

## Yoğun Bakımda Bronkoskopi

Aybüke Kekeçoğlu, A. Filiz Koşar

*SBÜ Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul*

Bronkoskopi'nin tanı ve tedavi amaçlı kullanımı, yoğun bakım ünite (YBÜ)'lerinde giderek yaygınlaşmaktadır. YBÜ'de yatan hastaların güvenilir bir biçimde transportu kritik hastalık mevcudiyeti ve teknik zorluklar nedeniyle çoğu kez mümkün olmayabilir. Bu nedenle tanı ve tedavi yaklaşımlarının hasta başında uygulanması tercih edilmektedir (1-4). Bronkoskopik işlemler öncelikle endikasyon, eldeki imkanlar ve ekibin işleme ilgili sahip olduğu tecrübeye göre fiberoptik bronkoskopi (FOB) ya da rijit bronkoskopi (RB) ile uygulanabilir. FOB, endotrakeal tüp, trakeostomi kanülü ve hatta noninvazif mekanik ventilasyon (NIMV) esnasında da kolayca uygulanabilmesi, komplikasyonu az ve daha güvenli olması, genel anestezi ve ameliyathane gerektirmemesi, yatak başında uygulanabilir olması ve trakeobronşiyal sistemin distal kısımlarına kadar (özellikle de üst lobların) görülmesine imkan sağlaması gibi avantajları nedeniyle YBÜ'deki bronkoskopi uygulamalarının çoğunluğunu (%98) oluşturur. Bununla birlikte masif hemoptizi, yabancı cisim çıkarılması, uzamış entübasyon sonrası gelişen granülasyon dokusunun endobronşiyal tedavisi, kanama olasılığı yüksek tümörlerden biyopsi alınması, hava yolundaki malign veya benign nitelikli tıkaçıcı lezyonların muhtelif yöntemler ile tedavi edilmesi sürecinde RB sıklıkla tercih edilmektedir.

### YOĞUN BAKIMDA KULLANILAN BRONKOSKOPLAR

YBÜ'de kullanılan bronkoskopların seçiminde bazı özelliklere dikkat edilmesi gereklidir; Kullanılacak bronkoskopun dış çapı endotrakeal tüp (ET) çapının bir bölümünü kapattığı için efektif bir aspirasyon yapılması amaçlanıyor ise bronkoskopun aspirasyon kanalının geniş olması gerekir. ET çapı ve bronkoskopun dış çapı arasındaki ilişki göz önüne alınmaksızın yanlış bir seçim yapılmış ise, bronkoskopi esnasında yetersiz ventilasyon veya bronkoskop hasarlanmasına yol açılabilir. Kayganlığın artırılması ve kayganlaştırıcı kulla-

nilması pasajı kolaylaştırıcı bir faktördür. Trakeostomi tüpleri de özellikle bronkoskopun geri çekilmesi esnasında bronkoskopun zedelenmesine yol açabilirler.

###  neri

YBÜ'de bronkoskopi esnasında kullanılan bronkoskopların dış çapı yapay hava yolunun çapı ve tipine uygun olarak seçilmelidir.

## YOĞUN BAKIMDA BRONKOSKOPİ ENDİKASYONLARI

YBÜ'de bronkoskopi tanısıl ve tedavi amaçlı olarak kullanılabilir.

### Atelektazi

Atelektazi YBÜ'de sık karşılaşılan bir sorundur. Göğüs grafisi normal olan kritik hastalarda atelektazinin en sık nedeni mukus tıka lardır ve çoğunlukla bronşiyal sekres-

**Tablo 1.** Yoğun bakımda bronkoskopi endikasyonları.

#### Tanısal Endikasyonlar

- Atelektazi
- Mikrobiyolojik  rnek alınması
- Hemoptizi
- Akciğerde kitle lezyonlar
- Trakeo- zefagial fistül
- Akciğer  demi
- Endotrakeal tüp ya da trakeostomi kanül yerleşimi
- İnhalasyon hasarı
- Künt göğüs travmaları
- Üst hava yolu obstrüksiyonu
- Vokal kord disfonksiyonu

#### Tedavi Endikasyonları

- Hava yolu sağlanması (zor entübasyon, çift lümenli endotrakeal tüp  LET yerleştirilmesi)
- Atelektazi ve sekresyon temizlemesi
- Yabancı cisim çıkarılması
- Masif hemoptizi
- Bronkoplevral fistül
- Total akciğer lavajı
- Obstrüksiyon varlığında endobronşiyal tedavi yöntemleri (lazer, elektrokoter, kriyo vs.)
- Trakeal darlıklarda dilatasyon, stent uygulamaları
- Perkütan trakeostomi açılması

yonların birikimine ve öksürük etkinliğinde azalmaya bağlı olarak gelişirler (5). YBÜ'de bronkoskopi atelektazilerin açılması ve sekresyonların temizlenmesi amacıyla sık kullanılıyor olsa da bu uygulamanın tersini savunan, yani bronkoskopinin bu endikasyon açısından agresif bir uygulama olduğunu ve sık yapılan göğüs fizyoterapisi, recruitment manevraları, serum fizyolojik nebulizasyonu ve postüral drenaj uygulamasına üstünlüğü olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (6). Bronkoskopi lobar atelektazilerin açılmasında başarılı iken segmental atelektazilerde sonuçlar aynı derecede yüz güldürücü değildir. Sekresyon temizliği amacıyla yapıldığında hastaların sadece %44'ünde başarı sağlanmıştır (7). Göğüs fizyoterapisi başarılı değil ise mukus tıkaç, karsinom, yabancı cisim veya pıhtı ile oluşan bir endobronşiyal obstrüksiyonu ekarte etmek için bronkoskopi yapılmalıdır. Koyu, yapışkan ve kolay çıkarılamayan mukusu yumuşatmak için bronkoskopi esnasında asetil sistein verilebilir, ancak bronkospazmı uyurabileceği için astımlı hastalarda dikkatli kullanılmalıdır (8). Atelektazi alanında hava bronkogramı izleniyorsa büyük hava yolları açık demektir ki bu durumda solunum fizyoterapisi tercih edilmelidir. Postoperatif hastalarda gelişen atelektazilerde de fizyoterapi %40 oranında başarılıdır (9).

### Öneri

Ventilatöre bağlı hastalarda rezeksiyon sonrası gelişen atelektazilerde bronkoskopinin fizyoterapi ve aspirasyona üstünlüğü gösterilememiştir. Profilaktik bronkoskopi ve lavaj kullanılmamalıdır. Ancak özel durumlarda düşünülebilir.

## Hemoptizi

Hemoptizi hem tanı hem de tedavi amacıyla YBÜ'de yapılan bronkoskopilerin önemli bir endikasyonunu oluşturur. İlk 12-18 saatte yapılan acil bronkoskopi aktif kanama odağının belirlenmesini sağlar ve yapılacak tedaviye yol gösterir (1). Kanama etyolojisinin belirlenmesinde BT ve bronkoskopinin karşılaştırıldığı 80 hastalık bir çalışmada, olguların 71'inde (%89) kanama odağı bronkoskopi ile ve 64'ünde (%80) YÇBT ile teşhis edilirken iki teknik bir arada uygulandığında bu oran %96'ya ulaşmıştır (10).

Masif hemoptizilerde RB tercih edilmelidir. RB; ventilasyon, aspirasyon, kanama kontrolü için lazer ve elektrokoter gibi diğer tedavilerin uygulanabilmesine eş zamanlı olarak olanak sağlar. Masif ve hayatı tehdit edici bir durum söz konusu değil ise genellikle ilk olarak entübasyon tüpünden FOB yapılması, sonrasında endobronşiyal tedavi yöntemleri ile kanamanın durdurulması önerilir (1,2,11). Kanama tek akciğerden kaynaklanıyorsa, sağlam akciğere çift lümenli entübasyon tüpü (ÇLET) yerleştirilmesi hayat kurtarıcıdır (12). YBÜ'de hayatı tehdit eden kanama varlığında; Fogarty ya da Swan-Ganz kateteri ile kanama kontrolü sağlandıktan sonra hasta bronşiyal arteriografi ve

bronşiyal arter embolizasyonu için anjiyografiye gönderilebilir veya cerrahi bir yöntem ile tedavi denenebilir (13).

###  neri

Hemoptizi nedeniyle yoğun bakıma alınan olgularda hasta entübe ise kanama odağı ve etyolojisinin belirlenmesi için ilk 12-18 saatte fiberoptik bronkoskopi yapılması önerilir. Eğer kanama masif ise rijit bronkoskopi tercih edilmelidir. Kanama nedeni endobronşiyal ise kontrol için termal yöntemler periferik ise bronşiyal oklüzyon yöntemleri ya da çift lümenli tüp ile kontrol sağlanmalıdır.

### Mikrobiyolojik  rnek Alınması

FOB'nin bir diğer endikasyonu kültür için örnek alınmasıdır. ET içinden FOB ileletilerek, radyolojide infiltrasyon olan alandan ya da pürülan sekresyon gelen bronştan örnek alınarak kalitatif veya kantitatif kültür yapılabilir. YB 'deki en sık infeksiyon ventilatör ile ilişkili pnömonidir. Pnömoni etkeninin derin trakeal aspiratta üretilemediği nozokomiyal pnömoni düşünülen vakalarda pulmoner sekresyonlardan elde edilen bronkoalveolar lavaj (BAL) sıvısı güvenli ve tanısıl verimi yüksek bir yöntemdir (14). Ventilatör ilişkili pnömoni (VIP) olgularında yapılan bir çalışmada BAL sıvısı kültürü ile derin trakeal aspirat kültürlerini karşılaştırılmış, pnömoni etkeninin izolasyonunda FOB kullanılarak alınan BAL kültürünün daha duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır (15). Bunun yanında bronkoskopik tetkiklerin morbidite ve mortalitede bir azalma sağlamayacağı gibi sık antibiyotik değişimi ve yapılan invaziv tetkiklerle maliyeti arttıracadığı söyleyen çalışmalar da mevcuttur (16).

Bronkoskopik olarak havayolunda; hiperemik ödemli mukoza, yapışkan-kazeöz sekresyon ve mukozada plak oluşumu gözlemlendiğinde trakeobronşiyal mantar enfeksiyon şüphesi ile mikrobiyolojik ve patolojik örnek alınabilir (17). Bronkoskopik tanısıl tetkiklerin yararları arasında gereksiz antibiyotik kullanımının ve rezistansın azaltılması, uygun antibiyotik seçimine rehberlik etmesi, maliyet ve tedavi etkinliği sağlaması sayılabilir. Ayrıca, diğer önemli bir yararı da negatif sonuçların infeksiyon odağının solunum sistemi dışında aranmasını sağlayarak zaman kaybını önlemesidir (18).

###  neri

Ventilatör ile ilişkili pnömoninin tanısında öncelikle noninvazif yöntemler denemelidir, bu yöntemler ile başarı sağlanamaz ise bronkoskopik yöntemlere geçilmelidir.

## MEKANİK VENTİLYASYONDAKİ HASTADA BRONKOSKOPI

### İnvaziv Mekanik Ventilasyonda Bronkoskopi

Yoğun bakımda takip edilen hastalarda mekanik ventilasyon desteği devam ederken FOB kullanılarak, swivel adaptor - T adaptörden endotrakeal tüp (ET) içine girilerek işlemin gerçekleştirilmesi mümkündür.

İnvaziv mekanik ventilatörde bronkoskopi tekniği;

- Hastadan ya da birinci derece yakınından onam alınır.
- İşlemden önce enteral beslenme kesilmiş olmalıdır.
- Koagülasyon parametreleri kontrol edilmelidir.
- Kısa süreli sedasyon, hasta ventilatör uyumsuzluğunu azaltır, komplikasyon gelişimini önler.
- Tüpün ısırılmaması için oral airway ya da ısırma aparatı yerleştirilir.
- Standart erişkin tip FOB için tüp çapı en az 8 mm olmalıdır.
- Entübasyon tüpünün ucuna swivel adaptör (kauçuk membranlı adaptör) yerleştirilerek işlem esnasında ventilasyon ve oksijen desteği sürdürülür.
- FOB'a kayganlaştırıcı jel sürülmesi işlemi kolaylaştırır ve ventilasyon kaybını azaltır.
- Bronkoskopiden önce, işlem sırasında ve işlem sonlandırıldıktan sonraki 30 dakika boyunca FiO<sub>2</sub> %100 olarak ayarlanır.
- Barotravma oluşumunu engellemek için PEEP uygulamasına FOB sırasında ara verilmesi ya da %50 oranında azaltılmalıdır.
- FOB sırasında ventilasyonu garanti etmek için zorunlu modlar, asiste modlara tercih edilir.
- Ventilatör volüm kontrollü modda ise TV (%30-%50), basınç kontrollü modda ise inspirasyon basıncı artırılır.
- Yeterli dakika ventilasyonuna ulaşabilmek için solunum frekansı artırılabilir.
- Hiperkapnik hastalarda Et CO<sub>2</sub> takibi yapılabilir.
- Kan basıncı, kalp ritmi ve satürasyon işlem esnasında sıkı takip edilmelidir.
- TV kaybını azaltmak, hipoventilasyonu engellemek için aspirasyon süresi 3 saniyenin altında olmalıdır.
- İşlem sonunda ET tüp pozisyonu kontrol edilir.
- Kontrol arter kan gazı alınır.
- Komplikasyon gelişimini değerlendirmek için akciğer grafisi çekilir.

## Non invaziv Mekanik Ventilatörde Bronkoskopi

YB 'deki hastaların bir bölümü non invaziv mekanik ventilasyon (NIMV) desteğinde takip edilmektedir. Bu hasta grubunda entübasyon yapılmadan NIMV altında FOB yapılabilir. Standart bronkoskopi trakea lümeninde %10-15 oranında bir daralma meydana getirir. Bu nedenle işlem esnasında TV azalır, hipoventilasyon gelişir (19). Parsiyel arteriel oksijen basıncında (PaO<sub>2</sub>) 10-20 mmHg'lık azalma görülür. Özellikle ağır refrakter hipoksemik hastalar, immun süpresyon durumu olanlar, ağır KOAH lılar, havayolu kollapsı olan hastalarda NIMV altında FOB tercih edilir.

NIMV altında FOB yapılırken; standart oro-nazal maske veya helmet maske (hiperkarbisiz olmayan hipoksemik hastalarda) kullanılabilir. Bununla birlikte nazal maske ile NIMV uygulanırken oral yoldan FOB yapılabilir. Bronkoskopun maskeden geçmesi için T adaptör (swivel adaptör) maskeye bağlanır. Bazı maskelerin devre bağlantı bölgesinde FOB'un girişine imkan sağlayan aparatları da mevcuttur. İşlem oturur ya da yatar pozisyonda yapılabilir.

KOAH li hastalarda NIMV altında FOB yapılırken, iki seviyeli pozitif basınç uygulanması önerilir. İnspiratuvar basınç desteği (IPAP) 15-17 cmH<sub>2</sub>O, ekspiriyum sonu pozitif basınç desteği (EPAP) 5 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanabilir (20). Helmet maske kullanılıyorsa IPAP 10-20 cmH<sub>2</sub>O, EPAP 8-12 cmH<sub>2</sub>O aralığında uygulanabilir. Hiperkarbisiz olmayan, santral havayolu kollapsı mevcut olan hastalarda sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) uygulamak yeterlidir. Bronkoskopi sırasında FiO<sub>2</sub> %100 olarak ayarlanır ve işlem sonrası 30 dakika boyunca devam edilir. NIMV altında FOB yapılırken verilen pozitif basınçlı havanın bir kısmı mideye gider. Bu durum, kusma sonrasında da aspirasyon riskini doğurur. Hastalar bu yönüyle yakın takip edilmelidir (21).

Aşırı sekresyon, FiO<sub>2</sub> %50 verilmesine rağmen oksijen satürasyonu %85'in altında olan ağır hipoksemi, arter kan gazında ağır asidoz (pH < 7. 20), bilinç durumunun kötü olması gibi durumlarda NIMV altında FOB kontrendikedir (22).

###  neri

Yoğun bakımda bronkoskopi planlanan hastalar birçok bakımdan yüksek riskli hastalardır, bu nedenle bronkoskopinin yarar zarar oranı değerlendirilmeli ve potansiyel komplikasyon olabilecek bütün parametreler (oksijenasyon, pıhtılaşma parametreleri vb.) değerlendirilmelidir. Bronkoskopi öncesinde ve sonrasında sürekli monitörizasyon yapılmalı, transbronşiyal biyopsi yapılmamış olsa bile mutlaka kontrol grafisi çekilmelidir.

**KAYNAKLAR**

1. Raouf S, Mehrishi S, Prakash U. Role of bronchoscopy in modern medical intensive care unit. *Clin Chest Med* 2001;22:241-58.
2. Olapade CO, Prakash UBS. Bronchoscopy in the critical care unit. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 1255-63.
3. Prakash UBS. Bronchoscopy. *The ACCP Pulmonary Board Review 1998-1999*:360-78.
4. Hesegawa S, Terada Y, Murakawa M, et al. Emergency bronchoscopy. *Journal of Bronchology*. 1998;5:284-287.
5. Majahan VK, Carton PW, Huber GL: The value of fiberoptic bronchoscopy in the management of pulmoner collapse. *Chest* 78:817, 1978.
6. Marini J, Pierson D, Hudson L. Acute lobar atelectasis: A prospective comparison of bronchoscopy and respiratory therapy. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119:971-8.
7. Kreider MD, Lipson DA. Bronchoscopy for atelectasis in the ICU. A case report and review of the literature. *Chest* 2003;124: 344-350.
8. Lieberman J: The appropriate use of mucolytic agents. *Am J Med* 49:1, 1970.
9. Jaworski A, Goldberg SK, Walkenstein MD, et al. Utility of immediate postlobectomy fiberoptic bronchoscopy in preventing atelectasis. *Chest* 1988;94:38-43.
10. Khalil A, Soussan M, Mangiapan G, et al. Utility of high-resolution chest CT scan in the emergency management of haemoptysis in the intensive care unit: severity, localization and aetiology. *Br J Radiol* 2007;80:21-5
11. Dakin J, Griffiths M. The pulmonary physician in critical care 1: Pulmonary investigations for acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:79-85.
12. Ovassapian A. The flexible bronchoscopy. A tool for anesthesiologists. *Clin Chest Med* 2001;22:281-99.
13. Gottlieb LS, Hillberg R. Endobronchial tamponade therapy for intractable hemoptysis. *Chest* 1975;67:482-3.
14. Griffin JJ, Meduri GU. New approaches in the diagnosis of nosocomial pneumonia. *Med Clin North Am* 1994;78:1091-122.
15. Mondl MM, Chang MC, Bowton DL, Kilgo PD, Meredith JW, Miller PR. Prospective comparison of bronchoalveolar lavage and quantitative deep tracheal aspirate in the diagnosis of ventilator associated pneumonia. *J Trauma*. 2005;59:891-5.
16. Tai DY. Bronchoscopy in the intensive care unit (ICU). *Ann Acad Med Singapore* 1998;27:552-9.
17. Yazıcıoğlu Moçin O, Karakurt Z, Aksoy F, et al. Bronchoscopy as an indicator of tracheobronchial fungal infection in non -neutropenic intensive care unit patients. *Clin Microbiol Infect*. 2013; 19: 136-141.
18. Çelik G, Kaya A. Yoğun Bakım Ünitesinde Bronkoskopi Uygulamaları. *Yoğun Bakım Dergisi* 2006;6:204-21.
19. Jolliet P, Chevrolet J. Bronchoscopy in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 1992;18:160-9.
20. Antonelli M, Conti G, Riccioni L, Meduri GU. Noninvasive positive-pressure ventilation via face mask during bronchoscopy with BAL in high-risk hypoxemic patients. *Chest* 1996;110:724-728.

21. Aoyama K, Yasunaga E, Takenaka I, et al. Positive pressure ventilation during fiberoptic intubation: comparison of the laryngeal mask airway, intubating laryngeal mask and endoscopy mask techniques. *Br J Anaesth.* 2002;88:246-254.
22. Cracco c, Fartoukh M, Prodanovic H et al. Safety of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acut respiratory failure. *Intensive Care Med.* 2013; 39: 45-52.