

Sleeve karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon: Malign tümörlerin karinal invazyonunun cerrahi endikasyonu ve sonuçları

Sleeve carinal resection and reconstruction: surgical indication and results of carinal invasion by malignant tumors

Adnan Sayar,¹ Necati Çıtak,¹ Songül Büyükkale,¹ Muzaffer Metin,¹ Mehmet Zeki Günlüoğlu,¹ Serda Kanbur,¹
Adalet Demir,¹ Levent Dalar,² Mehmet Akif Özgül,² Filiz Koşar,² Saadetin Çıkrıkçioğlu,² Atilla Gürses¹

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

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

Amaç: Bu çalışmada karinal invazyon nedeni ile karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uyguladığımız malign tümörlü hastaların klinik sonuçları incelendi.

Çalışma planı: Ocak 2002 - Mayıs 2011 tarihleri arasında karinal invazyon nedeni ile karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uygulanan malign tümörlü 19 hasta (18 erkek, 1 kadın; ort. yaş 54.8±10.0 yıl; dağılım 29-73 yıl) ameliyat tekniği, komplikasyon, ameliyat endikasyonları ve uzun dönem takipleri açısından incelendi. Trakea ve bronş rezeksiyonu sonrası, sol ana bronş, ameliyat sahasına alınan steril spiralli entübasyon tüpü ile entübe edildi.

Bulgular: İki ikinci primer olmak üzere, 14 hastada küçük hücreli dışı akciğer karsinomu (KHDAK), üç hastada adenoid kistik karsinom vardı. On hastaya karinal sleeve pnömonektomi (iki tamamlayıcı olmak üzere), sekiz hastaya lobektomi ile kombine karina rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu ve bir hastaya izole karina rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu sağ posterolateral torakotomi ile uygulandı. Adenoid kistik karsinom nedeni ile ameliyat edilen iki hasta dışında tüm hastalarda komplet rezeksiyon yapıldı (komplet rezeksiyon oranı: %89.4). Cerrahi mortalite ve morbidite oranı sırası ile %10.5 (n=2) ve %26.3 (n=5) idi. Mortalite oranı açısından rezeksiyon tipleri arasında fark yok iken, karinal sleeve pnömonektomi uygulanan hastalarda, diğer hastalara kıyasla, daha fazla komplikasyon (%40'a kıyasla %11.1) geliştiği saptandı. Ortalama 45.4±37.6 ay (medyan 34 ay) takip edilen hastaların üç yıllık sağkalımı %72.9 idi.

Sonuç: Karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon, seçilmiş hastalarda kabul edilebilir mortalite, morbidite ve iyi uzun dönem takip sonuçları ile güvenle uygulanabilir.

Anahtar sözcükler: Karinal invazyon; rekonstrüksiyon; sleeve karinal rezeksiyon; cerrahi.

Background: This study aims to analyze the clinical outcomes of patients with malignant tumors after carinal resection and reconstruction due to carinal invasion.

Methods: Between January 2002 and May 2011, 19 patients (18 males, 1 female; mean age 54.8±10.0 years; range 29 to 73 years) who underwent carinal resection and reconstruction due to carinal invasion were analyzed for operative technique, complications, operation indications and long-term follow-up. After resection of the trachea and bronchus, the left main bronchus is intubated across the operative field with a sterile spiral tube.

Results: Fourteen patients had non-small cell lung carcinoma (NSCLC), while three patients had adenoid cystic carcinoma including two with second primary carcinoma. The resections were as carinal sleeve pneumonectomy for 10 patients (two of them complementary pneumonectomy), lobectomy combined with carinal resection and reconstruction for eight patients, and isolated carinal resection and reconstruction through right posterolateral thoracotomy for one patient. A complete resection was performed in all patients except two undergoing surgery due to adenoid cystic carcinoma (complete resection rate: 89.4%). Surgical mortality and morbidity rates were 10.5% (n=2) and 26.3% (n=5), respectively. The mortality rate was indifferent between the resection types; however, patients undergoing carinal sleeve pneumonectomy had frequent complications, compared to the other patients (11.1% versus 40%). Three-year survival was 72.9% in patients with a mean follow-up of 45.4±37.6 months (median 34 months).

Conclusion: The carinal resection and reconstruction can be safely used in selected patients with an acceptable mortality, morbidity and good long-term follow-up outcomes.

Key words: Carinal invasion; reconstruction; sleeve carinal resections; surgery.



Available online at
www.tgkdc.dergisi.org
doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2013.7161
QR (Quick Response) Code

Geliş tarihi: 23 Mayıs 2012 Kabul tarihi: 17 Ağustos 2012

Yazışma adresi: Dr. Necati Çıtak, Kars Devlet Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İnönü Caddesi, Şehitler Mahallesi, No: 1, 36100 Kars, Türkiye.

Tel: 0474 - 212 50 12 e-posta: necomomus@mynet.com

Trakeal tümörlerin bir alt kategorisini oluşturan karinal tümörler çok nadir görülmektedir. Tümör bronşiyal bifurkasyonu, trakeobronşiyal açığı veya alt trakeayı tutmuş ya da nadiren de olsa pnömonektomi sonrası ana bronş güdüğünde nüks etmiş olmalıdır.^[1-10] Ayrıca karınaya 1 cm'den daha az uzaklıkta olan tümör rezeksiyonu sonrası oluşan güdük teknik olarak primer kapatılmaya izin vermeyebileceğinden karinal rekonstrüksiyon gerekebilir.^[5,6] Karinal rezeksiyonlar akciğer rezeksiyonlarının %1'ini oluşturmakta ve %88'i malign tümörler nedeni ile uygulanmaktadır.^[5] En sık saptanan histolojik tipler skuamöz hücreli karsinom, adenokarsinom ve adenoid kistik karsinomdur (Tablo 1).^[2,5-9,11]

Trakeobronşiyal bifurkasyonu tutan tümörlerde karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon için cerrahi ve anestezi yöntemlerinin kullanımının 1950'lerde tanımlanmasından beri yüksek morbidite ve mortalite ile kötü uzun dönem takipleri verilmekte idi.^[12-14] Grillo ve Mathisen^[15] ile Mathisen ve Grillo^[16] tarafından 1980'lerin başından itibaren tanımlanan ameliyat öncesi, sırası ve sonrası uygulamaların diğer yazarlar tarafından kabul edilmesi ve yeni tekniklerin eklenmesi ile birlikte bu zorluklar aşılmış ve iyi uzun dönem sonuçları verilmeye başlanmıştır.^[1-9] Ancak bu ameliyatlara halen bazı merkezlerde uygulanmakta ve tüm risklere rağmen iyi huylu ve düşük malignansi potansiyeli bulunan olgularda tercih edilmekte iken akciğer kanserinde uygulanması hakkında halen sorular bulunmakta ve tartışmalar devam etmektedir. Bu çalışmada karinal invazyon nedeni ile karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uyguladığımız malign tümörlü olgularımızı ve kullandığımız cerrahi teknikleri incelemeyi amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hasta nüfusu

Ocak 2002 - Mayıs 2011 tarihleri arasında karinal invazyon nedeni ile karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uygulanan malign tümörlü 19 hasta (18 erkek, 1 kadın; ort. yaş 54.8±10.0 yıl; dağılım 29-73 yıl) retrospektif olarak incelendi. Tüm hastalara hem tanı konulması hem de rezektabilitenin değerlendirilmesi için; bilgisayarlı toraks tomografisi (BT), fiberoptik bronkoskopi (FOB) veya rijit bronkoskopi uygulandı (Şekil 1). Ayrıca küçük hücre dışı akciğer karsinomlu (KHDAK) hastalara uzak metastaz taraması için kraniyal manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) ve 2006'dan sonra rutin olarak pozitron emisyon tomografisi (PET) veya PET/BT (n=12) uygulandı. Ameliyat öncesi karinal rekonstrüksiyon gerekeceği düşünülen bazı hastalara multidetektör helikal BT teknolojisi ile iki ve üç boyutlu hava yolu görünümü oluşturuldu.

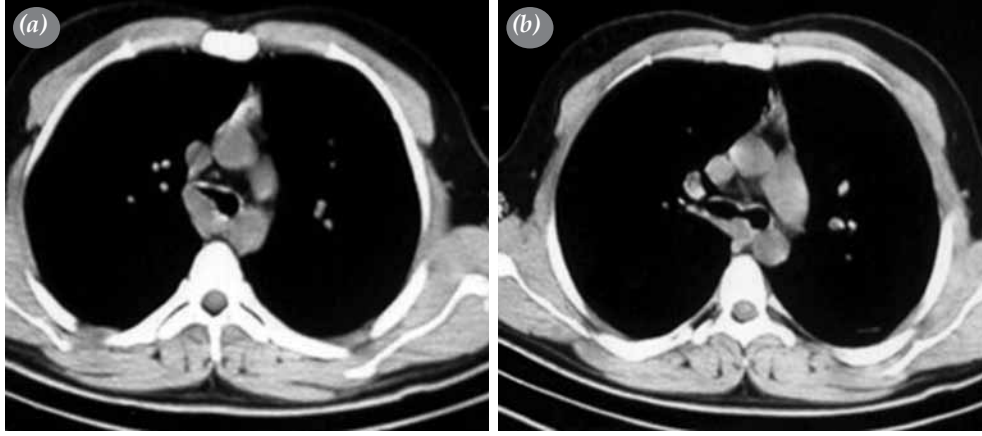
Ameliyat öncesi malign hava yolu obstrüksiyonu ve ona ikincil oluşabilecek solunum sıkıntısı ve post-obstrüktif pnömoneziyi tedavi etmek için "debulking" amacı ile iki hastaya (%10.5) dilatasyon veya lazer ablasyon uygulandı. Küçük hücre dışı akciğer karsinomlu tüm hastalara ameliyat öncesi mediastinoskopi uygulandı. Bu sırada tümörün distal trakea ile ilişkisi de incelenebildi.

Anestezi

Tüm hastalarda hava yolu güvenliği sağlanana kadar solunumu yavaşlatan inhalasyon ajanları ile inhalasyon indüksiyon tekniği kullanıldı. Entübasyon için, endike olduğu zaman bir ana bronş içine ilerletilebilmesi veya kolayca proksimal trakeaya çekilebilmesi için, normalden daha uzun, fleksibl, tek lümenli endotrakeal tüp kullanıldı. Karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon sırasında rezeke edilecek kısımlar belirlendikten sonra orotrakeal tüp proksimal trakeaya doğru kafi indirilerek vokal kordlara kadar çekildi. Trakea ve bronşlar rezeke edildikten sonra ameliyat sahasına alınan steril entübasyon devresi ve spiralli entübasyon tüpü ile (sıklıkla 6 numaralı) karşı bronş entübe edildi (Şekil 2a) ve düşük tidal volümle kontrollü şekilde distal ventilasyon tekniği uygulandı. Trakea ile sol ana bronşun 2/3'lük anastomozu tamamlandıktan sonra spiralli tüp ortamdan uzaklaştırıldı. Rezeksiyon başlamadan proksimal trakeaya kadar çekilen orotrakeal tüp

Tablo 1. Karinal rezeksiyon ile ilgili son 10 yılda yayınlanmış ve olgu sayısı 30'un üzerinde olan yedi yayından derlenmiş olguların karinal hastalık tipleri (n=752)^[2,5-9,11]

	Sayı	Yüzde
Bronkojenik karsinom (n=518)		
Skuamöz hücreli karsinom	362	48.1
Adenokarsinom	116	15.4
Büyük hücreli karsinom	21	2.7
Küçük hücreli karsinom	9	1.1
Diğer bronkojenik karsinomlar	10	1.3
Diğer hava yolu tümörleri (n=182)		
Adenoid kistik karsinom	94	12.5
Karsinoid tümör	52	6.9
Mukoepidermoid tümör	23	3
Diğer	13	1.7
Benign/enflamatuvar hadiseler (n=25)		
Tüberküloz stenozu	10	1.3
Mediastinit fibrozisi	5	0.6
İdiopatik	3	0.3
İyatrojenik stenoza	3	0.3
Diğer hadiseler	4	0.5
Ana bronş fistülleri (n=25)	25	3.3
Travmaya ikincil bronş yırtığı (n=2)	2	0.2



Şekil 1. Toraks bilgisayarlı tomografisinde distal trakeayı ve karinayı infiltre etmiş adenoid kistik karsinom, aynı zamanda üst lob bronş ağzına dek uzanmakta.

anastomoz hattının 2 cm üzerine kadar ilerletildi ve kontrollü ventilasyon ile hiperoksijenizasyon uygulandı. Rekonstrüksiyon sonrası normal volüm kontrollü ventilasyona endotrakeal tüp aracılığı ile devam edildi. Hastaların hepsinde ameliyat sonrası ameliyat odasında ekstübasyon uygulandı.

Karinanın rezeksiyonu

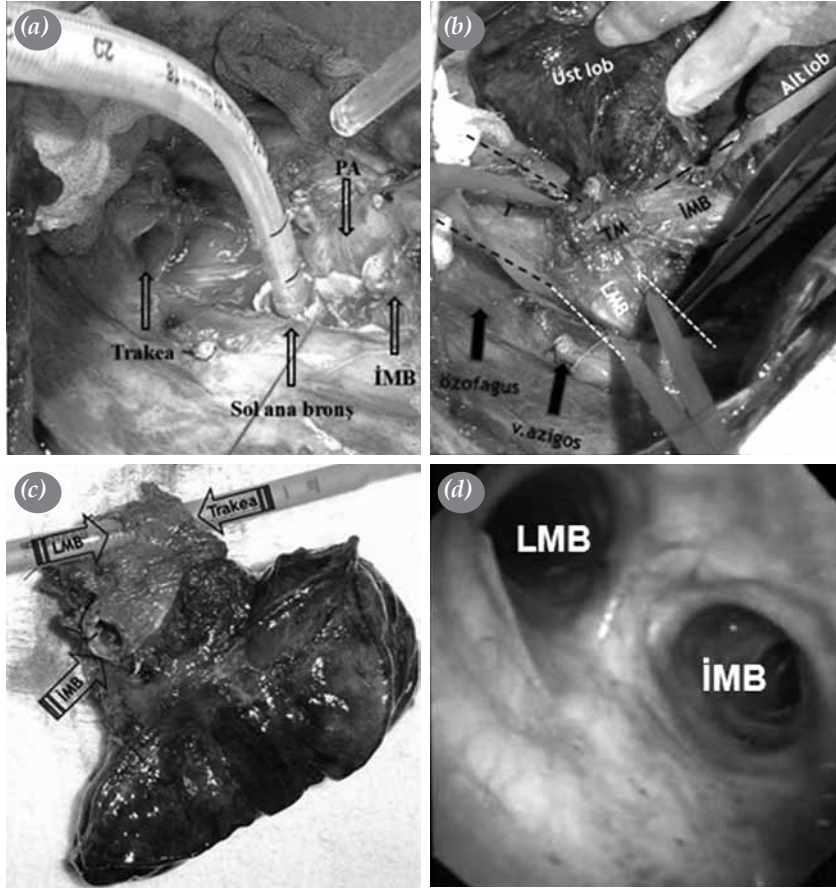
Tüm hastalarda sağ posterolateral torakotomi ile 4-5. kaburgalar arası aralıklardan toraksa ulaşıldı. Sonrasında azigos ven tümörle invaze olması veya ameliyat alanını daha iyi ortaya koyabilmek için ligatüre edildi. Akciğer kanserli hastalarda lenfadenektomi, bronşların ve trakeanın kesilmesinden önce yapıldı. Böylece hem lenfadenektomi diseksiyonu sonrasında trakea ve bronşların mobilizasyonu kolaylaştırıldı hem de anastomoz tamamlandıktan sonra anastomoz bölgesine fazla diseksiyon uygulanmadı. Eğer hadise karinada izole değil ise, yani parankimal olay da işin içinde ise, öncelikle akciğer rezeksiyonu uygulandı. Sonrasında pretrakeal planın ortaya konmasını müteakip, mobilize edilen trakea, sol ve sağ ana bronşlar teyp yardımı ile asıldı (Şekil 2b). Sol bronş asılmadan önce özofagus arkaya doğru çekildi. Anastomoz sırasında dikişlerin konulabilmesi için sınırlı bir alanın olması dışında hava yolu diseksiyonu rezeksiyonun planlandığı alana sınırlandırıldı, böylece devaskularizasyondan kaçınıldı. Rezeksiyona başlamadan önce hem trakeaya hem de bronşlara, rezeksiyon sınırlarından iki halka uzağa olacak şekilde, manipülasyonu kolaylaştırması için $2/0$ poliglaktin (Pegelak; Doğsan®, İstanbul, Türkiye) ile traksiyon dikişleri konuldu. Rezeke edilecek kısımlar hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sırası bulgulara göre belirlendi ve öncelik sırası değişebilse de sıklıkla ilk olarak sol ana bronş kesildi. Önce hava yolunun ön yarısı, sonrasında

arka duvar kesildi. Karina rezeksiyonu tamamlandıktan sonra önceden tanımlandığı şekilde ventilasyona devam edildi.

Karinal rekonstrüksiyon

İki taraflı rekonstrüksiyon gerektiren durumlar; Lobektomi ile birlikte karinal rekonstrüksiyon (n=8) veya izole karina rekonstrüksiyonu (n=1).

Bu hastalara 1994 yılında Miyamoto tarafından tanımlanan ve 2000 yılında Yamamoto tarafından yayınlanan rekonstrüksiyon tekniği uygulandı.^[9,17-21] Yukarıda belirtildiği gibi sol ana bronş entübe edildi ve sol akciğer havalandırıldı. Anastomoza trakea ile sol ana bronş arasında medial yüzden başlandı. Boyutlardaki uyumsuzluk nedeni ile herhangi bir biçimlendirme uygulanmadan düğümler dışarıda kalacak şekilde tek tek, basit, 3-4 mm'lik eşit aralıklarla $3/0$ poliglaktin (Pegelak; Doğsan®, İstanbul, Türkiye) ile hava yolu çemberinin $2/3$ 'lük arka kısmı uç uca anastomoz edildi (Şekil 3c). Hava yolu mukozasının travmatize edilmesinden kaçınıldı ve özellikle membranöz kısımdaki dikişlerin bağlanması sırasında traksiyon ve yırtılmalardan kaçınıldı. Anastomoz dikişleri bağlanır iken tansiyonu azaltmak için traksiyon dikişleri çekildi ve eş zamanlı servikal fleksiyon uygulandı. Geriye kalan $1/3$ 'lük kısım ise trakeal taraftan bir kırık halkanın çıkarılması sonrasında sağ bronşun anastomoz edilebileceği oval delik haline getirildi (Şekil 3d). Ardından sağ bronş $3/0$ polipropilenle (Propilen; Doğsan®, İstanbul, Türkiye) sürekli dikiş tekniği kullanılarak oluşturulan bu oval deliğe uç uca anastomoz edildi (Şekil 3e). Anastomoz tamamlandıktan sonra 30-35 mmHg basınç ile kaçak kontrolü yapıldıktan sonra traksiyon dikişleri anastomozun karşısında bağlandı.



Şekil 2. (a) Üst lobektomi ile birlikte karina rezeksiyonu uygulandıktan sonra ameliyat sahasından görünüm, sol ana bronş (LMB) entübe edilmiş halde, (b) karina rezeksiyonu yapılmadan önce ameliyat sahasından görünüm, pretrakeal planın ortaya konmasına müteakip, mobilize edilen trakea, LMB ve sağ intermedier bronş (İMB) teyp yardımı ile asılmış halde, (c) çıkarılan akciğer parankimi ve hava yollarının görünümü, (d) aynı olgunun ameliyat sonrası 7. yıl bronkoskopik görünümü. PA: Pulmoner arter; T: Trakea; TM: Tümör.

*Tek taraflı rekonstrüksiyon gerektiren durum;
Karinal sleeve pnömonektomi (n=10)*

Rezeksiyon yapıldıktan sonra sol ana bronş yukarıda tanımlandığı şekilde entübe edildi. Uç uca anastomoz için ³/₀ polipropilen ile (Propilen; Doğsan®, İstanbul, Türkiye) sürekli dikiş tekniği kullanıldı. Anastomoza arkadan sol kenardaki kıkırdak duvar ve membranöz kısımdan başlandı. Ön tarafa doğru gelindiğinde ameliyat sahasından direkt olarak endobronşiyal entübe edilen bronş ekstübe edildi ve orotrakeal tüp anastomoz hattının 2 cm üzerine kadar itildi ve aralıklı ventilasyona geçildi. Anastomoz tamamlanıp 30-35 mmHg basınçla kaçak kontrolü yapıldıktan sonra traksiyon dikişleri anastomozun karşısında bağlandı.

Bütün dikiş hatlarının tamamlanması ve test edilmesi sonrası canlı dokular ile her bir anastomoz 360 derece

çepeçevre sarıldı. Tüm hastalarda parietal plevra flebi kullanıldı.

Anastomoz tansiyonunu azaltmak için kullanılan serbestleştirme manevraları

Pretrakeal planın serbestlenmesi ve servikal fleksiyon manevraları rezeksiyon genişliği gözetilmeksizin tüm hastalarda rutin olarak uygulandı. Lenf nodu diseksiyonu sonrasında pretrakeal plan yukarıya krikoid kıkırdağa doğru serbestlendi.

Membranöz kısım kan akımının bozulmaması için diseke edilmedi. Avasküler pretrakeal plana uygulanan bu diseksiyon ile trakeaya bir mobilite sağlandı. Benzer teknik sol ana bronşa da uygulandı. Ancak kanlanmanın bozulmasının önüne geçmek için diseksiyon bronş proksimalinin ilk 2 cm'sine sınırlı olacak şekilde uygulandı. Ayrıca çepeçevre tam serbestleme hem alt trakea da hem de sol



Şekil 3. Miyamoto ve Yamamoto tarafından tanımlanan karinal rekonstrüksiyon^[9,17,21] (a) Tümörün yerleşim yeri. (b) Öncelikle trakea, sol ana bronş ve sağ intermedier bronş kesilir. (c) Ardından trakea ile sol ana bronş arasındaki uç uca anastomozun $\frac{2}{3}$ 'lük arka kısmı aralıklı, tek tek dikişlerle tamamlanır. (d) Geriye kalan $\frac{1}{3}$ 'lük kısımdan bir kıkırdak halkasının çıkarılması ile sağ bronşun anastomoz edilebileceği oval delik oluşturulur. (e) Son olarak sağ bronş uç uca anastomoz ile devamlı dikiş tekniği kullanılarak oluşturulan bu oval deliğe anastomoz edilir.

ana bronşta makroskopik cerrahi sınırdan sonra en fazla 2 cm yapıldı. Ameliyatın sonunda çene ve ön göğüs duvarı arasına konan güçlü dikişler yardımı ile birkaç derece servikal fleksiyon sağlandı. Böylece ameliyat sonrası süreçte boynun hiperekstansiyonu önlenmeye çalışıldı. Bu dikişler ameliyat sonrası yedinci günde alındı ve ameliyat sonrası en az iki hafta boynun hiperekstansiyonundan uzak durulması gerektiğinden ense bölgesi yastık ile desteklendi.

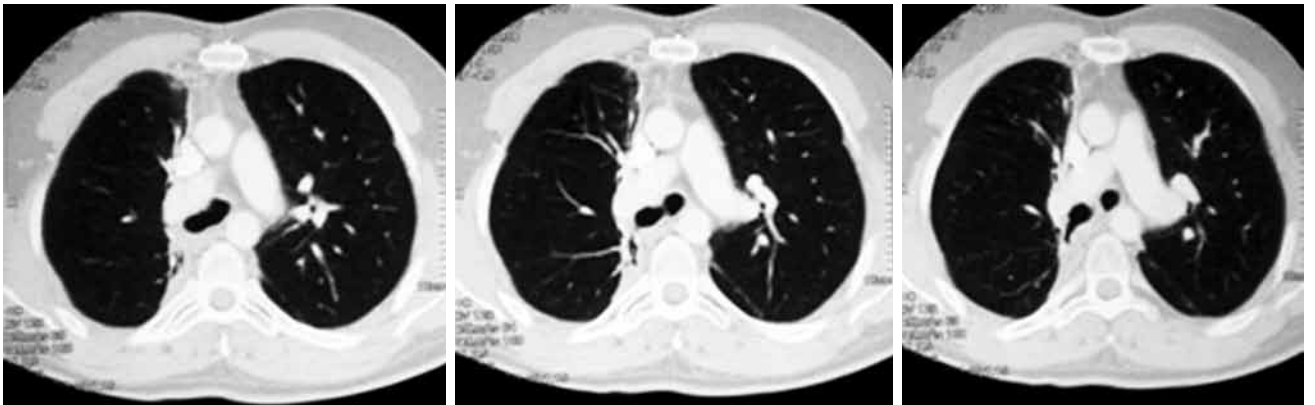
İstatistiksel analiz

Hastalar Haziran 2012'ye veya ölüm tarihlerine kadar takip edildi (Şekil 4). Cerrahi mortalite; ameliyattan sonraki ilk 30 gün içinde oluşan veya hastanede uzun süreli yatışa neden olan herhangi bir cerrahi komplikasyona bağlı olarak oluşan mortalite olarak kabul edildi. Veriler Windows için SPSS (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) 15.0 versiyon paket programına girildi. Sağkalım analizi için Kaplan-Meier yöntemi kullanıldı ve cerrahi mortaliteler bu analize dahil edilmedi.

BULGULAR

Hastaların demografik ve karakteristik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. On dört hastaya KHDAK, iki

hastaya KHDAK nüksü, üç hastaya adenoid kistik karsinom nedeni ile karinal rezeksiyon uygulandı. Sadece nüks gelişen iki hastaya ilk ameliyatlarından sonra kemoterapi tedavisi uygulandı. On hastaya karinal sleeve pnömonektomi (nüks gelişen ikisine tamamlayıcı olmak üzere), sekiz hastaya lobektomi ile kombine karina rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu, bir hastaya izole karina rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu uygulandı. Hastaların %42.1'inde (n=8) ek cerrahi işlem gerekli oldu. Dört hastada pulmoner arter yama plasti, iki hastada vena kava superiora greft gerektirmeyen parsiyel rezeksiyon, bir hastaya arteriyel sleeve ve bir hastaya atriyum rezeksiyonu uygulandı. Üç hastada rezeksiyon intraperikardiyal uygulandı. Ameliyat öncesi planlanmamış fakat ameliyat sırası ortaya çıkan (sürpriz) karinal rezeksiyon gerekliliği %31.5 (n=6) idi. Diğer hastalara (n=13) direkt karina rezeksiyonu uygulandı. Ayrıca 'sürpriz' karinal rezeksiyon gereken altı hastanın ikisine de direkt karina rezeksiyonu uygulanır iken kalan dört hastada ise frozen incelemede cerrahi sınır pozitifliği nedeni ile karina rezeksiyonu uygulandı. 'Sürpriz' karina rezeksiyonu oranı ilk 10 hastada %40 iken son dokuz hastada %22'ye geriledi.



Şekil 4. Ameliyat sırasındaki görüntüleri verilen hastanın ameliyat sonrası 7. yılda toraks bilgisayarlı tomografisi görünümü.

Trakea ile sol ana bronş arası rezeksiyon uzunluğu ortalama 1.5 ± 0.44 (dağılım; 1-2.5) idi. On yedi hastada (%89.4) komplet rezeksiyon uygulandı. Komplet rezekte edilemeyen iki hasta (hasta no: 17 ve 19) adenoid kistik karsinom tanılı idi ve bronş cerrahi sınırlarında mikroskopik tümör mevcuttu (R1). Küçük hücreli dışı akciğer karsinomu tanılı hastaların nodal durumlarına göre beşi pN₀, dokuzu pN₁ ve ikisi pN₂ idi (Tablo 2).

Ameliyat sonrası mortalite %10.5 (n=2, hasta no: 3 ve 10) oranında görüldü. Bu hastaların birine karinal pnömonektomi diğerine lobektomi ile birlikte karina rezeksiyonu/rekonstrüksiyonu uygulandı. Üç no'lu hasta ameliyat sonrası 12. saatte akut miyokard enfarktüsü (ME) sonrasında kaybedildi. Sekiz no'lu hastaya ameliyat sonrası ikinci gün akut respiratuar distres sendromu (ARDS) nedeni ile entübasyon ve mekanik ventilasyon gerekti. Bu hasta ameliyat sonrası 12. gün solunum yetmezliği ile kaybedildi.

Majör komplikasyon beş hastada (%26.3) gelişti ve karinal pnömonektomi uygulanan hastalarda diğer hastalara göre daha çok oluştu (%40'a karşılık %11.1). Mortaliteye neden olan ME ve ARDS haricinde bir hastada atriyal aritmi, bir hastada mekanik ventilasyon gerektiren solunum yetmezliği ve bir hastada retorakotomi gerektiren hemoraji görüldü (Tablo 2). Atriyal aritmi gelişen hastaya (hasta no: 1) intravenöz (iv.) amiodaron

tedavisi uygulandı. Amiodaron tedavisi, 30 dakika boyunca 150 mg'lık bir doz olarak iv. verildi ve sonrasında 24 saat sürekli infüzyona geçildi. Tedaviye 24 saatin sonunda düşük doz oral amiodaron (ağızdan 12 saatte bir 200 mg) ile devam edildi. Solunum yetmezliği nedeni ile mekanik ventilasyon gereken hasta (hasta no: 9) ameliyat sonrası ameliyat masasında ekstübe edildikten sonra parmak ucu oksijen saturasyonunun %50'ye kadar düşmesi ve de karbondioksit değerinin yükselmesi nedeni ile boyun bağları çözülerek tekrar entübe edildi. Bu hasta ameliyat sonrası iki gün mekanik ventilatör ile takip edildikten sonra ekstübe edilip servis takibine alındı. Retorakotomi gerektiren hemorajisi olan hasta (hasta no: 12) karinal pnömonektomi sonrası 24. saatte hemoraji kontrolü için revizyona alındı ve majör damar kanaması izlenmeyip kanamanın yüzeysel olarak tüm göğüs duvarından geldiği görüldü.

Tüm hastalar ortalama 45.4 ± 37.6 ay (median 34 ay, dağılım 8-120 ay) takip edildi. Takip sürecinde KHDAK tanılı iki hastanın (hasta no: 8 ve 9) öldüğü anlaşıldı. Adenoid kistik karsinom tanılı iki hastada (hasta no: 17 ve 18) sol akciğer metastazı saptandı ve her iki hastaya metastazektomi uygulandı. Hasta 17'de ameliyat sonrası bulunamayan bir adet nodüle radyofrekans ablasyon yapıldı. Küçük hücreli dışı akciğer karsinomu tanılı hastalar için üç yıllık sağkalım %72.9 idi. Hasta

Tablo 2. Hastaların genel özellikleri

No	Yaş/cinsiyet	pTNM	Ameliyat tipi	Ek işlem	Trakeal uzunluk	Takip ay-durum	Morbidite
1	65/E	T ₄ N ₁ (14)	P	Atriyum	1	119-Sağ	AF
2	45/E	T ₄ N ₀	UL	PA	1.6	99-Sağ	-
3	57/E	T ₃ N ₁ (10)	P	-	2	Kaybedildi ^b	ME
4	59/E	T ₄ N ₁ (11)	UL	-	1	57-Sağ	-
5 ^a	46/E	T ₄ N ₁ (11)	P	-	2	53-Sağ	-
6 ^a	46/E	T ₄ N ₁ (11)	P	-	2	51-Sağ	-
7	50/E	T ₄ N ₁ (11)	UL	PA	1.2	34-Sağ	-
8	70/E	T ₄ N ₀	UL	PA	1	34-Kaybedildi	-
9	46/E	T ₄ N ₁ (10)	P	VCS	2	30-Kaybedildi	Solunum yetmezliği
10	59/E	T ₄ N ₀	UBL	ArtSle	1.3	Kaybedildi ^b	ARDS
11	73/E	T ₄ N ₀	UBL	PA	1.1	14-Sağ	-
12	55/E	T ₄ N ₂ (4R)	P	-	1	10-Sağ	Hemoraji
13	57/E	T ₄ N ₂ (4R)	P	-	1.8	10-Sağ	-
14	55/E	T ₄ N ₁ (11)	P	-	1.2	8-Sağ	-
15	58/E	T ₄ N ₁ (11)	UL	VCS	1.4	8-Sağ	-
16	55/E	T ₄ N ₀	P	-	1.5	8-Sağ	-
17	29/E	ADN KSTK	UL	-	2.5	120-Sağ	-
18	61/E	ADN KSTK	P	-	1.2	66-Sağ	-
19	51/K	ADN KSTK	UL	-	1.5	52-Sağ	-

pTNM: patolojik tümör-nod-metastaz; Trakeal uzunluk: Ameliyat edilen trakea ile sol bronş arası uzunluk; AF: Atriyal fibrilasyon; ME: Miyokard enfarktüsü; P: Pnömonektomi; UL: Üst lobektomi; UBL: Üst bilobektomi; PA: Pulmoner arter; ^a İkinci primer akciğer kanseri nedeni ile karinal rezeksiyon uygulanan hastalar; ^b Cerrahi mortalite olan hastalar; ArtSle: Arteriyel sleeve anastomoz; VCS: vena cava superior; ADN KSTK: Adenoid kistik karsinom; ARDS: Akut respiratuar distres sendromu.

sayısının azlığından dolayı nodal durum veya uygulanan ameliyat tipi açısından karşılaştırma yapılmadı. Takip sürecinde hastaların hiçbirinde bronşiyal stenoz veya aşırı granülasyon dokusu oluşmadı.

Ameliyat sonrası radyoterapi (n=5) sadece pozitif cerrahi sınırı olanlarda, adenoid kistik karsinomda veya N2 hastalığı bulunanlarda uygulanır iken ameliyat sonrası kemoterapi (n=8) cerrahi sonrası nodal hastalık durumunda uygulandı.

TARTIŞMA

Karınayı tutan akciğer veya trakea tümörlerinin cerrahi rezeksiyonu sık karşılaşılan bir durum değildir. Cerrahi girişim hem ameliyatın çok kompleks olması hem de şu ana kadar elde edilen veriler ile uzun dönem yararının tam belirlenememiş olmasından ötürü çok nadir uygulanmaktadır. Ayrıca karınayı tutan ve komplet rezeke olabilecek olan hasta sayısının azlığı da bu deneyimsizliğe katkı sağlamaktadır. Ameliyat sırası hava yolu sağlanması, anatomik rekonstrüksiyonun güçlüğü ve potansiyel ameliyat sonrası morbidite karına rezeksiyonu esnasında veya sonrasında karşılaşılan sorunlardan birkaçıdır.^[2]

Karinal rezeksiyonun en önemli basamaklarından birini oluşturan hasta seçimi konusu halen çözülebilmemiş değildir ve ameliyat öncesi planlanmamış 'sürpriz' karinal rezeksiyon gerekliliği ameliyat sırası ortaya çıkmaya devam etmektedir. Bu oran çalışmalarda %26-39 arasında verilmiştir.^[5,6] Porhanov ve ark.nın^[5] çalışmalarında ilk dönemde 'sürpriz' karinal rezeksiyon gerekliliği oranı %39 iken ikinci dönemde %23'e gerilemiştir. Bu da yıllar geçtikçe artan deneyim ile birlikte hasta seçiminin daha detaylı ve özenli yapıldığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda bu oran %31.5 idi ve ilk on hastadan sonra düşme eğilimi göstermekte idi.

Karinal rezeksiyon uygulanan hastalarda sağkalım için yapılan çoklu değişken analizleri sonucunda tek bağımsız negatif prognostik faktörün nodal durum (pN2) olması rutin olarak ameliyat öncesi mediastinoskopinin uygulanmasını gerektirmektedir. Geniş katımlı çalışmalar incelendiğinde karinal invazyonu bulunan olguların %18-35 arasında mediastinal lenf nodlarına metastaz yaptığının bildirilmesi de rutin mediastinoskopi fikrini desteklemektedir.^[4,6] Çalışmamızda mediastinal lenf nodu metastazı %12.5 (n=2/16) oranında saptandı. Pozitron emisyon tomografisi/BT taramasında tümörü komşu lenf nodundan ayırmak nerede ise imkansız olduğundan PET'in negatif saptayıcılığının düşük olacağı açıktır, bundan ötürü karinal invazyonu bulunan akciğer kanserinde, PET negatif olarak belirtilse bile mediastinoskopiyi rutin olarak uygulamaktayız. Yayınlanan çalışmalarda da mediastinoskopinin rutin

olarak yapılmasını önerilmektedir.^[3-7] Nodal durumun değerlendirilmesinin ötesinde mediastinoskopi; karınayı tutan malign olayın ekstraluminal yayılım sınırının tahmin edilebilmesi ve pretrakeal planın açılması ile üst hava yolu mobilitesinin sağlanması açısından önemlidir. Ancak mediastinoskopi rezeksiyon düşünüldüğü zaman torakotomi ile eş zamanlı aynı seansta uygulanmalıdır. Böylece fibrozis ve nedbeleşmeye bağlı diseksiyon sorunları yaşanmaz. Çünkü, önceden geçirilmiş mediastinoskopi ile trakea etrafında oluşacak skar dokusu nedeni ile trakeal mobilizasyon sınırlanacak, tümörün yayılımı ve cerrahi planların tespiti konusunda zorluklar oluşacaktır.^[2,7]

Karinal rezeksiyonun başarılı olabilmesi için deneysel bir anestezi ekibi ile çalışılmalı ve anestezi uzmanı ile cerrah arasında sıkı bir işbirliği olmalıdır. Yüksek frekanslı jet ventilasyon, bağımsız akciğer ventilasyonu, apneik (hiper) oksijenizasyon, distal ventilasyon gibi çok çeşitli ventilasyon teknikleri bulunmaktadır. Jet ventilasyonun istatistiksel olarak ARDS sıklığını artırdığı ve karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon sonrası ARDS gelişen olguların %72.7'sine jet ventilasyon uygulandığı bildirilmiştir.^[5] Bu tekniğin kullanımı sırasında yaklaşık beş hastadan birinde distal ventilasyon tekniği kullanımına geçildiği belirtilmiştir.^[6] Bağımsız akciğer ventilasyonu ve apneik (hiper) oksijenizasyon ile de multipl kollaps, reekspansiyon, hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon ve aynı akciğerin hipoperfüzyonu gerçekleşebileceğinden hastalarımızın hepsinde distal ventilasyon tekniğini kullanmaktayız. Bu yöntemin hem hasta için daha güvenli olduğunu hem de cerrahın anastomozu yapmasına daha elverişli olduğunu düşünüyoruz.

Cerrahi başarıdaki sonuçlar anastomoz sırasındaki tansiyon ile alakalıdır. Tansiyonu minimize etmek için; pretrakeal planın serbestlenmesi, inferior hiler serbestleme, suprahiyoid ve infrahiyoid larengeal serbestleme, perikardiofrenik serbestleme, servikal fleksiyon kullanılan manevralardan birkaçıdır.^[11-9,15,22-24] Ancak sadece pretrakeal planın serbestlenmesi esas manevra olarak kabul edilmekte ve rutin olarak her ameliyatta uygulanmaktadır. Bu manevraların hepsi aynı ameliyatta uygulanmadığı gibi rutin yapılan pretrakeal serbestlemeye ek olarak sadece %47.7 olguda diğer manevralara gereksinim duyulmaktadır.^[2] Çalışmamızdaki tüm hastalara pretrakeal serbestleme ve servikal fleksiyon uygulandı. Ayrıca 17 no'lu hastada perikarda, hilusun altından inferior pulmoner ven ile inferior vena kavanın intraperikardiyal bölümlerinin arasına kadar uzanan U benzeri insizyon yapıldı.

Yayınlanan çalışmalarda yapılan en sık rekonstrüksiyon tipi karinal sleeve pnömonektomidir ve cerrahlar bu

Tablo 3. Karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon sonrası cerrahi sonuçlarla ilgili yayımlanmış geniş çalışmalar

Çalışmanın yazarları	Hasta sayısı	Mortalite	Morbidite	Anastomotik komplikasyon	Genel beş yıllık sağkalım*
		%	%	%	%
Darteville ^[1]	60	6.6	–	–	42.3
Mitchell et al. ^[2]	134	12.7	38.8	17.2	–
Roviaro et al. ^[3]	49	8.2	10.2	2	24.5
Mitchell et al. ^[4]	60	15	45	16.6	42
Porhanov et al. ^[5]	231	16	36	35.4	24.7
Regnard et al. ^[6]	65	7.7	51	15.3	26.5
de Perrot et al. ^[7]	119	7.6	47	10.1	44
Macchiarini et al. ^[8]	50	4	36	16	51
Yamamoto et al. ^[9]	35	8.5	22.8	11.4	28.3
Sarper et al. ^[10]	15	6.6	33.1	20	–

* Çalışmalardaki bronkojenik karsinomlu hastalar için verilen beş yıllık sağkalım değerleridir.

tip rekonstrüksiyon için daha geniş deneyime sahiptir. Belki de bundan ötürü eğer olgular karinal pnömonektomiye tolere edebilecekler ise iki taraflı rekonstrüksiyon yerine (lobektomi ile birlikte karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon) bu olgulara karinal pnömonektomi uygulanmasını önerenler bulunmaktadır.^[2,16,25] Ancak hem bizim çalışmalarımızın hem de diğer çalışmaların sonuçlarına dayanarak onkolojik ve teknik olarak bu görüşün karşındayız.^[5,8,9,19-21,26] Ayrıca karinal sleeve pnömonektomilerin daha yüksek mortaliteye sahip olması da karinayı invaze etmiş tümörlerde olabildiğince parankim koruyucu yaklaşımların uygulanmasını gerekli kılmaktadır.^[2,5] Lobektomi ile birlikte karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon için 15'den fazla cerrahi girişim tipi vardır.^[2,27] Böyle durumlarda uygulanacak karinal rekonstrüksiyon için ilk yöntem Barclay ve ark.^[12] tarafından 1957'de tanımlanmıştır. Ayrıca Barclay'ın yöntemine alternatif olarak aynı yıllarda çift namlu yöntemi gibi farklı işlemler de tanımlanmıştır.^[28] Bu iki teknik yıllardır karinal rekonstrüksiyonlarda kullanılan majör tekniklerdir. Biz ise 1994 yılında Miyamoto tarafından tanımlanan ve 2000 yılında Yamamoto tarafından yayımlanan tekniği kullanmaktayız.^[9,17-22] Barclay yönteminde trakea ile bronş anastomozu sonrasında yanda yeni açılan deliğe yapılan anastomoz (reimplantasyon/ uç yan anastomoz) ile trakea ve bronş anastomozuna aşırı gerilim yüklenmektedir. Ancak kullandığımız teknikte yan anastomoz gerekmemektedir. İlk yapılan 2/3'lük trakea sol bronş uç uca anastomozu sonrasında oluşan delik biraz büyütülerek bu alana yapılacak ikinci anastomozda uç uca olacağından diğer tekniklere göre daha kolay olmaktadır. Ayrıca ilk anastomoz biraz açılı olduğundan cerrah zorlanmamaktadır. Trakea veya bronşun yan duvarının kesilmesi ile yeni bir delik açılması yerine mevcut deliğin bir miktar genişletilmesi (mevcut açıklığı oval delik haline getirme) sayesinde ilk önce yapılan trakea ile bronş anastomozunun kan akımı

azalmamakta ve oluşan oval geniş açıklık sayesinde bu alanda striktür oluşmamaktadır. Lobektomi ile birlikte karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon uyguladığımız hastaların hiçbirinde stenoz veya aşırı granülasyon dokusu oluşmamasını buna bağlamaktayız. Ayrıca uyguladığımız teknikte anastomoz tansiyonunun diğer tekniklere göre daha az olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü sağ veya sol bronşun yukarıya doğru trakeanın üst lateral kısmına kadar çekilmesi gerekmemekte ve anastomoz tamamlandığında yeni oluşturulan karinada anastomoz tansiyonu üç yöne dağılmaktadır. Bu yüzden bu tekniğin uygun hastalarda diğer tekniklerden daha iyi olduğunu düşünmekteyiz.

Anastomoz hattının sarılmasının cerrahinin önemli bir bölümünü oluşturduğunu düşünmekteyiz. Çünkü diseksiyon sırasında çıplaklaştırılan anastomoz hattının etrafı desteklenmelidir. Perikardiyal yağlı doku, timik kalıntı, omentum, mediastinal yağlı doku, kaburgalar arası kas, parietal plevra gibi canlı flepler destek materyali olarak kullanılabilir. Her anastomozun mutlaka sarılması gerektiğini düşünenler var iken hepsinde uygulamayanlar da vardır.^[2,5,6,8,18] Biz tüm hastalarımızda parietal plevra flebini kullanmaktayız ve anastomoz hattının 360 derece sarılmasını önermekteyiz. Omentum flebinin, cerrahi travmayı artırdığından dolayı, sadece ameliyat öncesi radyoterapi uygulanmış seçilmiş hastalarda kullanılabileceğini düşünüyoruz. Yapılan çalışmalara göre anastomoz hattındaki total ayrışma anastomoz hattına sarılan materyal ile ilgili değildir. Ancak ameliyat sonrası altı ila sekizinci günlerde mikrofistül gelişen olgularda cerrahisiz fistül iyileşmesinin flepli olgularda daha iyi olduğu görülmüştür.^[5] Bunun nedeni oluşan minimal anastomoz kaçaklarının flep sayesinde spontan kapanması olabilir.

Karinal rezeksiyon/rekonstrüksiyon ile ilgili ilk geniş katılımlı çalışmalarda %29-40 gibi yüksek

mortalite oranları verilmekte idi.^[13,14] Ancak, dikkatli hasta seçimi, cerrahi detaylarda daha dikkatli olunması ile birlikte yeni tekniklerin oluşturulması ve anestezi uygulamalarında yeni yöntemlerin geliştirilmesi cerrahi mortalite ve morbidite de azalmaya yol açtı (Tablo 3).^[11-10] Çalışmamızdaki mortalite ve morbidite oranları literatür ile uyumludur. Artan hasta sayısı ile birlikte bu oranlarda düşme olacağını düşünmekteyiz. Mitchell ve ark.^[2] 34 yılı kapsayan çalışmalarında ilk dönem ameliyatlarda %16.1 olan mortalite oranının ikinci dönemde %9'a kadar düştüğünü belirtmiş ve bu düşüşü sadece öğrenme eğrisinin tamamlanmasına ve deneyim edinmeye değil, aynı zamanda anestezi yönetiminde olan gelişimin ve uygun hasta seçiminin etkisine bağlamışlardır. Ameliyat sonrası mortalite için lojistik regresyon analizi ile tanımlanan belirgin risk faktörleri; ameliyat sonrası mekanik ventilasyon gereksinimi, ARDS, geniş hava yolu rezeksiyonu ve anastomotik komplikasyonların gelişimidir.^[2,7] Bu yüzden tüm çaba ameliyat sonrası ekstübasyon yönünde olmalı ve de anastomoz sırasında hem teknik hem de anestezi olarak komplikasyonların önüne geçecek tüm manevralara çok dikkat edilmelidir. Teknik olarak hassas ve kusursuz bir şekilde dikiş konulması, hava yolu devaskularizasyonundan kaçınılması, membranöz kısmın anastomozu sırasında oluşabilecek yırtılmaları engellemek için dikkatli olunması ve hava yolu mukozasının travmatik manipülasyonu anahtar faktörler iken anestezi olarak barotravmadan uzak durulması ve fazla sıvı yüklenmemesi önemlidir.

Sonuç olarak, karinal rezeksiyonun planlanması, uygulanması, uygulanacak yöntemin seçimi cerrahın deneyimlerine ve yeteneğine bağlıdır. Dikkatli hasta seçimi, rezeksiyonun güvenlik sınırlarının anlaşılması, hava yolu rekonstrüksiyonunun teknik nüansları ve ideal ameliyat tekniği ile anastomoz hattında en az tansiyonu yaratmak başarısının önemli şartlarından ve ciddi sorunları en aza indirmektedir.

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. Darteville PG. Herbert Sloan Lecture. Extended operations for the treatment of lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1997;63:12-9.
2. Mitchell JD, Mathisen DJ, Wright CD, Wain JC, Donahue DM, Moncure AC, et al. Clinical experience with carinal

- resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:39-52.
3. Roviario G, Varoli F, Romanelli A, Vergani C, Maciocco M. Complications of tracheal sleeve pneumonectomy: personal experience and overview of the literature. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:234-40.
4. Mitchell JD, Mathisen DJ, Wright CD, Wain JC, Donahue DM, Allan JS, et al. Resection for bronchogenic carcinoma involving the carina: long-term results and effect of nodal status on outcome. *Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:465-71.
5. Porhanov VA, Poliakov IS, Selvaschuk AP, Grechishkin AI, Sitnik SD, Nikolaev IF, et al. Indications and results of sleeve carinal resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:685-94.
6. Regnard JF, Perrotin C, Giovannetti R, Schussler O, Petino A, Spaggiari L, et al. Resection for tumors with carinal involvement: technical aspects, results, and prognostic factors. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1841-6.
7. de Perrot M, Fadel E, Mercier O, Mussot S, Chapelier A, Darteville P. Long-term results after carinal resection for carcinoma: does the benefit warrant the risk? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:81-9.
8. Macchiarini P, Altmayer M, Go T, Walles T, Schulze K, Wildfang I, et al. Technical innovations of carinal resection for nonsmall-cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2006;82:1989-97.
9. Yamamoto K, Miyamoto Y, Ohsumi A, Imanishi N, Kojima F. Results of surgical resection for tracheobronchial cancer involving the tracheal carina. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2007;55:231-9.
10. Sarper A, Titiz TA, Öz N, Arslan G, Bozcuk H, Demircan A. Akciğer kanserinde karinal sleeve lobektomi ve sleeve pnömonektomi sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2010;18:293-9.
11. Ashiku SK, Mathisen DJ. Carinal resection. In: Yang SC, Cameron DE, editors. *Current therapy in thoracic and cardiovascular surgery*. St Louis: Mosby; 2004. p. 179-211.
12. Barclay RS, McSwan N, Welsh TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax* 1957;12:177-80.
13. Pearson FG, Todd TR, Cooper JD. Experience with primary neoplasms of the trachea and carina. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;88:511-8.
14. Tsuchiya R, Goya T, Naruke T, Suemasu K. Resection of tracheal carina for lung cancer. Procedure, complications, and mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:779-87.
15. Grillo HC, Mathisen DJ. Primary tracheal tumors: treatment and results. *Ann Thorac Surg* 1990;49:69-77.
16. Mathisen DJ, Grillo HC. Carinal resection for bronchogenic carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:16-22.
17. Miyamoto Y. Haigan ni taisuru Kikanbunkibusaiiken. In: Hitomi S, Wada H, editors. *Kokyukigeka no jissai*. Kyoto: Kinpodo; 1994. p. 24-6 (in Japanese).
18. Yamamoto K, Kosaba S, Ikeda T. Tumors involving the tracheal carina: new technique of carinal reconstruction. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1419-22.
19. Yamamoto K, Miyamoto Y, Ohsumi A, Imanishi N, Kojima F. Surgical results of carinal reconstruction: an alternative technique for tumors involving the tracheal carina. *Ann Thorac Surg* 2007;84:216-20.

20. Sayar A, Metin M, Solak O, Turna A, Alzafer S, Ece T. A new surgical technique for adenoid cystic carcinoma involving tracheal carina. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2005;13:280-2.
21. Sayar A, Solak O, Metin M, Celikten A, Cıtak N, Çetinkaya E, et al. Carinal resection and reconstruction for respiratory tumors using Miyamoto's technique. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2012;60:90-6. doi: 10.1007/s11748-011-0807-z.
22. Grillo H. Primary tracheal neoplasm. In: Grillo H, editor. *Surgery of trachea and bronchi*. London: BC Decker; 2004. p. 207-48.
23. Montgomery WW. Suprahyoid release for tracheal anastomosis. *Arch Otolaryngol* 1974;99:255-60.
24. Dedo HH, Fishman NH. Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1969;78:285-96.
25. Mitchell JD. Carinal resection and reconstruction. *Chest Surg Clin N Am* 2003;13:315-29.
26. Di Rienzo G, Go T, Macchiarini P. Simplified anastomotic technique for end-to-side bronchial reimplantation onto the trachea or contralateral main bronchus after complex tracheobronchial resections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:632-5.
27. Mathisen DJ. Carinal reconstruction: techniques and problems. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996;8:403-13.
28. Mathey J, Binet JP, Galey JJ, Evrard C, Lemoine G, Denis B. Tracheal and tracheobronchial resections; technique and results in 20 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966;51:1-13.