi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* **2002**; 32: 83–8.
23. **Ergin Ü, Gülen D, Johansson CB.** Glutaraldehit ve sodyum perboat içeren iki yeni dezenfektanın etkilerinin araştırılması. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* **1999**; 29: 30–9.

#### İLETİŞİM

Doç. Dr. Müşerref TATMAN-OTKUN  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
22030 EDİRNE  
e-posta: otkunm@trakya.edu.tr