

Endobronşiyal kapakçık ile ilk deneyimlerimiz: Akciğer hacim azaltılmasında yeni bir yöntem

*Our initial experiences with endobronchial valve:
a new approach for lung volume reduction*

Sedat Altın,¹ Sinem Nedime Sökücü,¹ Levent Dalar,² Ahmet Levent Karasulu²

¹Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Girişimsel Pulmonoloji, İstanbul, Türkiye

Endobronşiyal kapakçık, amfizemli hastalarda solunum fonksiyonu ölçümlerini ve yaşam kalitesini artırabilir. Kapakçık amfizemli akciğerin etkilenen kısmında inspiratuvar hava akımını bloke etmek için tasarlanmış olup, seçilmiş hastalarda akciğer hacim küçültücü cerrahisinin (AHKC) faydasını majör cerrahinin riskini almadan sunar. Ayrıca AHKC uygulanamayan olgularda ya da akciğer nakli öncesi akciğerlerde fonksiyonel kazanım sağlamak için bir olanak sunar. Bu yazıda, medikal tedaviye rağmen semptomları ve fonksiyonel kısıtlanmaları devam eden, dispne atakları nedeni ile sık hastane yatışı olan, heterojen amfizemli dört olguda endobronşiyal kapakçık kullanımı ile ilgili deneyimimiz tartışıldı.

Anahtar sözcükler: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; amfizem; endobronşiyal kapakçık; akciğer hacim küçültücü cerrahi.

İdeal farmakolojik tedaviye rağmen kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan bazı hastalar zamanla günlük aktivitelerini yerine getiremez ve yatağa bağımlı hale gelirler. Akciğer hacim küçültücü cerrahinin (AHKC) ağır amfizemi olan hastalarda egzersiz kapasitesini artırdığı ve semptomları azalttığı gösterilmiştir.^[1,2] Morbidite ve mortalitenin yüksek olmasından dolayı bir grup hastada AHKC yapılamaz.^[3] Bu tür hastaların akciğer hacim küçültücü tedaviden yararlanabilmeleri için minimal invaziv ve daha ucuz yöntemlerin bulunması adına birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri de bronkoskopi tekniği ile yerleştirilen endobronşiyal kapakçıkların kullanımudur.

An endobronchial valve can improve lung function measures and quality of life for patients with emphysema. The valve is designed to block inspiratory airflow in affected regions of an emphysematous lung, thereby conferring the benefits of lung volume reduction surgery (LVRS) without the risks of major surgery in selected patients. Also, it gives an option to improve lung functions in patients who are not candidates for LVRS or before transplantation. In this article, we discussed our experience on the use of endobronchial valves on four patients with heterogenous emphysema with persistent symptoms and functional restrictions, despite medical treatment and were frequently hospitalized due to dyspnea.

Key words: Chronic obstructive pulmonary disease; emphysema; endobronchial valve; lung volume reduction surgery.

Bu yazıda AHKC'ye uygun olmayan, tam doz medikal tedaviye rağmen semptomlarında ilerleme ve egzersiz kısıtlılığı olan ağır heterojen amfizemli dört olguya endobronşiyal kapakçık uygulaması tartışıldı.

Olgu seçimi

Olgu seçimi şu kriterlere göre yapıldı; yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografide (YÇBT) uygun heterojen tutulum; beklenen 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim (FEV₁) <%45; tahmini total akciğer kapasitesi (TAK) >%100, tahmini sağ ventrikül >%150, rehabilitasyon sonrası altı dakika yürüme testi (6DYT) <140 m, son dört ayda sigara kullanmamış olunması



Available online at
www.tgkdc.dergisi.org
doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2013.5168
QR (Quick Response) Code

Geliş tarihi: 26 Aralık 2010 Kabul tarihi: 01 Mayıs 2011

Yazışma adresi: Dr. Levent Dalar, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, 34020 Zeytinburnu, İstanbul, Türkiye.

Tel: 0505 - 260 71 70 e-posta: leventdalar@gmail.com

Tablo 1. Olguların başvuru sırasında özellikleri (altı dakika yürüme testi)

Olgu	Toraks bilgisayarlı tomografi	FEV ₁ (%)	6DYT	Sigara
1	Heterojen sentrasiner amfizem	18	110 m	Bırakmış
2	Heterojen sentrasiner amfizem	20	100 m	İçiyor
3	Heterojen sentrasiner amfizem	69	300 m	Bırakmış
4	Heterojen sentrasiner amfizem	22	60 m	Bırakmış

FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim; 6DYT: Altı dakika yürüme testi.

iken, dışlama kriterleri; daha önceden akciğer nakli, AHKC, median sternotomi, büllektomi veya lobektomi, tekrarlayan solunum enfeksiyonları, hedeflenmeyen lobda büyük bül varlığı (herhangi akciğerin >%30), beklenen FEV₁ <%15, beklenen karbonmonoksit difüzyon kapasitesi (DLCO) <%20 olarak belirlendi. Bu kriterlere göre hastaların genel özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir. Hacim ölçümü için pletismograf kullanılmadı ve bu durum çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Ölçümler için helyum dilüsyon cihazı kullanıldı.

Altı dakika yürüme testi

Hastalara testin nasıl yapılacağı gösterildi ve ilk bir kaçında ölçüm yapılmadan test tam olarak öğretildi. Daha sonra 25 metrelik sert ve düz zeminli klinik koridorunda altı dakika boyunca kendi ritimlerinde ve standart komutlar ile mümkün olduğu kadar uzun mesafe yürüme istendi ve yürünen mesafe metre cinsinden kaydedildi. Amerikan Toraks Derneği’nin önerileri doğrultusunda test sırasında hastalar ile birlikte yürünmedi ve satürasyon cihazını kendilerinin taşıması istendi. Altı dakika yürüme testi öncesinde

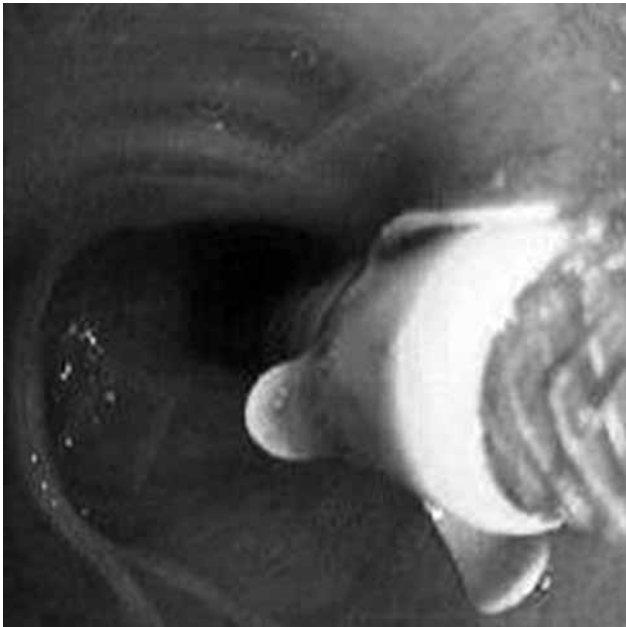
ve sonrasında sırası ile istirahat ve egzersiz dispne ve bacak yorgunluğu semptomları 10 puanlık Borg skalası kullanılarak değerlendirildi. Hastaların dispne dereceleri ve bacak yorgunluklarına göre, 0 (hiç yok) ile 10 (olabileceğinin en fazlası) arasında şiddeti tanımlanan skala üzerinde, kendileri için uygun olanı işaretlemeleri istendi. Böylece yorgunluk ve performans düzeyleri görsel olarak da belirlenerek testin etkinliği artırıldı.

Endobronşiyal kapakçık

Bu çalışmada Zephyr kapakçık (Zephyr; Emphasys Medical, Redwood, Calif, United States) kullanıldı. Bronkoskopun çalışma kanalından geçirilen bir kateter aracılığı ile lokal anestezi altında uygulandı. Endobronşiyal kapakçıklar yerleştirilir iken bronşların beklenen dağılımı ve bronş genişliği göz önünde bulunduruldu ve yerleştirildikten sonra yer değiştirme olmamasına dikkat edildi. Bunun için bronş çapı işlem öncesi ölçüldü (Şekil 1). Ölçüm sonrası 4.0 ya da 5.5 mm olmak üzere iki farklı boyutta kapakçıktan uygun boyda olan kullanıldı.

Kapakçık uygulaması ve izlem

Kapakçıkların yerleştirileceği lobu belirlemek için tüm olgulara çokkesitli bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi. Bir milimetre interval ve 3 mm kalınlık ile Dicom formatında çekilen bu BT yardımı ile en çok etkilenen akciğer lobu belirlendi. Kapakçıklar hafif sedasyon altında olağan çalışma kanalı genişliğinde fiberoptik bronkoskoplar kullanılarak yerleştirildi. Endobronşiyal kapakçık yerleştirilecek izole akciğer bölmelerindeki hava akımı direncini hesaplamak ve kollateral ventilasyon miktarını belirlemek amacı ile basınç ve akışı ölçmek için bir ölçme sistemi tasarlanmıştır. “Chartis” sistemi olarak adlandırılan bu sistemde üzerinde balon olan bir kateter bronkoskobun çalışma kanalı içinden geçer ve izole akciğer bölümünün bronşunu tamamen kapatacak şekilde şişirilir. Bir süre beklenir ve o bölgede ventilasyonun kalmaması ile kollateral ventilasyonun olmadığı gösterilmiş olur. Bu şekilde endobronşiyal kapakçık uygulamalarında başarısızlığın nedeni olarak gösterilen kollateral ventilasyonun varlığı hakkında işlem öncesi bilgi elde edilerek işlem başarısı



Şekil 1. Bronş çapı ölçümü sırasında kullanılan kateter.

Tablo 2. Hastaların takiplerinde solunum fonksiyon testi değişimi

SFT Olgu	FEV ₁	%FEV ₁	1. ay FEV ₁	1. ay %FEV ₁	6. ay FEV ₁	6. ay %FEV ₁	FVC	%FVC	1. ay FVC	1. ay %FVC	6. ay FVC	6. ay %FVC
1	0.59	18	0.65	20	0.56	17	1.39	34	1.96	47	1.25	36
2	0.59	20	0.61	19	0.65	22	1.10	30	1.06	26	1.14	32
3	2.24	69	2.91	89	2.80	83	4.18	102	4.00	98	3.98	93
4	0.69	22	0.82	26	0.59	18	2.02	49	2.11	51	1.17	28

SFT: Solunum fonksiyon testi; FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim

artırılmaya çalışılır.^[4-6] Daha sonra kollateral dolaşımın olmadığı gösterilen lobun segmentleri kapakçıklar kullanılarak oklüde edilir. Kapakçık inspiryumda hava akışına izin vermez, ancak ekspiryumda açılarak hava akışını sağlar ve böylece lob fonksiyon dışı bırakılmış olur. Tüm olgular işlem sonrası birinci hafta, birinci ay ve sonrasında üçer aylık aralıklarla yakın takibe alınır.

OLGU SUNUMU

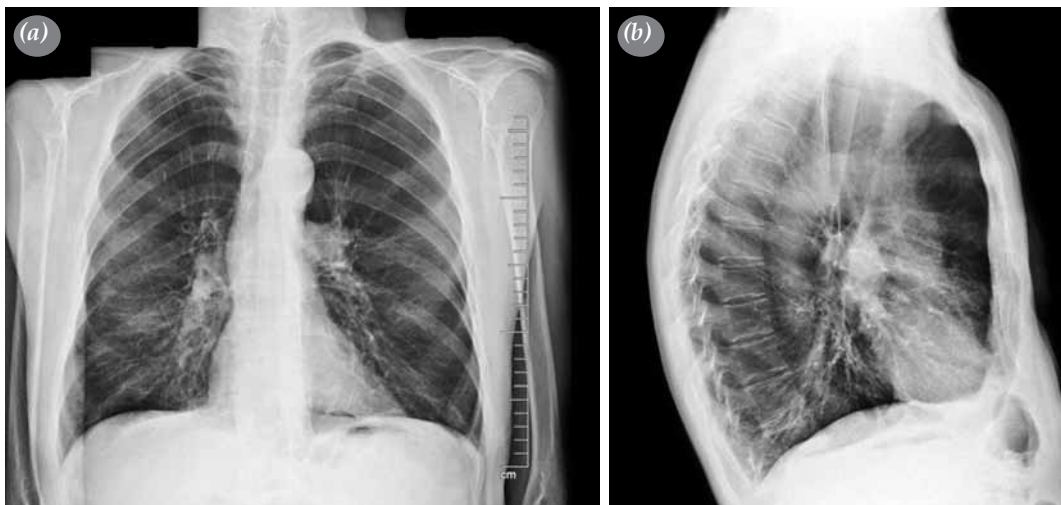
Genel ve ortak özellikler

Tüm hastalar evde O₂ ve nebulizatörle tam doz medikal tedaviye rağmen nefes darlığının devam etmesi nedeni ile kliniğimize yatırılarak endobronşiyal kapakçığa uygunluğu açısından değerlendirildi. Olgu 2 dışındaki tüm hastalar sigarayı işlemden önce bırakmıştı ve bu hastaların ortalama sigara kullanımı 60 paket/yıl idi. Olguların genel özellikleri Tablo 2’de özetlenmiştir. Fizik muayene tüm olgularda amfizem ile uyumlu idi. Arka-ön akciğer grafilerinde, iki taraflı üst zonlarda daha belirgin amfizematöz değişiklikler vardı. Hastaların toraks BT’lerinde iki taraflı diyaframlarda düzleşme vardı. İki taraflı üst zonlarda büllöz amfizeme bağlı havalanma artışı izlenmekte idi. Kalp “damla kalp” görünümü almış idi. Her iki akciğerde parankimal

yapıda belirgin bozulmaya yol açan, irili ufaklı büllerin eşlik ettiği şiddetli amfizem dikkati çekmekte idi.

Olgu 1– Elli dört yaşında erkek hastaya lokal anestezi altında yapılan fiberoptik bronkoskopide sağ üst lob apikal, ön ve arka segmentlerin girişlerine 4.0 mm’lik üç adet endobronşiyal kapakçık takıldı. Hastanın işlem sonrası erken dönemde klinik, radyolojik ve arter kan gazlarında belirgin düzelme izlendi ve sadece bir gün balgamla karışık hemoptizi oldu sonrasında hemoptizi gözlenmedi. Hastanın filminde yerleştirilen kapakçıklar radyopak olarak izlenmekte idi (Şekil 2). Hastanın bir hafta ve üç ay sonra yapılan bronkoskopilerinde üç endobronşiyal kapakçığın da sağ üst lob bronş girişinde her üç segment ağzında yerleştirildikleri yerde sağlam oldukları gözlemlendi (Şekil 3).

Olgu 2– Elli beş yaşında erkek hastanın kliniğimize yatışında, oda havasında alınan arter kan gazı, PH: 7.44, PCO₂: 52, PO₂: 53, HCO₃: 35.9 ve O₂ satürasyon: %87.6 iken solunum fonksiyon testinde zorlu vital kapasite (FVC): 1.10 (%30), FEV₁: 0.59 (%20), FEV₁/FVC: 53.6 idi. İlk seansta lokal anestezi altında fiberoptik bronkoskopi ile sağ üst lob arka segmentin iki altsegmentine 4 mm’lik kapakçık takıldı. Hastanın desatüre olması ve ajitasyonu nedeni ile işlem sonlandırıldı. Genel anestezi



Şekil 2. Hastanın (a) arka-ön ve (b) yan akciğer grafisinde yerleştirilen kapakçıklar radyopak olarak izlenmekte.



Şekil 3. Sağ üst lob girişindeki intrabronşiyal kapakçıkların görünümü.

altında rijit bronkoskopi içinden fiberoptik bronkoskopi ile yapılan ikinci seansta sağ üst lob arka segmentin bir altsegmentindeki kapakçık çıkartılarak arka segmentin bir altsegmentine 4.0 mm, ön ve arka segmentlere 5.5 mm'lik endobronşiyal kapakçıklar takıldı. Bu olguda altsegmentlere kapakçık takılması işlem maliyetini artırmak ile birlikte kullanılabilir en büyük kapakçığın segment ağzını örtmeyecek olması nedeni ile tercih edildi. Kapakçık uygulanmadan önce alınan bronkoskopik ölçüm sırasında kapakçıkların en büyük boyda kullanılmasına rağmen segmenti güven ile örtmeyecek olması altsegmentlere kapakçık takılmasını gerektirdi. Bir hafta sonraki bronkoskopisinde kapakçıklar yerinde ve fonksiyonel olarak izlendi.

Olgu 3- Elli yedi yaşında erkek hastaya lokal anestezi altında yapılan fiberoptik bronkoskopide önce Chartis ile sağ üst lobun kollateral dolaşımına bakıldı. Akım izlenmemesi üzerine sağ üst lob apikal segmente 4.0 mm, ön ve arka segmentlerin girişlerine 5.5 mm'lik iki adet olmak üzere toplam üç adet endobronşiyal kapakçık takıldı. Hastanın bir hafta sonra yapılan bronkoskopisinde endobronşiyal kapakçıklar yerleştirildikleri yerde sağlam olarak gözlemlendi. Bu olguda FEV₁'in görece yüksek olmasına karşın belirgin fonksiyonel

kısıtlılığının olması nedeni ile endobronşiyal hacim küçültme işlemi endikasyonu konuldu.

Olgu 4- Altmış sekiz yaşında erkek hastaya lokal anestezi altında yapılan fiberoptik bronkoskopide önce Chartis ile sağ üst lobun kollateral dolaşımına bakıldı. Akım izlenmemesi üzerine sağ üst lob apikal ve ön segmentlerin girişlerine 5.5 mm'lik iki adet ve arka segment içine bir adet 4.0 mm'lik endobronşiyal kapakçık takıldı. Hastanın bir hafta sonra yapılan bronkoskopisinde her üç segment ağzında toplam üç adet endobronşiyal kapakçık yerleştirildikleri yerde sağlam olarak gözlemlendi.

Dört hastada da işlem sonrası fizyolojik kriterlerde düzelme saptanmış olup solunum fonksiyon testlerindeki değişim Tablo 2'de, arter kan gazlarındaki değişim Tablo 3'de, 6DYT'deki değişim ise Tablo 4'de özetlenmiştir.

TARTIŞMA

Bronkoskopi ile akciğer hacim azaltılması teknik olarak akciğerin amfizemli alanlarını destekleyen hava yollarına kapakçıklar yerleştirilmesini ya da bu lob ağzlarının farklı yöntemler kullanılarak oklüde edilmesini gerektirir. Burada amaç ateletazi oluşturarak işlev gören akciğer hacimleri artırmaktır. Akciğer hacim küçültücü cerrahi için yüksek risk taşıyan hastalar beklenen FEV₁ <%20 olan, BT'sinde homojen amfizemi olan ve beklenen DLCO <%20 olan olgulardır. Üst lob baskın amfizemi ve bazal egzersiz kapasitesi düşük olan fakat AHKC için belirlenen yüksek risk kriterlerini taşıyan hastalarda 90 günlük ameliyat sonrası mortalite oranı %29 olarak saptanmıştır.^[1-3] Bronkoskopi, medikal tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda ve AHKC uygulanamayacak seçilmiş hastalarda veya hastaya AHKC ya da nakil yapılana kadar zaman kazanmak için uygulanabilen minimal invaziv bir tekniktir.

Aşırı havalanan hastalıklı akciğerler sadece fonksiyonel akciğerlerdeki havayı kaçırmakla kalmaz aynı zamanda akciğerleri batın içine fazla itmek sureti ile diyaframın normal fonksiyonlarının da bozulmasına yol açar. Bronşa silgi büyüklüğünde tek taraflı kapakçığı yerinde tutan stent-benzeri, kendi kendine açılabilen

Tablo 3. Hastaların takiplerinde arter kan gazı değişimi

AKG Olgusu	PO ₂	1. ay PO ₂	Fark	PCO ₂	1. ay PCO ₂	O ₂ SAT	1. ay O ₂ SAT	Fark
1	68	93	25	39.5	41.7	92.3	97.3	5
2	53	61	8	52	41.2	87.6	92.3	4.7
3	72	78	6	36	32.2	95.5	96.2	0.7
4	56	65	9	40.4	43	90.6	92.6	2

AKG: Arter kan gazı.

Tablo 4. Hastaların takiplerinde altı dakika yürüme testi değerleri

6MWT Olgu	Başlangıç (m)	1. ay (m)	6. ay (m)
1	110	210	165
2	100	260	250
3	300	500	500
4	60	120	110

6MWT: Altı dakika yürüme testi.

nikel titanyum sepet yerleştirilir. Etrafını çevreleyen dokuya oturması için silikon ile kaplanmıştır. Bu tek taraflı kapakçık ekspirasyonda izole akciğer kısmından dışarı hava çıkışına izin verir iken inspirasyon sırasında bölgeye tekrar hava dolmasına izin vermemektedir. Mukusun atılmasına izin verdiği için de enfeksiyon olasılığını azaltmaktadır. Zaman içinde söndürülen akciğer kısmının hacim kaybına uğraması ve atelettazinin gelişmesi beklenir ve bu şekilde fonksiyonel akciğer genişler ve gaz değişimi düzelir.

Atelettazi varlığında en fazla yarar sağlanır. Yaygın patolojik kollateral havalanma varlığında, özellikle de homojen hastalığı olan olgularda atelettazinin, tam lob tıkanıklığı olduğunda bile, göreceli olarak seyrek geliştiği anlamına gelmektedir. Bronş içi yerleştirilen bu kapakçıkların bazı klinik durumlarda inatçı hava kaçaklarının tedavisinde kullanıldığı olgular bildirilmiştir.^[7]

İlk olarak boyut aleti bronkoskoptan geçirilerek cerrahın tıkanacak hava yolu için uygun kapakçık boyutunu seçmesi sağlanır. Alet yerleştirildiğinde şişerek hava yolu lümenini tıkar. Bu alet ekspirasyon akımına karşı daha az dirençlidir, böylece hedef lobun boşalmasını artıracaktır. Zephyr kapakçığın gerektiğinde kolay çıkarılması hedeflenmiştir.

Emphasys model endobronşiyal kapakçıklarla yapılmış olan ve 321 hastayı içeren VENT (International Endobronchial Valve for Emphysema Palliative Trial) çalışmasında ağır heterojen amfizemi olan hastalar tedavi ve kontrol grubuna randomize olarak 2:1 oranında ayrılmıştır, 6. ayda yapılan FEV₁ ve 6DYT sonuçları karşılaştırılmıştır.^[8,9] Biz de bu şartlara uygun dört hastaya endobronşiyal kapakçık yerleştirdik. Çalışmamızda VENT çalışmasının kriterlerine uygun olarak olgu seçimi yapılarak öneriler doğrultusunda kapakçıklar yerleştirildi.

VENT çalışmasında tedavi uygulanan 220 hastada FEV₁ değeri %5.8 düzelir iken 101 kontrol hastasında %0.6 düşüş gözlenmiştir. Fark %6.4 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.0047). Altıncı dakika

yürüme testi sonuçlarında ise tedavi uygulanan hastalar yürüme mesafelerini %1.7 (yaklaşık 15 metre) artırır iken kontrol grubunda %4.0'lık azalma gözlenmiştir. Fark %5.7 olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.0073). Sekonder sonlanım noktası olan yaşam kalitesi skalası sonuçları da anlamlı olarak düzelmiştir. Altı dakika yürüme testinin hasta tarafından algılanabilmesi için yaygın olarak kabul gören değişimin minimum 50 m olması gerekse de testte değişim olarak kaydedilen 15 m hastaların fonksiyonel kapasitesinde düzelmeye işaret etmektedir.

Çalışmada işleme bağlanan bir ölüm dışında 6. ayın sonunda tedavi grubu ile kontrol grubu arasında güvenlik açısından fark bulunmamıştır. Nefes darlığı, göğüs ağrısı, hipoksiyi içeren çoğu komplikasyon işlemden sonraki sekiz gün içinde düzelmiştir. Çalışma sırasında etkinliği olmadığı veya yer değiştirdiği için 31 hastanın 87 kapakçığı çıkartılmıştır. Bizim 2. olgumuzda da ilk seansta koyduğumuz bir kapakçık hedeflenen yerleşim yerinden daha santrale yerleştiği ve daha sonra yer değiştirdiği için çıkartılarak yerine yeni bir kapakçık konuldu. Bunun dışında bir olguda da işlemden dört ay sonra gelişen segmenter pnömoni kapakçık çıkartılarak tedavi edildi.

Endobronşiyal kapakçık yerleştirme işleminin olası komplikasyonları pnömotoraks, postobstrüktif pnömoni ve kapakçığın yer değiştirmesini içerir. Yapılan ilk çalışmalarda pnömotoraks en sık gözlenen komplikasyon olarak bildirilmiştir.^[4,10] Bizim üç olgumuzda komplikasyon gözlenmez iken bir olguda işlem sonrası erken dönemde antibiyotik tedavisine yanıt veren postobstrüktif pnömoni gelişti. Postobstrüktif pnömoni işlemin bilinen ve istenmeyen komplikasyonlarından biridir ve kapakçığın kolayca çıkartılabiliyor olması komplikasyonun kötü sonuçlarını kısıtlamaktadır. Bu nedenle olgu 2'de kapakçık çıkartılarak uygun antibiyoterapi uygulandı ve tam iyileşme sağlandı. Diğer iki kapakçık yerinde bırakıldı ve altı aylık izlemde solunum fonksiyonlarındaki iyileşmenin sürdüğü gözlemlendi.

Çoğu hasta akciğerde en hasarlı olan bölgeye üç kapakçık yerleştirilmesine gereksinim duyar. Kapakçıkların yaklaşık maliyeti 2000 avrodur. Bizim üç olgumuzda üç, bir olgumuzda ise toplam dört kapakçık yerleştirildi. İşlemden sonra genellikle bir gece hastane yatış ve yakın takip gerekir. Bizim olgularımızdan biri işlem sonrası yedinci günde, diğerleri iki gün sonra taburcu edildi. İşlem maliyeti tüm olgularda Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından karşılandı. Cihazın geri ödemesi Maliye ve Sağlık Bakanlıkları tarafından onaylıdır ve denetlenmektedir. Cerrahi yöntem kullanılarak AHKC yapıldığında her bir olgu için maliyet hesabı

kullanılacak stapler ve hava kaçağını önleyici kılıf (Seamguard) sayısına göre değişir. Kullanılacak stapler sayısı 4-10 arasında değişebilir ve birim maliyeti yaklaşık 250 ₺'dir. Kullanılacak tabanca 700 ₺ ve her bir stapler ile eşit sayıda kullanılmak üzere kılıfın birim maliyeti de 400 ₺'dir. Olgular ameliyat sonrası 1-3 hafta hastanede kalabilir ve bu süreye bağlı olarak yatış maliyeti 1.000 ila 2.000 ₺ arasında değişebilir. Tüm bu maliyetler birlikte değerlendirildiğinde AHKC'nin tek bir olgu için maliyeti 4.300 ila 9.000 ₺ arasında değişir. Endobronşiyal yaklaşımda kullanılan kapakçıkların birim maliyeti 2000 avro yani yaklaşık 4.400 ₺'dir. Üç kapakçık kullanıldığı düşünülürse maliyet 14.000 ₺'ye çıkmaktadır. Yüksek maliyete karşılık gelebilecek tek avantajı özellikle cerrahi risklerini taşıyamayacak olgularda majör cerrahinin komplikasyonlarından korunmak, kısa hastanede kalış süresi ve cerrahiye benzer etkinlik elde edilmesi olarak özetlenebilir. Bu açıdan bakıldığında tüm olguların takiplerinin 3. ayında 6DYT ile 70 m'den fazla artış ve dispne semptomunda düzelleme saptandığı görüldü. İlk olguda FEV₁ değerinde belirgin düzelleme olmamasına karşılık paO₂ değerlerinde belirgin iyileşme olması gaz dağılımı ve perfüzyonda belirgin iyileşme olması ile açıklanabilir. Bu sonuç AHKC'de de benzer şekilde görülmektedir. Ancak altıncı ay solunum fonksiyon testi değerlerinde bir olgu dışında eski değerlerine dönüş olması fizyolojik parametrelerde düzellemenin kalıcı olmadığını gösterebilir. Yine de FEV₁ değerlerinde düşme izlenmesine karşın efor kapasitesindeki subjektif iyileşmenin sürmesi hacim küçültücü yaklaşımların denenmesi ve geliştirilmesine dair inancı güçlendirmelidir. Olguların genel olarak efor kapasitelerindeki artış ve hastane yatış sıklığında ve acil başvurusunda belirgin azalma olması işlemin etkinliği açısından umut vericidir. Ancak bu konuyla ilgili çalışmaların sürdürülmesi ve daha yaygınlaşması açısından fiyatının düşürülmesi gereklidir. Bronkoskopik hacim küçültücü yaklaşım dikkatli seçilmiş heterojen amfizemi olan olgularda AHKC ve nakil için zaman kazanmak ve ümit verici bir tedavi alternatifi olarak akılda tutulmalıdır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Fishman A, Martinez F, Naunheim K, Piantadosi S, Wise R, Ries A, et al. A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 2003;348:2059-73.
2. Brenner M, Hanna NM, Mina-Araghi R, Gelb AF, McKenna RJ Jr, Colt H. Innovative approaches to lung volume reduction for emphysema. *Chest* 2004;126:238-48.
3. National Emphysema Treatment Trial Research Group. Patients at high risk of death after lung-volume-reduction surgery. *N Engl J Med* 2001;345:1075-83.
4. Yim AP, Hwang TM, Lee TW, Li WW, Lam S, Yeung TK, et al. Early results of endoscopic lung volume reduction for emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:1564-73.
5. Terry PB, Traystman RJ, Newball HH, Batra G, Menkes HA. Collateral ventilation in man. *N Engl J Med* 1978;298:10-5.
6. Aljuri N, Freitag L. Validation and pilot clinical study of a new bronchoscopic method to measure collateral ventilation before endobronchial lung volume reduction. *J Appl Physiol* 2009;106:774-83. doi: 10.1152/jappphysiol.91075.2008.
7. Wan IY, Toma TP, Geddes DM, Snell G, Williams T, Venuta F, et al. Bronchoscopic lung volume reduction for end-stage emphysema: report on the first 98 patients. *Chest* 2006;129:518-26.
8. Hopkinson NS. Bronchoscopic lung volume reduction: indications, effects and prospects. *Curr Opin Pulm Med* 2007;13:125-30.
9. Strange C, Herth FJ, Kovitz KL, McLennan G, Ernst A, Goldin J, et al. Design of the Endobronchial Valve for Emphysema Palliation Trial (VENT): a non-surgical method of lung volume reduction. *BMC Pulm Med* 2007;7:10.
10. de Oliveira HG, Macedo-Neto AV, John AB, Jungblut S, Prolla JC, Menna-Barreto SS, et al. Transbronchoscopic pulmonary emphysema treatment: 1-month to 24-month endoscopic follow-up. *Chest* 2006;130:190-9.