

Nebülizatör Kullanımı Konusunda Hekimlerin Bilgi ve Tutumlarını Araştıran Bir Anket Çalışması

A. Mirici,¹ M. Akgün²

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı¹
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum²

ÖZET

Son yıllarda inhalasyon yoluyla ilaç kullanmak, solunum hastalıklarının tedavisinde giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Ancak kullanılan ilaç ve cihazın özellikleri tedavi etkinliğini belirlemektedir. Öte yandan diğer tedavilerle yaşanmayan bazı sorunları da gündeme getirmektedir. Bu nedenle ülkemizdeki Göğüs Hastalıkları uzmanları ve asistan doktorların bilgi ve tutumlarını değerlendiren bir anket çalışması yapıldı. 65'i uzman (%53.7), 56'sı (%46.3) asistan doktor olmak üzere 121 hekimin 16 sorudan oluşan bir anket formunu yanıtlamaları istendi. Elde edilen sonuçlar SPSS istatistik programı ile değerlendirildi. Buna göre inhalasyon yoluyla en sık kullanılan ilaç bronkodilatörler (%84), en sık kullanılan teknik kuru toz inhaler (%55) olarak belirlendi. Anketi yanıtlayan hekimlerin büyük bir çoğunluğu (%74.8) hastalarına ancak %5-10 oranında evde nebülizatör tedaviyi öneriyordu. Hekimler evde (%99.1) ve hastanede (%54.7) daha çok jet nebülizatör kullanmayı tercih ediyorlar. Nebülizatör kullanma kararlarını, diğer tedavilere uyumsuzluk, diğer tedavilerle yarar görememe ve yüksek doz ilaç kullanımı ihtiyacına göre veriyorlardı. Cihaz seçiminde oluşturulan partikül sayısı, solunabilen partikül sayısı ve hastanın koordinasyonu dikkate alınıyordu. Cihazın etkinliğini belirlemede en geçerli ölçüt olarak FEV₁ ve PEF ölçümü gibi fonksiyonel parametreleri kullanıyorlardı.

Toraks Dergisi, 2000;1:67-71

Anahtar sözcükler: Nebülizatör, anket

ABSTRACT

A Questionnaire Study Investigating the Knowledge and Behaviour by Physicians about Use of Nebuliser

In the last years, it has been started to gain more importance that using drug via inhalation in the therapy of respiratory diseases. But properties of drug and instrument used have determined effectiveness of the therapy. On the other hand it has been introduced a new problems that not encountered with other therapeutic models. So, a questionnaire study evaluated knowledge and behaviour of chest physicians and residents in the our country was performed. It was asked for that 121 physicians, including 65 specialist (53.7%) and 56 resident (46.3%), to answer a questionnaire form including 16 questions. Derived results were evaluated by SPSS for Windows, an statistical program. It was determined that the most drugs used via inhalation were bronchodilators (84%) and the most way preferred was dry powder inhaler (55%). The majority of physicians answered the questionnaire (74.8%) were recommending nebuliser treatment to their patients at home in the ratio of 5-10%. The physicians were preferring to use jet nebulisers at home (99.1%) and hospital (54.7%). They were deciding to use nebuliser according to discordance to other treatments, not to see any benefit with other treatment, and requirement for high dose drug using. In choosing instrument, number of particle produced, number of respirable particles, and patient's accordance were being taken into consideration. In determination of device's effectiveness, functional parameters such as forced expiratory volume in one second and peak expiratory flow rate were being used as a current criterion.

Key words: Nebuliser, questionnaire

Yazışma adresi: Dr. Arzu Mirici
Tel. (iş): 316 63 33 (2031)
Tel. (ev): 234 02 73
Tel. (GSM): 0532 434 07 64
E-posta: amirici@superonline.com
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

GİRİŞ VE AMAÇ

Inhalasyon ile ilaç kullanmak lokal ve hızlı etki yanında sistemik yan etkilerinin azlığı nedeniyle son yıllarda akciğer hastalıklarının tedavisinde giderek artan oranda kullanılmaktadır.

ya başlanmıştır. Hatta solunum sisteminden absorbe edilebilen ve diğer sistemlerin tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar da bu yolla kullanılmaktadır. Gelecekte inhalasyon yolunun yukarıda sözü edilen üstünlükleri nedeniyle daha fazla kullanılacağı sanılmaktadır.

İnhalasyon yoluyla ilaç kullanımı üstünlükleri yanında bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. İnhalasyon cihazlarında oluşturulan partiküllerin hedef alana ulaşarak etkisini gösterebilmesi bir dizi işlemin özenle uygulanmasını gerektirir. Aynı şekilde cihaz aracılığıyla oluşan enfeksiyon ve doz aşımı gibi konularda da dikkatli olunmalıdır.

Hastaya ve hastalığına uygun ilacı seçmek gibi uygun cihazın seçimi de yaşamsal önem taşımaktadır. Bu amaçla British Thoracic Society tarafından bir kılavuz hazırlanmıştır. Bizde böyle bir olası kılavuz hazırlığında yol gösterici olabileceğini düşünerek hekimlerimizin bu konudaki bilgi ve tutumlarını inceleyen bir anket çalışması hazırladık [1,2].

GEREÇ VE YÖNTEM

65'i Göğüs Hastalıkları Uzmanı (%53.7), 56'sı Göğüs Hastalıkları Asistanı (%46.3) olmak üzere 121 hekime mektup yoluyla ulaşarak anketi yanıtlamaları istendi.

Anket; inhalasyon tedavisi sırasında hekimlerin tercih ettikleri ilaç, inhalasyon tarzı, nebulizatör tipi, bu tedavi yolunu kullanma oranları ve kullanma kriterleri ile tedavinin etkinliğini değerlendirme biçimlerine ilişkin 16 sorudan oluşuyordu.

Ankete katılanların verdiği yanıtlar SPSS istatistik programı ile değerlendirildi.

SONUÇLAR

Ankete katılan hekimlerin %53.7'si Göğüs Hastalıkları uzmanı (GHU) %46.3'ü Göğüs Hastalıkları asistan (GHA) doktorlarından oluşuyordu.

Üniversite Hastanelerinde çalışan hekimler %65.8 (77), Eğitim Hastanelerinde çalışanlar %26.5 (31), Devlet Hastanelerinde çalışanlar ise %7.7 (9) oranında idi.

İnhalasyon yoluyla en çok bronkodilatatör grubun kullanıldığı (%84), bunu %70 ile steroidlerin, %48 ile hipertoni/vizotonik tuzlu su solüsyonunun izlediği anlaşılmıştır. İnhalasyon için en çok tercih edilen yol %55 ile kuru toz inhaler (KTİ), %40.8 ile ölçülü doz inhaler (ÖDİ) ve %1.7 ile nebulizasyon olarak belirlenmiştir. Hekimlerin büyük çoğunluğu (%74.7), hastaların ancak %5-10 ve daha azına evde nebulizatör kullanımını önerirken, %6.7'si evde nebulizatör kullanımını hiç önermiyor.

Evde nebulizatör kullanımı için %99.1 oranında jet

nebulizatör öneriliyor ve hekimlerin %32.5'i jet nebulizatörlerin tipleri arasında ayırım yapmıyor.

Hekimlerin %0.9'u hastanede nebulizatör kullanmıyor. Hastaların %50 ve daha fazlasında nebulizatör kullananlar, tüm hekimlerin %60'ını oluştururken, hekimlerin %35'i %50 ve daha az olguda nebulizatöre başvuruyor.

Hastanede, ankete katılan hekimlerin %54.7'si jet nebulizatör, %34.9'u ultrasonik tipte nebulizatörü tercih ediyor.

Hastanede nebulizatör kullanan hekimlerin bu kararlarını etkileyen en önemli özellik, hastanın diğer tedavilere uyum sağlayamaması idi (%30.5). Bunu akut atak sıklığı (%29.5) ve diğer tedavilerden yarar sağlayamama (%24.8) izliyor. Hastanın isteği, sosyoekonomik durumu, yüksek doz ihtiyacı hekimin kararını daha az etkiliyor.

Hekimlerin nebulizatör seçiminde en çok cihazın oluşturduğu partikül çapına (%45.7) önem verdiği, bu özelliği hastanın koordinasyonu (%21.9) ve solunabilen partikül oranı (%19.0) izlemektedir.

Hekimlerin %30.6'sı hastane tipi nebulizatörlerle ilgili hiç sorun yaşamıyor. Ankete katılanların %35.2'si birinci öncelikli sorunun enfeksiyon olduğunu bildirmiştir. Bunu %17.6 ile hasta-cihaz uyumsuzluğunun, %14.8 ile cihaz temininde güçlüğü izlediği gözlenmiştir.

Ev nebulizatörü kullanımında; en sık yaşanan sorunun cihazın temin edilmesinde güçlük (%55.8) olduğu, bunu %26.9 ile hasta-cihaz uyumsuzluğunun takip ettiği görülmüştür. Evde nebulizatör kullanımını öneren hekimlerin %10.6'sı hiçbir sorun ile karşılaşmıyor.

Akut astım krizinde nebulizatör kullanırken, hekimlerin %65.5'i FEV₁-PEF ölçümü %23.8'i ise subjektif (hasta tarafından) dispnenin değerlendirilmesi ölçütüne başvuruyor. Stabil astımda etkinlik kararının %48.1 oranında FEV₁-PEF ölçümü ile %29.9 oranında evde PEF takibi ile, %7.8 oranında subjektif dispne değerlendirmesi ile alındığı anlaşılmıştır.

Ağır KOAH'ta nebulizatör kullanan hekimler bu tedavinin etkinliğini %43.1 oranında FEV₁ ölçümüne, %15.3'ü hekime akut atak nedeniyle başvuru sayısına göre, %22.2 dispnenin subjektif yorumuna göre değerlendiriyor.

Bronşektazili hastalarda, %58.6 oranında balgam miktarı, %25.9 oranında balgam kültür sonuçları tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılıyor. Koyu kıvamlı sekresyonların temizlenmesinde de balgam miktarı %80 oranında ölçüt olarak alınmaktadır.

Anket sonuçlarına göre, inatçı öksürükte; hekime başvuru sayısı (%36.2); düzeltilemeyen öksürükte (opiyoat kullanımı) ise; dispnenin subjektif yorumu (%76.2) en önemli değerlendirme kriteri olmaktadır.

Tablo 1'de sonuçlar özetlenmiştir.

TARTIŞMA

Tablo 1. Anket sonuçları

İnhaler İlaç Tercih	
Bronkodilatör	%84
Steroid	%70
İzotonik tuzlu su	%48
İnhalasyon Tercih	
ÖDİ	%40.8
KTİ	%55.0
Nebülizatör	%1.7
Hastanede Nebülizatör Kullanım Kriterleri	
Diğer tedavi şekillerine uyumsuzluk	%30.5
Diğer tedavi şekillerinin etkisizliği	%24.8
Yüksek doz ilaç gerekliliği	%12.4
Akut atak sıklığı	%29.5
Nebülizatör Seçiminde Önemli Özellik	
Cihazın oluşturduğu partikül çapı	%45.7
Solunabilen partikül oranı	%19
Akım hızı	%9.5
Hastanın koordinasyonu	%21.9
Hastanın solunum paterni	%3.8

İnhalasyon yoluyla ilaç kullanımı, trakeobronşiyal mukozadan ilaç absorpsiyonu sayesinde sadece havayolu hastalıklarının tedavisinde değil, diğer sistem hastalıklarında da tedavi umudu olmuştur. Ancak bu yolla kullanılan ilaç hem akciğerin savunma mekanizmalarına takılmayacak, hem de yeterli etkinliğe sahip olması gerekir. Üstelik ilacın akciğere ulaşabilen miktarı inhalasyon cihazının türü ve hastanın ilacı kullanma tekniği ile yakından ilgilidir. Diğer taraftan diğer yöntemlere görece olarak kolay gibi görünmekteyse de, hasta-cihaz uyumsuzluğu ve enfeksiyon gibi sorunları da beraberinde getirmektedir [2,3].

Anketi yanıtlayan hekimlerin %84'ünün KTİ yolunu tercih ettiği anlaşılmıştır. Hekim ve hastanın inhalasyon cihazları hakkındaki bilgilerini araştıran çoğu anket çalışması bu tarz inhalasyonun daha iyi bilindiğini, öğrenildiğini ve kolay uygulandığını ortaya koymaktadır [4]. Bunu araştırmaları sonucunda ya da ampirik olarak gözlemleyen hekimin tedavi başarısını artırmak amacıyla artık daha çok KTİ tarzını seçtiği kanısındayız.

İnhalasyon yolu ile en sık kullanılan ilaç grubu bronkodilatörlerdir. Böyle bir tedavi yaklaşımının temel nedeni hızlı ve topikal tedavi sağlanmasıdır. Bu nedenle bronkodilatör etki için kullanımı en akılcı olanıdır. Ancak sistemik yoldan bronşiyal mukozaya ulaşamadığı ya da yetersiz ka-

lındığı hallerde antibiyotik ve salin solüsyonu için uygun bir yol olmaktadır. Aynı şekilde bronşiyal mukozanın anti-inflamatuar tedavisi amacıyla steroid türevi ilaçların da kullanıldığı bilinmektedir. İnhalasyon yoluyla tedavinin daha az kullanıldığı alanlar ise trakeobronşiyal ağacın anestezisi, kontrol edilemeyen öksürük ve dispnedir [3].

Çalışmaya katılan hekimler tarafından evde nebülizatör kullanımının çok yaygın olmadığı anlaşılmıştır. Ülkemizde nebülizatör ve nebülizasyon solüsyonu pazarlayan kuruluşların yıllık satışlarının bu konuda daha uygun bir ölçüt olabileceği kanısındayız. Hekimlerin %74'ü %5-10 ve daha az olguda ev tipi nebülizatörü yeğlemektedir. Bunun başlıca nedeninin cihazın temin edilmesindeki güçlük olduğu sanılmaktadır. Zira ev tipi nebülizatör kullanımındaki öncelikli sorunun %55.4 oranında temin edilmesindeki güçlük olduğu bildirilmiştir. Bunu %26.9 ile hasta-cihaz uyumsuzluğu takip etmektedir. Enfeksiyon daha düşük oranda bildirilmekte ise de nebülizatörün yol açtığı enfeksiyonların bildirilmediği kanısındayız. Yabancı literatür incelendiğinde kistik fibrozis, bronşektazi ve kronik bronşit gibi zaman zaman enfeksiyon ataklarıyla seyreden hastalıklarda nebülizatörlerin önemli bir kaynak olduğu anlaşılmaktadır [5]. Bu yolla bakterilerin hava yollarına kolonize oldukları ve enfeksiyon ataklarına neden oldukları sanılmaktadır. Üstelik sürekli bakteri kolonizasyonunun altta yatan hastalığın progresyonuna katkıda bulunduğu da ileri sürülmektedir [6].

Ev nebülizatörlerinin kişisel kullanıma özgü olması enfeksiyon riskini azaltıyor gibi görünse de hastanın ya da bakımını üstlenen kişinin cihazları belli aralıklarla ve uygun biçimde dezenfekte edebilmesi için eğitilmesi gereklidir. Aksi takdirde özellikle gram-negatif bakterilerin bu yolla hava yollarına kolonize olması kaçınılmaz olacaktır [5].

Hastaların %50 ve daha fazlasında nebülizatör kullananların oranı %60 olarak hesaplanmıştır. Hekimlerin nebülizatör ile ilaç verme yolunu tercih ederken %30.5 oranında diğer tedavi şekillerine uyum sağlayamaması etkili olmaktadır. Özellikle yaşlı ve yeterli inspirasyon hızına sahip olmayan olgularda, atak sırasında diğer inhalasyon sistemleri ile etkin tedavi sağlanamamaktadır. Nebülizasyonun da hastanın özelliklerine uygun nitelikte olması şarttır. Aksi takdirde sonuç diğer inhalasyon sistemlerinden farklı olmayacaktır. Nebülizatöre başvurmak için literatürde öncelikle vurgulanan "yüksek doz ilaç kullanma" ihtiyacı bizim çalışmamızda %22.2 ile üçüncü sırada yer almaktadır [7].

"British Thoracic Society" tarafından yayınlanan kılavuzda nebülizatör kullanım amaçları şu şekilde sıralanmaktadır;

Yüksek dozda ilaç kullanma ihtiyacı,

Hastanın diğer tedavi şekillerini uygulayamayacak du-

rumda olması,

Hastanın kullanması gereken ilacın diğer inhaler formlarının (ÖDİ, KTİ gibi) bulunmaması.

Ayrıca hekimlerimizin %5.1'i hastanın isteği ile bu yola başvurduğunu bildirmiştir. Bu kriterin daha iyi belirlenmesi gerektiği kanısındayız.

Bu çalışmada hekimlerin hemen tamamı evde kullanım için jet nebulizatör tercih ediyor. Hastanede ise %54.7 oranında jet nebulizatör %34.9 oranında ultrasonik tip nebulizatör kullanılıyor. Hekimlerin %32.5'i jet nebulizatör tipleri arasında ayırım yapmıyor.

Jet nebulizatörde itici gaz (genellikle hava) çok dar bir aralıktan yüksek bir basınçla geçer. Bu geçiş sırasında içindeki sıvı bir dizi olayı takiben çapları 15-500 µ arasında değişen damlacıklara dönüşür. Kullanılan jet nebulizatörün tipine göre aerosol çıkışı farklı özellikler gösterir. Yeni üretilen jet nebulizatörlerde geleneksel (eski) cihazların dezavantajı giderilmiş ve oldukça etkin hale gelmiştir. Ancak yine de kullanılacak ilaca göre jet nebulizatör tipi belirlenmeli; yüksek akım hızlı ve rezidüel volümün en az olduğu cihaz tipleri seçilmelidir.

Ultrasonik nebulizatörler ise piezoelektrik bir kristalin ses dalgaları ile titreşmesi sonucu, partikül oluşturan bir sistemle çalışır. Küçük, taşınabilir olması ve sessiz çalışmaları nedeniyle evde kullanım için uygun olabilir. Ancak etkinlik ve büyük (kompleks) molekülü ilaç uygulanması konusunda tartışmalar vardır.

Hastanede ve evde nebulizatör kullanırken karşılaşılan sorunların başında cihaz-hasta uyumsuzluğu, doz aşımı ve enfeksiyon gelmektedir. Ülkemizde olduğu gibi sosyal güvenlik sistemleri yeterli olmayan ülkelerde cihazı temin etmedeki güçlük de bu sorunlara eklenebilir. Bütün bu sorunların üstesinden gelebilmek ancak hasta/bakıcı eğitimi ve kontrol başvuruları sırasında bu konuların irdelenmesidir. Nebulizatör kullanması gereken hastanın, hastanede eğitimli bir tıbbi personel gözetiminde tedavi edilmesi ve bu personelin aynı zamanda cihazın bakımından da sorumlu olması gereklidir. Evde kullanılacaksa; hasta ya da bakımı üstlenen kişiye cihazın kullanım şekli gösterilmeli (hatta bir defa kullanması gözlenmeli) ve temizliği öğretilmelidir [7,8,9].

Öte yandan cihazı satıcısının bu eğitimi verebilecek düzeyde bilgi sahibi olması ve periyodik hasta servis/bakım hizmeti verebilmelidir. Bir başka yaklaşım da cihazın önerildiği sağlık kuruluşlarında hastaya cihaz ile ilgili bilgi verebilen üniteler oluşturulmasıdır. Bunlardan biri sağlanamıyorsa hastanın nebulizatöre sahip olması faydadan çok zarar verecektir [8].

Cihazın teminindeki güçlük, genellikle düşük sosyoekonomik düzeydeki hastalar için sorun oluşturmaktadır. Bazen bu kişilerin sosyal güvencelerinin olması bile sorunu hallet-

memektedir. Öte yandan %5.1 hasta isteği ile kullanılan nebulizatör olduğu düşünülürse, cihaza daha kolay ulaşabilmenin tıbbi endikasyonları aşan ve dolayısıyla sorunları bünyeten bir tablo oluşturabileceği kanısındayız.

Farklı hastalık ve semptomlar nedeniyle nebulizatör kullanımını söz konusu olabilir. Başlıca kullanımı hava yolu hastalıklarının bronkodilatatör tedavisi olmakla birlikte, anti-tüssif (lidokain), ekspkotoran (izotonik tuzlu su) ve antibiyoterapi amaçlı uygulamalar yapılmaktadır.

Çalışmaya katılan hekimler, akut astım atağında nebulizatör kullandığında, %65.5 oranında solunum fonksiyon parametrelerini takip etmekte ve %23.8 oranında ise dispnenin subjektif olarak değerlendirilmesini esas almaktadır. Ağır KOAH'ta bu oran %43.1 FEV₁ takibi, %22.2 dispne sorgulaması biçiminde olmuştur. Gerçekten de akut atak tedavisi sırasında hastalarda en erken düzelleme yakınmalarda beklenir. Ancak bu düzelleme göreceli ve subjektiftir. Bu nedenle daha geç ortaya çıkabilecek de olsa fonksiyonel parametrelerdeki düzelmeler esas alınmalıdır [3].

Ülkemizde nebulizatör kullanımı konusunda hekimlerin tutumunu araştıran kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Uluslararası literatürde az sayıda fakat önemli vurgulara sahip yayınlar mevcuttur. İngiltere'de büyük bir eğitim hastanesinde yapılan araştırma da %50'den fazla hatalı kullanım saptanmıştır [10]. Aynı şekilde başka bir çalışmada hekimlerin nebulizatör tedaviyi ancak %7 oranında doğru kullandığı gösterilmiştir [11]. Ancak her iki çalışmada da sağlık çalışanlarının eğitiminin, yanlış kullanımı azalttığını vurgulamıştır [10,11]. Avrupa ülkelerinde yapılan anket çalışmalarında hekimlerin nebulizatör kullanımı konusunda çok farklı rakamlar ortaya koymuştur. İngiltere'de yapılan bölgesel bir çalışmada hekimlerin hastalarına evde kullanmak üzere nebulizatör önerme oranlarının 100.000'de 4 ile 213 arasında değiştiği hesaplanmıştır [12]. 1992 yılında Avrupa'da yapılan uluslararası astım çalışmasında da hekimlerin tutumları açısından birbirinden çok farklı sonuçlar elde edilmiştir [13]. Nebulizatör kullanımında farklı yaklaşımların varlığı, fikir birliğine varılarak hazırlanmış bir kılavuz olmamasına bağlanmıştır. Nebulizatör kullanımında etkinliğin değerlendirilmesi daha objektif kritere dayandırılmaktadır [14]. Bizim çalışmamızda da hastanın solunum fonksiyonu değişiminin ya da semptomatik düzelmelerin kriter olarak alındığı gözlenmiştir. 1991 yılında ABD'de bir aerosol kılavuzu yayımlanmıştır. İngiltere, Hollanda ve Avrupa'nın tamamını kapsayan kılavuzlar da bulunmaktadır [14]. Nebulizatör kullanımı konusunda hazırlanacak kılavuzların şu özellikleri içermesi beklenmektedir [14]. 1) Farklı klinik durumlarda nebulizatör kullanımını araştıran çalışmaları toplamalı; 2) Hekimlere, nebulizatör kullanımı, tip seçimi ve teknik servis hizmetlerinin düzenlenmesi konusunda bil-

gi verilmeli; 3) Uzman ve pratisyen hekimlere, hastalara ve hemşirelere yönelik ayrı ayrı uygulama önerileri içermeli.

Bizim çalışmamızda da hekimlerin birbirlerinden farklı eğilimlerde olduğu görülmüştür. Ulusal olanaklarımıza uygun şekilde hazırlanacak bir nebulizatör kullanım kılavuzunun standart yaklaşımın sağlanmasına yardımcı olacağı kanısındayız.

Kaynaklar

1. Nikander K. Some technical, physicochemical and physiological aspects of nebulization of drugs. *Eur Respir Rev* 1997;44:168-72.
2. Muers MF, Corris PA. Current best practice for nebuliser treatment. The nebuliser Project Group of the British Thoracic Society Standards of Care Committee. *Thorax* 1997;52(suppl.2):S3-S23.
3. Muers MF. The rational use of nebulisers in clinical practice. *Eur Respir Rev* 1997;44:189-97.
4. Kuter G, Sevinç Ç, Çımrın AH. Farklı inhaler tekniklerine hasta uyumları. *Tüberküloz ve Toraks* 1999;47:278-83.
5. Hutchinson GR et al. Home-use nebulisers; a potential primary source of Burkholderia Cepacia and other colistin-resistant gram-negative bacteria in patients with cystic fibrosis. *J Clin Microbiol* 1996;34:584-7.
6. Ball P. Epidemiology and Treatment of Chronic Bronchitis and its exacerbations. *Chest* 1995;108:43-52.
7. Poundsford JC. Nebulisers for the elderly. *Thorax* 1997;52:53-5s.
8. Smith EC, Kendrick AH, Brewin A. Staff Education. *Thorax* 1997;52:102-3.
9. Wilson RSE, Muers MF. Running a domiciliary nebuliser service. *Thorax* 1997;52:2-S;104-5.
10. Caldwell NA, Milroy R, McCabe J, et al. An audit of nebulization technique in a major teaching hospital: score for improvement. *Pharm J* 1991;247:706-8.
11. Graig IR, Riley MR, Cooke NJ. Prescribing of nebulized bronchodilators can we change bad habits? *Respir Med* 1989;83:333-4.
12. Hosker HSR, Teale C, Greenstone MA, Muers MF. Assessment of provision of home nebulizers for chronic obstructive pulmonary disease in the Yorkshire region of the UK. *Respir Med* 1994;89:47-52.
13. Vermeire P. European trends in the inhalation therapy. *Eur Resp Rev* 1994;4 (Suppl 18):89-91.
14. Muers MF. Overview of nebuliser treatment. *Thorax* 1997;52 (Suppl 2):31-44.

