

HAVAYOLU DARLIKLARINDA ENDOBRONŞİYAL TEDAVİ

Serdar ERTURAN*, Mustafa YAMAN*

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İSTANBUL

Üst solunum yolu ağız ve burundan trakeal karinaya kadar uzanan iletilici havayoludur. Oral kavite, burun, farinks ve larinkse ait patolojiler konumuz dışında olup trakea ve daha distalde yer alan sağ ve sol ana bronş ile lop bronşlarındaki darlıklar tartışılacaktır.

Tanı

Hastalarda saptanan en önemli yakınmalar, soluk darlığı, öksürük ve hırıltılı solunumdur. Tümöre bağlı darlıklarda soluk darlığı, haftalar, hatta aylar içinde gelişebilir. Daralmış olan lümenin sekresyonlarla tıkanması, akut soluk darlığı ataklarına neden olabilir. Öksürük ve eforla soluk darlığının olması, hastaların yanlışlıkla bronş astımı veya KOAH tanısı almalarına neden olabilir. Hastaların gece uykudan soluk alamama nedeniyle uyanmaları ve yakınlarının hırıltılı solunum tanımlamaları, bu olguların yanlışlıkla obstruktif uyku apne sendromu olarak değerlendirilmelerine neden olabilir⁽¹⁾.

Mediyasten lezyonları, vokal kord paralizi yaparak ses kısıklığına neden olabilirler.

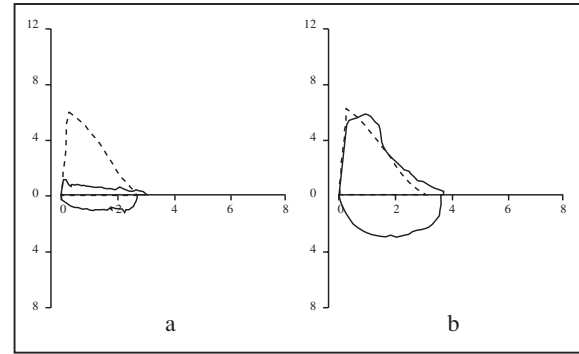
Yutma güçlüğünün olması özofagusu bası veya invazyon, yeme içme sonrası öksürük olması trakeo veya bronkoözofageal fistül varlığını düşündürür. Entübasyon sonrası haftalar içinde gelişen öksürük, soluk darlığı yakınması varsa iyatrojenik (postentübasyon) trakeal veya subglottik darlıkları akla gelmelidir.

Stridor, trakea deviasyonu, asimetrik toraks hareketi, lokal wheezing ve solunum seslerinin azalması, büyük havayolu darlığını düşündürdiren önemli muayene bulgularıdır. Servikal veya supraklavikuler lenfadenomegalilerin varlığı malign etyolojileri düşündürür.

Solunum fonksiyon testleri

Akım-volüm halkası, büyük havayolu darlıklarında tanı koydurucu özellikler taşır. Halkadaki değişikliklerden darlığın derecesi ve yeri saptanabilir. Tümöre bağlı büyük havayolu darlıklarında hem

inspiratuar hem de ekspiratuar akım hızlarında azalma olur ve akım-volüm halkası plato çizer (fikse büyük havayolu darlığı) (Şekil 1). Eğer lezyon fikse obstruksiyon yapmıyorsa, lezyon ekstratorasik ise inspiratuar, intratorasik ise ekspiratuar akım hızlarında azalma saptanır. Bununla birlikte intratorasik darlıklarda akım-volüm halkasının ekspiratuar bölümünde, vital kapasitenin ilk % 20-25'indeki doruk akım hızları ani olarak kısıtlanır ve akım hızları bundan sonra plato çizerek düşük akımlı olarak devam eder⁽²⁾.



Şekil 1: Trakea darlığı olan bir olgunun akım-volüm eğrisi. Endobronşiyal tedavi öncesi (a) ve sonrası (b)

Radyoloji

Göğüs röntgenogramında santral kitle, ateletazi, tek tarflı aşırı havalanma bulguları saptanabilir. Ancak büyük havayolları, mediasten ile süperpoze olduğundan göğüs röntgenogramının tanısal değeri kısıtlıdır. Böyle durumlarda tanıya akım-volüm halkası ve bronkoskopik incelemeyle varılabilir. İleri derecedeki havayolu darlıklarında bronkoskop ile darlık aşılamadığından, darlığın distalindeki bronş sistemi ve akciğer parankimi hakkında bilgi, bilgisayarlı tomografi (BT) ile elde edilebilir. Helikal BT ile multiplanar iki ve üç boyutlu (2-D ve 3-D) görüntüler alınarak darlığın derecesi, boyutu ve distalindeki bronş sistemi hakkında daha ayrıntılı bilgi edinilebilir⁽³⁾.

Bronkoskopi

Yaşamı tehdit eden büyük havayolu darlığı olmadığı

sürece, tüm hastalar mutlaka fleksibl bronkoskop ile değerlendirilmelidir. Böylece darlığın yeri, derecesi, uzunluğu ve tipi (endoluminal, ekstraluminal ve mikst) hakkında bilgi edinilerek uygulanacak endoskopik girişim planlanır^(4, 5). Ayrıca lezyonun patolojik tanısı yoksa, alınacak örneklerle kesin tanıya da varılabilir.

Etyoloji

Büyük havayolu darlıkları, etyolojilerine (malign, benign) (Tablo I) ve tiplerine (endoluminal, ekstraluminal ve mikst) göre sınıflandırılır.

Tablo I: Büyük havayolu darlıklarının nedenleri.

Malign nedenler
• Primer trakeobronşiyal tümörler,
• Komşuluk yoluyla yayılım: Özofagus, tiroid, lariks, timus,
• Hematojen metastazlar: Meme, kolon, melanom, üriner sistem,
• Lenfomalar.
Benign nedenler
• Post entübasyon trakeal darlıklar,
• Benign tümörler: Lipoma, leyomyoma, vb,
• Enfeksiyonlar: Tüberküloz,
• Vaskülitler: Wegener granülomatozu,
• İnflamatuar hastalıklar: Sarkoidoz,
• İnfiltratif hastalıklar: Amiloidoz,
• Relapsing polikondrit
• Bronkolitiaz,
• Konjenital anomaliler: Mounier-Kuhn, trakeobronkopati osteokondroplastika

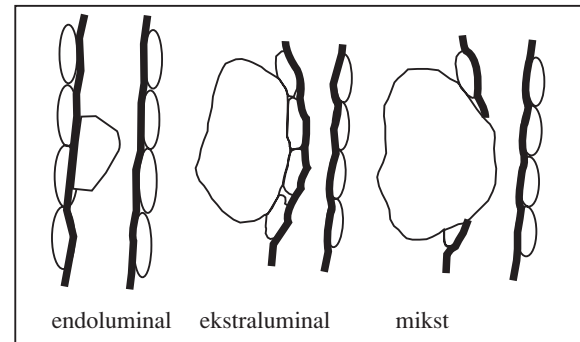
Malign büyük havayolu darlıkları

Akciğer kanseri olgularının üçte birinin ölüm nedeni, doğrudan tümörün neden olduğu hemoptizi, postobstrüktif enfeksiyonlar ve asfiksidir. Endobronşiyal tedavi ile tümörün bronş içi komponenti kontrol altına alınıp dispne gibi yakınmalar düzeltilerek hastanın yaşam kalitesi artırılır⁽⁶⁾. Ayrıca solunum yetmezliğine neden olan malign büyük havayolu darlığı ortadan kaldırılarak yaşam süresi uzatılabilir.

Malign darlıkların endobronşiyal tedavisi, palyatif amaçlı olup akciğer kanserlerinde multidisipliner tedavinin bir parçasını oluşturmaktadır. Büyük havayollarında hayatı tehdit edici obstrüksiyon veya semptomatik obstrüksiyon (dispne, ateletazi, pnömoni) varlığında uygulanan endobronşiyal tedavi, daha önce

antitümoral tedavi (cerrahi, radyoterapi, kemoterapi) almış olan hastaya uygulanabileceği gibi, yeni tanı almış inoperabl malinitesi olan hastaya da öncelikle uygulanıp semptomatik düzelme ve performans statusunda düzelme elde edildikten sonra radyoterapi ve/veya kemoterapi uygulanabilir. Ancak küçük hücreli akciğer kanseri ve lenfoma kemo- ve radyo-sensitif olduklarından, bu patolojilere ait büyük havayolu darlıklarının tedavisinde öncelik kemoterapi ve radyoterapiye verilmelidir⁽⁷⁾. Büyük serilerden oluşan çalışmalarda, uygulanan endobronşiyal tedavi yöntemleri ile hastaların hemen tümünde dispne iyileşme ve performans skorlarında düzelme elde edildiği görülmüştür⁽⁶⁾. Büyük havayolu obstrüksiyonuna bağlı akut solunum yetmezliği nedeniyle yapılan endobronşiyal tedavi ile hastaların ekstübe edilmesi ve mekanik ventilasyondan çıkması sağlanabilmiştir⁽⁸⁾. Sonuç olarak, terapötik bronkoskopinin malign hastalıklarda palyatif tedavi yöntemi olduğunu söyleyebiliriz. Bunun tek istisnası, in situ ya da kıkırdak tabakayı aşmamış(mikroinvazif) erken evre bronş karsinomlarıdır⁽⁹⁾.

Malign obstrüksiyonlar üç şekilde olabilir (Şekil 2). Endoluminal lezyon lazer, elektrokoter, argon plazma ve mekanik rezeksiyon (debulking) ile tedavi edilebilir. Dıştan basıya bağlı olan darlıklarda, dilatasyonun ardından stent ile havayolunun açıklığı sağlanır. Mikst darlıklarda hem endoluminal lezyon hem de dıştan bası vardır. Önce endoluminal lezyon ortadan kaldırılır, ardından stent yerleştirilerek havayolunun açıklığı sağlanır. Bu tedavilerden sonra uygunsa hastaya radyoterapi ve kemoterapi başlanabilir. Lazer rezeksiyonu ve/veya stent implantasyonu sonrası uygulanacak olan radyoterapi veya brakiterapi ile havayolu açıklığının uzun süreli olması sağlanabilir⁽¹⁰⁾.



Şekil 2: Malign havayolu darlıklarının tipleri.

Benign büyük havayolu darlıkları

Benign havayolu darlıklarının erişkinlerdeki en sık nedeni uzamış entübasyon sonrası gelişen (iyatrojenik) subglottik ve trakeal darlıklardır. Uzamış entübasyon

sonrası darlık gelişme sıklığı % 12-19, trakeostomi sonrası % 8 olarak bildirilmektedir⁽¹¹⁾. Konstantrik fibrotik striktür şeklinde darlık varsa lazer rezeksiyon + rijid bronkoskopi ile dilatasyon uygulaması yeterli olabilirken, trakeomalasiye bağlı olarak trakeal duvarda kollaps geliyorsa stent yerleştirmek gerekebilir⁽¹²⁾. Bu tedaviler ile uzun süreli başarı elde edilemezse trakeal sleeve rezeksiyon uygulanmalıdır. Terapötik bronkoskopi benign tümörlerin (papillomatozis, karsinoid, lipom, leiomyom gibi) tedavisinde de kullanılabilir.

Girişimsel bronkoskopi yöntemleri

Girişimsel bronkoskopinin üç temel kuralı vardır:

1. Havayolu darlığının tipini saptama
 - a. Endoluminal
 - b. Ekstraluminal
 - c. Mikst
2. Darlığın endoluminal komponentini tedavi et (debulking)
3. Darlığın mural komponentini tedavi et (stent yerleştir)

Günümüzde kolay uygulanabilirliği, genel anestezi gerektirmemesi, subsegment bronşları düzeyine kadar ulaşılabilmesi nedeniyle fleksibl bronkoskoplar tercih edilmektedir. Genel anestezi altında yapılması ve deneyim gerektirmesi rijid bronkoskopinin unutulmuş bir sanat olmasına yol açmıştır.

Yoğun sekresyonların ve hemorajilerin aspirasyonunda güçlük çekilmesi fleksibl bronkoskopların olumsuz özellikleridir. Rijid bronkoskopların geniş çalışma kanalı, sekresyonların ve hemorajilerin kolaylıkla aspire edilmesini ve ventilasyonu sağlarken içinden forseps, optik, stent gibi rijid aletler ve fleksibl bronkoskop geçebilir. Bu nedenle girişimsel bronkoskopide rijid bronkoskoplar tercih edilir^(4, 13).

Yabancı cisim çıkarılması, mukus ve sekresyonların aspirasyonu, masif hemoptiziler girişimsel bronkoskopinin endikasyonlarıdır. Günümüzde girişimsel bronkoskopi denilince daha çok trakea ve ana bronşlardaki malign ve benign etyolojilere bağlı darlıkların tedavisi anlaşılmaktadır.

Lazer bronkoskopi

Lazer ışınlarının özelliği monokromatik (tek bir dalga boyundan oluşması) ve tüm ışın dalgalarının birbirine paralel seyretmesidir. Işığın gücüne (W) ve dokunun özelliğine bağlı olarak doku tarafından absorbe edilen lazer ışını koagülasyon, karbonizasyon ve vaporizasyon

oluşturur. Günümüzde en sık Nd:YAG lazer (dalga boyu: 1064 nm) kullanılmaktadır. Geniş bir güç aralığına (5-100 W) sahip olmakla birlikte sıklıkla 10-40 W'lık enerji ile çalışılmaktadır⁽¹⁴⁾.

Lazer bronkoskopinin endikasyonu endobronşiyal lezyonlar (primer bronkojenik ve metastatik kanserler, trakea darlıkları, benign tümörler)'dir⁽¹⁵⁾. En sık endikasyonu primer bronş kanserleri oluşturmakta olup değişik serilerde oranı % 49 ile % 75 arasında değişmektedir. Diğer sık endikasyon nedeni ise (% 10-27) trakeal darlıklar olup bunlar genellikle iatrojenikdir⁽¹⁴⁾.

Lazer bronkoskopinin tek kontrendikasyonu ekstraluminal (dıştan bası) lezyonlardır.

Nd:YAG lazer fleksibl kuartz fiberler ile iletilir. Lazer fiberin ucu lezyondan 0.4-1 cm. mesafede olmalıdır. Lazer ışınları havayolu duvarına paralel seyretmelidir, böylece perforasyon riski azaltılmış olur. Lazer uygulamasının gerçek amacı tümörü vaporize etmek değil, koagüle etmektir. Daha sonra rezidüel tümör, forsepslerle mekanik olarak temizlenir.

Lazer bronkoskopi sıklıkla rijid bronkoskopla uygulanmakla birlikte fleksibl bronkoskop kullanan merkezler de vardır. Lazer ışınları fleksibl bronkoskoba zarar verebilir. Rijid bronkoskobun geniş çalışma kanalı sayesinde kan, duman ve sekresyonlar kolaylıkla aspire edilebilir, nekrotik ve koagüle dokular forsepslerle rahatlıkla temizlenebilir. Ayrıca lazerle açılan havayoluna sıklıkla stent konulması gereklidir. Lazer bronkoskopi işlemi yüksek riskli hastalara uygulanmasına karşın büyük serilerde fatal komplikasyon oranları % 0.3-3 gibi düşük oranlardadır. Bronş perforasyonu, tümörden veya bronşa komşu büyük damarlardan kanama peroperatuar mortalite nedenleridir⁽¹⁴⁾.

Elektrokoter

Trakeobronşiyal sistem darlıklarının tedavisinde lazer tedavisine alternatif olarak geliştirilmiştir ve daha ucuzdur⁽¹⁶⁾. Koagülasyon probu, dokuya temas ettirilerek termal etki ile koagülasyon ve karbonizasyon yapar⁽¹⁷⁾. Koagüle ve karbonize olan dokular biyopsi forsepsleri ile temizlenerek havayolunun açıklığı sağlanır. Elektrot yüzeyinin karbonize doku ile kaplanması koagülasyon yapıcı etkisini azaltır. Bu nedenle elektrodun sık sık temizlenmesi gerekir ki, bu da işlem süresini uzatır.

Entübasyon sonrası gelişen membranöz darlıkları açmak için kesici (cutting) ve polipoid lezyonların tedavisi için snare problemleri da vardır.

İşlem sırasında perforasyon ve hemoraji gelişmesi yanında elektrokoter tedavisine sekonder trakeobron-

şiyal striktür gelişmesi de bu işlemin komplikasyonlarından.

Argon plazma koagülasyon(APC)

Dokuya temas etmeden uygulanan elektrokoagülasyon yöntemidir. Elektrik akımını argon gazı iletir. Koagüle olan doku elektriği iletmediğinden perforasyon riski düşüktür. Hemoptizilerin tedavisinde de kullanılır⁽¹⁸⁾. Lazer tedavisine göre daha ucuzdur

Kriyoterapi

Endobronşiyal tümörün dondurularak nekroze edilmesi prensibine dayanır. Soğutucu ajan olarak en sık NO₂ kullanılır. Kriyoprob rijid veya fleksibl bronkoskop kullanılarak tümör ile temas ettirilir. Tümörün nekrozu 48-72 saat süreyle devam eder ve hasta nekrotik tümörü ekspektore eder. Kanama ve perforasyon riski yoktur ve ucuzdur. Ancak etkisi geç olarak ortaya çıkar (5,16).

Brakiterapi

Endobronşiyal radyasyon tedavisi yöntemidir. Genellikle lazer veya diğer yöntemlerle tümörün endobronşiyal komponenti kontrol altına alındıktan sonra uygulanır⁽¹⁹⁾. Silikon stent yerleştirildikten sonra da uygulanabilir. Ir192 kateteri fleksibl bronkoskop ile yerleştirilerek tedavi uygulanır. Erken dönemde yan etkileri nadir olmakla birlikte geç dönemde % 20'lere varan oranlarda fatal hemorajilere neden olabilir⁽²⁰⁾.

Fotodinamik tedavi

Hematoporfirin deriveleri (photofrin), IV verildikten 48 saat sonra tümör dokusu tarafından tutulur. 630 nm'lik dalga boyunda lazer ışını ile fotodinamik kimyasal reaksiyonlar oluşur ve ortaya çıkan toksik radikaller (O-, OH- gibi) hücre ölümüne neden olur. İn situ ve mikroinvazif bronş kanserlerinin primer tedavi yöntemi olduğu bildirilmektedir⁽⁹⁾. En önemli yan etkisi fotosensitize edici ajanlar nedeniyle oluşan güneş yanıklarındır. Bu nedenle amino levülünik asid (ALA) gibi yeni fotosensitize edici ajanlar denenmektedir.

Trakeobronşiyal protezler (stentler)

Trakeobronşiyal darlıklar, lazer, elektrokoter veya balon dilatasyonla açıldıktan sonra, havayolunun uzun süreli açıklığını sürdürmek için sıklıkla havayoluna stent yerleştirilir⁽²¹⁾. Trakeo- ve bronkoözofageal fistüllerde ise iki taraflı stent yerleştirilmesi önerilmektedir^(22, 23). Günümüzde stentler iki gruptur: 1. Tüp stentler: Montgomery T-tube, Novastent, Orlowski, Dumon, Hood ve Freitag stentleri.

2. Metal stentler: Wallstent, Nitinol, Gianturco ve Palmaz stentleri.

Tüp stentler metal stentlere göre daha zor yerleştirilebilmelerine karşın geri çıkartılabilmeleri çok daha kolaydır⁽²⁴⁾. Metal stentlerin üzerinin bronş mukozası ile kaplanmasıyla mukosilyer hareket devam eder ve sekresyonlar kolaylıkla atılabilir. Tümör ve granülasyon dokusu büyüyüp metal stent içine girerek havayolunun yeniden daralmasına neden olabilir. Bu nedenle bu stentlerin poliüretan membran ile kaplı formları (covered Nitinol stentler) tercih edilebilir⁽²⁵⁾. Günümüzde Dumon silikon stentleri gold standard olarak kabul edilmektedir. Trakea, sol ve sağ ana bronşa uygun ölçülerde olan şekilleri olduğu gibi trakeal karinayı tutan tümöral oluşumlarda kullanılan Y şeklindeki formları da vardır⁽²⁶⁾.

Geliştirildiği 1987 yılından beri 10,000'den fazla Dumon silikon stenti yerleştirilmiştir. Rijid bronkoskop ile yerleştirilen Dumon stentlerinin ortalama kalış süresi, benign trakea darlıklarında 14 ay (en uzun 6.2 yıl), malignitelerde ise 4 ay (en uzun 4.7 yıl)'dır⁽²⁷⁾. Stent yerleştirildikten hemen sonra, bronş sekresyonlarının atılmasını kolaylaştırmak amacıyla günde dört kez serum fizyolojik nebulizasyonuna başlanmalıdır.

Komplikasyonları sık değildir ve kolay baş edilebilir. Migrasyon (% 9.5), sekresyonlara bağlı obstrüksiyon (% 3.6) ve granülasyon dokusu gelişimi (% 7.9) en sık saptanan komplikasyonlardır⁽²⁷⁾. Bu komplikasyonlar sağ kalım süresi daha uzun olduğu için benign etyolojili darlıklarda çok daha sık görülür. Metal stentlerin ise migrasyon komplikasyonu yoktur.

Görüldüğü gibi malign ve benign trakeobronşiyal darlıklara yönelik çeşitli girişimsel bronkoskopi yöntemleri vardır. Endoluminal darlığı açmak için lazer, elektrokoter ve argon plazma koagülasyon yöntemlerinden biri kullanılabilir. Hangisinin kullanılacağı bronkoskopi ünitesinin şartlarına olduğu kadar bronkoskopistin tecrübesine de bağlıdır. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Girişimsel Bronkoskopi Laboratuvarı'nda Haziran-2001'den günümüze kadar 21'i malign, 8'i benign etyolojili 29 (17 erkek, 12 kadın) olguya endobronşiyal tedavi yöntemi uygulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Zackon H. Upper airways obstruction. In: Pulmonary differential diagnosis. London, W.B. Saunders 2000;829-842.
2. Yıldırım N. Akım-volüm halkası. Solunum 2000;2(Özel sayı):

- 132-137.
3. Boisselle PM, Ernst A. State of the art: Imaging of the central airways. *Respiration* 2003;70: 383-394.
 4. Prakash UBS, Scripps E. Advances in bronchoscopy. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):143-150.
 5. Sanderson DR. Treatment planning for endobronchial therapy. *Solumum* 2001;3 (Özel sayı 2):176-178.
 6. Cavaliere S, Venuta F, Foccoli, ve ark. Endoscopic treatment of malignant airway obstructions in 2,008 patients. *Chest* 1996;110:1536-1542.
 7. Schmidt B, Massenkeil G, John M, ve ark. Temporary tracheobronchial stenting in malignant lymphoma. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1448-1450.
 8. Colt H, Harrell JH. Therapeutic rigid bronchoscopy allows level of care changes in patients with acute respiratory failure from central airways obstruction. *Chest* 1997;112:202-206.
 9. Fujimura S, Sakurada A, Sagawa M, ve ark. A therapeutic approach to roentgenographically occult squamous cell carcinoma of the lung. *Cancer* 2000;89:2445-2448.
 10. Bolliger CT, Probst T, Tschopp K, ve ark. Silicone stents in the management of inoperable tracheo-bronchial stenoses. Indications and limitations. *Chest* 1993;104:1653-1659.
 11. Jain P, Mehta AC. Endoscopic management of benign airway stenosis. In: Beamis JF, Mathur PN, eds. *Interventional pulmonology*. New York, McGraw-Hill 1999;29-42.
 12. Mehta AC, Lee FY, Cordasco EM, ve ark. Concentric tracheal and subglottic stenosis: Management using the Nd: YAG laser for mucosal sparing followed by gentle dilatation. *Chest* 1993; 104:673-677.
 13. Yaman M. Endoskopik yöntemler. In: Erk M, ed. *Göğüs hastalıkları*. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4297.2001;1:149-172.
 14. Fenton JJ, Beamis JF. Laser bronchoscopy. In: Beamis JF, Mathur PN, eds. *Interventional pulmonology*. New York, McGraw-Hill 1999;43-68.
 15. Dumon JF. Laser bronchoscopy. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):250-254.
 16. Sutedja TG. Hot and cold techniques of bronchoscopic palliation. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):174.
 17. Van Boxem TJM, Westerga J, Vermans BJW, ve ark. Tissue effects of bronchoscopic electrocoagulation. *Chest* 2000;117:887-891.
 18. Morice RC, Ece T, Ece F, Keus L. Endobronchial argon plasma coagulation for treatment of hemoptysis and neoplastic airway obstruction. *Chest* 2001;119:1968-1975.
 19. Barber P. Brachytherapy in lung cancer. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):175.
 20. Huber RM, Fischer R, Hautmann H, ve ark. Palliative endobronchial brachytherapy for central lung tumors. A prospective, randomized comparison of two fractionation schedules. *Chest* 1995;107: 463-470.
 21. Freitag L. Tracheobronchial stents. *Eur Respir Mon* 1998;9:79-105.
 22. Freitag L, Tekolf E, Steveling H, ve ark. Management of malignant esophagotracheal fistulas with airway stenting and double stenting. *Chest* 1996;110:1155-1160.
 23. Chan KPW, Eng P, Hsu AAL, ve ark. Rigid bronchoscopy and stenting for esophageal cancer causing airway obstruction. *Chest* 2002;122:1069-1072.
 24. Colt HG. Silicone airway stents. In: Beamis JF, Mathur PN, eds. *Interventional pulmonology*. New York, McGraw-Hill 1999;97-112.
 25. Miyazawa T, Yamakido M, Ikeda S, ve ark. Implantation of ultraflex nitinol stents in malignant tracheobronchial stenoses. *Chest* 2000;118:959-965.
 26. Dumon JF, Dumon MC. Dumon-Novatech Y-stents: A four year experience with 50 tracheobronchial tumors involving the carina. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):260-264.
 27. Dumon JF, Cavaliere S, Gimenez PD, Vergnon M. Seven-year experience with the Dumon prosthesis. *Solumum* 2001;3(Özel sayı 2):255-259.