

## Benign Endobronşiyal Tümörler

Sevda Şener Cömert

SBÜ Kartal Dr. Lütfi Kırdar Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi,  
Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Benign endobronşiyal tümörler trakeobronşiyal sistemin primer tümörleri olup nadir görülürler. Benign olmalarına rağmen genellikle trakea ve ana hava yolları duvarından lümeneye doğru geliştiklerinden obstrüksiyona neden olarak solunum yetersizliği, kanama ve enfeksiyon gibi bazen hayatı tehdit edebilen komplikasyonlarla seyredebilirler. Bu tümörlerin tedavisinde cerrahi ve endobronşiyal tedavi seçenekleri olgunun ve tümörün özelliklerine göre belirlenir. Cerrahi rezeksiyon tümörün tedavisi için en iyi seçenek olabilir ancak bronkoskopi tanı, tedavi seçenekleri açısından olgunun değerlendirilmesi ve hava yolu stabilizasyonunun sağlanması için ilk planda yapılması gerekli incelemelerdir. Girişimsel bronkoskopi olgunun özelliklerine göre, trakea ve ana hava yollarında lokalize benign tümörlerin tedavisinde cerrahi tedaviye göre daha iyi bir alternatif sunabilir. Bu tedavinin amacı hastalığı tedavi etmenin yanı sıra çoğu kez hava yolu obstrüksiyonunu ortadan kaldırmaktır. Endoskopik tedavinin kimler için daha uygun olacağı aşağıda belirtilmiş olmakla birlikte bronkoskopik tedavi için uygun bulunan hastalarda da ileride cerrahi bir tedavi gereksinimi olabileceği unutulmamalı ve endoskopik tedavi sonuçlarının cerrahi tedaviyi olanaksız kılmaması için gereken özen gösterilmelidir (1-4). Buraya kadar yazılanlardan anlaşılacağı üzere trakeobronşiyal benign tümörlerde yapılması gerekli ilk değerlendirme tedavinin cerrahi mi yoksa endoskopik mi yapılabileceğine karar vermek olmalı ve bu amaçla hasta bronkoskopik olarak incelenmelidir.

### Tedavi Kararı

Tedavinin hangi modalite ile yapılacağına karar vermek için lezyonun radyolojik (BT, 3 boyutlu BT) ve mutlaka bronkoskopik olarak değerlendirilmesi gerekir. Tedavi kararı tümörün lokalizasyonu, şekli, büyüklüğü, trakea veya bronş duvarı ile ilişkisi gibi

çeşitli faktörler tarafından belirlenir. Trakeobronşiyal ağacın proksimal kesimlerinde lokalize tümörler bronkoskopik girişimler için lokalizasyon açısından uygundur. Subsegment bronşlarının distalindeki tümörlere ise bronkoskopik yaklaşım yerine cerrahi rezeksiyon düşünülmelidir. Yine geniş bir tabanla bronş duvarına oturmayan pedinküllü tümörler bronkoskopik yöntemlerle ve özellikle snare ile rezeke edilebilirler. Geniş bir tabanla trakeobronşiyal duvara oturan tümörler ise bronkoskopik yöntemlere uygun değildir ve cerrahi rezeksiyonla çıkarılmalıdır. Burada sözü edilen geniş tabanın belirlenmesi kişisel farklılıklar içerebileceğinden genel olarak tümör tabanının üç kırıkdak halkadan daha geniş olması bronkoskopik tedaviye uygunluk sınırının dışı olarak kabul edilebilir. Bronkoskopik olarak tümörün distalindeki hava yolu görüntülenemiyorsa genel yaklaşım bu tümörlerde cerrahi rezeksiyon uygulanması şeklindedir (2,3).

### Öneri

Trakea, ana bronşlar ve lob bronşları gibi proksimal hava yollarına yerleşmiş pedinkülü bulunan, geniş bir tabanla trakeaya veya bronşa oturmayan, ekstramural invazyonu olmayan, benign tümörlerin girişimsel bronkoskopik yöntemlerle tedavi edilmesi önerilir.

## Bronkoskopik Tedavi

İlk bronkoskopik incelemede, endobronşiyal tedaviye karar verildi ise ikinci aşamada hangi yöntem ya da yöntemlerin kullanılacağına karar vermek gerekir. Girişimsel işlem fleksibl bronkoskop ile yapılacak ise lokal anestezi ve sedasyon ile ya da genel anestezi ile yapılabilir. Rijit bronkoskopi ise genel anestezi altında uygulanır. Hangi bronkoskopik yöntemin kullanılacağı uygulamanın yapılacağı merkezin ve uygulamayı yapan hekimin tercih ve deneyimlerinin yanı sıra lezyonun ve hastanın özellikleri ile de ilişkilidir. Örneğin ciddi obstrüksiyona yol açan veya kanama vb komplikasyon riski yüksek olan olgularda hava yolu güvenliğini sağlamak için rijit bronkoskopi tercih edilmelidir. Ciddi obstrüksiyona yol açan tümörlerde olabildiğince büyük tümör kitlesinin hızla hava yolundan uzaklaştırılması rijit bronkoskopi ile çok daha kolay ve güvenli bir biçimde sağlanabilir. Benzer olarak genel durumu stabil olmayan, komorbiditeleri olan riskli hastalarda da rijit bronkoskopi tercih edilmelidir.

Buna karşın lob ya da segment bronşlarında lokalize tümörlerde fleksibl bronkoskopun avantajı vardır (2,3,5). Elektrokoter, APC, lazer ve kriyoterapi gibi girişimsel bronkoskopi araçları günümüzde fleksibl bronkoskoparlarda kullanılabilir hale gelmiştir ve literatürde lokal anestezi ile fleksibl bronkoskop kullanılarak yapılan girişimsel bronkoskopik işlemlerin sonuçları mevcuttur. Örneğin; Sutedja ve ark. 17 olguluk serilerinde 15 olguda malign hava yolu obstrüksiyonunu fleksibl bronkoskop kullanarak tedavi ettiklerini bildirmişlerdir (6). Cömert ve ark. ise serilerindeki

30 girişimsel bronkoskopik işlemin 21'ini fleksibl bronkoskop ve lokal anestezi ile yaptıklarını rapor etmişlerdir (7). Bu ve benzer literatür bilgilerine rağmen rijit bronkoskopinin sağladığı hasta güvenliği avantajı nedeniyle fleksibl bronkoskop ile girişim yapılması halinde bile operasyon odasında rijit bronkoskop bulunmalı ve bir komplikasyon durumunda derhal genel anestezi ile rijit bronkoskopiye geçilmelidir (6). Aslında ideal olan her iki yöntemin birlikte kullanılmasıdır. Bu sayede rijit bronkoskop ile hava yolu stabilitesi, ventilasyon ve aspirasyon sağlanırken fleksibl bronkoskop rijit bronkoskopun geçemeyeceği stenozları aşmak ya da ana bronş ile açığı yapan sağ üst lob bronşu ya da alt lobların superior segmentleri gibi anatomik bölgelere ulaşmak amacıyla hizmet eder. Her iki bronkoskopik yöntemle ait özellikler **Tablo 1**'de verilmiştir.

<b>Tablo 1.</b> Girişimsel bronkoskopide kullanılacak bronkoskopik yöntemler.		
	<b>Rijit bronkoskop</b>	<b>Fleksibl bronkoskop</b>
Avantajları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farklı çaplarda rijit bronkoskoplar</li> <li>• Genel anestezi ve jet ventilasyona uygun</li> <li>• Bronkoskopun kendisi ile dilatasyon yapılabilir</li> <li>• Bronkoskopun kendisi kanayan bölgeyi tampon edebilir</li> <li>• Kanama kontrolü geniş çaplı aspiratörlerle daha etkin</li> <li>• Mekanik debulking yapılabilir</li> <li>• Tüm sıcak ve soğuk yöntemler uygulanabilir</li> <li>• Stent uygulaması daha kolay</li> <li>• Kanama, perforasyon gibi komplikasyonlar yönetilebilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genel anestezi altında uygulanabilir</li> <li>• Lokal anestezi ile uygulanabilir</li> <li>• Stenozların içerisinden geçilebilir</li> <li>• Rijit bronkoskop ile ulaşılamayan bölgelere ulaşabilir</li> <li>• Sıcak ve soğuk yöntemler uygulanabilir</li> </ul>
Dezavantajları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Açılanma yapan bölgelere erişmek zor</li> <li>• Stenozlar aşılamayabilir</li> <li>• Genel anestezi gereksinimi var</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanama kontrolü zor</li> <li>• Büyük parçalar çalışma kanalından çıkartılmaz</li> <li>• Lokal anestezi ile hasta toleransı zor</li> <li>• Mekanik debulking yapılamaz</li> <li>• Özellikle sıcak yöntemler uygulandığında bronkoskop hasar görebilir</li> <li>• Komplikasyonların yönetimi zor</li> </ul>

## Öneri

Girişimsel bronkoskopik tedavi için olgunun özelliklerini, merkezin ve uygulamayı yapacak hekimin tercih ve deneyimleri doğrultusunda rijit bronkoskop ya da fleksibl bronkoskop kullanılabilir. İdeal olan rijit ve fleksibl bronkoskopu birlikte kullanarak her iki sistemin de avantajlarından yararlanmaktadır.

Benign endobronşiyal tümörlerin bronkoskopik tedavisinde kullanılacak yöntem konusunda bugüne kadar bir uzlaşma ya da net bir öneri oluşturulamamıştır. Bunun nedeni mevcut lazer, Argon Plazma Koagülasyon, elektrokoter ve kriyoterapi gibi cihazların tümünün bazı avantaj ve dezavantajlara sahip olmakla beraber etkin yöntemler olması, endobronşiyal tümörlerin nadir görülmesi ve endoskopik tedavilerin sadece belli merkezlerde yapılması nedeniyle elde yeterli veri olmaması, yani randomize kontrollü çalışma bulunmaması olabilir (1). Benign trakeobronşiyal tümörlerin endoskopik tedavisinde kullanılacak yöntemler merkezin olanakları, tümörün cinsi, bulunduğu lokalizasyon, şekli, tümörün yarattığı obstrüksiyonun ciddiyeti, hastanın yaşı, performansı, komorbiditeleri ve nihayet bronkoskopistin deneyimi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir (2).

Örneğin; ana hava yollarında ciddi obstrüksiyona yol açan tümörlerde girişim esnasındaki temel stratejilerden biri, hava yolu obstrüksiyonunu olabildiğince hızlı bir biçimde elimine etmek olmalıdır. Bu amaca yönelik olarak Diyo/Nd-YAG lazer kullanılması oldukça mantıklı bir yaklaşımdır (2). Buna karşın lümen içerisine uzanan tümör rezeke edildikten sonra nüks gelişmemesi için tümör tabanına kriyo veya elektrokoter uygulama, lazere göre daha güvenli bir yaklaşımdır (2). Genel bir sınıflandırma yapılacak olursa mekanik debulking, elektrokoter, lazer ve kısmen daha yavaş olsa da APC hızlı palyasyon sağlayan yöntemler olarak sayılabilir (**Tablo 2**). Buna karşın kriyo etkisi hemen uygulama anında ortaya çıkmayan bir yöntemdir.

## Tedavi Yöntemleri

**Mekanik parçalama:** Endobronşiyal kitlelerin rijit bronkoskopun kendisi ya da forsepsleri ile parçalanarak çıkarılmasıdır. Daha çok malign tümörlerde diğer tedavi modaliteleri ile kombine olarak kullanılan bu yöntemin benign endobronşiyal tümörlerde kullanımına ilişkin bir çalışma olmamakla birlikte, diğer yöntemlerle kombine olarak kullanılır.

**Elektrokoter:** Dokuyu ısıtmak amacıyla elektrik akımının kullanılması esasına dayanan elektrokoter, rijit ve fleksibl bronkoskop ile kullanılabilir. Bronkoskopi konusunda deneyimli hekimler için kolay bir tekniktir ve öğrenme süresi kısadır. Elektrik akımı probun lezyona doğrudan teması yoluyla sağlanır ve bu temas yardımıyla prob ile tümör dokusu arasındaki voltaj farkı elektronların probdan dokuya akışını başlatır. Elektron akışının oluşturduğu ısı doku proteinlerinde dejenerasyona ve koagülasyon nekrozuna

**Tablo 2.** Endobronşiyal tedavide kullanılan modaliteler ve özellikleri.

Modalite	Uygulama yolu	Doku teması	Etki	Avantaj/Dezavantaj	Komplikasyon
Mekanik parçalama	Rijit	Evet	Derin etki	Hızlı palyasyon, acil kullanım	Kanama, perforasyon
Elektrokoter	Rijit / Fleksibl	Evet	Termal enerji, 2-3 mm derinlikte etkin (yüzeysel), koagülasyon ve kesme	Güvenli, hızlı palyasyon sağlar, öğrenmesi kolay, ucuz, farklı problemler mevcut	Kanama, bronş duvar hasarı, perforasyon, fibrozis, endobronşiyal yangın
APC	Rijit / Fleksibl	Hayır	Termal enerji, yüzeysel etki (2-3 mm), daha çok koagülasyon	Hızlı palyasyon, kolay, kanama kontrolünde etkin	Perforasyon riski çok düşük, yüksek akımda gaz embolisi, endobronşiyal yangın
Nd-YAG lazer	Rijit / Fleksibl	Hayır	Termal enerji, derin dokuya etkili (birkaç cm),	Hızlı Palyasyon, koagülasyon, vapoizasyon, deneyim gerektirir, pahalı	Perforasyon
Kriyokoter	Rijit / Fleksibl	Evet	Dondurma yoluyla etkili, 2-5 mm etki, hızlı palyasyon sağlamaz	Ucuz, geç palyasyon	Perforasyon riski düşük, kıkırdak daima korunur

yol açarak etki sağlar. Genel bir ilke olarak kullanılan probun yüzeyi ne kadar az ise elektrik akımı yoğunluğu o kadar fazla olur ve koterin etkinliği buna paralel olarak artar. Elektrokoter 2-3 mm'lik derinliğe kadar etkinlik gösterir. Özellikle pedinküllü polipoid lezyonların elimine edilmesinde snare prob ile kullanılabilmesi, bu tür lezyonlarda hava yolu açıklığının hızlı sağlanması açısından önemli bir avantajdır. Bunun dışında elde APC ya da lazer yoksa endobronşiyal tümörün rezektive edilmesi amacıyla kullanılabilir. İşlem sırasında aynı zamanda koagülasyon yapması kanama önleyici etkiye sahiptir. Pedinküllü olmayan büyük kitlelerin bu yolla elimine edilmesinin uzun zaman alması elektrokoterin dezavantajı olarak sayılabilir. Elektrokoterin istenmeyen etkileri hava yolu hasarlanması veya perforasyonu, kanama ve endobronşiyal yangındır. Elektrokoter kullanımı sırasında endobronşiyal yangına neden olmamak için FiO<sub>2</sub> < %40 olmalıdır (2-4,8).

Coulter ve arkadaşları merkezlerine lazer tedavisi açısından değerlendirilmek üzere gönderilen hastaları önce bronkoskopik olarak değerlendirmişler ve bu değerlendirmede lezyonların %40'ında hastalığın elektrokoter ile tedavi edilebileceğine karar vermişlerdir. Bu karar doğrultusunda çoğunluğunu benign lezyonların oluşturduğu 47 işlem yapmışlar ve bunların 40'ında elektrokoter ile lezyonu tedavi etmişlerdir (%89) (9). Bu çalışma aslında elektrokoterin birçok olguda lazere gerek kalmadan ucuz ve güvenli bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir. Wahidi'nin (10) çoğunluğunu malign lezyonların oluşturduğu retrospektif serisinde ise elektrokoter ile 117 prosedürün, 110'nunda (%94) endoskopik düzelme sağlanmıştır. Bu seride ortaya çıkan 1 majör komplikasyon ise anestezi indüksiyonu sırasında gelişen atriyal fibrilasyondur. Bunun dışında 3'ü minör kanama olmak üzere 8 minör komplikasyon bildirilmiştir. Cömert ve ark. (7) 17 olgu içeren serilerindeki 5 endobronşiyal lipom ve 2 papillom olgusunda elektrokoter ve snare ile tedavi uygulamışlar ve bu olguların tümünde tam yanıt almışlardır. Muraoka ve ark. (11), 64 endobronşiyal lipomayı incelediği makalesinde endobronşiyal yöntemlerle tedavi edilen 17 olgunun 10'nun da elektrokoter 12'sinde ise lazer kullandıklarını belirtmişlerdir. Hamartomalar majör hava yollarında yer aldığı zaman çoğu kez endobronşiyal yöntemlerle tedavi edilmektedirler. Ülkemizde, olgu bazında yayınlanmış iki makalede de hamartomada elektrokoter ile tam başarı sağlandığı bildirilmiştir (12,13).

### Öneri

Elektrokoter kolay ulaşılabilir, ucuz ve kullanımı kolay bir yöntemdir. Pedinküllü endobronşiyal benign tümörlerin tedavisinde ilk seçenek olarak kullanılması önerilir.

**Argon plazma koagülasyon (APC):** İyonize Argon gazı içerisinde elektrik akımının monopolar probdan dokuya temas olmaksızın iletilmesi temel prensibine dayanan Argon Plazma Koagülasyon yüzeyel etkisi olan bir tedavi modalitesidir. Argon gazı içerisinde iletilen yüksek frekanslı akım en az dirence sahip ıslak bölgelere yönelmişinden

kanama alanında etkindir, koagüle olmuş yüksek direnç gösteren dokudan ise uzak durur. Açılma yapan bölgelerde alevin ve dolayısıyla elektrik akımının kanayan bölgeye yönelme yeteneği sistemin avantajıdır. Rijit ve fleksibl bronkoskop ile rahatlıkla kullanılabilen APC'nin etkisi yüzeyseldir. Bu durum bronşiyal duvarda ciddi hasara ya da perforasyona yol açmaması açısından avantaj sağlarken büyük lezyonların elimine edilmesi açısından güçlük oluşturur. Daha çok koagüle edici etkisi vardır, koterizasyon ise sınırlıdır (1,2,4,8,14).

Dalar ve ark. (1) 20'si hamartom olmak üzere, 44 hastalık retrospektif serilerinde, olguların 19'unda Diyet lazer, 16'sında APC, 13'ünde ise kriyoterapi kullanılmış ve yazarlar tarafından APC ile lazer sonuçları arasında fark görülmediği bildirilmiştir. Olguların %78'inin trakea ve ana bronşlarda %11'inin ise multipl yerleşimli olduğu bildirilen bu seride; uygulanan endobronşiyal tedavi ile olguların %70'inde çok iyi yanıt (tümörün tam olarak çıkarılması), %30'unda ise iyi yanıt (tümörün kısmi olarak çıkarılması) alınmıştır. Olguların ikisinde tümörün tanısının tam olarak konulamaması ve rezidüel tümör kalması nedeniyle cerrahi rezeksiyon gerekmiştir (%4.5). Literatürde APC'nin benign tümörlerde kullanımına ilişkin geniş serileri içeren, kontrollü bir çalışma yoktur. APC, elektrokoter ve kriyoterapinin birlikte kullanıldığı 10 olguluk bir seride APC'nin tümör boyutunu küçültmede ve devitalizasyonda etkin bir yöntem olduğu bildirilmiştir (15).

### Öneri

APC'NİN benign trakeobronşiyal tümörlerin tedavisinde tek başına ya da diğer modalitelerle kombine olarak kullanılması önerilir. Özellikle kanama kontrolündeki etkinliği ve düşük komplikasyon profili nedeniyle güvenli bir yöntem olarak kabul edilir.

Nd-YAG lazer/diyot lazer: 1960 yılından beri tedavi edici etkisi bilinen Light Amplification Stimulated Emission of Radiation (lazer), 1982 yılında Dumon tarafından ilk kez trakeobronşiyal lezyonların tedavisinde kullanılmıştır. Nd-YAG lazer, daha sonraki yıllarda önce malign obstrüktif lezyonların palyasyonunda, takip eden yıllarda ise benign trakeobronşiyal lezyonların tedavisinde tercih edilen bir yöntem olmuştur. Rijit ve fleksibil bronkoskoplara kullanılabilen lazer Nd-YAG, Nd-YAP, Diyet lazer, CO<sub>2</sub> lazer, Argon lazer gibi farklı tiplerde olabilir. Lazer fotorezeksiyonu, yüzeyselden birkaç cm derinliğe kadar ve çok hızlı etki gösteren yüksek enerjili bir sistemdir. Deneyimli ellerde, daha az kanama ve daha az bronşiyal duvar hasarına yol açtığından güvenlidir. Ancak dikkatsiz yaklaşımlar ciddi kanamalar ve bronş duvar perforasyonu gibi ciddi komplikasyonlarla sonuçlanabilir. Lümeni tamamen ya da tama yakın tıkayan endobronşiyal lezyonlarda, lezyonun distali görülemediğinden çok dikkatli kullanılmalıdır, ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Kanama ve perforasyon dışında hava embolisi, endobronşiyal yangın

gibi komplikasyonlar bildirilmiştir. Endobronşiyal yangından korunmak için diğer sıcak yöntemlerde olduğu gibi uygulama esnasında  $FiO_2$  %40'ın altında tutulmalıdır ve silikon stent varlığında kullanımından kaçınılmalıdır. Komplikasyonlardan korunmak için lazerin 40 W'ın altında ve < 1 saniyelik atışlarla kullanılması önerilmektedir. Ayrıca, lazer ışını daima bronş uzun aksına paralel tutulmalıdır, bu nedenle ana çalışma sahası trakea ve ana bronşlardır (2-4,8,16).

Cavalier ve ark. 1000 olguluk serilerinde çoğunluğunu hamartoma ve papiller epitel-yoma olgularının oluşturduğu 59 benign tümör olgusunun tedavi sonuçlarını değerlendirmişler ve sadece 1 amiloidozis, 1 osteopatika trakeobronkoplastika ve 1 papiller epitel-yoma olgusunda tedaviye yanıt alamadıklarını, diğer tüm olgularda kür sağladıklarını ve nüks görmediklerini bildirmişlerdir (17). Choi ve ark., 3 hamartom, 3 leiomyom ve 1 lipom olgusundan oluşan serilerinde yedi olgunun altısında lezyonların lümeni tam olarak tıkamış olmasına rağmen Nd-YAG lazer ile tam başarı sağladıklarını bildirmişlerdir (17). Bu seride yazarlar fleksibl bronkoskop forsepsi ile palpasyon yaparak lezyonun sapını tespit ettiklerini ve buraya lazer uyguladıklarını bildirmişlerdir. Otuz sekiz endobronşiyal lipom olgusunun değerlendirildiği, çok merkezli retrospektif bir çalışmada, proksimal hava yollarında lokalize 18 olgu ve distal hava yollarında lokalize 20 olgunun tümünde bronkoskopik olarak tanı konulmuş ve 36 olguda terapötik bronkoskopi uygulanmıştır. Bu çalışmada 29 olguda lazer ve mekanik debulking uygulanmış ve hiçbirinde nüks saptanmamıştır (19).

Dalar ve ark. ise 44 hastalık retrospektif serilerinin 19'unda (%43) Diyot lazer kullanmışlar ve olguların %70'inde çok iyi yanıt, %30'unda ise iyi yanıt aldıklarını bildirmişlerdir (1).

### Öneri

Lazer foto-rezeksiyon, özellikle trakea ve ana bronşları tutan benign trakeobronşiyal tümörlerin tedavisinde çok hızlı etkili ve tercih edilen ancak komplikasyon riski daha yüksek bir yöntemdir. Elektrokoter ve APC gibi sıcak yöntemlere göre daha pahalı olan bu tekniğin deneyimli ellerde ve belli merkezlerde kullanılması önerilir.

**Kriyoterapi:** Soğüğün sitotoksik etkisi nedeniyle tümörün dondurulması esasına dayanan bu yöntemde soğuk uygulamasıyla birlikte hücre içi ve dışında oluşan buz kristalleri başta mitokondri olmak üzere hücresel organelleri tahrip eder. Kartilaj ve vaskülarizasyondan fakir dokular soğuğa daha dayanıklıdır. Fleksibl ve rijit bronkoskoplar için yapılmış problemlerin uç kısmında nitröz oksit akışının oluşturduğu -89 derecelik soğuk dokuya tatbik edilir. İki farklı teknik kullanılabilir. İlk teknikte dondurma işleminden hemen sonra tümöre yapışan prop kuvvetle geri çekilerek (ekstraksiyon) büyükçe bir tümör parçası koparılır veya dondurma işleminin hemen sonrasında biyopsi forsepsi ile donan doku parçalanarak çıkarılır. Bu yöntemle hava yolunun hızlı



olarak açılması sağlanabilir. Diğer yöntemde ise tümör önce dondurulur ve sonra erime için bir süre beklenir. Bu teknikte ölen tümör hücreleri bir süre sonra kendiliğinden lümeneye dökülürler ve hava yolu bu sayede açılır ancak hava yolu stabilitesini sağlamak için uzun zaman ihtiyaç vardır. Kriyoterapi yüzeysel etkilidir ve bu nedenle daha çok yüzeysel tümörlerin tedavisinde tercih edilir. Yüzeysel tabakada meydana getirdiği donma neticesinde tümör hücreleri nekroza uğrar ve dökülür, dökülen tümör hücrelerinin yerini normal mukoza doldurduğundan skatris dokusuna neden olmaz. Yüzeysel etki göstermesi nedeniyle büyük kitlelerin tedavisinde tek seansta sonuç almak zordur, tekrarlayan işlemler gerekebilir. Kriyoterapinin önemli bir kullanım alanı da nüksü engellemek için sıcak yöntemler veya mekanik debulking ile elimine edilen tümörün tabanına uygulanmasıdır. Bu sayede tümör tabanında kalan hücreler nekroza uğratılarak ortadan kaldırılır. Bu nedenle kriyoterapi genellikle diğer modalitelerle kombine olarak kullanılır. Granülasyon dokusunu ortadan kaldırmadaki başarısı diğer yöntemlerden üstündür. Çoğunlukla malign trakeobronşiyal tümörlerin palyatif tedavisinde kullanılmakla beraber benign tümörlerin tedavisinde de tek başına ya da diğer yöntemlerle kombine olarak kullanılabilir (3,8,20).

Nassiri ve ark. (19) yukarıda lazer fotorezeksiyon bölümünde söz edilen endobronşiyal lipomlarla ilgili serisinde 7 olguda kriyoterapi ve mekanik debulking ile tedavi yapılmış ve bu seride nüks görülmemiştir. Moorjani (21) ise 19 benign lezyon ve 1 post-entübasyon stenozu olgusunda kriyoterapi ile tüm olgularda semptomatik düzelme sağladığını, solunum fonksiyon testlerinde anlamlı düzelme gördüğünü ve toplam 20 olgunun 15'inde tümörün tam olarak çıkarıldığını, beş olguda ise rezidiv tümör dokusu kaldığını bildirmiştir. Dalar ve ark. (1) serisindeki olguların 13'ünde (%30) tek başına ya da APC veya Diyot lazer ile kombine olarak kriyoterapi uyguladığını ve kriyoterapiyi APC veya lazer ile hava yolu stabilitesini sağladıktan sonra rekürrensi önlemek için kullandıklarını belirtmiştir.

Kriyoterapi yukarıda anlatıldığı gibi genel olarak yavaş palyasyon sağlayan bir yöntem olmakla beraber kriyoelektroksiyon denilen yöntem uygulandığında hızlı rekanalizasyona olanak sağlar. Schuman ve ark. (20) endobronşiyal tümörlerde kriyorekanalizasyon tekniğini (tümörün içersine ilerletilen probun dokuyu dondurmasından sonra elektroksiyon yöntemiyle tümörün boşaltılması) sonrası kanamayı engellemek ve kalan tümörü hızla küçültmek için APC uygulamışlar ve 225 hastanın 205'in de rekanalizasyonu sağlamışlardır. Bu çalışmada rekanalizasyon sonrası %12 olguda hafif veya orta düzeyde (APC gerektiren) kanama komplikasyonu geliştiği bildirilmiştir. Bu tür girişimlerde kriyorekanalizasyon sonrası bölgenin APC ile koagüle edilmesi komplikasyon oranını azaltmaktadır.

Yüzeysel bir uygulama olduğundan, kıkırdak dokusunda etkinlik göstermediğinden perforasyon riski içermez. Uygulama esnasında kanama riski düşüktür ancak nekroze edilen tümörün dökülmesinden sonra kanama görülebilir. Ayrıca, yangın riski yoktur, duman oluşturmaz ve işlem sırasında rahatlıkla oksijen kullanılabilir.

**Öneri**

Elektrokoter, lazer, APC gibi sıcak yöntemlerle rezeke edilen tümörün nüksünü önlemek için bronşiyal duvardaki tabana kriyoterapi uygulanması önerilir. Bunun dışında kriyoekstraksiyon yöntemiyle hızlı palyasyon sağlanması istenilen olgularda tıkalı bronşun rekanalizasyonunun sağlanmasında kullanılabilir.

**KAYNAKLAR**

1. Dalar L, Özdemir C, Abul Y, Sökücü NS, Karasulu AL, Ürer HN, Altın S. Endobronchial Treatment of Carcinoid Tumors of the Lung. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2016 Mar;64(2):166-71.
2. Kajiwara N, Kakihana M, Usuda J, Ohira T, Kawate N, Ikeda N. Interventional management for benign airway tumors in relation to location, size, character and morphology. *J Thorac Dis* 2011;3:221-230.
3. Gao H, Ding X, Wei D, Cheng P, Su X, Liu H, Zhang T. Endoscopic management of benign tracheobronchial tumors. *J Thorac Dis* 2011;3:255-261.
4. Bolliger CT, Sutedja T, Freitag JSL. Therapeutic bronchoscopy with immediate effect: lazer, electrocautery, argon plasma coagulation and stents. *Eur Respir J* 2006;27:1258-1271.
5. Wahidi MM, Herth FJ, Ernst A. State of the Art Interventional Pulmonology. *Chest* 2007;131:261-74.
6. Sutedja G, Kralingen K, Schramel FMNH, Postmus PE. Fibreoptic bronchoscopic electrosurgery under local anaesthesia for rapid palliation in patients with central airway malignancies: A preliminary report. *Thorax* 1994;49:1243-1246 See comment in PubMed Commons below
7. Cömert ŞŞ, Parmaksız ET, Çağlayan B, Gülseven HT, Salepci B, Fidan A. Girişimsel Bronkoskopik Yöntemler ile Tedavi Ettiğimiz Tipik Karsinoid ve Benign Endobronşiyal Tümör Olgularımız. *Solum* 2013;15(1):39-44.
8. Sachdeva A, Pickering EM, Lee HJ. From electrocautery, balloon dilatation, neodymiumdoped:yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG) lazer to argon plasma coagulation and cryotherapy. *J Thorac Dis* 2015;7(S4):S363-S379.
9. Coulter TD, Mehta AC. The Heat Is On. Impact of Endobronchial Electrosurgery on the Need for Nd-YAG lazer Photoresection. *Chest* 2000;118:516-521.
10. Wahidi MW, Unroe MA, Adlakha N, Beyea M, Shofer SL. The Use of Electrocautery as the Primary Ablation Modality for Malignant and Benign Airway Obstruction. *J Thorac Oncol.* 2011;6:1516-1520.
11. Muraoka M, Oka T, Akamine S, Nagayasu T, Iseki M, Suyama N, Ayabe H. Endobronchial Lipoma: Review of 64 Cases Reported in Japan. *Chest* 2003;1:293-296.
12. Altın S, Dalar L, Karasulu L, Cetinkaya E, Timur S, Solmazer N. Resection of giant endobronchial hamartoma by electrocautery and cryotherapy via flexible bronchoscopy. See comment in PubMed Commons below *Tuberk Toraks.* 2007;55(4):390-4.
13. Kaya S, Karalezli A, Balkan E, Cakiroğlu E, Hasanoğlu HC. Endobronchial hamartoma removed by flexible fiberoptic bronchoscopy via electrocautery. See comment in PubMed Commons below *Tuberk Toraks.* 2006;54(3):273-6.
14. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D; for the ACCP Interventional Chest/Diagnostic Procedures Network Steering Committee. Interventional Pulmonary Procedures Guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest* 2003; 123:1693-1717.

15. Miller SM, Bellinger CR, Chatterjee A. Argon plasma coagulation and electrosurgery for benign endobronchial tumors. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2013;20(1):38-40.
16. Khemasuwan D, Mehta AC, Wang K. Past, present, and future of endobronchial laser photoresection. *J Thorac Dis* 2015;7(S4):S380-S388.
17. Cavaliere S, Foccoli P, Farina PL. Nd:YAG laser bronchoscopy. A five year experience with 1,396 applications in 1,000 patients. *Chest* 1988; 94:15.
18. Choi JC, Yu CM, Ryu YJ, K, Choi KA, Kwon OJ, Kim H. The Role of Endoscopic Surgery for Completely Obstructive Endobronchial Benign Tumor. *Korean J Intern Med.* 2006; 21(1): 15-19.
19. Nassiri AH, Dutau H, Breen D, Colchen A, Quiot JJ, Nguyen B, Vergnon JM; GELF Groupe d'Endoscopie de Langue Française. A multicenter retrospective study investigating the role of interventional bronchoscopic techniques in the management of endobronchial lipomas. *Respiration.* 2008;75(1):79-84.
20. Schumann C, Hetzel M, Babiak AJ, Hetzel J, Merk T, Wibmer T, Lepper PM, Kruger S. Endobronchial tumor debulking with a flexible cryoprobe for immediate treatment of malignant stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:997-1000.
21. Moorjani N, Beeson JE, Evans M, Maiwand MO. Cryosurgery for the treatment of benign tracheo-bronchial lesions. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 2004;3:547-550.