

Sağlık Hizmetlerinde El Yıkama ve El Hijyeni

Dr. Ahmet SOYSAL*, Dr. Mustafa BAKIR*

* Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk İnfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı, İstanbul.

TARİHÇE

Ellerin su ve sabunla yıkanması bireysel temizliğin temelini oluşturur. Tıp tarihinde ellerin antiseptik solüsyonlarla temizlenmesi fikri ilk kez 19. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. 1822 yılında Fransız eczacı Labarraque ellerin klor içeren solüsyonlarla yıkandığında, ellerdeki pis kokuların yok olduğunu ve bu solüsyonların dezenfektan ve antiseptik olarak kullanılabileceğini ileri sürmüş, doktorların ve hastalarla ilgilenen diğer sağlık personelinin ellerini bu solüsyonlarla nemlendirmelerinin yararlı olacağını belirtmiştir (1). 1846 yılında Ignaz Semmelweis, Viyana Genel Hastanesi birinci kliniğinde tıp öğrencileri veya doktorlar tarafından doğumları yaptırılan anne bebeklerinin mortalite oranlarının, aynı hastanenin ikinci kliniğinde ebeler tarafından doğumları yaptırılan anne bebeklerindeki mortalite oranından daha yüksek olduğunu gözlemiştir. Ayrıca, otopsi odasından direkt olarak doğum odasına giden doktorların ellerinde sabun ve suyla yıkamaya rağmen kötü bir koku olduğunu ve annelerde doğum sonrasında görülen puerperal ateşin, tıp öğrencileri ile doktorların ellerinden kadavra parçacıklarının bulaşma-

sından kaynaklandığını ileri sürmüştür (2). Semmelweis, Mayıs 1847 yılında ilk defa birinci klinikte hastalara temas öncesinde doktorların ellerini temizlemeleri için klorlu solüsyonları kullanmaya başlamış, %7.82 olan mortalite oranının ilk beş ayda %3.04'e, takip eden aylarda ise %1.28'e kadar gerilediğini göstermiştir (3). Semmelweis'in yapmış olduğu bu çalışma, ağır derecede kontamine olmuş ellerin antiseptik solüsyonlarla yıkanmasının kalıp sabunla yıkanmasından daha etkin olduğunu gösteren ilk gözlemdir. 1843 yılında Oliver Wendell Holmes, puerperal ateşin sağlık personelinin ellerinden yayıldığını belirtmesine ve kontrol önlemlerini tarif etmesine rağmen o tarihlere doğum pratiğinde ciddiye alınmamıştır (4). Fakat Semmelweis ve Holmes'in çalışmalarının sonucu olarak el yıkama, sağlık kuruluşlarında patojenlerin yayılmasının önlenmesinde en etkili yöntem olarak kabul edilmeye başlamıştır. Bunun yanında 1889 yılında W.S. Halsted, cerrahide ilk kez kauçuk eldivenleri kullanmıştır. 1961 yılında ise Amerikan Halk Sağlığı Servisi el yıkama tekniğini doktorlara hazırlamış olduğu bir filmle anlatmaya çalışmıştır. Bu filmde sağlık personelinin ellerini hastalara dokunmadan önce ve sonra bir-iki dakika süre ile su ve kalıp sabunla yıkaması önerilmiştir. O tarihte ellerin antiseptik solüsyonlarla yıkanmasının el yıkamaya göre daha az etkin olduğu düşünülmekteydi ve sadece acil durumlar halinde önerilmekteydi (5). 1975 ve 1985 yıllarında "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" tarafından el yıkama ile ilgili yazılı kılavuzlar hazırlanmıştır.

vuzlar yayınlanmıştır (6,7). Bu kılavuzlarda, invaziv işlemler öncesinde veya yüksek riskli hastalara dokunmadan önce ve sonra ellerin kalıp sabunlarla veya antimikrobiyal sabunlarla yıkanması önerilmiştir. Susuz antiseptik solüsyonların ise lavaboların olmadığı durumlarda kullanılması önerilmiştir. 1988 ve 1995 yıllarında Amerikan Enfeksiyon Kontrol Birliği (APIC) tarafından el yıkama ve el antisepsisi kılavuzları yayınlanmıştır (8,9). En son 2002 yılında CDC sağlık sektöründe el hijyeni kılavuzunu yayımlamıştır (10).

DERİ BARIYERİ

Derinin en üst kısmı olan epidermin en üst kısmını kornea tabakası oluşturur. Bu tabaka düzleşmiş ölü hücrelerden (korneositler veya skuamalar) oluşmaktadır. Bu ölü hücreler birbirlerine bağlanarak keratin ve yağlardan oluşan boynuzumsu bir tabaka oluşturur. Bu boynuzumsu tabaka derinin primer bariyer görevi yapan bölümüdür. Bu tabaka içinde yer alan yağlar ise derinin hidrasyonunu ve bariyerin etkinliğini sağlar. Kornea tabakası yaklaşık olarak 15 katmandan oluşur. Her gün yeni bir katman oluşurken, iki haftada bir tüm kornea tabakası değişir. Her gün yaklaşık olarak 10^7 partikül halinde deri dökülürken, bu partiküllerin %10'u canlı bakteri içermektedir (11). Derinin yüzeysel kesimlerinde suyun kaybedilmesi absorbe edilmesini dengeleyerek deride yeterli oranda nem olmasını, derinin yumuşaklığını ve bütünlüğünü sağlar. Derinin bakteriyel florasını kontrol eden fizyolojik faktörler nem, su içeriği, deri yağları, sıcaklık ve deskuamasyon hızıdır. El yıkama ile tüm bu fizyolojik etkenler değişikliğe uğrar.

DERİNİN NORMAL FLORASI

Deri dinamik bir organdır ve birçok organizmaya konaklık yapar. Derinin mikroorganizma

yoğunluğu bölgesel farklılık gösterebilir. Kol derisi, yüz ve kafa derisi mikroorganizma bakımından daha zengindir. Kafa derisi ortalama 1×10^6 , aksilla 5×10^5 , karın derisi 4×10^4 ve ön kol derisi 1×10^4 "colony forming unit (cfu)/cm² bakteri ile kolonizedir (12). Sağlık personelinin elinde kolonize olan bakteri sayısı ise 3.9×10^4 ile 4.6×10^6 cfu/cm² arasında değişkenlik göstermektedir (13,14). Deri florası kalıcı ve geçici flora olarak ikiye ayrılır (Tablo 1). Kalıcı flora nonpatojenik mikroorganizmaları içermeyen ve kalıcı olan mikroorganizmalardan oluşur ve derinin daha derin kısımlarında yerleşir. Bunlar içinde *Staphylococcus epidermidis*, mikrokoklar ve difteroidler yer alır. Geçici flora ise çok geniş bir mikroorganizma grubu tarafından oluşturulabilir. Bu mikroorganizmalar genellikle patojendir ve geçici olarak deriyi kolonize etmektedir. Streptokoklar, *Staphylococcus aureus*, enterik mikroorganizmalar ve kandida türleri bu grup ajanlar içinde sayılabilir. Geçici flora derinin yüzeysel kısımlarında yerleşir ve el yıkama ile temizlenebilir. Sağlık personelinin ellerinde geçici floranın edinilmesi genellikle hastayla veya kontamine yüzeylerle temas sonrasında olmaktadır.

PATOJENLERİN HASTANE İÇİNDE EL ile YAYILMASI

Patojen bulaşının bir hastadan diğerine sağlık çalışanlarının elleri vasıtasıyla olabilmesi için patojen hastanın derisinde veya yakın temasta bulunduğu objelerde bulunmalı ve sağlık çalışanlarının ellerine buralardan bulaşmalı, sağlık çalışanlarının ellerinde en azından birkaç dakika süre ile canlı olarak kalabilmeli ve nihayet sağlık çalışanlarının el yıkama ve el hijyeni kurallarına uymaması neticesinde elleri kontamine olan sağlık personelinin diğer hastalarla veya hastaların yakın temasta bulunduğu objelerle temasının olması gerekmektedir.

Tablo 1. Deri Bakterilerinin Klinik Sınıflandırılması.

Sınıf	Mikroorganizmanın kaynağı	Tipik örnekler	Mikroorganizmalardan arındırma yöntemi
Geçici flora	Hasta veya hasta çevresi ile temas	<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> veya gram-negatif çomaklar	Hijyenik el yıkama veya el dezenfeksiyonu
Kalıcı flora	Derinin kalıcı mikroorganizmaları	<i>Propionibacterium</i> türleri, <i>Corynebacterium</i> türleri, koagülaz-negatif stafilokoklar veya gram-negatif mikroorganizmalar	Cerrahi fırçalama, yıkama veya dezenfeksiyon

Hastane patojenleri sadece infekte ya da drene olan yaralardan değil, kolonize olmuş sağlam cilt florasyondan da izole edilebilir. Perineal veya inguinal bölgeler genellikle ağır derecede kolonize olan bölgelerdir. Bunun yanında aksilla ve üst ekstremiteler de sık olarak kolonize olabilmektedir. Bu bölgelerde kolonize olan patojenlerin miktarı 100 ile 10⁶ cfu/cm² arasında değişkenlik gösterir (15). Diyabetiklerde, kronik böbrek yetmezliği olup diyalize giren ve kronik dermatiti olan hastaların sağlam derisinde *S. aureus* kolonizasyonuna sık rastlanır. Günde yaklaşık olarak 10⁶ miktarında deri deskuam olarak dökülmekte ve bu derinin üzerinde kolonize olan mikroorganizmalar hasta çarşaflarına, yatak örtülerine ve hastaya ait olan diğer eşyalara bulaşabilmektedir. Bu tip kontaminasyon özellikle stafilokoklar ve enterokokların bulaşında gözlenmektedir. Hemşirelerin ellerinin temiz aktiviteler (hastayı yatağından kaldırmak, vital bulguları ölçmek veya hastaların omuzuna, ellerine veya kasık bölgelerine temas) sırasında bile *Klebsiella* türleri ile kontamine olabildiği gösterilmiştir (16). Bunun yanında yapılan cerrahi yara bakımı, intravasküler kateter bakımı, solunum sistemi bakımı ve hasta sekresyonlarının temizlenmesi gibi uygulamalar sırasında sağlık çalışanlarının ellerinin farklı mikroorganizmalarla kontamine olduğu gösterilmiştir (17). Sağlık çalışanlarının elleri temiz girişimler sırasında veya hasta ile temas sonrasında gram-negatif basiller, *S. aureus*, enterokok veya *Clostridium difficile* ile kontamine olabilir. Bunun yanında respiratuar sınırsız virüs (RSV) ve rotavirüs kontaminasyonu bebeğin altını değiştirirken, bebeği beslerken ve bebek ile oynarken bile olabilmektedir (18). Bir çalışmada, kolonize olan sağlam bir deri bölgesine dokunduktan sonra eller su ve sabun ile yıkanmasına rağmen ellerden başka objelere yeterli miktarda mikroorganizma bulaşının olabileceği gösterilmiştir (19). Bunun yanın-

da ıslak elin kuru ele göre daha fazla bulaştırıcı olduğu da gösterilmiştir (20).

EL HİJYENİ İLE NOZOKOMİYAL PATOJENLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

El hijyeninin nozokomiyal infeksiyon oranlarını azalttığı gösterilmiştir (21). Nozokomiyal infeksiyon oranlarının incelendiği çalışmalarda, bu oranların el antisepsisi uygulanan birimlerde su ve kalıp sabun kullanılan birimlere göre daha düşük olduğu saptanmıştır (22). Nozokomiyal infeksiyon oranlarının klorheksidin içeren deterjanlar ile el antisepsisi uygulanan birimlerde su ve kalıp sabun veya alkollü el dezenfektanı kullanılan birimlere göre daha düşük olduğu saptanmıştır (23). Antimikrobiyal sabun kullanımının metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) bulaşmasını, sağlık personelinin el yıkama sıklığının artırılmasının *Klebsiella* türlerinin hastalara bulaşmasını azalttığı gösterilmiştir (24,25). Sağlık personelinin el antisepsisi uygulaması sıklığının artırılması ile birlikte hastane patojenlerinin bulaşmasının azaldığı gösterilmiştir (26). El hijyeni kurallarına uyum hastane infeksiyonları oranlarında azalma sağlamaktadır. Bunun yanında yetersiz sağlık personeli ve hasta sayısında artış el hijyenine uyumu azaltmak suretiyle dirençli nozokomiyal patojenlerin yayılmasını kolaylaştırmaktadır (27).

EL HİJYENİNDE KULLANILAN MADDELER

El hijyeni için kullanılan ajanların bazı özellikleri Tablo 2'de, karşılaştırılması ise Tablo 3'te sunulmuştur.

Düz Sabun

Esterize yağ asiti ve sodyum veya potasyum hidroksit içeren deterjan bazlı ürünlerdir. Temizleyici etkileri deterjan özelliklerinden kaynaklanır. Kir, toprak ve birçok organik maddenin ellerden arındırılmasında kullanılır. Düz sabunun antimikrobiyal özelliği yoktur. Bunun yanında elle-

Tablo 2. El Hijyeni Ürünlerinin Bazı Özellikleri.

Özellik	Antimikrobiyal aktivite	Kalıcı aktivite	Direnç geliştirme	Deri deskuamasyonu ile mikrobiyal atılım
Düz sabun ve deterjanlar	Minimum	Yok	Yok	Maksimum
İntermittant antimikrobiyal ürün* kullanımı	Orta derece	Orta derece	Orta derece	Orta derece
Genel antimikrobiyal ürün* kullanımı	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum
Alkol bazlı ürünlerin kullanımı	Maksimum	Yok	Yok	Minimum

* Triklosan, heksaklorofen, klorheksidin glukonat.

Tablo 3. El Hijyeni Ajanlarının Karşılaştırılması.

Özellikler	Sabun	Antimikrobiyal sabun	Alkol bazlı ürünler
Debrisleri arındırma	Evet	Evet	Hayır
İn vitro geçici florayı öldürme	İyi	Çok iyi	Mükemmel
İn vivo bakteri eliminasyonu	İyi	İyi	Mükemmel
İşlem süresi	Bir-iki dakika	Bir-iki dakika	30 saniye
Maliyet	Çok düşük	Düşük	Çok düşük
İşlem sırasında çalışılabilme olasılığı	Yok	Yok	Var
Kontaminasyon riski	Var	Var	Yok
Uygulanabilirlik	Lavabo bağımlı	Lavabo bağımlı	Her yerde uygulanabilir
Uygulama yeri	Lavabo	Lavabo	Her yer, yatak başı
Kompliyans	Düşük	Düşük	Daha iyi
El kurulama için havlu	Gerekli	Gerekli	Gerekmez
Yanıcılık	Yok	Yok	Var

rin su ve düz sabun ile yıkanması ellere gevşek olarak yerleşmiş olan geçici florayı uzaklaştırabilir. Ellerin düz sabun ve su ile 15 saniye süre ile yıkanması derinin bakteri sayısında $0.6-1.1 \log_{10}$ miktarında azalma sağlayabilirken, bu süre 30 saniyeye çıkarılırsa bu azalma oranı $1.8-2.8 \log_{10}$ kadar olabilmektedir. Fakat son dönemde yapılan çalışmalar, ellerin su ve düz sabun ile yıkanmasının sağlık çalışanlarının ellerinde bulunan patojen ajanların arındırılmasında etkili olmadığını göstermiştir (19). Hatta düz sabun ile ellerin yıkanması el derisindeki bakteri sayısında paradoksik bir artışa neden olabilmektedir. Antimikrobiyal olmayan sabun kullanımı ellerde kuruluk ve deri irritasyonuna yol açabileceği gibi, sabun gram-negatif basiller ile kontamine olabilmekte ve bunlardan sağlık personelinin ellerine bulaşma olabilmektedir (28).

Alkol

Alkol bazlı el antiseptikleri genellikle alkol bileşeni olarak isopropanol, etanol, n-propanol veya bunlardan herhangi ikisinin kombinasyonunu içermektedir. Alkolün antimikrobiyal etkisi proteinleri denatüre etmesinden kaynaklanmaktadır. %60-95 oranında alkol içeren solüsyonlar etkin olmasına rağmen daha yüksek oranda alkol içerenler daha az etkindir. Bunun sebebi, proteinlerin suyun olmadığı ortamda denatüre olmasıdır. Alkol gram-pozitif ve gram-negatif vejetatif bakterilere, çoğul dirençli patojenlere [MRSA ve vankomisine dirençli enterokok

(VRE)], *Mycobacterium tuberculosis*'e, birçok mantara, bazı zarflı virüslere [herpes simpleks virüs (HSV), HIV, influenza virüs, RSV] karşı mükemmel in vitro germisidal aktiviteye sahiptir. Bunun yanında alkol, bakteri sporları, protozoa kistleri ve bazı zarfsız virüslere karşı etkisizdir (29). Alkol ele uygulandığı zaman deride bulunan bakteri sayısında belirgin olarak azalma sağlar. Otuz saniye süre ile ele uygulandığında deneysel olarak kontamine edilen eldeki bakteri sayısında $3.5 \log_{10}$ miktarında azalma sağlarken, bir dakika süre ile uygulandığında bu azalma miktarı $4-5 \log_{10}$ olmaktadır (30). Alkol germisidal etkisini hızlı bir şekilde gösterir. Fakat alkolün kalıcı, yani rezidüel aktivitesi yoktur. Alkol bazlı antiseptikler uygulandıktan sonra el derisinde bakteri üremesi yavaş olarak tekrar başlar. Alkol tabanlı solüsyonlara klorheksidin, kuarterner amonyum bileşikler, aktenidin veya triklosan eklenmesi kalıcı aktivite sağlayabilir. Bu bileşikler birçok zarfsız virüslere karşı da etkilidir. Örneğin; %70'lik isopropanol veya etanol rotavirüslere karşı antimikrobiyal veya düz sabundan daha etkindir (31). %60'lık etanol içeren solüsyonlar rotavirüs, adenovirüs ve rinovirüs gibi zarfsız virüslerin bulaşıcılığında belirgin olarak azalma sağlar (32). Hepatit A ve enterovirüsler gibi diğer zarfsız virüslerin dezenfeksiyonu için %70-80 gibi daha yüksek konsantrasyonda alkol içeriği gerekmektedir (33). %70 etanol veya %62 etanol içeren solüsyonlar sabuna göre hepatit A virüs

titresini ellerde daha belirgin olarak azaltırken, %4'lük klorheksidin içeren sabunlar ile aynı oranda azalma sağlanamamaktadır (34). Bunun yanında %70 etanol veya %62 etanol içeren solüsyonlar poliovirüslere karşı sabun ve %4'lük klorheksidin içeren medikal sabunlara göre daha etkindir (34). Etanol isopropanole göre virüslere karşı daha etkindir. Eller gözle görülecek derecede protein içeren materyal ile kirlenmiş veya kontamine olmuş ise alkol içerikli solüsyonlar kullanılamaz. Bunun yanında kan gibi protein içeren materyal ile düşük oranda kontamine olmuş ise etanol veya isopropanol bakteri sayısını azaltmada düz sabuna ve antimikrobiyal sabunlara göre daha etkilidir (35). Alkol nozokomiyal patojenlerin yayılmasını da önler. Alkol bazlı solüsyonların patojenlerin yayılmasının önlenmesinde su ve sabunla el yıkamaya göre daha etkin olduğu gösterilmiştir. Bir deneysel çalışmada, gram-negatif bakteriler ile derisi kolonize hastadan hemşirelerin elleri vasıtasıyla bir kateeter parçasına bulaşma oranı, alkol tabanlı solüsyonla el yıkama sonrası %17 bulunurken, düz sabunla el yıkama sonrasında %92 olarak saptanmıştır (19). Alkol bazlı solüsyonlar, heksaklorofen, povidon-iyot, %4'lük klorheksidin veya triklosan içeren antimikrobiyal sabunlar veya deterjanlara göre ellerdeki bakteri sayısında daha fazla azalma sağlar. Ayrıca, alkol bazlı solüsyonlar sağlık personelinin ellerinden çoğul dirençli patojenlerin arındırılmasında düz sabun ile el yıkamaya göre daha etkilidir (36,37). Alkol bazlı solüsyonlar cerrahi personelin ellerinin ameliyat öncesi temizliğinde de kullanılabilir. Yapılan birçok çalışmada alkol içerikli solüsyonların düz sabun ile yıkamaya povidon-iyot ve klorheksidine göre daha etkin olduğu, antimikrobiyal sabunlara ve birçok deterjana göre ellerdeki bakteri sayısını daha etkin olarak azalttığı saptanmıştır (38-40). Alkol bazlı solüsyonların etkileri kullanılan alkol tipine, alkolün konsantrasyonuna, temas süresine, alkolün hacmine ve ellerin uygulama sırasında ıslak olmasına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Alkolün 0.2-0.5 mL gibi düşük hacimlerde uygulanması ellerin düz sabun ve su ile yıkanmasından daha etkili değildir. 1 mL alkol kullanımı 3 mL alkol kullanımına göre daha az etkilidir. İdeal hacmin ne olduğunu söylemek mümkün olmamakla birlikte her formül için farklılık gösterir. Alkol bazlı el fırçalama solüsyonları düşük dansiteli solüsyonlar, jel veya köpük formlarında üretilebilmektedir. Hangi for-

mülün daha etkili olduğu hakkında ayrıntılı bilgi mevcut değildir. Alkol bazlı solüsyonların çok sık kullanılması ellerde kuruluğa ve çatlamalara yol açmaktadır. Bu etkiyi azaltmak için %1-3'lük gliserol ve benzeri deri yumuşatıcıları, nemlendiricileri alkol bazlı solüsyonlara eklenmeye başlanmıştır. Deri yumuşatıcısı veya nemlendiricisi içeren alkol bazlı solüsyonların kullanılması düz sabun ve diğer antimikrobiyal deterjanlara göre ellerde daha az oranda irritasyon ve kuruluk yapmaktadır (41-43). Eğer deride kesi veya abrazyon varsa çok iyi tolere edilebilen alkol bazlı el ovalama solüsyonları bile yanma veya acı hissi oluşturabilir. Bu solüsyonlar ayrıca solunum alerjisi olan sağlık personeli tarafından tolere edilemeyebilir. Bunun yanında bu solüsyonlar nadir olarak allerjik kontakt dermatit veya ürtikere neden olmaktadır (44). Alkol yanıcı olduğu için yüksek sıcaklıktan uzakta saklanmalıdır.

Klorheksidin

Klorheksidin baz olarak suda az çözünürken, diglukonat formu suda iyi çözünür. Klorheksidin etkisini, sitoplazmik zarlara bağlanmak, zar bütünlüğünü bozmak ve hücre içeriğinin çökmesine yol açmak suretiyle gösterir (45). Alkole göre antimikrobiyal etkisi daha yavaş ortaya çıkar. Klorheksidin gram-pozitif bakterilere karşı etkili olmasına rağmen gram-negatif bakteriler ve mantarlara karşı daha az etkilidir. Tüberküloz basiline karşı ise etkinliği çok azdır (46). Klorheksidin sporisidal etkisi yoktur, zarflı virüslere [HSV, HIV, sitomegalovirüs (CMV), influenza, RSV] karşı etkili olmasına rağmen, zarfsız virüslere (rotavirüs, adenovirüs, enterovirüsler) karşı etkisi azdır (47). Kan gibi organik maddelerin ortamda bulunması klorheksidin antimikrobiyal aktivitesini etkilemez. Klorheksidin katyonik molekül olduğu için aktivitesi doğal sabunlardan, inorganik sıvılardan, noniyonik sürfaktanlardan ve anyonik yağlandırıcı içeren el kremlerinden etkilenir (48). Klorheksidin glukonat birçok el hijyeni preparatlarının içinde bulunur. %0.5 veya %0.75 oranında klorheksidin glukonat içeren formüller düz sabundan daha etkin olmasına rağmen %4'lük formüllerden daha az etkindir (49). Klorheksidin rezidüel aktivitesi vardır. Alkol içeren solüsyonlara %0.5-1.0 oranında klorheksidin eklenmesi bu solüsyonlara rezidüel aktivite kazandırır. %1'den daha yüksek oranda klorheksidin içeren solüsyonların göz ile temas etmesi önlenmelidir. Temas sonrasında korneal

hasar veya konjunktivit gelişebilir. Orta ve iç kulak ameliyatlarında klorheksidin kullanılması ototoksisteye neden olabilir. Yine bu solüsyonların meninksler ve beyin dokusu ile direkt temasından kaçınılmalıdır. %4'lük klorheksidin içeren preparatlar dermatite neden olabilir. Bu solüsyonlara bağlı allerjik reaksiyonlara sık rastlanmaz. Klorheksidin içeren solüsyonların kontaminasyonu sonucunda hastane salgınları olabilmektedir (50,51).

Kloroksilenol

Bu bileşik "parachlorometoxylenol (PCMX)" olarak da adlandırılmaktadır. Fenol içeren bir maddedir ve kozmetik sanayisinde prezervatif olarak ve antimikrobiyal sabunların aktif maddesi olarak kullanılmaktadır. PCMX'in antimikrobiyal etkisi bakteri enzimlerini inaktive ederek bakteri duvarı yapısını değiştirmesi sayesinde olmaktadır. Gram-pozitif bakterilere karşı etkisi çok iyi olmasına rağmen gram-negatif bakteriler, mantarlar ve bazı virüslere karşı etkisi daha azdır. PCMX'in *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı etkinliği çok düşüktür. PCMX içeren preparatların sağlık alanında kullanılması ile ilgili çok fazla sayıda çalışma mevcut değildir. Sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda ise birbirlerine zıt sonuçlar ile karşılaşılmaktadır (52-54). PCMX'in etkinliği klorheksidin glukonat ve iyodoforlar kadar hızlı değildir ve rezidüel aktivitesi klorheksidin glukonattan daha azdır. PCMX'in antimikrobiyal aktivitesi ortamda organik maddelerin bulunmasından belirgin olarak etkilenmezken, noniyonik sürfaktan varlığından etkilenir. PCMX deriden emilir, iyi tolere edilir ve allerjik reaksiyonlara nadir olarak neden olur.

Heksaklorofen

Bifenol içeren bir maddedir. %3 heksaklorofen içeren emülsiyonlar hijyenik el yıkamada, cerrahi el fırçalama ve bebeklerin hastanelerde yıkanmasında sık olarak kullanılmıştır. Antimikrobiyal aktivitesini mikroorganizmalar için önemli olan enzimleri inaktive ederek gösterir. Heksaklorofen bakteriyostatiktir. *S. aureus*'a karşı etkinliği iyi olmasına rağmen gram-negatif bakteriler, mantarlar ve mikobakteri türlerine karşı etkisi zayıftır (8). Bir kez heksaklorofen ile el yıkama veya cerrahi el fırçalama orta derecede etkindir. Birkaç saat kadar süren rezidüel etkinliğinin yanında, tekrarlayan kullanımlarında kümülatif etkiye de sahiptir (55). Heksaklorofen deriden emilir. %3 heksaklorofen kullanan sağlık

personeli ve bu solüsyon ile banyo yaptırılan bebeklerin kanlarında 0.1-3.6 ppm miktarında heksaklorofen tespit edilmiştir (56). 1970'li yıllarda heksaklorofen ile banyo yaptırılan bebeklerde nörotoksistite geliştiği gözlenmesi üzerine "Food and Drug Administration (FDA)" bebeklerin rutin olarak heksaklorofen ile yıkanmaması konusunda uyarıda bulunmuştur (57). Heksaklorofen FDA tarafından etkin ve güvenilir el yıkama antiseptiği olarak kabul edilmemektedir (58).

İyot ve İyodoforlar

İyot 1800'lü yıllardan beri etkin bir antiseptik olarak kullanılmaktadır. Deride irritasyon ve renk değişikliklerine yol açtığı için yerine iyodoforlar kullanılmaya başlanmıştır. İyot antimikrobiyal etkisini mikroorganizmaların hücre duvarlarından geçerek aminoasitler ve doymamış yağ asitlerine bağlanmak suretiyle, protein sentezinin bozulması ve hücre zarlarının yapısında değişiklik oluşmasına yol açarak gösterir (59). İyodoforlar ise elementer iyot, iyodid veya tiryodid içeren ve polimer taşıyıcılardan oluşan yüksek moleküler ağırlıklı maddelerdir. İçermiş oldukları serbest iyot miktarı iyodoforların antimikrobiyal aktivitelerini belirler. İyot polimer maddeler ile kombine edildiği zaman çözünürlüğü artar, yavaş salınımı sağlanır ve deri irritasyonu yan etkisi azalır (60). İyot ile kombine edilen polimer maddeler içerisinde en sık kullanılanları polivinil pirolidon (povidon) ve etoksilenmiş noniyonik deterjanlar (poloxomerler)'dir. İyodoforların antimikrobiyal aktiviteleri pH, sıcaklık, temas süresi, toplam iyot konsantrasyonu ve beraberinde bulunan organik ve inorganik maddelere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. İyot ve iyodoforlar gram-pozitif bakteriler, gram-negatif bakteriler, bazı spor oluşturan bakteriler, mikobakteriler, virüsler ve mantarlara karşı etkindir (61). Antisepsi amacı ile kullanılan iyodoforların sporosidal aktiviteleri yoktur. Yapılan in vivo çalışmalar, iyodoforların sağlık personelinin elinde bulunan canlı mikroorganizmaların miktarını belirgin olarak azalttığını göstermiştir. Povidon-iyot, FDA tarafından antiseptik el yıkamada etkin ve güvenli bir bileşik olarak sınıflandırılmıştır. Bir çalışmada iyodoforlar ile el antisepsisi yapıp eller yıkandıktan sonra rezidüel aktivitelerinin altı saat kadar devam ettiği gösterilse de diğer çalışmalarda bu süre 30 ile 60 dakika arasında değişkenlik göstermiştir (62). İyodoforların antimikrobiyal aktiviteleri ortamda kan, balgam gibi orga-

nik maddelerin bulunması durumunda önemli ölçüde azalmaktadır. El hijyeni amacı ile kullanılan iyodoforlar genellikle %7.5-10 arasında povidon-iyot içerir. İyodoforlar iyoda göre daha az deri iritasyonuna ve allerjik reaksiyonlara neden olurlar, fakat diğer antiseptik ajanlar ile karşılaştırıldıklarında daha fazla kontakt dermatite yol açmaktadırlar.

Kuarterner Amonyum Bileşikleri

Kuarterner amonyum bileşikleri azot atomu içeren dört alkil grubundan oluşan maddelerdir. Bunlar içinde en sık kullanılanı alkil benzalkonyum kloriddir. Benzetonyum klorid, setrimid ve setilpiridinyum klorid ise diğer kullanılan kuarterner amonyum bileşikleridir. Bu maddeler mikroorganizmaların sitoplazmik zarlarında hasara neden olarak sitoplazma içeriğinin hücre dışına sızmasına yol açarlar (63). Bu maddeler primer olarak bakteriyostatik ve fungistatiktirler. Gram-pozitif bakterilere etkileri gram-negatif bakterilerden daha fazladır. Kuarterner amonyum bileşiklerinin mikobakteriler ve mantarlara etkinlikleri zayıf olmasına rağmen lipofilik virüslere karşı daha iyidir. Kuarterner amonyum bileşiklerinin antimikrobiyal etkinlikleri ortamda bulunan organik maddelerden etkilenmektedir. Kuarterner amonyum bileşikleri iyi tolere edilirler. Benzalkonyum kloridin gram-negatif bakterilere etkinliği zayıf olduğu için bu organizmalarla kontamine olma ihtimali mevcuttur. Kuarterner amonyum bileşikleri içeren solüsyonlarla el yıkama su ve sabun ile el yıkama ile aynı etkinliğe sahip, fakat alkol bazlı solüsyonlardan daha az etkilidir (64).

Triklosan

2,4,4¹-trichloro-2¹-hydroxy-diphenylether. Noniyonik, renksiz bir maddedir. %0.2-2 konsantrasyonlarında antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Antimikrobiyal etkisini bakteri içine girerek sitoplazmik zarları, RNA, yağ asiti ve protein sentezini etkileyerek gösterir (65). Triklosanın antimikrobiyal etkisi çok geniş olmasına rağmen bakteriyostatiktir. Gram-pozitif bakterilere karşı etkisi gram-negatiflere göre daha fazladır. Mikobakteriler ve kandida türlerine karşı yeterli etkinliği olmasına rağmen diğer mantarlara karşı etkinliği zayıftır. %0.1 triklosan içeren antiseptikle eller bir dakika süreyle yıkandığında ciltteki bakteri sayısında 2.8 log₁₀ miktarında azalma olduğu gözlenmiştir. FDA ≤ %1.0 triklosan içeren

bileşikleri el antisepsisi açısından “yeterli veri bulunmayan ajanlar” sınıfı içine koymuştur. Triklosan klorheksidin gibi rezidüel aktiviteye sahiptir. Triklosanın aktivitesi ortamın pH'sı, ortamda sürfaktan, ortamda yağlandırıcı ve nemlendiricilerin varlığından etkilenir. Triklosanın aktivitesi ortamda organik maddelerin varlığından etkilenmez. %2'den daha az triklosan içeren ürünler iyi tolere edilir ve nadir olarak allerjik reaksiyonlara neden olur. Hastanelerde triklosan içeren el antiseptiklerinin kullanılması MRSA enfeksiyonlarını azaltabilir (66).

ANTİSEPTİK AJANLARIN SPOR YAPAN BAKTERİLERE KARŞI ETKİLERİ

Clostridium difficile nozokomiyal ishallerin en önemli etkenidir. *Bacillus anthracis* kontamine olmuş maddeler ile kolayca bulaşabilen ve biyolojik silah amacıyla kullanılan spor yapan bir bakteridir. Alkol, klorheksidin, heksaklorofen, iyodoforlar, PCMX ve triklosan bu bakterilerin sporlarına karşı etkisizdir (29,46,67,68). Ellerin düz sabun, antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanması fiziksel olarak ciltte bulunan sporları arındırabilir. Sağlık çalışanları *C. difficile*'ye bağlı ishali olan hastalarla temas ederken eldiven giymelidir. Eldivenler çıkarıldıktan sonra eller sabun, antimikrobiyal sabun, su veya alkol içerikli solüsyonlar ile yıkanmalıdır. *C. difficile* salgınları sırasında eldiven çıkarıldıktan sonra ellerin sabun veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanması yeterli olur. *B. anthracis* ile kontamine olduğu düşünülen nesnelere teması olan sağlık çalışanları ellerini sabun veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkamalıdır.

CERRAHİ EL ANTİSEPSİSİ

1800'lü yıllarda Lister, ameliyat öncesinde ellerin karbolik asitle yıkanmasını önermiş ve bu tarihten sonra preoperatif el ve kolların yıkanması pratikte uygulanmaya başlanmıştır (69). Ameliyat sırasında cerrahın elinde var olan bakteriler ameliyat yerine bulaşırsa cerrahi yara enfeksiyonuna neden olabilir (70). Ameliyat öncesinde antimikrobiyal özelliği olmayan sabunlar ile yıkanan ellerde eldiven içinde hızlı bir şekilde bakteri üremesi olurken, antiseptik solüsyonlarla bu üreme çok yavaş olmaktadır (71). Cerrahi ekibin cildinde bulunan kalıcı floranın azaltılması ameliyat sırasında eldivenin yırtılması veya delinmesi sonucu oluşabilecek olan bakteriyel kontaminasyonu azaltır (38,72). Cerrahi antisepsi için kullanılan ajanların etkinlikleri cerrahi el fir-

çalımadan sonra bu ajanların etkinliğinin başlama süresine, cerrahi eldiven giyildikten sonra altı saat süreyle aktivitesinin devam etmesine (rezidüel aktivite), tekrarlanan kullanımlarda aktivitesinin devamına (kümülatif aktivite) bağlı olarak değişir. Cerrahi antiseptik ajanda istenilen, hemen etki etmesi ve rezidüel aktivitesinin olmasıdır. %60-90 oranında alkol içeren solüsyonlar, kuarterner amonyum bileşikleri, heksaklorofen ve klorheksidin glukonat ile karşılaştırıldığında cerrahi el fırçalımadan sonra ciltteki bakteri sayısında daha fazla azalma sağlar. Bu solüsyonlara göre daha az aktif olmalarına rağmen cerrahi el yıkama için etkin olan ajanlar klorheksidin glukonat, triklosan, iyodoforlar ve kalıp sabundur (73). PCMX'in cerrahi el yıkamada etkinliği ile ilgili ise çelişkili veriler mevcuttur. Rezidüel antimikrobiyal aktivitesi olmayan alkol ile cerrahi el fırçalama sonrasında ciltte bakteri üremesi yavaş olmakta, el yıkamadan bir-üç saat sonrasında bile el yıkama öncesindeki bakteri miktarını nadir olarak geçmektedir. Alkol içerikli solüsyonlara %0.5-1'lik klorheksidin glukonat ilave edilmesi bileşiklerin rezidüel aktivite kazanmasını sağlar. Rezidüel aktivite %2-4'lük klorheksidin glukonat içeren solüsyonlarda en fazla iken, bunu heksaklorofen, triklosan ve iyodoforlar takip eder. Heksaklorofen deriden emildiği için cerrahi el yıkamada kullanılmamaktadır.

Ameliyat öncesinde cerrahi personelin el yıkama süresi geleneksel olarak 10 dakikadır. Bu sık olarak ciltte hasara neden olur. Beş dakika süreyle el yıkama bakteri sayısında 10 dakika süreyle yıkama ile aynı derecede azalma sağlamaktadır (74,75). Diğer çalışmalarda da ameliyat öncesinde iki-üç dakika süre ile el yıkamanın bakteri sayısında kabul edilebilir derecede azalma sağladığı saptanmıştır (76). Bunun yanında bir-iki dakika süreyle %4'lük klorheksidin veya povidon-iyot ile el fırçalama yapıldıktan sonra ellerin alkol içerikli solüsyonlarla yıkanmasının beş dakika süre ile antiseptik deterjanlarla yapılan el fırçalama kadar etkili olduğu belirlenmiştir (77). Cerrahi el fırçalama protokolleri ellerin fırça ile fırçalanmasını içermektedir. Bu uygulama deride laserasyonlara neden olmakta ve bakterilerin deriden dökülmelerini arttırmaktadır. Ellerin sünger veya sünger içerikli fırçalar ile fırçalanması normal kıl fırçalar ile fırçalama kadar etkili olmaktadır. Bunun yanında alkol içerikli bileşikler kullanıldığında fırça kullanılmasına gerek olmadığı gösterilmiştir (78).

EL HİJYENİNE UYUMU AZALTAN BİR FAKTÖR: İRRİTAN KONTAKT DERMATİT

Hastanelerde hemşirelerin %25'inin ellerinde dermatit bulgularına rastlanırken, %85'inde deriye ait problem öyküsü alınabilir (79). İrritan kontakt dermatitin prevalansı %10-45 arasında değişkenlik göstermektedir. Sabun ve deterjan gibi el hijyeni ürünlerini sık olarak kullanan sağlık personelinde kronik irritan dermatit görülebilmektedir. Deterjanların içerdikleri yağlandırıcı ve nemlendirici oranlarına göre deri irritasyonu sıklığı değişkenlik gösterir. Deterjanlar derinin kornea kısmındaki proteinleri denatüre ederek, interlüler yağlarda değişkenliğe yol açarak ve kornea tabakasının su bağlama kapasitesini değiştirerek deri irritasyonuna neden olur. Hasarlı derinin florası değişkenlik gösterir. Hasarlı deride stafilokoklar ve gram-negatif basiller daha kolay kolonize olur. Alkol en güvenli antiseptik ajan olmasına rağmen deride kuruluk ve irritasyona yol açabilir. Etanol, isopropanol ve n-propanole göre daha az irritasyona neden olur. İyodoforlar daha sık irritan kontakt dermatite neden olur. Klorheksidin, PCMX, triklosan ve alkol azalan sıklıkla irritan dermatite neden olmaktadır. Ellerin sık olarak sıcak su ile yıkanması, düşük nem düzeyi, el nemlendiricilerinin ve kremlerinin kullanılmaması ve el kuruluması amacı ile kullanılan kağıt havluların kalitesi irritan dermatit gelişmesini kolaylaştıran diğer etmenlerdir. Alkollü solüsyonların kullanımından sonra sabunla el yıkama dermatite neden olabilir. Sağlık çalışanlarında el hijyenine bağlı olarak gelişen dermatitin önlenmesi için irritasyona daha az yol açan solüsyonların kullanılması, sağlık çalışanlarının dermatit hakkında eğitilmesi, bilgilendirilmesi, deri nemlendirici ve yumuşatıcılarının kullanımının artırılması gerekmektedir. Sağlık çalışanları içinde el yıkama alışkanlığına uyum az olduğu için dermatit gelişiminin önlenmesi amacı ile el yıkama sıklığında azaltmaya gidilmesi doğru olmaz. Sabun ve deterjanların yerine alkol içerikli ürünlerin kullanılması daha az dermatit gelişmesini sağlayacaktır. Ayrıca, el losyonları ve kremlerinin kullanılması ile derinin bütünlüğü korunabilir. Düzenli olarak (günde iki kez) nemlendirici cilt losyonlarının kullanılması ile irritan dermatit tedavi edilebilir veya önenebilir (80,81). Düzenli olarak kullanılan nemlendirici içeren losyonların derinin bütünlüğünü sağladığı ve sağlık çalışanlarının el yıkama alışkanlığında %50 oranında artış sağladığı gözlenmiştir (81).

EL HİJYENİ ÜRÜNÜNÜN SEÇİMİ

Sağlık alanında kullanılacak olan el hijyeni ürününün seçilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar içinde en önemlileri ürünün etkinliği, sağlık personeli tarafından kabulü ve tolere edilmesidir. Sağlık personeli kullanmış olduğu ajanın kokusu, rengi ve kullanım kolaylığını göz önünde tutar. Her bir çalışma şifti içinde sağlık çalışanının 5-30 kez bu ürünü kullandığı düşünülürse deri kuruluğu ve irritasyonunun ürünün kabul edilmesinde ne kadar önemli etmen olduğu anlaşılacaktır. Örneğin; alkol içerikli ürünler deride kuruluğa yol açtığından sağlık çalışanları tarafından kullanımında aksaklıklarla karşılaşılırken, aynı ürünlerin nemlendirici içeren formüllerinin kullanılması daha fazla kabul görür. Bu ürünlerin elde kuruma süresi de ürünlerin tolere edilmesi üzerine etki edebilmektedir. Solüsyonun püskürtme mekanizmasının (dispenser) kolay ve etkin çalışması da ürünün seçiminde göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, sağlık personelinin el yıkama ve el hijyenine uyumu sağlık kurumunun fiziksel özelliklerinden de etkilenebilmektedir. Örneğin; birden fazla hastanın kaldığı odada tek bir lavabonun olması veya lavabonun hasta odası dışında olması el yıkama uyumu üzerine olumsuz etkiler yapabilmektedir. Her hastanın başında bulunan veya ceplerde taşınabilen alkol bazlı ajanların kullanılması el hijyenine uyumu arttıran faktörlerdir. El hijyeni ürünlerinin seçiminde kısıtlayıcı etkenlerden biri de kullanılacak olan ürünün fiyatıdır. El hijyenine uyum ile birçok hastane kaynaklı enfeksiyon önlenabilir ve bunların tedavisi için harcanacak olan para el hijyeni için harcanması gereken miktardan çok daha fazladır. Gelişmiş ülkelerde dört-beş nozokomial enfeksiyonun önlenmesinin, bir yılda el yıkama için hastanenin yapacağı harcamaya bedel olduğu saptanmıştır (82).

EL YIKAMA ve EL ANTİSEPSİSİ ENDİKASYONLARI

a. Eller gözle görülebilecek kadar kirli ise veya kan ve vücut sıvıları ile kirlenmiş ise su ve sabun veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanmalıdır.

b. Eğer eller gözle görülebilecek kadar kirli değilse her klinik girişim öncesinde alkol bazlı el yıkama ürünleri ile dekontamine edilmeli veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanmalıdır.

c. Hastalarla direkt temas öncesi eller dekontamine edilmelidir.

d. Santral kateter yerleştirmek için steril eldivenler giyilmeden önce eller dekontamine edilmelidir.

e. İdrar sondası yerleştirilmesi, periferel ve santral kateter takılması veya cerrahi girişim gerektirmeyen invaziv girişimler öncesinde eller dekontamine edilmelidir.

f. Hastanın derisine (nabız ölçümü, kan basıncı ölçümü, hastanın yerinin değiştirilmesi için) dokunduktan sonra eller dekontamine edilmelidir.

g. Vücut sıvılarına ve sekresyonlarına, mukoz membranlara, bütünlüğü bozulmuş deriye ve yara pansumanlarına dokunduktan sonra eller dekontamine edilmelidir.

h. Aynı hasta üzerinde kontamine sahadan temiz sahaya geçmeden önce eller dekontamine edilmelidir.

i. Hastanın yakınında bulunan tıbbi araçlara dokunduktan sonra eller dekontamine edilmelidir.

i. Eldivenler çıkarıldıktan sonra eller dekontamine edilmelidir.

j. Yemekten önce ve dinlenme odasını kullandıktan sonra eller sabun ve su veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanmalıdır.

k. Antimikrobiyal ajan içeren mendiller su ve düz sabun yerine kullanılabilir de alkol tabanlı solüsyonlar ve antimikrobiyal sabunların yerine kullanılamaz.

l. B. *anthracis* ile kontamine nesnelere temas sonrası eller düz sabun veya antimikrobiyal sabun ve su ile yıkanmalıdır.

EL HİJYENİ TEKNİKLERİ

a. Eğer eller alkol bazlı ürünlerle dekontamine edilecekse, ürün avuç içine dökülür, daha sonra eller parmaklar da dahil olmak üzere ürün kuruyana kadar ovalanır.

b. Sabun ve su ile yıkanacaksa, önce eller su ile ıslatılır, daha sonra sabun ele dökülür veya sürülür, 15 saniye süre ile eller parmaklar da dahil olmak üzere ovalanır. Daha sonra eller su ile durulanır ve kağıt havlu ile kurulur. Musluk havlu ile kapatılır. Eller sıcak su ile yıkanmamalıdır, çünkü sıcak su dermatit riskini artırır.

c. Sıvı, kalıp, toz ve diğer şekillerde bulunan sabunlar el yıkama amacı ile kullanılabilir.

d. Çok kullanımlık bez havluların sağlık alanında kullanılması tavsiye edilmez.

CERRAHİ EL ANTİSEPSİSİ

a. Yüzükler, saat ve bileklikler cerrahi el fırçalama öncesinde çıkartılmalıdır.

b. Akan suyun altında tırnak altlarındaki debrisler temizlenmelidir.

c. Ameliyat öncesinde eller antimikrobiyal sabun veya rezidüel aktivitesi olan alkol tabanlı solüsyonlar ile steril eldivenler giyilmeden önce yıkanmalıdır.

d. Cerrahi el antisepsisi için ellerin iki-altı dakika süre ile yıkanması yeterlidir.

e. Rezidüel aktivitesi olan alkol tabanlı solüsyonlar ile el ve kollar yıkanmadan önce düz sabun ve su ile eller yıkanmalı ve tamamen kuruması beklenmelidir. Alkol tabanlı solüsyonlar üretici firmaların önerileri doğrultusunda kullanılmalıdır. Alkol tabanlı solüsyonların kullanımından sonra eller tamamen kuruduktan sonra steril eldivenler giyilmelidir.

EL HİJYENİNİN DİĞER YÖNLERİ

a. Yüksek riskli hastalar ile teması olan sağlık personeli yapay tırnak kullanmamalı ve tırnaklarını çok uzatmamalıdır.

b. Tırnak ucunun uzunluğu 1 cm'den kısa olmalıdır.

c. Kanla, mukozalar ve bütünlüğü bozulmuş deri gibi riskli olan yerler ile temas etmeden önce eldiven giyilmelidir.

d. Hastalarla temas ettikten sonra eldivenler çıkartılmalı, her bir hasta için ayrı eldiven kullanılmalı ve eldivenler yıkanarak tekrar kullanılmamalıdır.

e. Aynı hasta üzerinde kontamine bir alandan sonra temiz bir alana müdahale edilmesi gereken durumlarda eldiven değiştirilmelidir.

SAĞLIK PERSONELİNİN EĞİTİLMESİ ve MOTİVASYONU

a. Sağlık alanında el hijyenine uyumun artırılması için sağlık çalışanları el hijyeni yöntemleri, bu yöntemlerin avantajları, dezavantajları ve el kontaminasyonu hakkında bilgilendirilmelidir.

b. Sağlık çalışanlarının el yıkama kurallarına uyumu takip edilmeli ve belirli dönemlerde çalışanlara elde edilen veriler iletilmelidir.

c. Hasta ve hasta yakınlarının, sağlık çalışanlarının ellerini yıkamalarını teşvik etmeleri sağlanmalıdır.

d. El yıkamaya uyumu artırıcı önlemler alınmalı, bu yönde idari ve finansal destekler sağlanmalıdır.

e. El yıkama kurallarına uyumu artırıcı multidisipliner programlar düzenlenmelidir.

f. Hasta yoğunluğunun çok olduğu birimlerde çalışan sağlık personelinin el yıkama kurallarına uyumunu arttırmak için alkol tabanlı el yıkama solüsyonlarının hasta odalarına girişte, hasta yatak başlarında bulunması veya cepte taşınabilecek solüsyonların temini sağlanmalıdır.

g. Periyodik olarak sağlık çalışanlarının el yıkama uyumları servisler ve birimler düzeyinde takip edilmeli, elde edilen el yıkama kurallarına uyum performansları ilgili birimlere iletilmelidir.

h. Bin hasta gününde kullanılan el yıkama ürünlerinin hacimleri veya miktarları belirlenmeli ve takip edilmelidir.

ı. Yapay tırnak kullanmama kuralına uyum takip edilmelidir.

i. Salgın hallerinde sağlık çalışanlarının el yıkama kurallarına uyumunun yeterliliği değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Labarraque AG. Instructions and observations regarding the use of the chlorides of soda and lime. In: Porter J (ed). New Haven: Baldwin and Treadway, 1829.
2. Semmelweis I. Etiology, concept, and prophylaxis of childbed fever. In: Carter KC (ed). 1st ed. Madison: The University of Wisconsin Press, 1983.
3. Semmelweis IP. Protokoll der allegemeinen versammlung der k.k. gesellschaft der arzte zu wien vom 15. mai 1850. Z. Gesellsch Arzte Wien 1850;6:86.
4. Rotter M. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG (ed). Hospital Epidemiology and Infection Control. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:Chapter 87.
5. Coppage CM. Hand Washing in Patient Care [Motion Picture]. Washington DC: US Public Health Service, 1961.
6. Steere AC, Mallison GF. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. Ann Intern Med 1975;83:683-90.
7. Garner JS, Favero MS. CDC guideline for hand-washing and hospital environmental control, 1985. Infect Control 1986;7:231-43.
8. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. Am J Infect Control 1988;16:253-66.
9. Larson EL, APIC Guidelines Committee. APIC guideline for hand washing and hand antisepsis in health care settings. Am J Infect Control 1995;23: 251-69.

10. Boyce JM, Pitet D. Guideline for hand hygiene in health care settings. Recommendations for the healthcare infection control advisory committee the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. *MMWR* 2002;51:1-44.
11. Noble WC. Dispersal of skin microorganisms. *Br J Dermatol* 1975;93:477-85.
12. Selwyn S. Microbiology and ecology of human skin. *Practitioner* 1980;224:1059-62.
13. Price PB. Bacteriology of normal skin: A new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *J Infect Dis* 1938;63:301-18.
14. Larson EL, Norton Hughes CA, Pyrak JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998;26:513-21.
15. Larson EL, Cronquist AB, Whittier S, Lai L, Lyle CT, Della Latta P. Differences in skin flora between inpatients and chronically ill patients. *Heart Lung* 2000;29:298-305.
16. Casewell M, Phillips I. Hands as route of transmission for *Klebsiella* species. *Br Med J* 1977;2:1315-7.
17. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 1999;159:821-6.
18. Hall CB, Douglas RG. Modes of transmission of respiratory syncytial virus. *J Pediatr* 1981;99:100-2.
19. Ehrenkranz NJ, Alfonso BC. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:654-62.
20. Patrick DR, Findon G, Miller TE. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiol Infect* 1997;119:319-25.
21. Larson E. A causal link between hand washing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:28-36.
22. Maki DG. The use of antiseptics for hand washing by medical personnel. *J Chemother* 1989;1(Suppl 1):3-11.
23. Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, et al. Comparative efficacy of alternative hand washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992;327:88-93.
24. Webster J, Faoagali JL, Cartwright D. Elimination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal intensive care unit after hand washing with triclosan. *J Paediatr Child Health* 1994;30:59-64.
25. Casewell M, Phillips I. Hands as route of transmission for *Klebsiella* species. *Br Med J* 1977;2:1315-7.
26. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307-12.
27. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Infect* 1999;43:109-13.
28. Sartor C, Jacomo V, Duvivier C, Tissot-Dupont H, Sambuc R, Drancourt M. Nosocomial *Serratia marcescens* infections associated with extrinsic contamination of a liquid nonmedicated soap. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:196-9.
29. Larson EL, Morton HE. Alcohols In: Block SS (ed). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1991;Chapter 11:642-54.
30. Rotter M. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:Chapter 87.
31. Ansari SA, Springthorpe VS, Sattar SA, Tostowaryk W, Wells GA. Comparison of cloth, paper, and warm air drying in eliminating viruses and bacteria from washed hands. *Am J Infect Control* 1991;19:243-9.
32. Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-based hand gel against human adeno-, rhino-, and rotavirus using the fingerpad method. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:516-9.
33. Wolff MH, Schmitt J, Rahaus M, König A. Hepatitis A virus: A test method for virucidal activity. *J Hosp Infect* 2001;48(Suppl A):18-22.
34. Mbithi JN, Springthorpe VS, Sattar SA. Comparative in vivo efficiencies of hand washing agents against hepatitis A virus (HM-175) and poliovirus type 1 (Sabin). *Appl Environ Microbiol* 1993;59:3463-9.
35. Larson E, Bobo L. Effective hand degerming in the presence of blood. *J Emerg Med* 1992;10:7-11.
36. Casewell MW, Law MM, Desai N. A laboratory model for testing agents for hygienic hand disinfection: Handwashing and chlorhexidine for the removal of *Klebsiella*. *J Hosp Infect* 1988;12:163-75.
37. Huang Y, Oie S, Kamiya A. Comparative effectiveness of hand-cleansing agents for removing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from experimentally contaminated fingertips. *Am J Infect Control* 1994;22:224-7.
38. Lowbury EJJ, Lilly HA. Disinfection of the hands of surgeons and nurses. *Br Med J* 1960;1:5184.
39. Berman RE, Knight RA. Evaluation of hand antisepsis. *Arch Environ Health* 1969;18:781-3.
40. Hobson DW, Woller W, Anderson L, Guthery E. Development and evaluation of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. *Am J Infect Control* 1998;26:507-12.
41. Winnefeld M, Richard MA, Drancourt M, Grobb JJ. Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use. *Br J Dermatol* 2000;143:546-50.
42. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: Soap-and-water handwashing versus hand antisepsis with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:442-8.

43. Larson EL, Aiello AE, Bastyr J, et al. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Crit Care Med* 2001;29:944-51.
44. Rilliet A, Hunziker N, Brun R. Alcohol contact urticaria syndrome (immediate-type hypersensitivity): Case report. *Dermatologica* 1980;161:361-4.
45. Larson EL, APIC Guidelines Committee. APIC guideline for hand washing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23: 251-69.
46. Denton GW. Chlorhexidine In: Block SS (ed). *Disinfection, sterilization and reservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:Chapter 16.
47. Narang HK, Codd AA. Action of commonly used disinfectants against enteroviruses. *J Hosp Infect* 1983;4:209-12.
48. Walsh B, Blakemore PH, Drabu YJ. The effect of handcream on the antibacterial activity of chlorhexidine gluconate. *J Hosp Infect* 1987;9:30-3.
49. Lowbury EJJ, Lilly HA. Use of 4% chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1973;1:510-5.
50. Stingeni L, Lapomarda V, Lisi P. Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis* 1995;33:172-6.
51. Vu-Thien H, Darbord JC, Moissenet D, et al. Investigation of an outbreak of wound infections due to *Alcaligenes xylosoxidans* transmitted by chlorhexidine in a burns unit. *Eur J Clin Microbiol* 1998;17: 724-6.
52. Soulsby ME, Barnett JB, Maddox S. Brief report: The antiseptic efficacy of chlorxylenol-containing vs. chlorhexidine gluconate-containing surgical scrub preparations. *Infect Control* 1986;7:223-6.
53. Paulson DS. Comparative evaluation of five surgical hand scrub preparations. *AORN J* 1994;60:246-56.
54. Aly R, Maibach HI. Comparative antibacterial efficacy of a 2-minute surgical scrub with chlorhexidine gluconate, povidone-iodine, and chloroxylenol sponge-brushes. *Am J Infect Control* 1988;16: 173-7.
55. Kundsins RB, Walter CW. The surgical scrub---practical consideration. *Arch Surg* 1973;107:75-7.
56. Lockhart J. How toxic is hexachlorophene? *Pediatrics* 1972;50:229-35.
57. Shuman RM, Leech RW, Alvord EC Jr. Neurotoxicity of hexachlorophene in humans: II. A clinicopathological study of 46 premature infants. *Arch Neurol* 1975;32:320-5.
58. Food and Drug Administration. Tentative final monograph for healthcare antiseptic drug products; proposed rule. *Federal Register* 1994;59: 31441-52.
59. Gottardi W. Iodine and iodine compounds. In: Block SS (ed). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1991:Chapter 8.
60. Anderson RL. Iodophor antiseptics: Intrinsic microbial contamination with resistant bacteria. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989;10:443-6.
61. Davies JG, Babb JR, Bradley CR, Ayliffe GAJ. Preliminary study of test methods to assess the virucidal activity of skin disinfectants using poliovirus and bacteriophages. *Hosp Infect* 1993;25:125-31.
62. Wade JJ, Casewell MW. The evaluation of residual antimicrobial activity on hands and its clinical relevance. *J Hosp Infect* 1991;18(Suppl B):23-8.
63. Merianos JJ. Quaternary ammonium antimicrobial compounds. In: Block SS (ed). *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:Chapter 13.
64. Hayes RA, Trick WE, Vernon MO, et al. Comparison of three hand hygiene (HH) methods in a surgical intensive care unit (SICU) [Abstract K-1337]. Presented at the 41st Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy Chicago, IL: American Society for Microbiology, 2001.
65. Jones RD, Jampani HB, Newman JL, Lee AS. Triclosan: A review of effectiveness and safety in health care settings. *Am J Infect Control* 2000;28:184-96.
66. Webster J, Faoagali JL, Cartwright D. Elimination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal intensive care unit after hand washing with triclosan. *J Paediatr Child Health* 1994;30:59-64.
67. Gershenfeld L. Povidone-iodine as a sporicide. *Am J Pharm* 1962;134:79-81.
68. Russell AD. Chemical sporicidal and sporostatic agents. In: Block SS (ed). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:Chapter 22.
69. Groschel DHM, Pruett TL. Surgical antisepsis. In: Block SS (ed). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:Chapter 36.
70. Boyce JM, Potter-Bynoe G, Opal SM, Dziobek L, Medeiros AA. A common-source outbreak of *Staphylococcus epidermidis* infections among patients undergoing cardiac surgery. *J Infect Dis* 1990;161: 493-9.
71. Dewar NE, Gravens DL. Effectiveness of septisol antiseptic foam as a surgical scrub agent. *Appl Microbiol* 1973;26:544-9.
72. Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? *Clin Infect Dis* 2000;31:136-43.
73. Peterson AF, Rosenberg A. Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Gynecol Obstet* 1978;146:63-5.
74. Dineen P. An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet* 1969;129: 1181-4.
75. O'Farrell DA, Kenny G, O'Sullivan M, Nicholson P, Stephens M, Hone R. Evaluation of the optimal hand-scrub duration prior to total hip arthroplasty. *J Hosp Infect* 1994;26:93-8.
76. Hingst V, Juditzki I, Heeg P, Sonntag HG. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. *J Hosp Infect* 1992;20:79-86.
77. Pereira LJ, Lee GM, Wade KJ. An evaluation of five protocols for surgical handwashing in relation to skin condition and microbial counts. *J Hosp Infect* 1997;36:49-65.

78. Loeb MB, Wilcox L, Smaill F, Walter S, Duff Z. A randomized trial of surgical scrubbing with a brush compared to antiseptic soap alone. *Am J Infect Control* 1997;25:11-5.
79. Larson E, Friedman C, Cohran J, Treston-Aurand J, Green S. Prevalence and correlates of skin damage on the hands of nurses. *Heart Lung* 1997;26:404-12.
80. Berndt U, Wigger-Alberti W, Gabard B, Elsner P. Efficacy of a barrier cream and its vehicle as protective measures against occupational irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 2000;42:77-80.
81. McCormick RD, Buchman TL, Maki DG. Double-blind, randomized trial of scheduled use of a novel barrier cream and an oil-containing lotion for protecting the hands of health care workers. *Am J Infect Control* 2000;28:302-10.
82. Boyce JM. Antiseptic technology: Access, affordability, and acceptance. *Emerg Infect Diseases* 2001;7:231-3.

YAZIŞMA ADRESİ

Prof. Dr. Mustafa BAKIR
Marmara Üniversitesi Hastanesi
Tophanelioğlu Caddesi No: 13-15
Altunizade - İSTANBUL
e-mail: bakirm@superonline.com

Makalenin Geliş Tarihi: 30.01.2003 Kabul Tarihi: 07.02.2003

ESCMID/SHEA

Training Course in Hospital Epidemiology

November 5-9, 2003

Hotel Pine Beach
Antalya, Turkey

Hosted by Hospital Infection Society
of Turkey

For more information and folder

sunal@hacettepe.edu.tr

www.hosp-epi-course.org