



İNFEKSİYON HIZININ AZALTILMASI VE KONTROLÜ

Dr. Yeşim Çetinkaya ŞARDAN

Hacettepe Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İnfeksiyon Hastalıkları Ünitesi

Hastaneye yatan hastaların sadece %5-10'u yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) tedavi görmekte, ancak tüm nozokomiyal infeksiyonların yaklaşık %25'inin YBÜ'lerde gelişmektedir. YBÜ'lerde hastane infeksiyonu insidansı normal servislerdekinden 5-10 kat fazladır. Hastaların alta yatan hastalıklarının ağır olması, sıklıkla nozokomiyal pnömoni, bakteremi gibi ciddi infeksiyonların gelişmesi nedeniyle YBÜ'de kazanılan infeksiyonların hem mortalitesi hem de tedavi maliyeti çok yüksektir. Bu nedenle YBÜ infeksiyonlarının izlemi ve kontrolü büyük önem taşımaktadır. Başarılı bir infeksiyon kontrol programı yürütülebilmesi için yoğun bakım uzmanı, infeksiyon hastalıkları konsültanı, klinik mikrobiyoloji laboratuvarı ve hastane epidemiyoloğunun (infeksiyon kontrolünden sorumlu doktor) sürekli iletişim halinde bulunması gereklidir. Hızlı ve doğru tanı konulabilmesi, direnç paternlerini dikkate alarak, dirençli mikroorganizmaların seleksiyonunu en aza indirgeyerek uygun antibiyotik seçiminin yapılması, izolasyon kurallarına uyulması, salgınların erken dönemde fark edilerek inceleme yapılması ve önlem alınması ancak böyle bir iletişim ile sağlanabilir (Şekil 1). İletişim sağlanmadığı sürece sorunların belirlenmesi ve ortak çözüm yolları bulunması mümkün olmayacaktır.

Organizasyon

Hastane infeksiyon kontrol programları iki temel bölümden oluşur:

1. Sürveyans
2. Kontrol ve korunma

İnfeksiyon kontrol programları, hastane infeksiyon kontrol hemşireleri (İKH) ve hastane epidemiyoloğu (veya infeksiyon kontrolünden sorumlu doktor) tarafından yürütülür. İKH'ların mutlaka bu konuda özel eğitim almış olması gerekir. Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC) çalışmasında her hastanede 250 yatağa bir İKH ve her 1000 yatağa bir hastane epidemiyoloğunun görevlendirilmesinin gerekli olduğu belirlenmiştir. Ancak günümüz koşullarında bu sayının yetersiz kaldığı ve yaklaşık her 125-150 yatağa

bir İKH görevlendirilmesinin gerekli olduğu kabul edilmektedir. Hem hastane genelinde hem de YBÜ'lerde başarılı bir infeksiyon kontrol programının yürütülmesinde anahtar rol, İKH'lara aittir. Programın temelini İKH'lar tarafından toplanan veriler ve yapılan gözlemler oluşturur. Hastane epidemiyoloğu veya infeksiyon kontrolünden sorumlu doktorun hastane infeksiyonlarının epidemiyolojisi konusunda eğitim almış bir iç hastalıkları, infeksiyon hastalıkları veya halk sağlığı uzmanı olması gereklidir. İnfeksiyon kontrol ekibinin en temel görevleri aşağıda özetlenmiştir:

1. Sürveyans
2. Sürveyans verilerinin değerlendirilmesi ve sorunların saptanması
3. Sürveyans verilerinin ilgili bölümlerle paylaşılması ve sorunlara yönelik ortak çözüm yolları bulunması (cerrahi profilaksi protokollerinin oluşturulması, vb.)
4. Hastane genelinde infeksiyon kontrol önlemleri ile ilgili gözlem ve denetim yapılması
5. Hastane personelinin hastane infeksiyonları, kontrol önlemleri ve personel sağlığını ilgilendiren konularda eğitimi
6. İnfeksiyon kontrol komitesi gündeminin belirlenmesi, yukarıda belirtilen çalışmalar konusunda komitenin bilgilendirilmesi

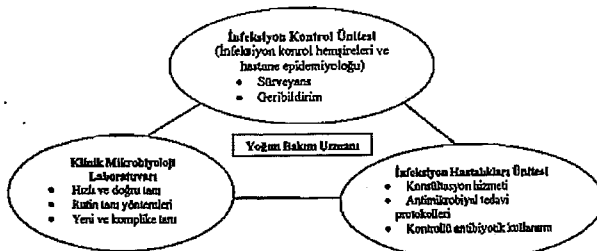
Ayrı bir başlık olarak ele alındığı için bu bölümde sürveyans konusuna değinilmemiştir.

Yoğun Bakım Ünitelerinde Hastane İnfeksiyonlarının Kontrolü ve Korunma

Hastane infeksiyon kontrol programlarının üç ana hedefi bulunmaktadır:

1. Hastadan hastaya bulaşı önlemek
2. Sağlık personelinin kan yoluyla bulaşan hastalıklara, damlacık, solunum ya da temas yoluyla yayılabilecek infeksiyonlara karşı korunmasını sağlamak
3. Hastane infeksiyon hızlarını mümkün olan en düşük düzeye indirmek

Bu hedeflere ulaşılabilmesi için öncelikle üzerinde durulması gereken noktalar el yıkama, izolasyon önlemlerine uyulması ve infeksiyon kontrolü ile ilgili standartların belirlenmesidir. Dirençli mikroorganizmaların seleksiyonunun önlenmesi ve buna bağlı olarak infeksiyon kontrolü açısından kontrollü antibiyotik kullanımı da büyük önem taşımaktadır. Tek başına ayrı bir derleme konusu olabilecek genişlikte olması nedeniyle bu yazıda kontrollü antibiyotik kullanımına değinilmeyecek, daha çok temel infeksiyon kontrol prensipleri üzerinde durulacaktır.



Şekil 1. Yoğun Bakım Ünitelerinde İdeal İnfeksiyon Kontrolü



El Yıkama

El yıkamanın hastane infeksiyonlarının önlenmesinde etkili ve ucuz yöntem olduğu uzun yıllardan beri bilinmektedir. Normal su ve sabunla el yıkama, ellerdeki mikroorganizma sayısında azalma sağlamaktadır. Ancak el yıkama amacıyla antiseptik ajanlar kullanıldığında mikroorganizma sayısında daha anlamlı bir azalma sağlandığı bilinmektedir. Bu nedenle özellikle YBÜ'lerde el yıkama amacıyla antimikrobiyal ajanlar kullanılmalıdır. Son yıllarda üzerinde giderek artan bir önemle durulan bu kavrama el hijyeni adı verilmektedir. El hijyeni sağlamak amacıyla kullanılacak ajanlar ve özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Bugüne kadar yapılan tüm çalışmalar, başta doktorlar olmak üzere sağlık personelinin el yıkama konusundaki uyumunun iyi olmadığını göstermiştir. Çoğu YBÜ'lerinde yapılmış çeşitli çalışmalarda uyumun %12-60 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bunun başlıca nedenleri iş yoğunluğu (hasta başına düşen hemşire sayısının az olması), el yıkama olanaklarının yetersiz olması (yeterli sayıda lavabo bulunmaması veya lavaboların kolay ulaşılabilir yerlerde olmaması) ve el yıkamanın önemi konusunda eğitim eksikliğidir. Su ve lavabo kullanımını gerektirmeyen alkollü el antiseptikleri el yıkamaya ayrılması gereken zamandan tasarruf sağlamaları, hızlı antibakteriyel etki göstermeleri nedeniyle özellikle YBÜ'lerde yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Alkollü el antiseptiklerinin ellerde kan ya da diğer vücut sıvılarıyla gözle görülebilir bir kirlenme meydana gelmesi halinde etkili olmadığı unutulmamalıdır. Bu durumlarda el dezinfeksiyonu sağlamak amacıyla eller önce su ve sabunla yıkanıp ardından alkollü el antiseptiği uygulanmalı ya da direkt olarak diğer antimikrobiyal ajanlardan biriyle yıkanmalıdır.

Tablo 1. El Hijyeni Sağlamak Amacıyla Kullanılabilecek Antiseptik Ajanlar

Grup	Gram-pozitif bakteriler		Gram-negatif bakteriler		Mikobakteriler	Funguslar	Viruslar	Etki hızı
Alkoller	+++	+++	+++	+++	+++	+++	Hızlı	
Klorheksidin	+++	++	+	+	+++	Orta		
lyoc bileşikleri	+++	+++	+++	++	+++	Orta		
Iodoforlar	+++	+++	+	++	++	Orta		
Fenol türevleri	+++	+	+	+	+	Orta		
Triclosan	+++	++	+	-	+++	Orta		
Kuaterner amonyum bileşikleri	+	++	-	-	+	Yavaş		

+++ : çok iyi
++ : iyi (tüm bakteriyel spektrumu (gemes)
+ : orta
- : aktivitesi yok

Eldiven kullanımı, daha çok sağlık personelinin korumaya yönelik bir uygulamadır. Eldiven kullanılması gereken durumlarda hastadan hastaya (ya da aynı hasta üzerinde kirli bir bölgeden temi bir bölgeye) geçerken eldivenlerin çıkarılması ve ellerin yıkanması gereklidir. Aksi takdirde çapraz kontaminasyonun önlenmesi mümkün değildir. Eldiven çıkarılırken ellerde kontaminasyon meydana gelmesi kaçınılmaz olduğu için eller mutlaka yıkanmalıdır.

İzolasyon Önlemleri

CDC tarafından belirlenen izolasyon ilkeleri esas olarak hastadan hastaya ve hastadan sağlık personeline bulaşın önlenmesine yöneliktir. İzolasyon kategorileri yıllar içinde birkaç kez revize edilmiş, son olarak 1996 yılında standart önlemler ve bulaş yolu ile ilişkili önlemler olmak üzere iki ana başlıkta toplanmıştır.

Standart önlemler: Standart önlemler daha önceden üniversal önlemler ve vücut sıvısı izolasyonu (body substance isolation) olarak tanımlanan iki farklı izolasyon kategorisinin birleştirilmiş şeklidir.

Standart önlemlere göre;

- Kanla, her tür vücut sıvısı ve ter dışında her tür vücut salgısı ile,
- Mukoza ile
- Bütünlüğü bozulmuş ciltle temas sırasında,

steril olmayan eldiven giyilmelidir. Eldiven çıkarıldıktan sonra eller mutlaka su ve sabunla yıkanmalıdır. Aynı hasta üzerinde kirli bir bölge (örneğin perine) ile temas sonrasında temiz bir alana geçerken ve hastadan hastaya geçerken eldiven çıkarılıp eller yıkanmalıdır. Kan veya diğer vücut sıvısı ya da salgılarının sıçraması ihtimali bulunun durumlarda maske ve gözlük takılmalı, önlük giyilmelidir. Gözle görülebilir bir şekilde kirlenen önlükler başka hastalara bakım vermeden önce mutlaka çıkarılmalı ve eller su-sabunla yıkanmalıdır.

Bulaş yolu ile ilişkili önlemler (transmission-based precautions), temas izolasyonu, solunum izolasyonu ve damlacık izolasyonundan oluşur.

Temas izolasyonu: Epidemiyolojik önem taşıyan, hasta ya da çevresiyle direkt (hastanın cildiyle temas) veya indirekt temas (hasta odasındaki yüzeylere, tıbbi cihazlara dokunulması) yoluyla bulaşabilen mikroorganizmalarla kolonize ve/veya infekte olan hastalar için standart önlemlere ek olarak temas izolasyonu uygulanması gereklidir. Tanımından da anlaşılacağı gibi bu izolasyon kategorisi çok sayıda infekte ya da kolonize hastanın izlendiği YBÜ'lerde büyük önem taşır. Temas izolasyonunda uygulanması gereken kurallar aşağıda özetlenmiştir:

- Temas izolasyonu gereken hastaların tek kişilik odalara yerleştirilmesi uygundur. Bu mümkün değilse aynı mikroorganizma ile kolonize ve/veya infekte olan hastaların aynı odaya yerleştirilmesi önerilir (cohorting). Tek kişilik oda veya hastaların gruplandırılmasının mümkün olmadığı durumlarda temas izolasyonu gereken hastalara yaklaşım konusunda infeksiyon kontrol bölümünden yardım istenmesi uygundur.
- Temas izolasyonu uygulanan hastaların odasına girerken, hastaya ya da hasta çevresindeki her türlü yüzeye temas öncesinde temiz, steril olmayan eldiven giyilmelidir. Hastanın odasını terk etmeden hemen önce eldivenlerin çıkarılması ve ellerin antimikrobiyal bir ajanla yıkanarak ya da su içermeyen alkollü el antiseptikleri kullanılarak dezenfekte edilmesi gerekir. Hasta bakımı sırasında yoğun kontaminasyona neden olabilecek işlemleri takiben (gaita ve infekte yaraların drenajı ile direkt temas) eldivenler değiştirilmelidir.
- Hasta ile veya odasındaki yüzeylerle temasın fazla olmasının beklendiği durumlarda, hastada idrar veya gaita inkontinansının olması, ileostomi, kolostomi veya açık drenaj varlığında hasta odasına girerken ya da hastaya ba-



kum verilmesi sırasında eldivene ek olarak steril olmayan temiz bir önlük giyilmesi gereklidir. Önlük hasta odasını terk etmeden hemen önce çıkarılmalıdır.

- Temas izolasyonu uygulanan hastalar için kullanılan her türlü tıbbi cihazın diğer hastalarla ortak kullanımından kaçınılmalı, ortak kullanım gerekiyorsa bu aletlerin diğer hastalar için kullanılmadan önce temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gereklidir.

Temas izolasyonu uygulanması gereken durumlar şunlardır:

1. Epidemiyolojik önem taşıyan, hasta ya da çevresiyle direkt (hastanın cildiyle temas) veya indirekt temas (hasta odasındaki yüzeylere, tıbbi cihazlara dokunulması) yoluyla bulaşabilen mikroorganizmalarla kolonize ya da infekte olduğu bilinen (veya şüphelenilen) hastalar
2. Bu gruba giren ve temas izolasyonu uygulanması gereken mikroorganizmalar ve özel durumlar aşağıda sıralanmıştır:
 - Çoklu antibiyotik direnci taşıyan bakteriler: Merisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomisin dirençli enterokoklar (VRE), Acinetobacter, *Pseudomonas aeruginosa*
 - Cansız yüzeyler üzerinde uzun süre yaşayabilen ve infeksiyöz dozu düşük (az sayıda mikroorganizma ile infeksiyon oluşturabilen) olan mikroorganizmalara meydana gelen enterik infeksiyonlar:
 - *Clostridium difficile*
 - Gaita inkontinansı olan hastalarda enterohemorajik *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella*, hepatit A veya rotavirus
 - Kuru cilt üzerinde meydana gelebilecek veya bulaşıcılığı yüksek olan cilt infeksiyonları:
 - Kutanöz difteri
 - Herpes simpleks (neonatal veya mukokutanöz)
 - İmpetigo
 - Üzeri kapalı olmayan ve drenajı olan absesler, selülitir veya dekübirler
 - Pediculosis (bit)
 - Scabies (uyuz)
 - Bebeklerde ve çocuklarda sarfilokokal furunkülozis
 - Zoster (dissemine veya immünsuprese konakçıda)
 - Bebeklerde ve çocuklarda respiratory syncytial virus, parainfluenza virus infeksiyonları veya enteroviral infeksiyonlar
 - Viral/hemorajik konjonktivit
 - Viral/hemorajik infeksiyonlar (Ebola, Lassa, vb)

Temas izolasyonunun etkinliği çok sayıda çalışma ile kanıtlanmıştır. Örneğin, Jernigan ve arkadaşları tarafından yapılan bir salgın incelemesinde temas izolasyonunun MRSA yayılımını 16 kat azalttığı belirlenmiştir.

Solunum izolasyonu: Solunum izolasyonu, solunum yoluyla bulaşan, 5µm'den küçük partiküllerle oluşacak infeksiyonları önlemek amacıyla uygulanır. Bu büyüklükteki partiküller havada asılı kalarak ya da toz partiküllerine yapışarak ortamda yayılabilir ve ortamdaki aktiviteye bağlı olarak infeksiyon kaynağından uzak noktalara ulaşabilir. Bu nedenle solunum yoluyla bulaşın önlenmesi için ortamın havalandırılması ve özel havalandırma sistemlerine ihtiyaç duyulur.

Solunum yoluyla bulaşan, epidemiyolojik önem taşıyan patojenlerle infekte olduğu bilinen veya şüphelenilen kişilere standart önlemlere ek olarak solunum izolasyonu uygulanmalıdır:

1. Solunum izolasyonu gerektiren bir durum saprandığında ya da şüphelenildiğinde hasta tek kişilik bir odaya yerleştirilmelidir. Odada sürekli olarak negatif basınç ve saarte 6-12 kez hava değişimi sağlanmalı, bu şartların yerine gelip gelmediği monitörize edilebilmelidir. Hasta odadayken kapı kapalı turulmalıdır. Tek kişilik negatif basınçlı oda imkanı yoksa aynı mikroorganizma ile aktif infeksiyonu olan (ya da şüphelenilen) hastaların aynı odaya yerleştirilmesi önerilir (cohorting).
2. Hasta odasına giren herkes N95 tipi maske takmalıdır.
3. Hastanın transportunun gerekli olduğu durumlarda hastaya maske (normal cerrahi maske yeterli) taktırılmalıdır.

Solunum izolasyonu uygulanması gereken durumlar şunlardır: kızamık, su çiçeği (dissemine zoster dahil), akciğer veya larinks tüberkülozu

Ülkemiz koşullarında bu tür hastaların negatif basınçlı odalarda izolasyonu mümkün olmadığı için sağlık personelinin korunmasına yönelik olarak N95 tipi maske bulundurulmasına özen gösterilmelidir. Bu maskeler yukarıda tanımlanan infekte partiküllerini filtre edebilme özelliğine sahiptir. Ayrıca yüze tam olarak oturması nedeniyle ağız kenarlarında kalacak açıklıklardan infekte partiküllerin girişini engellemektedir.

Damlacık izolasyonu: Damlacık önlemleri, 5µm'den büyük partiküller yoluyla bulaşan infeksiyonların riskini azaltmaya yöneliktir. Bu büyüklükteki partiküller havada asılı kalmaz ve bir metreden uzak mesafelere gidemez. Bulaş, öksürük, hapşırık, konuşma veya bronkoskopi, aspirasyon gibi işlemler sırasında yakın temas sonucu mikroorganizmaları taşıyan damlacıkların infekte kişiden duyarlı kişiye geçip konjonktiva, oral veya nazal mukozaya yerleşmesiyle oluşur. Damlacıklar havada dağılmadığı ve asılı kalmadığı için ortamın havalandırılması veya özel havalandırma işlemleri bu yolla bulaş önlemede etkisizdir.

İnfekte partiküllerle bulaşabilen, epidemiyolojik önem taşıyan patojenlerle infekte olduğu bilinen veya şüphelenilen hastalara standart önlemlere ek olarak damlacık izolasyonu uygulanmalıdır:

1. Damlacık izolasyonu gerektiren bir durum saprandığında ya da şüphelenildiğinde hasta tek kişilik bir odaya yerleştirilmelidir. Bu mümkün değilse aynı mikroorganizma ile aktif infeksiyonu olan (ya da şüphelenilen) hastaların aynı odaya yerleştirilmesi önerilir (cohorting). Her iki seçeneğin de uygulanması mümkün değilse infekte hasta ile diğer hastalar ve ziyaretçiler arasında en az 1 m mesafe kalacak şekilde yerleştirme yapılmalıdır.
2. Hastanın 1m yakınına (veya daha yakınına) yaklaşması gereken herkesin maske takması gereklidir.
3. Hastanın transportunun gerekli olduğu durumlarda hastaya maske taktırılmalıdır.

Damlacık izolasyonu uygulanması gereken durumlar şunlardır:

1. İnvaziv *Haemophilus influenzae* tip b infeksiyonları (menenjit, pnömoni, epiglotit, sepsis)
2. İnvaziv *Neisseria meningitidis* infeksiyonları (menenjit, pnömoni, sepsis)
3. Damlacık yoluyla bulaşan diğer ciddi bakteriyel solunum yolu infeksiyonları: Difteri (faringeal), pertussis, *Mycoplasma pneumoniae*, veba



4. Damlacık yoluyla abulaşan ciddi viral solunum yolu enfeksiyonları: Adenovirus, Parvovirus B19, influenza, kızamıkçık, kabakulak

Her izolasyon kategorisi ile ilgili önlemlerin ana hatlarını içeren farklı renklerde izolasyon kartlarının oluşturulması ve gerekli durumlarda hasta odalarının kapısına asılması uyarıcı nitelik taşıması nedeniyle önerilebilecek uygulamalardan biridir.

İnfeksiyon Kontrolü ile İlgili Standartların Belirlenmesi

İnfeksiyon kontrol ekibinin en önemli görevlerinden biri tüm hastane personeline (doktor, hemşire, teknisyen, temizlik görevlileri, vb.) hastane enfeksiyonları ve kontrol önlemleri konusunda eğitim vermektir. Hem hastane genelinde hem de YBÜ'lerde başarılı bir enfeksiyon kontrol programı yürütmek için enfeksiyon kontrolü ile ilgili standartların yazılı hale getirilmesi, her servise ve poliklinikte bulunacak bir enfeksiyon kontrol klavuzu oluşturulması gereklidir. Bu klavuzların hazırlanmasında CDC ve konu ile ilgili diğer uluslararası kuruluşların yayınladığı klavuzlardan (nozokomiyal pnömoni, kateterle ilişkili üriner sistem enfeksiyonu, cerrahi alan enfeksiyonu, vb. nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesi ile ilgili klavuzlar) yararlanılmalı, yenilikler takip edilerek gerekli güncellemeler yapılmalıdır. İnfeksiyon kontrol klavuzları hastane idaresi ile işbirliği içinde hazırlanmalı, diğer bir deyişle resmîyet kazanma-

lıdır. Günlük denetimler ve gerekli uyarılar enfeksiyon kontrol klavuzunda belirtilen prensipler doğrultusunda yapılmalıdır. YBÜ'lerde invaziv girişimler sık uygulandığı için bu girişimler sırasında alınması gerekli önlemler ve invaziv alet yerinde kaldığı sürece dikkat edilmesi gereken noktalar özellikle vurgulanmalıdır.

Kaynaklar

1. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Qwenzel RP. Handwashing compliance by healthcare workers. The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 2000;160:1017-21.
2. Garner JS, the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:56-80.4. Graham M. Frequency and duration of handwashing in an intensive care unit. *Am J Infect Control* 1990;18:77-80.
3. Haley RW, Culver DH, White J, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
4. Pittet D, Boyce JM. Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *Lancet Infectious Diseases* 2001;April:9-20.
5. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV, members of the infection control program. Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Ann Intern Med* 1999;130:126-30.
6. Weinstein R. Nosocomial infection update. *Emerg Infect Dis* 1998;4:16-20.
7. Widmer AF. Infection control and prevention strategies in the ICU. *Intensive Care Med* 1994;20:S7-11.