

SAĞLIK ÇALIŞANLARI VE TÜBERKÜLOZ

Özlen TÜMER*

Tüberküloz hastalığı sağlık çalışanlarının karşılaşılabileceği mesleki tehlikelerden biridir ve tüberküloz kontrolünün iyi olmadığı ülkelerde meslek hastalıkları açısından önemli bir sorun olmayı sürdürmektedir. Sağlık çalışanlarını korumak ve sağlıklı işyeri oluşturmak üzere Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Amerikan Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) önemli başvuru kitapları yayınlamışlardır (1,2). Ülkemizde henüz bu konuda başvurulabilecek ulusal bir kılavuz yoktur.

Tüberkülozda Bulaşma:

Tüberküloz (TB) basilinin insana bulaşmasında en önemli yol, solunum ile basilin alınmasıdır ve bulaşın en önemli kaynağı, basil çıkaran hastalardır. Hastaların konuşması, öksürmesi ve hapşurması sırasında ortama içinde basiller bulunan binlerce hatta milyonlarca damlacıklar saçılmaktadır. Her bir damlacığın içinde 3-10 arası basil bulunabilmektedir. Aynı havayı soluyan duyarlı bireyler, havada asılı bu damlacıkları inhale etmektedirler. Çapları alveollere ulaşmak için büyük olan bu damlacıkların büyük bir kısmı üst hava yollarının lokal koruyucu mekanizmaları tarafından tutulmaktadır. Damlacıkların sadece %6'sı alveoler düzeye erişebilmekte ve enfeksiyon oluşturabilmektedir. Enfekte kişilerde Tüberkülin cilt testi (TCT) reaksiyon verir, ancak bu kişiler tüberküloz hastası değildirler. Basil çıkaran bir hasta yılda 20 ile 400 kişiyi enfekte edebilir. Primer enfeksiyonu takiben, enfekte olanların yaklaşık olarak %5-10'unda ilk iki yıl içerisinde hastalık gelişmektedir. Bulaştırıcılığı etkileyen faktörler hastaya ait olanlar, çevresel koşullar ve temaslı kişinin immunitesi olarak sınıflanabilir.

Tüberküloz hastalığının akciğer, larinks ve havayollarında olması, hastanın öksürmesi ve öksürürken ağızını mendille kapatmaması, balgamında basil bulunması, kaviteli hastalığı olması ve yaygınlığı hastaya ait faktörlerdir. Hasta ile temasın uzun olması, küçük, kapalı alanlarda temas edilmesi, havalandırmanın yetersiz olması, basilli havanın merkezi havalandırma ile tekrar ortama verilmesi çevresel faktörler olarak sayılabilir. HIV ile enfekte kişiler TB hastası ile temas ettiklerinde hastalanma oranı %40-50'yi bulmaktadır. İmmun yetmezliğe neden olan klinik koşulları olan kişiler de daha fazla risk altındadırlar.

Düşük sosyoekonomik koşullarda yaşayanlar, kalabalık yaşam koşullarına sahip olanlar, hapisaneler, akıl hastaneleri ve bakımevlerinde bulunanlar, evsizler, alkolikler, ilaç bağımlıları ve sağlık çalışanları toplumun diğer bireylerine göre daha fazla risk altındadırlar.

Dünyada ve Ülkemizde sağlık kurumlarında bulaşma : Tüberküloz hastalığı hava yol ile bulaşan bir hastalık olduğu için antibiyotik öncesi dönemde bu hastalıkla uğraşan sağlık çalışanlarında önemli bir morbidite nedeni olmaktadır. Etkili ilaç kullanımı, etkili kontrol programları, erken tanı ve çevresel tedbirler ile gelişmiş ülkelerde sağlık kurumlarında bulaşma büyük ölçüde azalmıştır. ABD'de 29 eyalette yapılan bir çalışmada toplumda insidans yüzbinde 8.4 saptanırken sağlık çalışanlarında yüzbinde 6.7 bulunmuştur (3). Sağlık çalışanları içinde solunum fizyoterapistlerinde, düşük ücretle çalışan personelde ve cenaze işleri ile ilgilenenlerde yüksek risk bulunmuştur. (3). Kanada'da yapılmış bir başka çalışmada genel populasyonda insidans yüzbinde 8.97 iken hemşire-doktor grubunda yüzbinde 3.5-7.6 bulunmuştur. Toplam 25 sağlık çalışanı hasta olarak saptanmış, 6 hemşire, 2 doktor, 1 fizyoterapist, 1 de tıp öğrencisinde TB tespit edilmiştir (4). Kayıt sisteminin iyi olduğu Finlandiya'da 30 yılda (1966-1995) 658 sağlık çalışanında TB tanısı konmuştur. Nüfusu 5.1.milyon olan ülkede 197897 sağlık çalışanı bulunmaktadır. İnsidans toplumda yüzbinde 9.1 iken sağlıkçılarda 6.1 olarak ortaya konmuştur (5). Görüldüğü gibi gelir düzeyi yüksek , TB insidansı düşük ülkelerde sağlık çalışanlarında TB bulaşma riski genel populasyondan daha düşüktür. Buna karşın gelişmekte olan ülkelerde durum daha farklıdır. Güney Afrika Cumhuriyetinde TB insidansı toplumda yüzbinde 556 iken hemşirelerde yüzbinde 1133 bulunmuş, hasta sağlıkçıların %3'ünde çok ilaca dirençli tüberküloz (MDR-TB) saptanmıştır (6). Belgrad'da yapılan bir çalışmada ise 12 yıllık süreçte 9 sağlık çalışanında TB gelişmiş, risk topluma göre 7.6 kat fazla bulunmuştur (7). Estonya'da 1990'lı yıllarda bağımsızlığını kazandıktan sonra TB insidansı çok artmış, yüzbinde 26'dan 56'ya çıkmıştır. Yeni TB hastalarının %14'ünde MDR-TB saptanmıştır (8). Genel olarak sağlık çalışanlarında insidans yüzbinde 91 bulunurken doktorlarda yüzbinde 6900 olarak inanılmaz yüksek saptanmıştır. Risk topluma göre 30-90 kat

* Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi

fazladır. Hastalanan sağlık çalışanlarının %38'inde MDR-TB tanısı konması sorununun bir diğer çok önemli boyutudur (8). Ülkemizde de özellikle eğitim hastanelerinde hastalanan doktorlar arasında MDR-TB oranı giderek artmaktadır (henüz yayınlanmamış bilgi). Tıp fakültelerinde okuyan öğrencilerde TB enfeksiyon oranının diğer üniversitelere göre daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (9). Dolayısıyla tıp mensupları öğrencilik yıllarından itibaren topluma göre daha fazla bulaşma riskine maruz kalmaktadırlar. Göğüs Hastalıkları kliniklerinde çalışanların diğer kliniklere göre risklerinin arttığı da gösterilmiştir. ABD'de göğüs hastalıkları asistanlarının enfeksiyon hastalıkları asistanlarından daha yüksek oranda TCT konversiyonu gösterdikleri saptanmış ve bu durum göğüs hastalıklarında yapılan bronkoskopi gibi bulaşmayı kolaylaştıran işlemlere bağlanmıştır (10). Zagreb'te 20 yaşında göğüs hastalıkları servisinde çalışmaya başlayan bir hemşirede 30 yıllık kümülatif riskin diğer servislerde çalışan hemşirelere göre 5-12 kat arttığı bulunmuştur (11).

Ülkemizde Edirne'den Diyarbakır'a birçok üniversite ve devlet hastanesinden sunulmuş kongre bildirimleri ve makalelerde sağlık çalışanlarının risk altında olduğu saptanırken özellikle göğüs hastalıkları kliniklerinde çalışanlarda ve en fazla hemşirelerde riskin arttığı belirtilmiştir. Tüberküloz hastalarının uzun süreli yatırıldığı eğitim hastanelerinden yapılmış çalışmalarda Atatürk Göğüs Hastanesinde H. Çalışır ve arkadaşları hastanedeki hastalık insidansını 1985-1998 arasındaki yıllara göre toplumdaki insidansla karşılaştırmışlar ve riskin 8 kat daha artabileceğini göstermişlerdir (12)(grafik 1). Heybeliada Göğüs hastanesinde

çalışanlarda TB prevalansı 1997 yılında yüzbinde 500 olarak bulunmuştur (13). İzmir'de Dokuz Eylül Tıp Fakültesi, Ege Tıp Fakültesi, İzmir Göğüs Hastanesi ve Atatürk Eğitim hastanesinde 1986-1998 yıllarını kapsayan tarama sonucunda 6156 kişi içinde 59 TB hastası personel bulunmuş, göğüs kliniklerinde risk 6.37 kez fazla ve hemşirelerde doktorlara göre daha fazla bulunmuştur (14). Yedikule Göğüs Hastanesi çalışanları da İstanbul'da bir genel eğitim hastanesi çalışanları ile karşılaştırılmış, göğüs hastanesinde risk 7.5 kat fazla bulunmuştur (15).

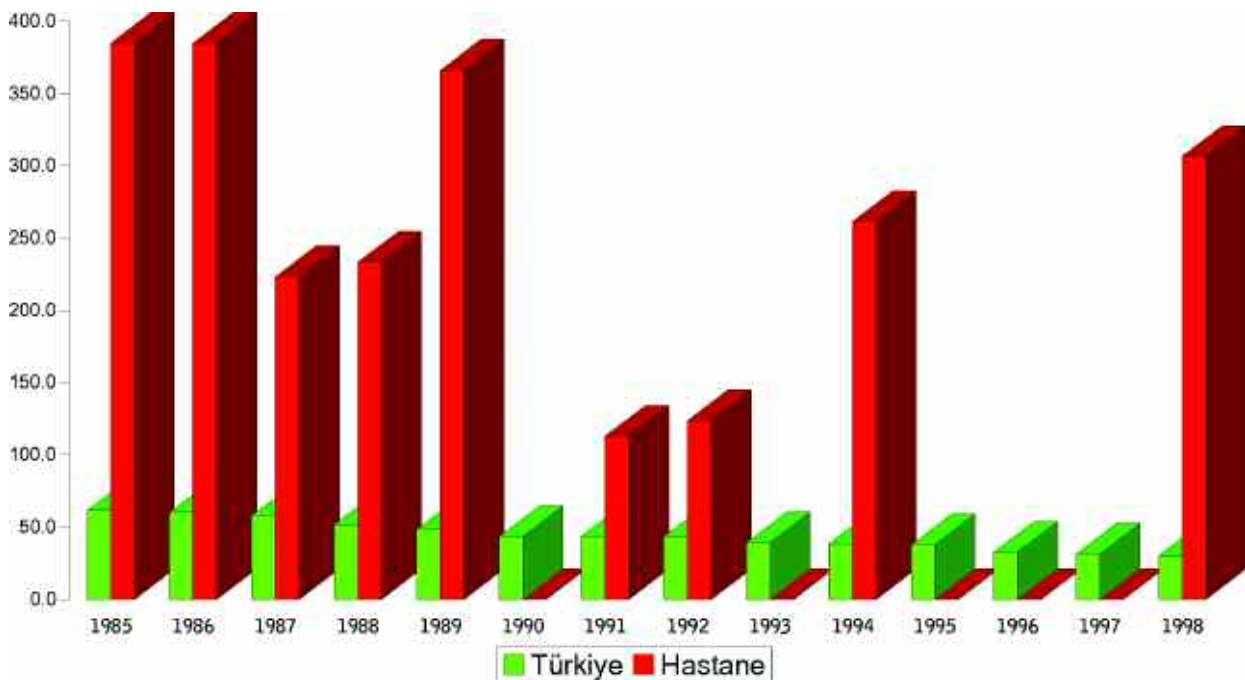
Ülkemizde de yapılmış birçok çalışmanın ışığında sağlık kurumlarında çalışanların TB bulaşma riski taşıdıkları ve bu oranın göğüs kliniklerinde çalışanlarda ve özellikle hemşirelerde yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Amerikan enfeksiyon kontrol merkezi TB hastalarının yıllık başvuru sayılarına göre kurumlardaki riskin sınıflamasını yapmaktadır (1). Ancak akciğer tüberkülozu hastalarının başvurduğu tüm sağlık kurumlarında tüberküloz basiliinin bulaşma riski vardır. Bu nedenle bu kurumlarda korunma amacıyla idari, çevresel ve kişisel önlemlerin alınması gerekir.

İDARI ÖNLEMLER:

Öncelik sırasında birincil önlemlerdir. TB şüphesi ile başvuran hastaların erken tanısı çok önemlidir. Hastane enfeksiyon kontrol komitesi tarafından hastane içindeki riskler belirlenerek kontrol programı oluşturulur. Riski arttıran nedenler şunlardır: Tanı konulmamış, tedavi edilmemiş TB hastaları, TB şüphe edilmemiş hastalar, laboratuvar

Grafik 1: Atatürk GHGCM'de ve Türkiye'de yıllara göre tüberküloz insidansı n/100 000 (1985-1998) (12)



gecikmesi veya yetersizliği, tanıyı gölgeleyen sekonder enfeksiyonlar, ilaç direncinin geç fark edilmesi, hasta odalarının yetersiz havalandırılması, kirli hava ile hava sirkülasyonu yapılması, havalandırma hızının düşüklüğü, TB izolasyon pratiğinde kaçaklar, odalarını terk eden hastalar, açık bırakılan kapılar, ortak banyolar, öksürük nedeni olan işlemler yapılırken alınan önlemlerin yetersiz olması, endotrakeal entübasyon, nazo-endotrakeal aspirasyon yapılması, bronkoskopik girişimler, aerosol tedavisi, balgam indüksiyonu, laboratuvar yetersiz önlemler, maske takılmadan çalışması, negatif basınçlı havalandırmanın olmaması. Bulaşma riskinin en fazla olduğu bölgeler, hasta odaları, acil servis, poliklinikler, müdahale odaları, ameliyathaneler, röntgen çekilen alanlar, bakteriyoloji laboratuvarı, spirometri ve otopsi salonlarıdır.

En etkin tüberküloz kontrolü hasta kişilerin erken tanısı, izolasyonu ve tedavisinin başlanması ile sağlanır. Tedavinin ilk dozu ile bulaştırıcılığın hızla azalmasına kimyasal izolasyon denmektedir ve hastaların odalara kilitlenerek toplumdaki uzaklaştırılmalarından, yani fiziksel izolasyondan çok daha etkilidir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada TB tanısı koyup tedavisi başlamadan önce hasta gecikmesi: 82.6 ± 70 gün, doktor gecikmesi: 41.4 ± 55.8 gün ve tüberküloz kliniğinde gecikme: 5.6 ± 3.8 gün olarak bulunmuştur (16). Bu durum bulaşma riskinin tanı ve tedaviye bağlı gecikme nedeniyle yüksek olduğunu göstermektedir.

Bir iş yerinde öncelikle enfekte olmamış kişilerle bulaşıcı tüberküloz hastalığı olan hastaların temas riskini en aza indirecek yönetsel tedbirleri almak gerekir. Bu tedbirler:

1. TB hastalarının triyajı (sağlık kurumuna ilk başvuruda TB şüphelilerin diğer hastalardan ayrılması), hızlı tanısı, izolasyonu, ayrıca tanısız değerlendirme ve tedavisi için yazılı politikalar ve protokoller oluşturmak ve uygulamak
2. Sağlık Çalışanlarının etkin önlemler uygulamalarını sağlamak (uygun maske kullanımı, izolasyon alanlarının kapılarının kapalı tutulması v.b.)
3. Sağlık çalışanlarının TB konusunda eğitimi, ve danışmanlık yapılması
4. Sağlık Çalışanlarının TB enfeksiyonu ve hastalığı açısından periyodik olarak taranması: Sağlık çalışanlarına tarama amacıyla akciğer grafisi çekilir ve Tüberkülin cilt testi yapılır. Sağlık çalışanlarında TCT'nin 2 basamaklı uygulanması önerilir (17). Bu uygulamada ilk testi negatif olarak değerlendirilen kişilere test yapıldıktan 1-3 hafta içinde 2. test uygulanır. İkinci testte 10mm ve üzeri artış pozitif olarak kabul edilir. Negatif test sonucu olanların periyodik takiplerine devam etmek gerekir. Konversiyon gösterilen kişilerde koruyucu tedavi önerilir.

Latent enfeksiyon tanısında yeni testler pahalı da olsa ticari olarak piyasaya girmiştir. Bu testler Quantiferon Gold-TB testi ve T-spot TB testidir (18,19).

Bu testler M. tuberculosis ile uyarılan T lenfositlerden salınan interferon gamma'nın ölçümüne dayalı testlerdir ve spesifik antijen yanıtını gösterdikleri için cilt testine göre daha spesifik bulunmaktadır. Bir başvuruda kan testi ile sonuç vermesi, değerlendirmenin daha objektif olması, önceki testlerden etkilenmemesi ve BCG'den etkilenmemesi gibi üstünlükleri vardır.

Çevresel, mühendislik önlemleri:

İkinci olarak enfekte damlacık çekirdeklerinin konsantrasyonunu azaltmak ve yayılmasını önlemek için mühendislik önlemlerinin uygulanması gelir. Havadaki enfekte damlacık çekirdeklerini azaltmak veya yok etmek için uygulanan basitten en karmaşık metodlara kadar bir dizi çevresel kontrol önlemlerini kapsar.

A. Havalandırma:

1. Doğal havalandırma: En basit ve en ucuz yöntem pencereleri açarak doğal havalandırmanın sağlanmasıdır (2). Havalandırma yapılırken temel felsefe havanın temiz alandan kirli alan yönüne doğru akışını sağlamaktır. Bu nedenle ortamda hava akışının kontrolleri yapılmalı ve bu prensibe göre hava akışını sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır. Hava akımı tütsüler konarak araştırılabilir. Oda havasının saatte birkaç kez değişmesi gerekir.

Hava akışını sağlamak için tavana veya pencerelere vantilatör takılabilir.

2. Negatif basınçlı havalandırma: İzolasyon odaları veya kliniklerindeki kontamine havanın çevre alanlara geçmesini engellemek amacıyla negatif basınçlı mekanik havalandırma sistemleri uygulanabilir, daha kompleks ve pahalı yöntemlerdir. Bu sistemleri kurabilmek ve etkin çalışmasını sağlamak için pencere ve kapıların sürekli kapalı tutulmasını sağlayacak altyapıyı da temin etmek gerekir. Böylece oda havasının düşük basınçta kalması sürdürülebilir. Sistemler lokal veya genel havalandırma şeklinde kurulabilir.

TB hastası yoğun olan sağlık kurumlarında genel havalandırma yanında özellikle bu hastaların yoğun bulunduğu bekleme odaları, radyoloji üniteleri, poliklinikler gibi yerlerde ek mühendislik yaklaşımları gerekir. Kirli hava genel havalandırma sistemi ile uzaklaştırılması sırasında hem HEPA filtresi hem de UV ışınlama ile havanın temizlenmesini sağlayan sistemler de vardır.

TB basillerine maruziyetin oluşabileceği alanların sayısı bu önlemlerle azalabilir ancak yok edilemez. Bu alanlar hastaların izole edildiği alanlar, tedavi odaları, balgam

çıkarma işleminin yapıldığı alanlar, bronkoskopi odalarıdır.

Sağlık Kurumlarında önerilen genel havalandırma hızları saatte değişen hava sayısı olarak ifade edilir. Bu sayı, odaya bir saatte giren hava hacminin oda hacmine oranıdır ve atılan hava akımının oda hacmine bölünüp 60 ile çarpılmasına eşittir. Yeni kurulan sistemlerde istenen hava değişimi saatte 12 defadır.

3. Taşınabilir hava temizleyicileri: Genel havalandırma sistemi olmadığında, var olan sistem yeterli hava değişimi sağlayamadığında, hava akımının etkinliğinin artması istendiğinde bu sistemler tercih edilebilir. Bu sistemler HEPA filtreli, saatte oda havası değişimi 12 veya üzeri olmalıdır. Sistemin etkinliği odadaki mobilyaların yerleşimine, odanın şekline ve odadaki insan sayısına göre değişkenlik gösterebilir.

B.HEPA (High Efficiency Particulate Air) Filtreleri:

HEPA filtreleri birçok şekilde dışarı atılan havanın içindeki ve oda havasındaki damlacık çekirdeklerini elimine etmek veya azaltmak için kullanılabilir.

Bu amaçla HEPA filtreleri havanın çıktığı kanallara, havanın oda içinde tekrar dolaşımı için kurulan sistemlerin içine, taşınabilir hava temizleyicileri içine, dışarıya verilen kirli havanın çıkış yerine, TB odalarındaki havanın genel havalandırma sistemine bağlandığı yerlere takılırlar.

C. Ultraviyole ile ışınlama

TB basilinin bulaşma riskinin yüksek olduğu genel kullanım alanlarında havalandırma sistemine ek olarak kullanılabilir. UV lambaları odalara veya koridorlara odanın üst tarafını ışınlamak üzere yerleştirilebilir. Ayrıca havalandırma kanallarına da yerleştirilebilirler. Sağlık çalışanları için tehlikenin azaltılması ve doğru işlev görmesi için UV lambalarının yeterli ve uygun şekilde yerleştirilmesi gerekir. Üst hava ışınlaması için tavan yüksekliğinin 2.4 m'nin üstünde olması gerekir. Onsekiz metrekare alana 30W lamba konmalı ve tavan yüksekliğinin üçte iki üst tarafına yerleştirilmelidir. Ayrıca ışınlama seviyesinin monitörizasyonu da gerekir.

TB basilinin inaktivasyonu için gerekli UV -C ışını 253.7 nanometre olmalıdır. UV lambaları üreticinin talimatına göre değiştirilmeli veya ölçüm yapılarak yetersiz ışık saptandığında değiştirilmelidir. Genellikle kaliteli bir lamba 5000-10000 saat (7-14 ay) kullanılabilir. Işığın zararlı etkilerinden korunmak için gereken mühendislik önlemleri alınmalıdır. Işığı yansıtmayan duvar boyaları kullanılmalı, çevrede ayna v.b. yansıtıcı materyal olmamalıdır. UV ışınlarının zararlı etkileri konusunda sağlık çalışanları eğitilmelidir, UV konan yerlerde uyarı yazılarının olması gerekir.

KİŞİSEL ÖNLEMLER:

TB basillerine maruziyetin oluşabileceği alanların sayısı bu önlemlerle azalabilir ancak yok edilemez. Bu nedenle üçüncü basamak olarak sağlık çalışanlarının koruyucu so-lunum malzemeleri taşımaları önerilir (örneğin FFP2, FFP3 ve N95 maskeleri)

Hastanın öksürürken ve hapşırırken ağızını bir mendil ya da benzeri bir nesne ile kapaması ve izolasyon odası dışındada cerrahi maske kullanması damlacık çekirdeği yaymasına engel olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle TB hastalarının cerrahi maske takması önerilir, hava valvi olan personel maskelerini takmaları ise sakıncalıdır.

SONUÇ:

Hastaneler çalışanlar için işyeridir ve çeşitli mesleki riskler söz konusudur. Tüberküloz hastalığı da bu risklerden biridir. Sağlık kurumlarında işe başlayan herkese sağlık kaydı tutulmalı, bu kayıtlar TB riski ile ilgili olarak akciğer grafisi ve iki basamaklı tüberkülin cilt testini içermelidir. Periyodik olarak cilt testi negatif çıkanlar taranmalı, konversiyon gösterilirse koruyucu tedavi verilmelidir. Hastanelerde TB tanısı için çalışanlar eğitilmeli, bakteriyolojik tetkikin erken yapılması ve kaliteli olması sağlanmalı, hastalarda tedavi gecikmesi önlenmelidir. Hastane mimarisi ve alt yapısı planlanırken mesleki riskler, bulaşlar düşünülmalıdır. Hastanelerde yüksek riskli yerler belirlenerek ek önlemler alınmalıdır. Tüberküloz hastalığına yakalanan sağlıklılar mağdur edilmemeli, tazminat haklarından yararlanmalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings, 2005. MMWR-CDC. 2005;54. No: RR-17.
2. Guidelines for the prevention of tuberculosis in health care facilities in resource-limited settings. WHO. 1999. WHO/CDS/TB 99.269.
3. McKenna MT, Hutton M, Cauthen G et al. The association between occupation and tuberculosis. Am J Respir Crit Care Med. 1996;154:587-93.
4. Pleszewski B, FitzGerald JM. Tuberculosis among health care workers in British Columbia. Int J Tuberc Lung Dis. 1998;2: 898-903.
5. Raitio M, Tala E. Tuberculosis among health care workers during three recent decades. Eur Respir J. 2000;15:304-307.
6. Naidoo S, Jinabhai CC. TB in health care workers in KwaZulu-Natal, South Africa. Int J Tub Lung Dis 2006;10:676-82.
7. 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.

8. Krüüner A, Danilovitch 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.
9. Silva VM, Cunha AJ, Oliveira JR, et al. Medical students at risk of nosocomial transmission of Mycobacterium tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2000; 4: 420-6.
10. Malasky C, Jordan T, Potulski F, Reichman LB: Occupational tuberculosis infections among pulmonary physicians in training. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:505-7.
11. Babus V. Tuberculosis morbidity risk in medical nurses in specialized institutions for the treatment of lung diseases in Zagreb. *Int J Tuberc Lung Dis.* 1997;1: 254-258.
12. Çalışır H, Saka D, Bakan N, Öğretensoy M. Bir Göğüs Hastalıkları Eğitim Hastanesi Çalışanlarında Tüberküloz Sıklığı. *Toplum ve Hekim.* 1999;14: 435-440.
13. Tümer Ö, Kocadelioğlu İ, Öneş C, ve ark. Göğüs Hastanesi çalışanlarının tüberküloz enfeksiyonu açısından taranması. *Toraks Kongresi* 1998;s.6.
14. 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.
15. Demir M, Alkan N, Tuncay E, ve ark. Göğüs Hastalıkları Hastanesi çalışanlarında enfeksiyon riski.. *Toraks Kongresi* 2005;s.185.
16. Çalışır H, Yurdakul AS, Öğretensoy M. Tüberküloz kontrolünde hasta ve doktor gecikmesi. *Tüberküloz ve Toraks.* 2001;2:252-258.
17. Frenzel EC, Thomas GA, Hana HA. The importance of two-step tuberculin skin testing for newly employed healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27:512-4.
18. Arend SM, Thijsen SF, Leyten EM, et al. Comparison of two Interferon-gamma assays and tuberculin skin test for tracing TB contacts. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;14.
19. Meier T, Eulenbruch HP, Wrighton-Smith P, et al. Sensitivity of a new commercial enzyme-linked immunospot assay (TSPOT-TB) for diagnosis of tuberculosis in clinical practice. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2005;24:529-36.