

Hastane Kaynaklı (Nozokomiyal) Tüberküloz

Dr. Şeref ÖZKARA*, Dr. Deniz KÖKSAL*

* Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara.

Tüberküloz (TB), solunum yoluyla bulaşan bir infeksiyon hastalığıdır. Bir tek basilin bile akciğere girmesiyle infeksiyon gelişebileceği öne sürülmektedir. Bu nedenle, TB için "izin verilebilir bir maruz kalma düzeyi" yoktur (1). TB'nin hastanede bulaşması hem sağlık çalışanları hem de hastanedeki hastalar için önemli risk oluşturmaktadır. 1970-1990 yılları arasında, nadir olarak, daha çok sağlık çalışanlarını etkileyen, uzun süreli veya yoğun maruziyet sonucu ortaya çıkan TB salgınları görülmekteydi. Bu salgınlarda çok ilaca dirençli TB (ÇİD-TB: *En az izoniazid ve rifampisine dirençli olan ve bu nedenle birinci grup tüberküloz ilaçları ile tedavi başarısı düşük tüberküloz olgusu*) sorun oluşturmazken, hastadan hastaya bulaşma da oldukça nadirdi (2). Ancak 1990 yılı sonrasında dünya literatüründe çok sayıda hastanede TB salgını yayınlanmıştır. Bu salgınlarda AIDS hastalarında yüksek oranda morbidite ve mortaliteye neden olan ÇİD-TB görülmüş ve sağlık çalışanlarında da ÇİD-TB olguları saptanmıştır (3-8).

Hastane çalışanlarında TB infeksiyonunun ve hastalığının görülme sıklığı topluma oranla daha yüksektir (9-15). Menzies ve arkadaşları, sağlık

çalışanlarında TB hastalığı riskinin Kanada'da topluma göre 0.6-2 kat olduğunu belirtmiştir (16). New York şehrinde hastalığın arttığı 1980 yılı sonrası dönem için, hastane salgınlarının bu artışa katkıda bulunduğu belirtilmektedir (17).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yayınlanmış 28 küçük TB salgınına inceleleyen Iseman, bu salgınlardaki ortak özellikleri şu şekilde özetlemiştir: Kaynak olguya tanı konamaması veya geç tanı konması, kaynak olgunun uygun tedavi edilmemesi, uygun olmayan havalandırma sistemlerinin kullanılması ve maruz kalan kişilerde bağışıklığı bozan durumların varlığı (örneğin; HIV infeksiyonu, madde bağımlılığı, malnütrisyon) (18).

Bulaşma, en çok yayma (mikroskopi) pozitif olgulardan olmaktadır. Bunun yanında yayma negatif akciğer TB olguları ve akciğer dışı TB (AD-TB) olgularının da bulaştırdığı gösterilmiştir: Otopside, apse drenajında, yara pansumanında vs. (19-21).

Daha fazla TB hastasının yattığı hastanelerde bulaşma riskinin daha fazla olduğu düşüncesinin yanlışlığı, Kanada'da yapılan prospektif bir çalışma ile gösterilmiştir (22). Kanada'da yılda 1 ile 135 TB hastası izlenen 17 acil bakım hastanesinde 1 Temmuz 1992-30 Haziran 1995 tarihleri arasında servis ve laboratuvar kayıtlarından hastalar saptanmıştır. Hastaneler, 10.000 başvuran hasta içinde 0.4'ten az, 0.4-3.3, 3.4-9.9, 10 ve üzeri TB hastası saptanmasına göre dört gruba ayrılmıştır. Hastane çalışanlarına anket ve tüberkülin cilt testi (TCT) yapılmıştır. Hastanede izolas-

yon olan ve olmayan odalarda, hava akımı ve bir saatteki hava değişimi ölçülmüştür. Tanı almış 837 hastadan 429'u hastaneye yatan aktif akciğer TB hastasıymış. Bunlardan 193'ünün başlangıçta tanısı atlanmış, 127'sinin tedavisi bir haftadan geç başlanmış, 52'si ölmüştür. Çalışmanın sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

a. Tanı konulamayan hastalar, en önemli bulaşma kaynağıdır. Yayma negatifliği, akciğer grafisinde kavite olmayışı ve AD-TB olması durumlarında yaşlılarda ve öksürüğü olmayanlarda, tanı ve tedavi gecikmekte, mortalite artmaktadır.

b. Tıbbi olmayan servislere ve cerrahiye alınan hastalarda, acilde 24 saatten fazla tutulanlarda başlangıçta yanlış tanı, tedaviye geç başlanması, bronkoskopi ve ölüm oranları diğer hastalardan daha fazla bulunmuştur.

c. TB başvuru sayısı az ya da orta derecede olan hastanelerde başlangıçta tanının atlanması, hastaların tıbbi olmayan servislere yatırılması, bronkoskopi ve tedaviye geç başlama daha fazladır; TCT konversiyonu da daha fazla görülmüştür. Bu hastanelerde hava değişimi, izolasyon olanakları daha az, konversiyon oranları daha fazla bulunmuştur. Fazla TB hastası başvuran hastanelerde sağlık çalışanları daha az risk altındadır. Çok farklı semptomları olan hastalarda TB'den şüphelenmek için doktorların uyanıklığını arttırmak gereklidir (22).

Ülkemizde, hastanelerde TB salgını yayınlanamamış, ancak sınırlı sayıdaki araştırmada hastanelerde TB taraması sonuçları sunulmuştur. 1981 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Kürsüsü'nde çalışan 300 doktor ve personel akciğer grafisi ile taranmış, TB nokta prevalansı 100.000'de 670 bulunmuştur (23). 1985 yılında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çalışan 792 sağlık personeli taranmış, TB nokta prevalansı 100.000'de 250 bulunmuştur (24). 1991 yılında Atatürk Göğüs Hastalıkları Hastanesi ve Göğüs Cerrahisi Merkezi'nde çalışan 602 sağlık personeli taranmış, TB nokta prevalansı 100.000'de 330 bulunmuştur (25). 1994 yılında Erciyes Üniversitesi Gevher Nesibe Hastanesi ve Kayseri Nuh Naci Yazgan Göğüs Hastalıkları Hastanesi'nde çalışan 945 personel taranmış, TB nokta prevalansı 100.000'de 420 bulunmuştur (26). İzmir'de 1986-1998 yılları arasında Dokuz Eylül ve Ege Üniversiteleri, İzmir Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim Hastanesi ve Atatürk Devlet Hastanesi'nde çalışmış

olan 6156 kişide, çalışanların özlük dosyalarından saptanan TB insidansı yıllık 100.000'de 16-128 arasında bulunmuştur (27). Saptanan bu insidans, dosyasına hastalığı kaydedilmiş personelin insidansıdır. 1991-2000 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde her yıl için ortalama 3359 sağlık çalışanı taranmış, ortalama yıllık TB insidansı 100.000'de 96 bulunmuştur (28). Ülkemizde son 20 yıl içinde dispanserlere kayıtlı hastalardaki TB insidansının 100.000'de 52-27 arasında değiştiği göz önüne alınacak olursa, bu veriler ülkemizdeki hastanelerde TB bulaşmasına karşı önlem alınmasının gerekliliğini kanıtlamaktadır.

TB bulaşmasını önlemek için yapılacak en önemli şey, aktif TB hastalığı olan kişilere erken tanı koymak ve etkili tedaviyi en kısa sürede başlamaktır. TB'den şüphelenilen her hastadan balgam vermesi istenmeli ve asido-rezistan basil (ARB) bakılmalıdır. TB hastasının yoğun olduğu kurumlarda balgamda ARB incelemesi aynı gün içinde yapılabilir (29).

HASTANEDE TB BULAŞMASINI ÖNLEMELER İÇİN YAPILMASI GEREKENLER

Bu makalede, TB'nin hastanede bulaşmasını önlemede alınması gereken koruyucu önlemlerden bahsedilecek ve kliniğimizde izlenmiş bir olgu tartışılacaktır. Koruyucu önlemler önem sırasına göre şu başlıklar altında toplanmıştır:

1. Yönetimle ilgili önlemler,
2. Mühendislik önlemleri,
3. Kişisel önlemler.

Olgu

Otuzdört yaşında erkek hasta, bir aydır olan ses kısıklığı, boğaz ağrısı, öksürük, balgam (50 cc/gün), ateş ve gece terlemesi şikayetleriyle başvurduğu özel doktor tarafından bir devlet hastanesine sevk edilmiş ve kulak burun boğaz kliniğindeki üç yataklı koğuşa yatırılmıştır. Hastanın akciğer grafisinde her iki üst zonda infiltrasyon saptanmıştır. Solunum güçlüğü olan hastaya trakeostomi açılmıştır. Direkt larengoskopi de epiglotun larengeal yüzünü ve sol band ventrikülü tutan kitle lezyonu görülmüş, biyopsiler alınmıştır. Histopatolojik incelemeler sonucunda TB tanısı konan hasta, 24 günlük yatış süresi sonunda göğüs hastalıkları kliniğine sevk edilmiştir. TB tedavisinin ikinci ayı tamamlandığında trakeostomisi çıkarılmış ve hastanın tedavisi dokuz aya tamamlanmıştır.

Bu hasta, çok bulaştırıcı olan bir larenks TB'si olgusunun tanı konulana kadar 24 gün süresince bir klinikte genel hasta odasında yatmış ve bütün sağlık çalışanları ve diğer hastalar onun TB olduğundan şüphelenmemiştir.

1. Yönetimle İlgili Önlemler

Bu önlemler, bulaştırıcı kişilerle, henüz basille hiç karşılaşmamış kişilerin karşılaşmasını önlemeye yöneliktir. Balgam ARB varlığı açısından hemen incelenmesi ve sonuç bildirilmesi, TB bulaşmasını önlemek için yazılı protokoller ve kurallar hazırlanması, sağlık çalışanlarının iş yerinde çalışma şekillerinin düzenlenmesi, sağlık çalışanlarının TB konusunda teorik ve uygulamalı olarak eğitilmesi ve sağlık çalışanları ve hastaların bulaşma riski konusunda dikkat ve anlayış düzeyini yükseltmek, bu uygulamaların denetimini ve sağlık çalışanlarının TB enfeksiyonu ve hastalığı açısından taranmasını içermektedir (29).

"Sağlık-Bakım Kurumlarında *Mycobacterium tuberculosis*'in Bulaşmasını Önlemeye Yönelik Kurallar" ABD'de 1990 yılında "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" tarafından yayımlanmış, 1993 yılında düzeltmelerle birlikte tartışmaya açılmış ve 1994 yılında son şekli verilerek basılmıştır (30,31). Ayrıca, bu konuda Tüberküloz ve Akciğer Hastalıklarına Karşı Uluslararası Birlik [International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD)] ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Tüberküloz Program Grubu, yoksul ülkeler için uygulanmasını önerdikleri kuralları yayımlamıştır (32). Amerikan Göğüs Hastalıkları Koleji ile Amerikan Toraks Derneği tarafından yayınlanan bir uzlaşma raporu da bu konuyu ayrıntısıyla incelemektedir (33).

a. Sorumlunun belirlenmesi: Enfeksiyon kontrolü, iş yeri sağlığı ve mühendislik önlemleri konusunda deneyimli ve uygulamada yetki sahibi bir kişi ya da ekibe TB enfeksiyonu kontrolü için sorumluluk verilmelidir.

b. Riskin belirlenmesi: Tüm kurumda, ameliyathane, poliklinik, laboratuvar, koridorlar ve servisler gibi farklı bölümlerde TB enfeksiyon riski belirlenmelidir. Laboratuvar teknisyenlerinin, doğrudan hastalarla karşılaşmaları da risk taşıdıkları bilinmektedir (34). Riski belirlemede, toplumdaki TB sıklığı, TB'li hasta başvuru sıklığı, kurum içinde TB'li hasta sayısı ve buldukları yerler, personelin bu hastalarla teması, çalışanlarda PPD pozitifleşmesi ya da TB'nin bulaştığı-

nın gösterilmesi gibi faktörler göz önüne alınmalıdır. Risk değerlendirmelerine dayanarak TB kontrol planı oluşturulmalı ve risk derecesi belli aralıklarla yeniden değerlendirilerek kontrol planı buna göre yeniden düzenlenmelidir.

c. Aktif TB şüphesi olan hastaların belirlenmesi, değerlendirilmesi, tedavi başlanması: TB bulaşmasını önlemede en önemli faktörler, TB hastasının erken tanısı, uygun izolasyonu ve etkili tedavisidir (35-37). Hastane çalışanlarında riski arttıran en önemli faktör, hastalarda TB'yi düşünmemek ya da tanı koymada gecikmektir (22,38). Montreal'de yapılan bir çalışmada, cerrahi kliniklerde çalışan sağlık personelinde PPD pozitifliği %43, PPD konversiyonu %20 bulunmuş ve bu değerlerin dahili kliniklerden yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, cerrahi kliniklerinde çok az sayıda TB hastasının yattığı gerçeği ile birlikte değerlendirildiğinde, tanı konulamamış TB olgularının olduğunu düşündürmüştür (10). Bir hastanın TB ile ilgili semptomları nedeniyle doktora başvurusundan anti-TB tedavinin başlanmasına kadar geçebilecek kabul edilebilir süre üç gündür (39). ABD'de yapılan retrospektif bir çalışmada, hastaneye başvuran TB hastalarının %42'sinde başvuru anında TB'den şüphelenilmiş ve hastaneye başvurudan tedavi başlanana kadar geçen ortalama süre 6.5 gün olarak bulunmuştur (28). Ülkemiz TB insidansı orta derecede olan bir ülkedir. Bu nedenle iki haftadan uzun süren öksürüğü ve antibiyotik tedavisi ile düzelmeyen alt solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda mutlaka balgamda ARB bakılmalıdır.

Sunulan olgudaki bir aydır var olan semptomlar, akciğer grafisindeki her iki üst zonu tutan infiltrasyon varlığı mutlaka TB tanısını düşündürmeliydi. Hasta iyi havalandırılan tek kişilik bir odaya yatırılmalı ve en az üç sabah balgamında teksifle ARB bakılmalıydı.

d. Poliklinik ve acil servislerde alınacak tedbirler: TB hastalarının sık muayene ve tedavi edildiği yerlerde izolasyon odası bulunması, ayrıca bekleme, gözlem odası, ayaktan tedavi verilen yerlerde basile karşı, havalandırma ve ultraviyole (UV) ışınlama gibi gerekli önlemlerin alınması gerekir.

e. TB tanısı konan ya da TB şüphesi olan hastalar için yapılacaklar: TB tanısı konan ya da TB şüphesi olan hastalar, ABD'de zorunlu olarak izolasyon odalarına konmaktadır (31). TB izolasyon odalarında basil sayısını azaltacak mühen-

dislik önlemleri uygulanmaktadır. Odalardaki negatif basınç sayesinde odadan koridora hava çıkması önlenir, dolayısıyla basil içeren damlacık çıkması önlenir. İzolasyon odalarının havası saatte en az altı kez değiştirilmeli ya da buna eşdeğer UV ışınlama yapılmalıdır. Odadaki hava odaya tekrar veriliyorsa mutlaka filtreden ya da UV ışınından geçirilmelidir.

Ülkemizde genellikle izolasyon odaları bulunmamaktadır. Bu nedenle en azından yayma negatif ve pozitif hastalar ayrı odalarda yatırılmalı, hasta odalarının kapıları kapalı tutulmalı, odaya girerken koruyucu maske takılmalıdır. Hastalara TB bulaşması anlatılmalı, öksürük hijyeni öğretilmeli ve hastaların odalarından çıkarken cerrahi maske kullanmaları sağlanmalıdır.

f. Sağlık çalışanlarının teorik ve uygulamalı eğitimi: Hekimler dahil tüm sağlık çalışanları, TB bulaşması ve çalıştıkları yerde alınması gereken önlemler konusunda eğitilmelidir. Bu eğitimde, TB infeksiyonu ve hastalığı ile ilgili epidemiyoloji, tanı, klinik yaklaşım, risk faktörleri ve TB infeksiyon kontrolü kuralları ve uygulama konuları yer almalıdır.

g. Sağlık çalışanlarına danışmanlık verilmesi, tarama, değerlendirme: Ülkemiz BCG aşısını düzenli olarak uygulamaktadır ve erişkin nüfusun en az %90'ı aşıdır. Bu nedenle TB hastalığının bulaşması ve infeksiyon oranlarının belirlenmesinde TCT yarar sağlamamaktadır. Başlangıçta tüberkülin testi negatif olan çalışana bir hafta sonra tekrar test yapılmalı ve booster etki araştırılmalıdır. Yine negatifse, belli aralıklarla TCT takibi yapılmalı ve gerekirse koruyucu tedavi verilmelidir. İşe başlarken TCT pozitif olanlara TB semptomu olmadıkça tekrar TCT yaptırması önerilmez. Akciğer grafisi çekilir ve semptom olunca ya da periyodik olarak film tekrarlanabilir.

2. Mühendislik Önlemleri

Mühendislik önlemlerinin amacı, bulaştırıcı damlacık çekirdeklerinin yayılmasını engellemek ve havadaki konsantrasyonlarını azaltmaktır (40,41). Mühendislik önlemleri iki alt başlıkta toplanabilir: Havalandırma (ventilasyon) ve havanın temizlenmesi [UV ışınlama, yüksek etkili partikül hava filtresi (HEPA)].

a. Havalandırma: Kesin ya da şüpheli TB olgularının yattığı odaların havalandırılması ile potansiyel bulaştırıcı partiküllerin konsantrasyonu seyreltilerek bulaşma riski azaltılır. Bir odadaki

kontamine havanın temiz havayla değişmesinin bir saat içindeki hızı "saatlik hava değişimi (SHD)" olarak tanımlanır. Bir SHD'lik havalandırma hızı, bir saat içinde oda havasına eşit temiz havanın odaya girmesidir. Bir SHD kontamine partikülleri %67 azaltırken, altı SHD %99 oranında azaltmaktadır. Genel hastane koşullarında iki SHD yeterli olabilirken, izolasyon odalarında altı SHD, indüksiyon veya bronkoskopi yapılan odalarda 15 SHD gereklidir (42). CDC izolasyon odalarında saatte en az altı hava değişimini önermektedir (31). Endüstriyel hijyenistlerin hesaplarına göre saatte altı hava değişimi, 23 dakikada havadaki bulaştırıcı partiküllerin %90'ını uzaklaştırabilmektedir. Ancak bulaştırıcı damlacıklar sürekli oluşturuluyorsa, bu düzeydeki bir havalandırma, yetersiz olabilir ve hala belirgin bir infeksiyon riski bulunabilir (18).

Havalandırma sistemleri, binaların yapım aşamasında kurulması gereken pahalı sistemlerdir. Bu sistemlerin hem mühendislik hem de ekonomik açıdan pratik olmayışı, bazı eski yapılarda UV ışınların ve hava filtre edici sistemlerin kullanılmasına neden olmuştur. UV ışınlar ve filtre sistemler daha düşük maliyetlerle kurulup sürdürülebilir ve yüksek düzeylerde koruma sağlayabilir (43).

b. Havanın temizlenmesi:

UV ışınlar: UV ışınların havadaki patojenlerin temizlenmesinde etkili olduğu deneysel çalışmalarla kanıtlanmıştır (43-45). Ucuz ve kolay uygulanabilir olmaları nedeniyle TB kontrolünde sıklıkla kullanılmaktadırlar.

UV ışın spektrumu içinde üç farklı dalga boyunda ışın vardır: UV-A (320-400 nm), UV-B (290-320 nm), UV-C (100-290 nm). UV-C, mikrop öldürücü kabul edilen 254-260 nm dalga boylarını içermektedir. UV-A ve UV-B güneş ışığında bulunur ve aktinik hasara, cilt kanserine ve katarakta neden olabilir. UV-C ise insan dokusuna sadece yüzeysel penetrasyon yapabilir ve cilt kanseri ya da katarakta neden olmaz. Ancak kaza sonucu yüksek dozlarda maruziyet olursa keratokonjunktivit veya ciltte irritasyona neden olabilir. Bu yan etkiler de uygun tasarımlarla önlenebilmektedir. Nardell ve Riley, üst oda havasını ışınlayan sistemi önermiştir. Bu sistemde UV-C üniteleri duvarlara yerleştirilmiş ya da tavandan sarkıtılmış, ışın yönlendiren levhalarla, hasta ve personelin bulunduğu alt oda bölgesinde UV ışın maruziyetinin en az olması sağlanmıştır. Bu şekilde

bir uygulama için tavan yüksekliğinin en az 240 cm olması gerekmektedir. UV ışınlama 24 saat yapılmalı ve 20 m²'lik bir oda için her biri 15 W olan iki UV lamba kullanılmalıdır (43-45). Hastanemizde, duvara monte edilen, yerden yaklaşık 2 m yükseklikte UV lambalar kullanılmaktadır; bu lambaların ön ve yanları metal ile kapalıdır. UV ışını üst oda havasına yöneliktir. Servisteki bütün lambaların açma-kapama düğmesi, hemşire odasındadır ve 24 saat açıktır (Resim 1).

Hasta izolasyon odalarında, bulaştırıcı TB hastalarının potansiyel olarak bulunabileceği hastane bekleme salonlarında, TB kliniklerinde, yüksek riskli hastanelerin koridorlarında, mikrobakteriyoloji laboratuvarlarında, bronkoskopi laboratuvarında, balgam indüksiyon odalarında UV lambalarının kullanılmaları hastane kaynaklı TB'nin önlenmesinde yarar sağlayacaktır.

HEPA filtresi: TB ya da şüpheli TB hastalarının yatırıldığı odalarda ve odalardan dışarıya giden tekrar odaya verilen havanın bulunduğu kanallarda bulaştırıcı partiküllerin uzaklaştırılması için HEPA filtrelerinin kullanılması onaylanmaktadır (31). HEPA filtreleri 0.3 µm ve üstündeki



Resim 1. Hastanemizde bir TB hasta odası. Üç kişilik odada iki adet UV lamba vardır. Bu lambalar, baş üstü hizasında ve ayakta duran bir kişinin göremeyeceği şekilde alt, yan ve ön bölümü kapalı durumda duvara monte edilmiştir. Üst oda havasına yönelik bu UV lambaların açma-kapama düğmelerinin tümü hemşire masası yakınındadır ve kilitlidir. Lambalar 24 saat yanmaktadır. Periyodik olarak lambalar değiştirilmektedir.

partikülleri %99.97 oranında uzaklaştırabilmektedir. Dolayısıyla havayı önemli derecede sterilize edebilmektedir. Kullanımlarıyla ilgili dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. HEPA filtreleri içinden geçen havaya direnç oluşturur, bu nedenle çok iyi yerleştirilmelidir ki hava çevresinden değil de içinden geçebilsin. Havanın içinden geçişini sağlamak için itici/çekici güçlü ventilasyon sistemlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca, mikrobakteriler ortamda aylarca canlı ve virülen kalabildikleri için filtrelerin tamiri ya da değiştirilmesi sırasında çok dikkatli olunmalıdır (18). UV ışınlama sistemleri, HEPA filtrelerine göre daha etkili, daha ucuz ve kurup idamesini sağlamak açısından daha pratiktir (18).

3. Kişisel Önlemler (Maske)

Kişisel önlemler, ilk iki sıradaki önlemlerin yetersiz kaldığı alanlarda korunmaya yönelik önlemlerdir. Yönetimle ilgili önlemler ve mühendislik önlemlerine karşın TB basilinin olduğu alanlarda (hasta izolasyon odası, balgam indüksiyon odası, bronkoskopi laboratuvarı gibi) maske kullanılmalıdır (46,47). Kullanılan maskenin yüze oturması, en az filtresinin etkinliği kadar önemlidir.

CDC kılavuzunda TB kontrolünde kullanılacak maskelerin şu ölçütlere uyması önerilmektedir (31):

- 1 µm büyüklüğündeki partikülleri %95 etkinlikle filtre edebilmeli,
- Yüze oturduğunda %10 ya da daha az kaçak olmalı,
- Farklı sağlık çalışanlarının yüzüne uyabilmeli,
- Her takışta yüze oturduğu kontrol edilebilmeli.

ABD'de maskelere sertifika verilirken, Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü [National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)], 42 CFR 84 standardı ile NRP sistemini kullanmaktadır (48). Bu sistemde;

N: Yağ kökenli olmayan aerosoller için kullanılır, NaCl aerosolü ile test edilir.

R: Yağ kökenli aerosoller için kullanılır ve tek kullanımlıktır.

P: Yağ kökenli aerosoller için kullanılır ve tekrar kullanılabilir.

Her birinin 0.3 µm çapındaki partikülleri filtre etmede %99.97, %99 ve %95 etkili olan üç ayrı ti-

pi vardır. TB basiline karşı %95 etkili N sistemi (N-95) maskesi önerilmektedir. Maskelerin üzerinde gözle görülür herhangi bir hasar olmadığı sürece nefes alıp verme zorlaşana kadar maskeler kullanılabilir.

Avrupa Birliği ise EN149:2001 standardını kullanmaktadır. Bu standart, maskeleri üç gruba ayırmaktadır: FFP1, FFP2, FFP3. Bu maskelerin partikül filtre etme yeteneği, FFP1 %78-80, FFP2: %92, FFP3: %98-99'dur (farklı değerler, farklı firmaların ürünlerindeki değerlerdir). Bu maskelerin koruma derecesi ise, mesleki maruziyet sınırı (MMS)'nin katları olarak ifade edilmektedir: FFP1: 4-4.5 x MMS, FFP2: 10-12 x MMS, FFP3: 20-50 x MMS.

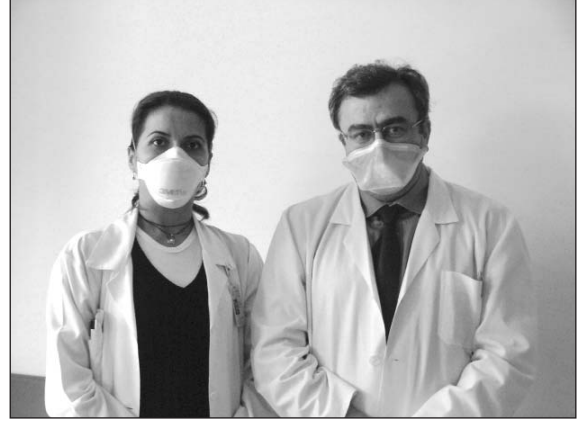
Bu maskelerin filtre etme yeteneği önemlidir. Yüze sıkı bir şekilde oturması gerekir. Sübap (valv) içeren maskeler, havayı dışarı vermekte, içeri alınmasını önlemektedir; fakat, bu maskelerin de inspirasyonda bir miktar hava almaya yol açması muhtemeldir, bu nedenle kullanılmaları uygun olur.

İngiltere ve Almanya'da akut solunum yetmezliği sendromu (SARS) infeksiyonundan korunmak için FFP3 maskesi önerilmektedir. Bu maskeler, havadaki hem katı hem de sıvı etkenlerden kişiyi korumak için yapılmıştır. Damlacıklar ve sıvı aerosollerle geçen virüs ve bakterilere karşı sadece katı partikülleri süzen maskeler yeterli olmayabilir.

Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde izolasyon odaları bulunmamaktadır. Hastalar TB servisinde üç kişilik odalarda yatırılmaktadır. Hastalar, hastalık durumlarına göre, yeni TB hastası, eski TB hastası, TB dışı hastalar olarak farklı odalarda yatırılmaktadır. Tüm TB servislerinde koridorlarda ve yatan hasta odalarında UV lamba bulunmakta ve 24 saat açık tutulmaktadır. Hasta ziyaretleri öncesinde hasta odalarının kapı ve pencereleri açılıp havalandırılmaktadır. Tüm hastalar servis içinde cerrahi maske kullanmaktadır. Sağlık çalışanları hasta odalarına girerken maske kullanmaktadır. Hastanemizde FFP3 %98 etkili maske kullanılmaktadır (Resim 2).

İzolasyonun sonlandırılması ve taburculuk:

TB olmadığı anlaşılan hasta izolasyon odasından çıkarılır. Tedavi ile bulaştırmıcılığın ne zaman sona erdiği konusu tartışmalıdır. Yayma negatif hastaların bulaştırmıcı olmadığı, yayma pozitif hastaların



Resim 2. Bu resimde görülen iki maskeden soldaki Avrupa standartlarında FFP3 tipi bir maske, sağdaki ise ABD standartlarında N-95 (ördek) maskesidir. Maskelerin, yoğun basil olan ortamlarda kullanılması zorunludur. Maskelerin kullanımında en önemli nokta, maskeyi kullanan kişinin yüzüne tam oturmasıdır. Böylece, bütün hava filtreden geçecek, maskenin kenarlarından kaçak olmayacaktır.

rın da iki haftalık tedaviyle bulaştırmıcılıklarını kaybettiği görüşü doğru değildir. Yayma pozitifler kadar olmasa bile yayma negatif hastalar da bulaştırmıcıdır. İki haftalık etkin bir tedavi ile yayma negatif bir hasta bulaştırmıcılığını kaybedebilir (49). Ancak yayma pozitif hasta teksif ve kültürleri pozitif olduğu sürece bulaştırmıcıdır.

Hastaların taburculuğu için tamamen bulaştırmıcılıklarını kaybetmeleri şart değildir. Ev halkı tarandı ve koruyucu tedaviler başlandı ise kişi taburcu edilebilir. Taburcu etmek için gerekli ölçüt, yatış endikasyonlarının sona ermesidir. Tedaviye klinik ve bakteriyolojik olarak yanıt vermeyen hastada ise tedavinin etkili olmadığı, ilaç direncinin var olabileceği akılda tutulmalı ve bu hastalar taburcu edilmemelidir.

SONUÇ

TB, sağlık kurumlarında, topluma göre daha fazla bulaşmaktadır. Bu bulaşmada, TB hastalığını düşünmemek, hastalığa geç tanı koymak, balgam incelemesini istememek, hastayı izole etmemek ve geç tedavi başlamak önemli rol oynamaktadır. TB basiline hastanede bulaşmasına karşı alınan önlemler etkilidir. Bu nedenle, yönetimle ilgili önlemler, mühendislik önlemleri bütünlüklü bir sistem olarak ele alınmalıdır. Basil yükünün fazla olduğu ortamlarda ve işlemlerde sağlık personelinin koruyucu maske kullanması da uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH recommended guidelines for personal respiratory protection of workers in health-care facilities potentially exposed to tuberculosis. Atlanta: Department of Health and Human Services, 1992:1-55.
2. Beck-Sague C, Dooley SW, Hutton MD, et al. Hospital outbreak of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* infections. Factors in transmission to staff and HIV-infected patients. JAMA 1992;268:1280-6.
3. Fischl MA, Utamchandani RB, Daikos GL, et al. An outbreak of tuberculosis caused by multiple-drug-resistant tubercle bacilli among patients with HIV infection. Ann Intern Med 1992;117:177-83.
4. Coronado VG, Beck-Sague CM, Hutton MD, et al. Transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among persons with human immunodeficiency virus infection in an urban hospital: Epidemiologic and restriction fragment length polymorphism analysis. J Infect Dis 1993;168:1052-5.
5. Edlin BR, Tokars JI, Grieco MH, et al. An outbreak of multidrug-resistant tuberculosis among hospitalized patients with the acquired immunodeficiency syndrome. N Engl J Med 1992;326:1514-21.
6. Wenger PN, Otten J, Breeden A, et al. Control of nosocomial transmission of multidrug resistant *Mycobacterium tuberculosis* among health care workers and HIV-infected patients. Lancet 1995;345:235-40.
7. Pearson ML, Jereb JA, Frieden TR, et al. Nosocomial transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. Ann Intern Med 1992;117:191-6.
8. Narvskaya O, Otten T, Limeschenko E, et al. Nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis caused by a strain of *Mycobacterium tuberculosis* W-Beijing Family in St. Petersburg, Russia. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2002;21:596-602.
9. Markowitz SB. Epidemiology of tuberculosis among health care workers. Occupational Med 1994;9:589-608.
10. Schwartzman K, Loo V, Pasztor J, Menzies D. Tuberculosis infection among health care workers in Montreal. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:1006-12.
11. Do AN, Limpakarnjarat K, Uthavivoravit W, et al. Increased risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection related to the occupational exposures of health care workers in Chiang Rai, Thailand. Int J Tuberc Lung Dis 1999;3:377-81.
12. Stuart RL, Bennet NJ, Forbes AB, Grayson ML. Assessing the risk of tuberculosis infection among health care workers: The Melbourne Mantoux Study. Melbourne Mantoux Study Group. Med J Aust 2001;174:569-73.
13. Kruuner A, Danilovitsh M, Pehme L, et al. Tuberculosis as an occupational hazard for health care workers in Estonia. Int J Tuberc Lung Dis 2001;5:170-6.
14. Skodric V, Savic B, Jovanovic M, et al. Occupational risk of tuberculosis among health care workers at the Institute for Pulmonary Diseases of Serbia. Int J Tuberc Lung Dis 2000;4:827-31.
15. McGowan JE. Nosocomial tuberculosis: New progress in control and prevention. Clin Infect Dis 1995;21:489-505.
16. Menzies D, Fanning A, Yuan L, Fitzgerald JM. Tuberculosis among health care workers. N Engl J Med 1995;332:92-8.
17. Paolo WF Jr, Nosanchuk JD. Tuberculosis in New York City: Recent lessons and a look ahead. The Lancet 2004;4:287-93.
18. Iseman MD. Klinisyenler için tüberküloz kılavuzu. Çeviri: Özkara Ş. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002:431-48.
19. Templeton GL, Illing LA, Young L, et al. The risk of transmission of *Mycobacterium tuberculosis* at the bedside and during autopsy. Ann Intern Med 1995;122:922-5.
20. Hutton MD, Stead WW, Cauthen GM, et al. Nosocomial transmission of tuberculosis associated with a draining abscess. J Infect Dis 1990;161:286-95.
21. Keijman J, Tjhe J, Olde Damink S, Alink M. Unusual nosocomial transmission of *Mycobacterium tuberculosis*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2001;20:808-9.
22. Greenaway C, Menzies D, Fanning A, et al. Delay in diagnosis among hospitalized patients with active tuberculosis-predictors and outcomes. Am J Respir Crit Care Med 2002;165:927-33.
23. Arseven O, Kılıçarslan Z, Gazioğlu K, Çavdar T. Onbeşinci Türk Tüberküloz Kongresi Kitabı 1983; 15:325-7.
24. Seyfettin S, Balcı K, Coşkunsel M. D. Ü. Tıp Fakültesi sağlık personelinin mikrofilm ve tüberkülin tarama sonuçları. Tüberküloz ve Toraks 1985; 33:176-8.
25. Ünsal M, El-Jasem H, Gündoğdu C ve ark. Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Hastanesi'nin mikrofilm ve tüberkülin tarama sonuçları. Solunum Hastalıkları 1992;3:279-84.
26. Aral B, Gülmez İ, Topçu ÖF ve ark. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Nuh Naci Yazgan Göğüs Hastalıkları Hastanesi sağlık personelinin tüberküloz tarama sonuçları. Solunum 1996;20:447-52.
27. Kılınç O, Uçan ES, Çakan A ve ark. İzmir'de sağlık çalışanları arasında tüberküloz hastalığı riski: Tüberküloz meslek hastalığı olarak kabul edilebilir mi? Toraks Dergisi 2000;1:19-24.
28. Çuhadaroğlu Ç, Erelel M, Tabak L, Kılıçarslan Z. Increased risk of tuberculosis in health care workers: A retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey. BMJ Infect Dis 2002;2:14-7.
29. Özkara Ş. Sağlık kurumlarında tüberküloz bulaşması ve alınması gereken önlemler. Toraks Dergisi 2002;3:89-97.
30. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing transmission of tuberculosis in health-care settings, with special focus on HIV-related issues. MMWR 1990;39(RR-17).
31. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health care facilities. MMWR 1994;43(RR-13).

32. Control of tuberculosis transmission in health care settings (a joint statement of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease and the Tuberculosis Programme of the World Health Organization). *Tubercle and Lung Dis* 1994;75:94-5.
33. ACCP Consensus Statement: Institutional control measures for tuberculosis in the era of multiple drug resistance. ACCP/ATS Consensus Conference. *Chest* 1995;108:1690-710.
34. Menzies D, Fanning A, Yuan L, et al. Factors associated with tuberculin conversion Canadian microbiology and pathology workers. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:599-602.
35. Mathur P, Sacks L, Auten G, et al. Delayed diagnosis of pulmonary tuberculosis in city hospitals. *Arch Intern Med* 1994;154:306-10.
36. Schwartzman K, Menzies D. Tuberculosis: 11. Nosocomial disease. *CMAJ* 1999;161:1271-7.
37. Katz I, Rosenthal T, Michaeli D. Undiagnosed tuberculosis in hospitalized patients. *Chest* 1985;87:770-4.
38. Venkatarama KR, Iademaro EP, Fraser VJ, Kollef MH. Delays in the suspicion and treatment of tuberculosis among hospitalized patients. *Ann Intern Med* 1999;130:404-11.
39. Pirkis JE, Speed BR, Yung AP, et al. Time to initiation of antituberculosis treatment. *Tuberc Lung Dis* 1996;77:401-6.
39. Nardell EA, Keegan J, Cheney SA, Etkind SC. Airborne infection, theoretical limits of protection achievable by building ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:302-6.
40. Nardell EA. The role of ventilation in preventing nosocomial transmission of tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998;2(Suppl 1):110-7.
41. Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in Canadian health care facilities and other institutional settings. Ottawa: Health Canada, 1996.
42. Riley R, Nardell E. Cleaning the air: The theory and application of ultraviolet air disinfection. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:1286-94.
43. Riley RL, Permutt S. Room air disinfection by ultraviolet irradiation of upper air: Air mixing and germicidal effectiveness. *Arch Environ Health* 1971;22:208-19.
44. Riley RL, Knight M, Middlebrook G. Ultraviolet susceptibility of BCG and virulent tubercule bacilli. *Am Rev Respir Dis* 1976;113:413-8.
45. Fennelly KP. Personal respiratory protection against *Mycobacterium tuberculosis*. *Clin Chest Med* 1997;18:1-17.
46. Fennelly KP. The role of masks in preventing nosocomial transmission of tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998;2(Suppl 1):102-9.
47. USDHHS. NIOSH guide to the selection and use of particulate respirators certified under 42 CFR 84. Washington, DC: USDHHS, 1996.
48. Menzies D. Effect of treatment on contagiousness of patients with active pulmonary tuberculosis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:582-6.

YAZIŞMA ADRESİ

Doç. Dr. Şeref ÖZKARA

Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi

Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Keçiören-ANKARA

e-mail: ozkaraseref@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 03.12.2004 Kabul Tarihi: 10.12.2004