

---

# Üniversite Hastaneleri Tüberküloz Laboratuvarlarının Durumu: Anket Çalışması Sonuçları

J.Sedef GÖÇMEN\*, Altan AKSOY\*, Suna GEDİKOĞLU\*\*

\* Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

\*\* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, BURSA

## ÖZET

Üniversite hastaneleri tüberküloz laboratuvarlarının durumuyla ilgili verileri toplamak amacıyla 1998, 2002 ve 2006 yıllarında anket çalışmaları yapılmıştır. Anketlerde; laboratuvarların fiziki koşulları, cihaz donanımları, personel bilgileri, uygulanan tanısal yöntemler, karşılaşılan sorunlar sorgulanmıştır. Yazıda üç ayrı anket sonucu karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Yıllar içinde diğer laboratuvar birimlerinden ayrı mekan ve özellikle biyogüvenlik kabinine sahip tüberküloz laboratuvarı sayısının artmış olduğu belirlenmiştir. Laboratuvarlarda kullanılan dezenfeksiyon uygulamalarında belirgin farklılıklar tespit edilmiştir. Basilin belirlenmesinde konvansiyonel yöntemler yaygın olarak kullanılmakla beraber otomatize sistemlerin kullanımı yıllar içinde artış göstermiştir. Aynı şekilde moleküler testlerin kullanımı da artmış ve bunlar arasında en sık kullanılan yöntemin polimeraz zincir reaksiyonu olduğu görülmüştür.

Laboratuvarların fiziki koşullarının standartlara uygun olduğu ve çağın gereklerine uygun tanısal testlerin kullanıldığı ancak dezenfeksiyon uygulamaları konusunda belirli standart bir yöntemin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Gün geçtikçe yaygınlaşan moleküler yöntemlerin kullanımında ulusal tüberküloz kontrol programının önerilerine uygun bir yapılanmaya gidilmesinin daha doğru olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tüberküloz, Üniversite, Laboratuvar, Anket

## SUMMARY

### A View from Tuberculosis Laboratories of University Hospitals: The Results of A Questionnaire Study

A questionnaire study was performed to collect data about tuberculosis laboratories of university hospitals. Data including the physical conditions, equipment hardware, personnel knowledge, diagnostic methods applied, and the problems of the laboratories were collected by the help of a survey form in 1998, 2002 and 2006.

The number of the tuberculosis laboratories which were separated and had a biosafety cabin was increased in years. Disinfection policy of the laboratories showed a great institutional variation. An increase in automated systems to detect bacilli was detected whereas conventional methods were the widespread method. At the same time, molecular tests were used increasingly and while polymerase chain reaction was the most common method.

Although physical conditions and diagnostic tests of laboratories were compatible with the standards, there was no standard method for disinfection policy. It was thought that the use of molecular methods which were prepared according to national tuberculosis control programme was more proper.

Key words: Tuberculosis, University, Laboratory, Questionnaire

Tüberküloz hastalığının tanısında klinik bulgular yanında direkt mikroskopi ile basilin gösterilmesi önceleri yeterli görülürken, 1950'li yıllardan sonra kültür yöntemleri önem kazanmaya başlamıştır. Tıptaki son gelişmeler tüberküloz hastalığının tanı, tedavi ve kontrolünde yeni yaklaşımların doğmasına neden olmuştur<sup>[1-3]</sup>.

Günümüzde tüberküloz laboratuvarları hastalığın tanısı yanında, tedavisinin yönlendirilmesinde de son derece önemli bir konuma gelmiştir. Bu nedenle tüberküloz laboratuvarı bakterinin mikroskopik olarak gösterilmesi, izole edilmesi, tür düzeyinde tanımlanması ve ilaç duyarlılığının belirlenmesi yoluyla tanı ve tedavide yol gösterici olmalıdır. Ancak standardizasyon eksikliği nedeniyle bu fonksiyonlardaki başarı oranı mekan, çalışma düzeni, personelin eğitim düzeyi ve tecrübesi gibi pek çok parametreye bağlı olarak laboratuvarlar arasında farklılık gösterebilmektedir.

Bu gerçeklerden yola çıkarak ülkemizdeki üniversite hastaneleri tüberküloz laboratuvarlarının mekan, donanım, personel durumu ile kullanılan yöntemler ve laboratuvarda karşılaşılan problemleri belirlemek amacıyla 1998, 2002 ve 2006 yıllarında düzenlenmiş olan üç farklı anketin verileri değerlendirildi.

## MATERYAL ve METOD

Üniversite hastaneleri tüberküloz laboratuvarlarının durumuyla ilgili verileri toplamak amacıyla 1998, 2002 ve 2006 yıllarında gerçekleştirilen üç ayrı anket çalışmasında sırasıyla 40, 27 ve 38 soru sorulmuştur. Her üç ankette ortak olan sorulardan elde edilen cevaplar değerlendirmeye alınmıştır<sup>[4-6]</sup>. Anket soruları laboratuvar sorumlusu öğretim üyeleri tarafından yanıtlanmıştır. Anket formları ilgili öğretim üyelerine 1998 ve 2002 yıllarında mektup şeklinde 2006 yılında ise elektronik postayla gönderilmiştir. Bu anketlerde laboratuvarların fiziki koşulları, cihaz donanımları, personel bilgileri, uygulanan tanısal yöntemler ve karşılaşılan sorunlar sorgulanmıştır. Çeşitli parametrelerde laboratuvarlar arası ve zamana bağlı benzerlikler ve farklılıklar irdelenmiştir. İstatistiksel analizde  $p < 0.05$  olan değerler anlamsız bunun üstündeki değerler anlamlı olarak kabul edilmiştir.

## İstatistiksel Analiz

Çeşitli parametrelerde laboratuvarlar arası ve zamana bağlı benzerlikler ve farklılıklar irdelenmiştir. İstatistiksel analizde SPSS 13.0 istatistik programı kullanıldı. Yıllar arasındaki değişim ki-kare testi ile araştırıldı. İstatistiksel değerlendirmede  $p < 0.05$  olan sonuçlar anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Yapılan anket çalışmasına 1998 yılında 18, 2002 yılında 21, 2006 yılında ise 22 kurumdan yanıt alınmıştır.

Fiziki ortamla ilgili sorulara alınan yanıtlar, yıllar içinde ayrı mekan ve özellikle biyogüvenlik kabinine sahip laboratuvar sayısının artmış olduğunu göstermektedir (Tablo 1). Ayrı mikobakteri laboratuvarına sahip üniversitelerimizin sayısı özellikle 2002-2006 yılları arasında artmıştır ( $p = 0.024$ ). Biyogüvenlik kabinine sahip laboratuvarlar sayısındaki artış ise 1998-2002 yılları arasında belirgindir ( $p = 0.041$ ).

Personel ile ilgili bilgiler irdelendiğinde 1998 yılında yapılan ankette bu konuyla ilgili sorulara üç kurum yanıt vermemiş, diğerleri bir-beş kişi arasında çalışan olduğunu, genellikle sağlık meslek yüksek okulu mezunu, biyolog veya doktor gibi üniversite mezunlarının çalıştığını bildirmişlerdir. Bilgi düzeylerini üç kurum çok iyi, diğerleri iyi olarak değerlendirmiştir. Düzenli sağlık taramasının sekiz kurum tarafından yapıldığı, bu amaçla pürifiye protein derivesi ve/veya akciğer grafisinin uygulandığı belirtilmiştir. Çalışma sırasında uygun giysi ve maske kullanımına

Tablo 1. Tüberküloz laboratuvarlarının fiziki koşulları [n (%)]

Özellik	Yıllar		
	1998 n= 18	2002 n= 21	2006 n= 22
• Ayrı mikobakteri laboratuvarı var	13 (72.2)	13 (61.9)	20 (90.9)
• Biyogüvenlik kabini var	9 (50)	17 (80.9)	21 (95.5)

12 merkez olumlu yanıt vermiştir. 2006 yılı verilerinde laboratuvarlardan yalnızca beş tanesinde personel sayısı yetersiz olarak bildirilmiştir. Personelin bilgi düzeyi laboratuvar sorumlusu öğretim üyelerinin değerlendirmeleriyle genelde iyi olarak belirtilmiştir. On yedisinde iyi ve çok iyi olarak tanımlanmıştır. Ancak personele yeterli meslek içi eğitimin verilmediği, sağlıklarının korunması için gerekli olan düzenli sağlık taramasının yalnızca yedi laboratuvar tarafından yapılmakta olduğu görülmüştür.

Laboratuvarda uygulanan dezenfeksiyon işlemlerinin standart olmadığı görülmüştür. En yaygın kullanılan yöntem ultraviyole lamba (1998 yılında 13, 2006 yılında 12) olup bunu çamaşır suyu (1998 yılında 11, 2006 yılında 8) izlemektedir. Bunların yanı sıra formaldehid-glutaraldehid (1998 yılında 1, 2006 yılında 1), klor tabletleri de (2006 yılında 2) kullanılmaktadır. Laboratuvarların bazıları birden fazla yöntemi bir arada kullanmaktadır (1998 yılında 7, 2006 yılında 7). Buna karşılık 2006 yılında bir laboratuvarın düzenli dezenfeksiyon uygulamadığı belirlenmiştir.

Laboratuvarların kullandığı analiz yöntemlerinin sorgulandığı soruların yanıtlarına göre hemen tüm kurumlar mikroskopi ve kültür işlemlerini yapmaktayken tip tayini ve antitüberküloz duyarlılık testlerinin yapılması ve basilin belirlenmesinde moleküler testlerin kullanımı özellikle son dört yılda belirgin şekilde artmıştır (Şekil 1), (Tablo 2). Basilin belirlenmesinde kullanılan moleküler testler arasında polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) %59.1 ile başta gelmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2. Tüberküloz laboratuvarlarında kullanılan moleküler yöntemler [n (%)]**

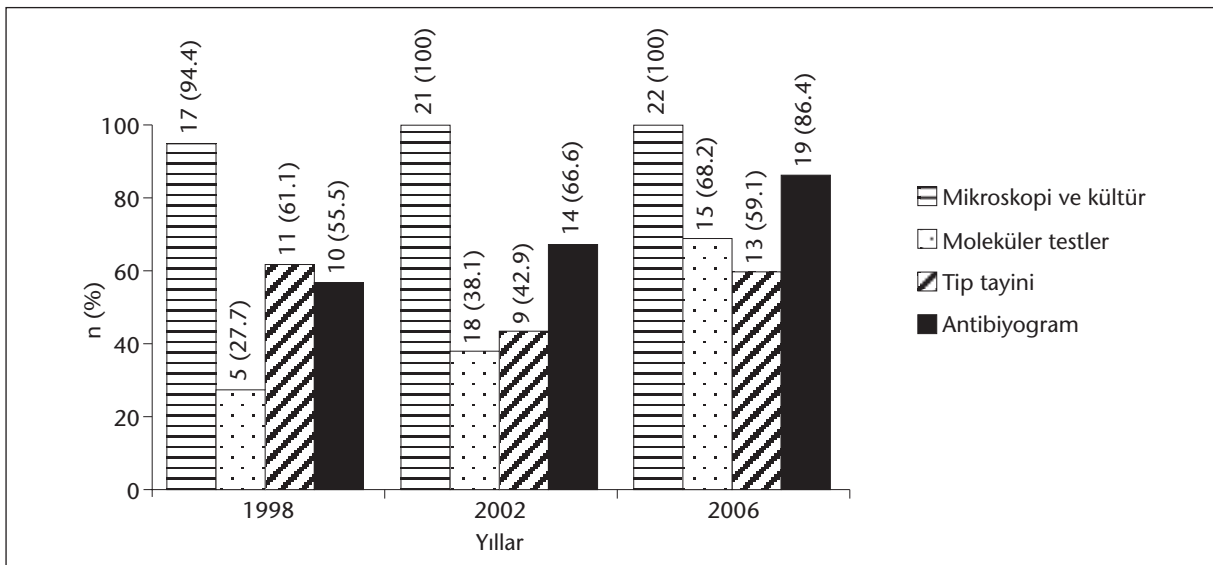
	Yıllar		
	1998 n= 18	2002 n= 21	2006 n= 22
• PCR	5 (27.7)	6 (28.6)	13 (59.1)
• Hibridizasyon	3 (16.6)	3 (14.3)	2 (9.1)

PCR: Polimeraz zincir reaksiyonu.

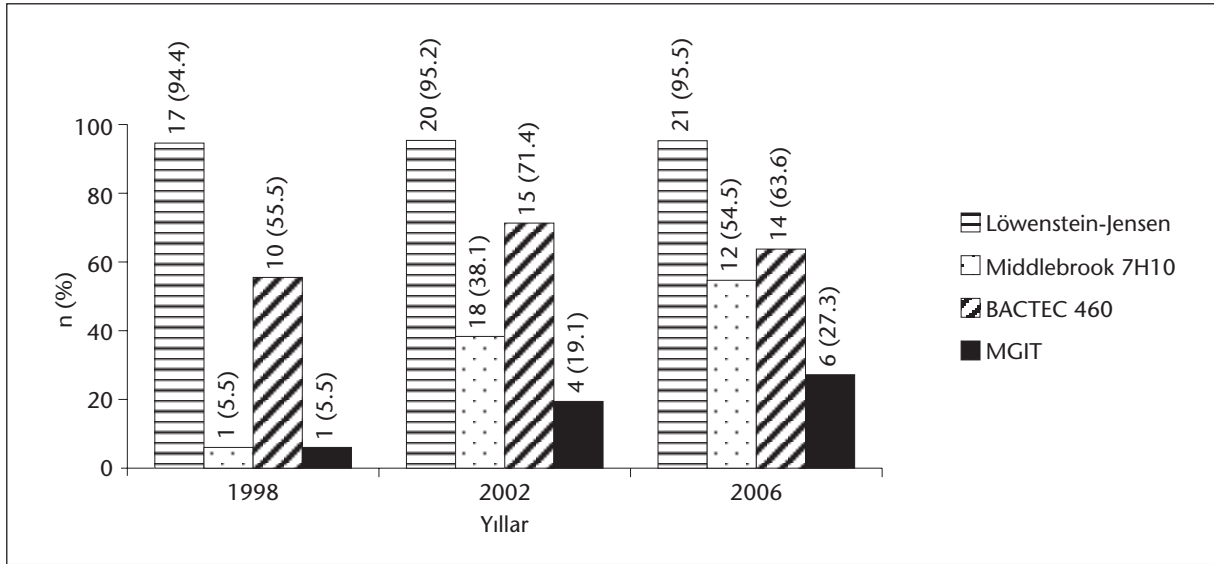
PCR kullanan laboratuvar sayısı 2002-2006 yılları arasında daha önceki dönemlere göre anlamlı oranda artış göstermiştir ( $p= 0.044$ ). Üniversite laboratuvarlarının mikroskopi, kültür, duyarlılık testleri ve tip tayini yöntemlerini kullanmalarında yıllar arasında anlamlı bir artış saptanmamıştır. Anket yanıtlarından bu yöntemlerin tümünün kullanıldığı 15 üniversite laboratuvarının olduğu belirlenmiştir.

Laboratuvarların kültür çalışmalarında tercih ettiği besiyeri %95 ile Löwenstein Jensen (LJ)'dir (Şekil 2). Laboratuvarların kültür çalışmalarında kullandığı diğer bir besiyeri ise Middlebrook 7H11'dir. Middlebrook 7H11 besiyerinin kullanımının üç yıl birbiriyle karşılaştırıldığında anlamlı oranda arttığı saptanmıştır ( $p= 0.05$ ).

Tüberküloz basilinin üretilmesinde kullanılan LJ besiyerini kendi laboratuvarlarında yapan üniversite sayısı 2002 ve 2006 yıllarında sırasıyla yedi ve sekiz, hazır besiyeri kullanan laboratuvar sayısı her iki dönemde de 14'tür. Konvansiyonel besiyerleri yanı sıra,



**Şekil 1. Tüberküloz laboratuvarlarında kullanılan yöntemler.**



Şekil 2. Tüberküloz laboratuvarlarında bakteriyolojik çalışmada kullanılan besiyerleri.

1998 yılında 10, 2002 yılında 16, 2006 yılında 20 üniversite laboratuvarında otomatize kültür sistemleri BACTEC 460 ve/veya "Mycobacteria growth indicator tube (MGIT)" kullandığını bildirilmiştir. Laboratuvarlarda konvansiyonel besiyerlerinin yanı sıra otomatize kültür sistemlerinin kullanımındaki bu artış istatistiksel olarak anlamsızdır.

Laboratuvarlarda karşılaşılan sorunların başlıcaları şu şekilde sıralanmıştır:

1. Çalışan personelin; uygun olmayan ortamlarda çalışmaktan ve tüberküloz bulaşması olasılığından endişe duyması,
2. Yetişmiş deneyimli personelin, yönetim tarafından görevinden alınması ya da yerinin değiştirilmesi,
3. Hizmet içi eğitimin yetersizliği,
4. Kullanılan besiyerlerinin üretiminde karşılaşılan sorunlar,
5. Hasta kayıtlarındaki yetersizlikler ve bu kayıtların her zaman doğru olmaması,
6. Laboratuvara danışmaksızın gönderilen gereksiz ve uygun olmayan örnek çokluğu,
7. Klinikle laboratuvar arasındaki iletişimsizlik,
8. Laboratuvar istem fişlerinin eksik ve hatalı doldurulması, eksik doldurulan istem fişleri nedeniyle yaşanan tahakkuk problemleri,
9. Kimi zaman laboratuvar rutin işleyişine engel olacak kadar önemli sorunlar yaratabilen ihale ve diğer bürokratik engeller.

## TARTIŞMA

Ulusal tüberküloz kontrol programı basil pozitif olguların en az %70'ini saptamayı ve bu olguların en az %85'ini tedavi etmeyi hedeflemektedir. Bu program tüberkülozu ve tüberkülozun neden olduğu ekonomik, sosyal ve epidemiyolojik zararları ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla ülke kaynaklarını ve teknik birikimi en iyi şekilde kullanmayı gerekli kılmaktadır. Tüberküloz hastalığının tanısında laboratuvar desteği çok önemlidir ve standart dışı laboratuvar kurulması kontrol programına yarardan çok zarar verir. Bu açıdan bakıldığında, standart bir laboratuvar ağı olmaması Türkiye'nin önemli bir problemidir. Bu sorun iyi bir yapılanma ile, idari, teknik, politik ve mali kararlar, disiplinli ve sistemli bir şekilde ele alınarak çözülebilir.

Ulusal tüberküloz kontrol programının hedeflerine ulaşabilmesi için, söz konusu laboratuvarlarda iyi bir organizasyona gidilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütü bir ülkede sadece bir Ulusal Tüberküloz Referans Laboratuvarı'nın olması gerektiğini, 10 milyon nüfus için bir merkez laboratuvarı (seviye 3), 500 bin-1 milyon nüfus için seviye 2 ve 100 bin kişilik nüfusa seviye 1 laboratuvarının yapılandırılması gerektiğini önermektedir<sup>[7-10]</sup>. Hangi grupta olursa olsun laboratuvar hizmetleri standart olmalıdır. Bu standardizasyon düzenli hizmet içi eğitim, kalite kontrolü ve belirli aralıklarla değerlendirmeler yapmakla sağlanabilir. Bu laboratuvarların çalışmalarını ülke referans laboratuvarı tarafından kontrol edilmelidir.

Ulusal tüberküloz kontrol programının hedefleri doğrultusunda ülkemizdeki laboratuvarların büyük çoğunluğunun teknik olarak basit, hızlı, ekonomik, güvenilir bir yöntem olan direkt mikroskopi yapabilecek şekilde seviye 1 laboratuvarlar olarak, yeterli bir kısmının kültür ve diğer gelişmiş tanı ve tiplendirme testlerinin kullanılabildiği seviye 2 laboratuvarlar olarak, sınırlı bir kısmında ise tüm bunların yanı sıra ilaç duyarlılık testlerinin ve daha ileri moleküler testlerin uygulanabildiği seviye 3 laboratuvarlar olarak yapılandırılması gerekmektedir. Ülkemizde 20 bölge tüberküloz laboratuvarı (BTL), 272 dispanser bulunmaktadır. BTL'ler kültür ve mikroskopi yapmakta, sadece üç BTL'de duyarlılık testleri yapılabilmektedir. Dispanserlerin ise bir kısmında doğrudan mikroskopi yapılabilmekte diğerleri ise materyal toplayıp bir üst laboratuvara göndermektedir<sup>[11]</sup>. Fakat üniversitemizde hangi seviyede kaç tüberküloz laboratuvarının olduğu, bu laboratuvarların durumu ve hizmet kapasitesinin ne olduğu konusunda kesin veriler yoktur.

Ankete 2006 yılında yanıt veren üniversite tüberküloz laboratuvarları değerlendirildiğinde, 19'unda duyarlılık, 15'inde de moleküler yöntemlerin (Şekil 1) kullanılmasıyla seviye 3 laboratuvarlar olarak halen hizmet verdiklerini, hatta aynı şehirde bulunan üniversitelerde de aynı aynı bu seviye laboratuvarlarının kurulmuş olduğu görülmektedir. Oysa, bu konularda ulusal kontrol programının önerileri doğrultusunda güç birliğine gidilmiş olsa, maliyet ve standardizasyon açısından yarar sağlanacağı kesindir.

Tüberküloz laboratuvarına gelen her türlü materyal tüberküloz şüpheli hastalardan alındığı için olası basil pozitif vakalar olarak kabul edilmeli ve önlemler buna göre alınmalıdır. Yanıt veren üniversitelerde uygulanan dezenfeksiyon yöntemlerinin çeşitliliği dikkat çekmektedir. Uygulamadaki bu karışıklıkları ortadan kaldırmak için dezenfeksiyon yöntemleri mutlaka ortak kararlarla standardize edilmelidir. Tüm laboratuvar personeli hem kendi hem de diğer kişileri infeksiyondan korumak için alınması gerekli önlemleri bilmeli ve uygulama konusunda bilinçli, dikkatli olmalıdır. Yönetim bu konuda gerekli önlemleri almış olmalıdır.

Besiyerini kendi laboratuvarlarında yapan üniversite sayısı düşüktür, laboratuvarların çoğu hazır besiyeri kullanmaktadır. Tüberküloz basilinın üretilmesinde kullanılan LJ, Middlebrook 7H11 gibi besiyerlerinin hazırlanma aşamasında standardizasyonu da önemli bir konudur. Bu besiyerlerinin kontrol şuşları ile üreme pozitifliği açısından mutlaka denetlenerek kullanılması gerekmektedir. Yıllar içerisinde üni-

versite laboratuvarında otomatize kültür sistemlerinin kullanımı da artmıştır. Konvansiyonel yöntemler kullanılıyor, hele besiyeri laboratuvarında üretiliyorsa, bir kültür tüpü besiyerinin maliyeti ortalama 2-3 YTL olurken, ithal otomatize sistemler kullanıldığında bu maliyet artmaktadır. Tekrarlanan kültürlerin zorunlu olduğu tüberküloz hastalığında maliyet daha da yükselmektedir. Bununla beraber otomatize sistemlerin erken kültür pozitifliği ve standart antibiyotik duyarlılık sonuçlarını elde etmeyi sağlaması bakımından önemi yadsınamaz<sup>[12-14]</sup>. Ancak, iyi bir programlama ile bu sistemlerin kullanımı belirli merkezlerde toplanarak maliyet ve fayda optimizasyonu sağlanabilir.

Aldığımız yanıtlarda laboratuvarların klasik yöntemlerle tanı koyma aşamasını aştığını, yanıt veren çok sayıda üniversite laboratuvarında ileri tanı yöntemlerinin kullanıldığını belirlemiş bulunmaktayız. Gelen yanıtlar irdelendiğinde teknik donanım, klasik tanı yöntemlerinin uygulanması, uygulanan testlerin çeşitliliği, personelin kalite ve kantitesi açısından çok da fazla sorunun yaşanmadığı söylenebilir. Buna karşın esas problemin ücretlendirmede (tahakkuk) yaşandığını, hastadan gelen materyalin yetersiz miktarda olması nedeniyle yöntemlerin uygulanmasında sorunlar olduğunu, bazen de klinikle ilgili bağlantılarda problemler yaşandığını belirledik.

Mikrobiyoloji laboratuvarlarının kalite tanımında örnek kalitesi, yapılan tetkikin klinik uyumu, uygulanan yöntem, personelin bilgi ve deneyimi, kullanılan cihazlar, besiyeri, boya ve çeşitli reaktiflerin standardizasyonu ana başlıkları oluşturmaktadır. Tüberküloz laboratuvarlarında bunlara ek olarak, öncelikle çalışan kişiler ve çevrenin korunmasına özen gösterilmesi gerektiği bilinmektedir. Tüberküloz laboratuvarı, yapabileceği işlem aşamalarına göre gruplandırılmalı, laboratuvarın işlevleriyle ilgili eğitimlerin sürekliliği sağlanmalıdır. Personelin korunmasına yönelik önlemler alınmalı ve periyodik kontrolleri sağlanmalıdır. Elbette, geçmiş deneyimler ve bugünün bilgileri birlikte değerlendirildiğinde, tüberküloz laboratuvarlarında daha verimli ve yararlı çalışmalar yapılması daha kolay olacaktır.

Anket sonuçları hiçte küçümsenmeyecek ölçüde laboratuvar alt yapısının mevcut olduğunu göstermektedir. Sahip olduğumuz bunca alt yapı, bilgi birikimi, planlama ve önleme çalışmalarına karşılık, tüberküloz hala Türkiye için sorun teşkil ediyorsa bir yerlerde hata yapılıyor demektir. Nerelerde hangi kategoride laboratuvar kurulacağı, bu laboratuvarlarda alt yapı ve personel özelliklerinin nasıl olacağı,

bölge laboratuvarlarının nasıl düzenlenip denetleneceği, pozitif sonuçların bildirimi, bilgi ağının kurulması, tahakkuk işlemleri vb. konularda akla gelebilecek pek çok sorun yapılacak iyi bir merkezi planlama ile çözülebilecektir. Bu yöndeki çalışmalar tüberküloz hastalığıyla daha etkin bir mücadeleye de imkan sağlayacaktır.

Tüberküloz laboratuvarlarının karşılaştığı yerel sorunların ise iyi planlanmış sürekli hizmet içi eğitim ve laboratuvarla klinikler ve hastane yönetimi arasında kurulacak sağlıklı bir diyalog ortamıyla çözülebileceği inancındayız.

### KAYNAKLAR

1. C Gradmann. Robert Koch and the pressures of scientific research: Tuberculosis and tuberculin. *Med Hist* 2001;45:1-32.
2. Rattan A, Kishore K, Singh S, Jaber M, Xess I, Kumar R. Evaluation of a safe sputum processing method for detecting tuberculosis. *J Clin Pathol* 1994;47:411-3.
3. Collins CH, Yates M, Grange JM. Names for mycobacteria. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;288:463-4.
4. Gedikoğlu S. Tüberkülozun laboratuvar tanısı: Klasik tanı yöntemlerinde yaşanan sorunlar. 2. Ulusal Mikobakteri Sempozyumu, Ankara, 1998.
5. Göçmen (Bengisun) JS. Ulusal Kontrol Programı ve Üniversite Mikobakteri Laboratuvarları ilişkisi 4. Ulusal Mikobakteri Sempozyumu, Abant-Bolu, 2002.
6. Göçmen JS, Gedikoğlu S. Mikobakterilerin klasik tanı yöntemlerinde karşılaşılan sorunlar anket sonuçlarının irdelenmesi. 6. Ulusal Mikobakteri Sempozyumu, Kızılhamam-Ankara, 2006.
7. Pio A, Chaulet P. Tuberculosis Handbook. World Health Organization 1998 (WHO/TB/98.253).
8. Kantor IN, Kim SJ, Frieden T, et al. Laboratory services in tuberculosis control. Organization and Management Part I. World Health Organization 1998 (WHO/TB/98.258).
9. World Health Organization. Global tuberculosis control. Surveillance, Planning, Financing. WHO Report 2002. Geneva, Switzerland, WHO/CDS/TB/2002.295.
10. www.cdc.gov/nchstp/tb/pubs/international/PDF/Euro-Region\_NTP.pdf
11. Ceyhan İ. Ülkemizde mikobakteriyoloji laboratuvarlarının durumları, gerçekçi hedefler. 5. Ulusal Mikobakteri Sempozyumu, Çeşme-İzmir, 2004.
12. Somoskövia A, Ködmön C, Lantos A, et al. Comparison of recoveries of *Mycobacterium tuberculosis* using the automated BACTEC MGIT 960 system, the BACTEC 460 TB system, and Löwenstein-Jensen medium. *J Clin Microbiol* 2000;38:2395-7.
13. Öztürk S, İlvan A, Öztürkeri H ve ark. Balgamdan *Mycobacterium tuberculosis* izolasyonunda *Mycobacteria growth* indicator tube (MGIT) yönteminin değeri. *Tuber Toraks* 2001;49:101-7.
14. Adjers-Koskela K, Katila ML. Susceptibility testing with the manual *Mycobacteria growth* indicator tube (MGIT) and MGIT 960 system provides rapid and reliable verification of multidrug resistant tuberculosis. *J Clin Microbiol* 2003;41:1235-9.

### Yazışma Adresi:

Doç. Dr. J. Sedef GÖÇMEN

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi

Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

KIRIKKALE

e-mail: jsedef@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 25.01.2007

Kabul Tarihi: 05.04.2007