

Akciğer Nakli Sonrası Hava Yolu Komplikasyonları ve Yönetimi

Airway Complications and Management After Lung Transplantation

Dr. Sinan TÜRKKAN, Dr. Erdal YEKELER

SBÜ, Ankara Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahisi ve Akciğer Nakli Kliniği, Ankara

ÖZET

Akciğer nakli son 30 yıldır son dönem akciğer hastalıklarında başarıyla uygulanmaktadır. Ancak 1990'lı yıllar öncesinde akciğer naklinde en önemli mortalite nedeni bronşiyal komplikasyonlardan olmuştur. Siklosporin-A'nın akciğer naklinde de immünsüpresif olarak kullanılmaya başlanmasından sonra, bronşiyal komplikasyonlar azalmış ve kabul edilebilir düzeye çekilmiştir. Bronşiyal komplikasyonlar; donör, cerrahi teknik ve deneyim, mekanik ventilatör, antimikrobiyal tedavi ve immünsüpresif tedavi ilişkili olabilir. Bronşiyal dehisens, stenoz, vanishing bronş ve malazi en sık karşılaşılan komplikasyonlardır. Post-op erken dönem komplikasyonlar sıklıkla teknik ve enfeksiyon ilişkili olup, daha mortal seyretmektedir. Hava yolu komplikasyonlarına neden olan risk faktörlerinin iyi yönetimi ile mortal seyredabilen bu komplikasyonların en aza indirgenmesi sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer nakli, hava yolu, komplikasyon.

SUMMARY

Lung transplantation has been performed successfully for the last 30 years in end stage lung diseases. However, before the 90s, the most important cause of mortality in lung transplantation was bronchial complications. After the introduction of cyclosporine-A as an immunosuppressive drug in lung transplantation, bronchial complications decreased to an acceptable level. Bronchial complications may be associated with; donor status, surgical technique and experience, mechanical ventilator period, antimicrobial therapy and immunosuppressive therapy. Bronchial dehiscence, stenosis, vanishing bronchus and bronchomalacia are the most common airway complications. Early post-op complications are often related to surgical technique and infections and are more mortal. Appropriate management of risk factors leading to airway complications can help to minimize these potentially fatal complications.

Keywords: Lung Transplantation, airway, complications.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Prof. Dr. Erdal YEKELER
SBÜ, Ankara Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahisi ve Akciğer Nakli Kliniği, Ankara
e-posta: eyekeler@hotmail.com
DOI: 10.5152/gghs.2020.005

Akciğer nakli (LuTx) son dönem akciğer hastalıklarının tedavisinde umut olmaya devam etmektedir. Dünyada ilk akciğer nakli 1963 yılında yapılmış, olgu 18 gün sonra böbrek yetmezliği ve malnütrisyon nedeniyle kaybedilmişti. O günden sonra 1980'li yıllara kadar 40 civarı akciğer nakli yapılmış olup, bu vakaların çoğu erken dönemde bronşiyal komplikasyonlar nedeniyle kaybedilmişti. Yirmi yıllık kazanılmış cerrahi tecrübeler ve yeni immünsüpresiflerin kullanımı ile birlikte 80'li yıllarda başarılı sonuçlar alınmaya başlanmıştır.

Akciğer nakli sonrası hava yolu komplikasyonlarının sınıflaması ve derecelendirilmesinde standardize edilmiş bir sistem olmadığından, bildirilen vaka oranları %2-30 aralığında değişmektedir⁽¹⁻⁴⁾.

PATOFİZYOLOJİ

Bronşiyal komplikasyonların temelinde, bronş iskemisi olduğu konusunda fikir birliği vardır. Bilindiği gibi akciğerlerin kanlanması pulmoner arterler ve bronşiyal arterler tarafından sağlanmaktadır. Pulmoner arterler sağ kalpten köken aldığından düşük oksijen taşımakta iken, aort ve interkostal arterlerden köken alan bronşiyal arterler daha yüksek oksijen taşımaktadırlar. Akciğer greft implantasyonu sırasında sadece pulmoner arter anostomozu yapılıp, bronşiyal arter anostomozu olmaması nedeniyle bronş dokusu akut dönemde sadece pulmoner arterlerden gelen düşük oksijen kapasiteli retrograd dolaşım ile beslenmektedir. Greft akciğerde bronşiyal dolaşımın yeniden tesisi yaklaşık bir aylık süreyi almaktadır^(1,5-9). Revaskülarizasyon oluşana kadar geçen bu süre içinde pulmoner kan akımı ve pulmoner vasküler rezistansı değiştirecek hemodinamik değişiklikler bronşiyal iskemiyi tetikleyecektir. Donör bronşunun uzun olması da bronş iskemisi oluşumunda başka bir risk faktörüdür. Donör iskemisi bir dizi seri olayın tetiğini çekmektedir. İskemi ilk başta mukozal hücreleri etkileyerek mukoza değişimine neden olur. Sebaten iskemisi bronşiyal duvarda nekroz ve son olarak da dehisens oluşturur. Ayrıca, granülasyon dokusu, fibrozis gibi yapısal değişiklikler için risk faktörü olup nihayetinde stenoz ve malazi oluşur⁽¹⁾.

Hava yolu komplikasyonlarında bilinen risk faktörleri aşağıda özetlenmiştir;

1. Donör ve alıcı özellikleri,

- Donörün uzamış mekanik ventilasyon süresi (> 72 saat),
- Donör-alıcı arasında boy açısından mismatch,

2. Hipoperfüzyon

- Hipotansiyon veya düşük kardiyak output.

3. Sağ bronşiyal anastomoz

- Sola göre iki kattan fazla risklidir.

4. Organ koruma tekniği

- Glukozlu düşük potasyum dekstranlı koruma solüsyonu (Perfadex) tercih edilir.

5. Mekanik Ventilasyon (MV)

- Uzamış mekanik ventilasyon süresi ve yüksek PEEP komplikasyon riskini artırır

6. PGD (Primer Greft Disfonksiyonu)

- Pulmoner kan akımını azaltarak, hipoksemiye neden olup uzamış MV ve yüksek PEEP ihtiyacı oluşturur.

7. Mikrobiyolojik kontaminasyon

- Özellikle *Aspergillus*, *Candida*, *Rhizopus*, and *Mucor species*.

8. İmmünsüpresyon

- mTOR inhibitörleri (Sirolimus, Everolimus) yara iyileşmesini etkilediğinden erken post-operatif süreçte kullanımı önerilmez.
- Nakil öncesi yüksek doz steroid (> 20 mg/gün metilprednizolon) kullanımı

9. Akut hücresel rejeksiyon

- Submukozal kan dolaşımını ve kolleteral dolaşımını bozar.

10. İskemi süresi

- İskemi süresi ile hava yolu komplikasyonları arasında doğrudan ilişki gösterilememiştir, ancak surveye etkisi olduğundan uzamış iskemi süresinden kaçınılmalıdır.

11. Cerrahi

- Donör bronşu anostomoz esnasında mümkün olduğunca kısa bırakılarak beslenmesi kolaylaştırılmalıdır.
- Teleskopik anostomoz yerine uç-uç anostomoz tercih edilmelidir.
- Bronşiyal arter revaskülarizasyonu, bronş iskemisini önlemek için umut olabilir^(1,2,4,6,10-13).

Hava yolu komplikasyonları arasında en sık görülenler nekroz, stenoz, bronkomalazi ve dehisensdir. Uygulanacak tedavi seçenekleri ise komplikasyonun tipine ve klinik ekibin tecrübesine göre balon dilatasyon, stent uygulamaları, endobronşiyal laser, kriyo uygulamaları ve cerrahi rezeksiyon sayılabilir. Burada önce tedavi yöntemleri ve uygulama şekilleri hususunda kısa bilgiler verip, sonrasında özel olarak

her bir hava yolu komplikasyonuna ayrı paragraf yapacağız.

Çoğu merkezin darlık vakalarında genelde ilk başvurduğu tedavi seçeneği balon dilatasyondur. Hızlı cevap alınabilen, nispeten kolay uygulanabilir ve komplikasyonu az olan bir uygulamadır. Ancak işlem sonrası nüks daralmalar çoğunlukla bildirilmiştir. Tekrarlayan uygulamalarla daha iyi sonuçlar alınabilmektedir.

Mukoza ile sınırlı, granülasyon dokusundan kaynaklı daralmalarda laser, kriyo gibi yöntemler kullanılarak genişleme sağlanabilir. Ancak bu uygulamadan sonra da nükslerin oluşabileceği, bronkomalazi gibi sadece mukozanın değil, bronş duvarının kartilaj yapısının da katıldığı darlıklarda kullanılmaz.

Sık tekrarlayan daralmalarda hava yolu açıklığı stentlerle sağlanabilir. Silikon stentler kolay çıkarılabilir olmasına rağmen kalın duvarlıdır. Sekresyon birikimi ve kolonizasyona neden olurlar. Diğer önemli bir komplikasyonları da migrasyondur. Expandable metalik stentlerde migrasyon daha az sıklıkla görülür. İnce duvarlı olduklarından sekresyon klerensi de daha kolay olmaktadır. Metalik nitinol stentler de kolay yerleştirilebilir ve uyguladığı radyal güç sayesinde migrasyon riski daha az olan stentlerdir. Bu stentlerin en büyük sıkıntıları, granülasyon dokusu oluşumuna neden olmaları ve zor çıkarılmalarıdır. Mukus retansiyonu da unutulmamalıdır^(5,14-18).

Akciğer nakli sonrası gelişen komplikasyonları birçok farklı şekilde sınıflamak mümkündür. Bu yazıda daha çok terminolojiye değinileceğinden bilinen komplikasyonlara tek tek anlatılacaktır.

BRONŞİYAL NEKROZ VE FİSTÜLİZASYON

Bronş duvarı ve özellikle anostomoz çevresinde uzamış iskemi neticesinde nekroz oluşur. Bronkoskopi sırasında izlenebilen nekroz alanları enfekte olması sonucu komşu dokularla bronş lümeni arasında fistülizasyona neden olabilmektedir. Bu nedenle bronkoskopi esnasında bronş nekrozu farkedildiğinde güçlü antimikrobiyal ve anti-fungal tedaviler başlanmalıdır. Bronkoplevral fistüllerde tüp torokostomi ve anaerob bakterileri de içerecek şekilde antibiyoterapi başlanması ilk başlangıç tedavisidir. Olgunun durumuna ve klinik tecrübeye göre bronkoskopik diğer müdahaleler (doku yapıştırıcıları, stent uygulaması vs.) ve cerrahi rekonstrüksiyonlar düşünülebilir. Bronkomediastinal fistüller mediastinite neden olup, buna bağlı şiddetli enfeksiyon bulguları ile prezente olabilir. Güçlü antibiyotik-antifungal tedavi ile bir-

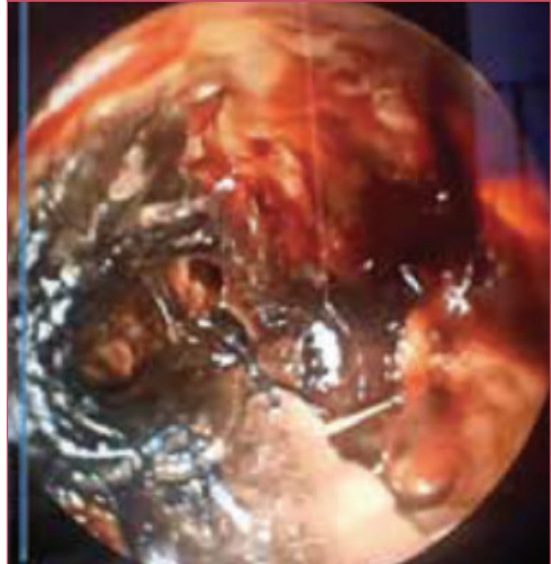
likte cerrahi debridman gerekebilir. Bronkovasküler fistüller çok daha dramatik bir bulgu olan, masif hemoptizi ile prezente olabilir, mortalitesi yüksektir, rijid bronkoskopi, lobektomi/pnömonektomi gerekebilir^(18,19).

DEHİSENS

Akciğer nakli sonrası bronş anostomozunda görülen dehisens komplikasyonu %1-10 olarak belirtilmiştir. Sıklıkla bronş iskemisi neticesi gelişen nekrozun bir neticesidir. Aspergillus kolonizasyonunun dehisens için risk oluşturduğu bilinmektedir. Kontrol bronkoskopiler sırasında anostomoz alanının dikkatli incelenmesi dehisensin erken farkedilmesi açısından önemlidir (Resim 1). BT incelemelerinde de dehisense ait bulgular izlenebilir (peribronşiyal hava, peribronşiyal duvar düzensizlikleri, bronşiyal daralma vb.).

Tedavisi dehisens alanının büyüklüğüne ve semptom varlığına göre değişir. En önemli semptom ve bulguları, dispne, cilt altı amfizemi, pnömotoraks, pnömomediastinum, uzamış ve aşırı hava kaçığıdır. Semptomsuz ve total bronş çevresinin %25'den daha az minimal dehisenslerde; çoğu zaman bronkoskopik yakın takip, intravenöz/inhale duyarlı antimikrobiyal tedavi verilmesi yeterli olabilmektedir. Anostomoz çevresinin %25'inden daha fazla dehisenslerinde, pnömomediastinum veya bronkoplevral fistül ile birlikte olduğunda; girişimsel bronkoskopik işlemler (stent, yara iyileşmesini hızlandırıcı lokal uygulamalar vs.) gerekebilir. Bronkoskopik girişimlerle de kontrol altına alınamayan olgularda ise bronkoplasti,

Resim 1. Anostomoz alanında nekroz ve dehisens.



pnömonektomi veya re-transplantasyon gibi cerrahi seçenekler seçilebilir, ancak cerrahi girişimlerin neticesi genelde mortal olduğu hatırlanmalıdır. Dehisensin neden olduğu mortalite oranları oldukça yüksektir ve birçok hasta bu komplikasyonun neden olduğu enfeksiyon ve sepsis nedeniyle hayatını kaybetmektedir⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

AŞIRI GRANÜLASYON DOKUSU

Akciğer nakli yapılan hastaların %20'ye yakınında nakil sonrası ilk birkaç ay içinde anostomoz çevresinde aşırı granülasyon dokusu oluşabilmektedir. Aspergillus enfeksiyonunun bulunması granülasyon formasyonuna katkıda bulunmaktadır. Obstrüksiyon oluşturup oluşturmamalarına göre tedavi şekli değişir. Kabul gören tedavi şekli debridmandır ve bunun için de kriyoterapi tercih edilir. Laser, APC (argon plazma coagulation) daha nadir tercih edilip, genelde kanama kontrolü amacıyla kullanılırlar. Mitomycin-C ve Brakiterapi de tedavi seçenekleri arasında değerlendirilebilir⁽²¹⁾.

BRONŞİYAL STENOZ

Akciğer nakli sonrası karşılaşılan hava yolu komplikasyonları arasında en sık karşılaşılanı olup, genelde ilk altı ay içinde görülmektedir. Sağkalıma etkisi nedeniyle klinik olarak da önemlidir. Etiyolojisinde en önemli etken yine iskemidir. Tanısı bronkoskopi esnasında konulurken, hastanın semptomları ve BT bulguları da tanıda yardımcıdır. Anostomatik ve non-anostomatik şeklinde ikiye ayrılır. Non-anostomatik olanlar anostomoz distalinde, genelde intermediyer bronşta görülürler ve "Vanishing Bronkus (VB)" (Resim 2) olarak isimlendirilir. Bronş stenozlarının ilk basamak tedavisi balon dilatasyondur. Balon ile hızlı klinik cevap alınabilmesine rağmen re-stenozlar görülebilir. Re-stenoz nedeniyle sık balon dilatasyon ihtiyacı olan vakalara stent uygulanabilir. Silikon stentler, self ekspandable metalik stentler ve kaplı metalik

ekspandable stentler bu amaçla kullanılabilir. Bronş remodellingi sağlanabilmesi için ortalama dört-altı hafta kadar kalan stentler daha sonra çıkarılır. Migrasyon, granülasyon dokusu oluşumu, sekresyon birikimi ve kolonizasyon gibi komplikasyonları vardır. Komplikasyon oranları daha düşük olan emilebilen biodegradable stentler (BDS) geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Lazer, elektrokoter, argon plazma koagülasyon ve kriyo vakanın özelliğine göre kullanılabilir. Sebati eden ve tekrarlayan darlıklarda bu tedavi yöntemleri genelde kombine şekilde kullanılır. Bu tedavilere cevap alınmayan vakalarda cerrahi tedaviler gündeme gelebilir. Sleeve rezeksiyon veya çok nadir retransplantasyon düşünülebilir^(18,22-24).

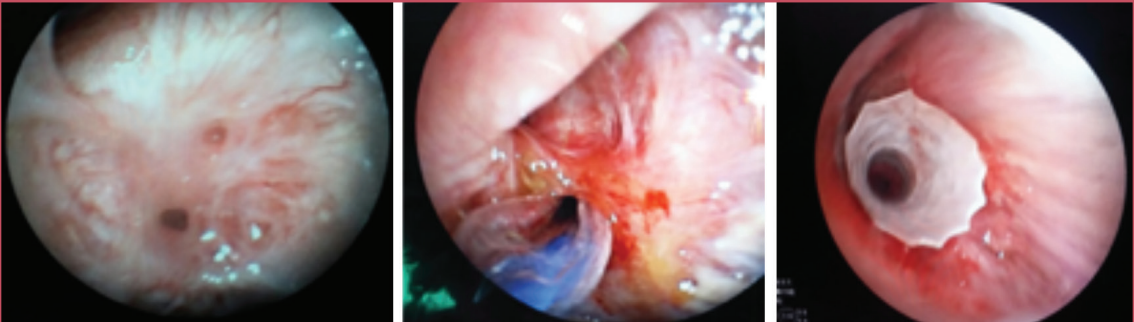
BRONKOMALAZİ

Akciğer nakli sonrası bronkomalazi oldukça nadir görülmektedir. Bronş duvarındaki zayıflıktan dolayı ekspiryum sırasında bronş duvarı kollaps eğilimindedir (Resim 3). Etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Anostomatik alanda olabileceği gibi anostomoz distalinde de (non-anostomatik) olabilir. Öksürük, wheezing, dispne gibi semptomlar olabilir. Tanı bronkoskopi esnasında solunum manevralarıyla bronş lümeninde çökme görülmesi ile konur. Çökme genelde lümenin %50'den fazlasını etkiliyorsa hastalar semptomatiktir. Bu durumda da mukolitik ve non-invaziv ventilasyon (NIV) başlangıç tedavisi olarak seçilir. NIV sonrası hastalar semptomlarda düzelmeye sağlar. Semptom kontrolü sağlanamayan hastalarda stent kullanılabilir ancak migrasyon, kolonizasyon ve tıkanma gibi potansiyel komplikasyonları nedeniyle kısa dönemli olmalıdır. Cerrahi tedavi seçenekleri ise rezeksiyon, rekonstriksiyon ve bronkoplastidir⁽¹⁾.

ENFEKTİF KOMPLİKASYONLAR

Akciğer nakli sonrası; bronşiyal kanlanmanın bozulması, öksürük refleksinin ve lenfatik drenajın kaybı, solunum sisteminin dış ortama açık olmasının ya-

Resim 2. İntermedier bronşun neredeyse tamamen kaybolduğu vanishing bronş olgusu, balon dilatasyon ve metalik-kaplı stent yerleştirilmiş hali.



nında uygulanan yüksek doz immünsüpresif tedavi trakeabronşiyal ağacın enfeksiyona yatkınlığını artırmaktadır. *P. aeruginosa*, *S. aerus* gibi akciğer nakli sonrası sık karşılaşılan etkenlerin yanında mantarlar da etken olabilmektedir (Resim 4). Mantarlar en sık ilk üç ayda ve trakeabronşiyal aspergillus (TBA) şeklinde karşımıza çıkarlar. Anostomoz alanında iskemi-nekroz olması mantar enfeksiyonu riskini artırır^(18,25).

DENEYİMLERİMİZ

Merkezimizde 2013-2019 yılları arasında 64 akciğer nakli yapıldı. Altı olgumuzda hava yolu komplikasyonu görüldü %9.3. Bunlardan 4'ü stenoz (vanishing bronş vb.), 2'si nekroz ve sonrasında gelişen dehisens şeklinde idi.

Komplikasyon gelişen alıcıların yaş ortalaması 45 yıl civarı idi. Dört alıcıda vanishing bronş görüldü. Vanishing bronş gelişen dört olgumuzdan ikisi intermediyer bronşta, biri intermediyer + sol üst lob bronşunda, sonuncusu da distalde, segment bronş ağzlarında izlendi. Vakaların iki tanesi sadece ardışık balon dilatasyon ile düzelirken, bir tanesinde kombine balon dilatasyon ve stent uygulaması yapıldı ve semptomlar çözüldü. Tek akciğer nakli yapılan diğer alıcı ise ardışık balon dilatasyona rağmen pnömoni-sepsis nedeniyle kaybedildi. VB görülen alıcıların üç tanesinin KOAH tanısı olması, üç tanesinde de latent tüberküloz enfeksiyonu bulunması dikkat çekici bulgularıdır.

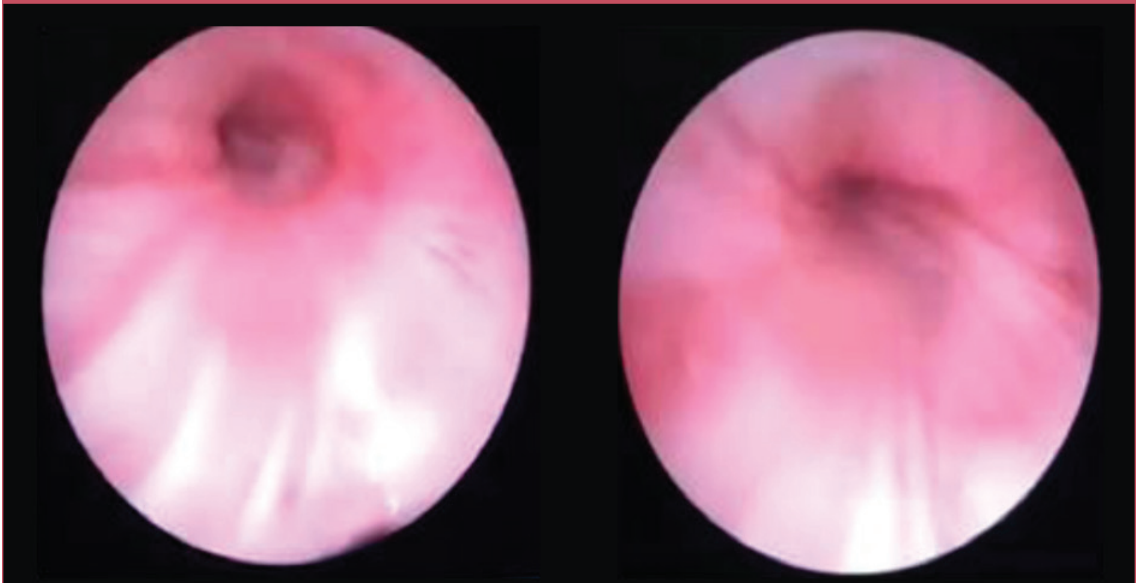
Dehisens oluşan vakalarda saptanan trakeabronşiyal aspergillozis (TBA) için IV/inhaler antifungal tedavi ve gerekli konservatif tedavi verildi. Ancak her

iki dehisens olgusu takip altında iken, literatürde de belirtildiği üzere sepsis ve multiorgan yetmezliği nedeniyle kaybedildi. Her iki dehisens olgusunun da organ nakli öyküsü nedeniyle immünsüpresif tedavi kullanıyor olmaları ortak noktalar idi.

Hava yolu komplikasyonu görülen alıcılarda çok çeşitli mikrobiyolojik etkenler izole edilmiştir. Birçok etken mikroorganizmanın hemen hemen tüm kompleksi olmuş olgularda ortak olarak görüldüğü gözle çarpılmaktadır. Dolayısıyla akciğer nakil alıcılarında söz konusu mikroorganizmalar izole edildiğinde diğer muhtemel komplikasyonların araştırılması akıllıca olacaktır.

Bronşiyal komplikasyon gelişen üç olguda mortalite görülmüştür, ancak sadece distal segment bronşlarda gelişen vanishing bronş olgumuzda, mortalite direkt hava yolu komplikasyonu ile ilişkili olduğu görülmüştür (%1.5). Diğer iki olgumuz sepsis ve multiorgan yetmezliği kaynaklı kaybedilmiştir. Hava yolu komplikasyonu gelişen hastalara ait veriler ve hastaların özellikleri Tablo-1'de gösterilmiştir. Bizim deneyimizde hava yolu komplikasyonu oranımız %10'un altındadır. Bu haliyle literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir. Dehisens olguları literatürde belirtildiği üzere mortal seyirli olurken bir vanishing bronş olgusunda mortalite gelişmesi, olgunun tek akciğer nakli, uzamış post operatif ECMO süresi (17 gün) ve karşı tarafta pnömonektomili olması gibi ciddi risk faktörleriyle ilişkilendirilmiştir. Diğer vanishing bronş olguları ise yakın bronkoskopi monitörizasyon ile başarılı şekilde tedavi edilmiştir.

Resim 4. A. fumigatusun neden olduğu ülseratif trakeabronşiyal aspergillozis.



Tablo 1. Ankara şehir hastanesi akciğer nakli merkezi hava yolu komplikasyonu gelişen olgular.

Hasta	Tamam	Yaş	Takip süresi (ay)	Özellikli durum	Havayolu komp.	Komp. zamanı	İzole edilen mikroorganizmalar	Yapılan müdahale	Akabet
H.1	Kartagener's Send. (Sol SLuTx + sağ pnömonektomi)	22	6 (ex)	QTb (+), İntra-op ve post-op 17 gün ECMO	Segment ağzlarında VB	4. ay	<i>Acinetobacter</i> , <i>CMV</i> Enf., <i>Blastomyces</i> , <i>Candida glabrata</i>	12 kez balon dilatasyon	6. ayda ex
H.2	KOAH (DLuTx)	61	40	Post op 3. gün Takatsubo Send. Nedeniyle 3 gün süreyle ECMO	İM bronşda VB	7. ay	<i>Sacharomyceslactis</i> , <i>CMV</i> enf. <i>P. aeruginosa</i> , <i>P. putida</i> , <i>C. kefyr</i> , <i>C. krusei</i> , <i>MSSA</i>	5 defa balon dilatasyon	Balon dilatasyon ile şifa
H.3	KOAH (DLuTx)	56	44	QTb (+)	İM + sol üst lobe girişinde VB	5. ay	Tb.reakt (PO 6. ay), <i>CMV</i> pnömonisi (PO 7.ay) <i>P. auriginosa</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i>	12 defa balon dilatasyon	Balon dilatasyon ile şifa
H.4	KOAH (DLuTx)	58	43	QTb (+)	İM bronşda VB	3. ay	<i>Candida</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>ESBL</i> (+) <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>CMV</i> enf. <i>A. niger</i> , <i>A. baumania</i>	45 kez balon dilatasyon 6 kez stent 3 kez APC	Balon dilatasyon+ Stent takıldı
H.5	Re-tx (İPF) (Sağ SLuTx)	48	2 (ex)	Pre-op immünsüpresif tedavi altında	Sağ bronş anostomozunda dehisens	1. ay	<i>P. aeruginosa</i> , <i>A. baumania</i> , Trakeabronşiyal aspergillozis (TBA)	Antibiyotik-antifungal tedavi + konservatif takip	Sepsis- multiogan yetmezliği nedeniyle ex. (2. ay)
H.6	GVHD (KIT sonrası) (DLuTx)	30	1 (ex)	Pre-op immünsüpresif tedavi altında	Sol bronş anostomozunda dehisens	15. gün	<i>P. aeruginosa</i> , Trakeabronşiyal aspergillozis (TBA)	Antibiyotik-antifungal tedavi+ konservatif takip	Sepsis- multiogan yetmezliği nedeniyle ex.(1.ay)

DLuTx: Çift taraflı akciğer nakli, SLuTx: Tek taraflı akciğer nakli, QTb: Tüberküloz için Quantiferon testi, CMV: Cytomegalovirus, GVHD: Greft versus host disease, KIT: Kemik iliği transplantasyonu, Re-Tx: Retransplantasyon.

SONUÇ

Akciğer naklinin yapıldığı ilk yıllara kıyas edildiğinde günümüzde görülen hava yolu komplikasyonu oranı son derece azalmıştır. Ancak yine de belirtilen risk faktörlerinin bulunması neticesinde bazen bu komplikasyonlar kaçınılmaz hale gelebilmektedir. Hava yolu komplikasyonlarının en önemli tanılabilir aracı olan kontrol bronkoskopiler sırasında anastomoz alanı ve tüm bronşiyal ağaç iskemi, nekroz, enfeksiyon bulguları açısından dikkatlice izlenmelidir. İzole edilen mikroorganizmalar zamanında tedavi edilip muhtemel diğer komplikasyonların önüne geçilmelidir. Hava yolu komplikasyonu saptandığında uygun tedaviye hızlıca karar verilip yakın bronkoskopik monitörizasyon yapılmalıdır. Hava yolu komplikasyonları, yapılan girişimsel ve medikal tedavilere rağmen yine de ciddi mortalite ve morbidite nedenleridir.

KAYNAKLAR

1. Crespo MM, McCarthy DP, Hopkins PM. ISHLT Consensus Statement on adult and pediatric airway complications after lung transplantation: Definitions, grading system, and therapeutics. *J Heart Lung Transplant* 2018;37:548-563. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2018.01.1309>.
2. Cho EN, Haam SJ, Kim SY, Chang YS, Paik HC. Anastomotic Airway Complications after Lung Transplantation. *Yonsei Med J* 2015 Sep;56(5):1372-1378 <http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2015.56.5.1372>
3. Varela A, Hoyos L, Romero A, Cañaverl JLC, Crowley S. Management of Bronchial Complications After Lung Transplantation and Sequelae. *Thorac Surg Clin* 28 (2018) 365-375 <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.04.006>
4. Dark JH. Pathophysiology and Predictors of Bronchial Complications After Lung Transplantation *Thorac Surg Clin* 28 (2018) 357-363 DOI: 10.1016/j.thorsurg.2018.04.005.
5. Samano M.N, Minamoto H, Junqueira J.J.M, Yamaçake K.G.R, Gomes H.A.P, Mariani A.W, Pêgo-Fernandes P.M, Jatene F.B. Bronchial Complications Following Lung Transplantation. *Transplantation Proceedings*, 41, 921-926 (2009) doi:10.1016/j.transproceed.2009.01.047.
6. Yserbyt J, Dooms C, Vos R, et al. Anastomotic airway complications after lung transplantation: risk factors, treatment modalities and outcome-a single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016;49: e1-8.
7. FitzSullivan E, Gries CJ, Phelan P, et al. Reduction in airway complications after lung transplantation with novel anastomotic technique. *Ann Thorac Surg* 2011;92:309-15.
8. Murthy SC, Blackstone EH, Gildea TR, et al. Impact of anastomotic airway complications after lung transplantation. *Ann Thorac Surg* 2007;84:401-9.
9. Anile M, Diso D, Rendina E.A, Venuta F. Airway anastomosis for lung transplantation. *J Thorac Dis* 2016;8(Suppl 2):S197-S203 doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.67.
10. van de Wauwer C, van Raemdonck D, Verleden GM, et al. Risk factors for airway complications within the first year after lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31:703-10.
11. Ruttman E, Ulmer H, Marchese M, et al. Evaluation of factors damaging the bronchial Wall in lung transplantation. *J Heart Lung Transplant* 2005;24:275-81.
12. Tong MZ, Johnston DR, Pettersson GB. The role of bronchial artery revascularization in lung transplantation. *Thorac Surg Clin*. 2015;25(1):77-85.
13. Olland A, Reeb J, Puyraveau M, et al. Bronchial complication after lung transplantation are associated with primary lung-graft dysfunction and surgical technique *J Heart Lung Transplant* Vol 36, No 2, February 2017.
14. Samano MN, Caramori ML, Teixeira RHOB, et al: Treatment of bronchial stenosis after lung transplantation using a self-expanding metal endobronchial stent. *J Bras Pneumol* 31:269, 2005.
15. Bolliger CT, Breitenbuecher A, Brutsche M, et al: Use of studied polyflex stents in patients with neoplastic obstructions of central airways. *Respiration* 71:83, 2004.
16. Samano MN, Minamoto H, Oliveira EQ, et al: Bronchial stenosis treatment after lung transplantation with a self-expandable silicone stent. *Clinics* 62:643, 2007.
17. Sundset A, Lund M.B, Hansen G, Bjørtuft O, Kongerud J, Geiran O.R. Airway Complications after Lung Transplantation: Long-Term Outcome of Silicone Stenting. *Respiration* 2012;83:245-252 DOI: 10.1159/000334905.
18. Mahajan AK, Folch E, Khandhar SJ, et al. The Diagnosis and Management of Airway Complications Following Lung Transplantation. *Chest*, Volume 152, Issue 3, Pages 627-38.
19. Knight J, Elwing J.M, Milstone M. Bronchovascular Fistula Formation: A Rare Airway Complication After Lung Transplantation. *J Heart Lung Transplant* 2008;27:1179 - 85.
20. Frye L, Machuzak M. Airway Complications After Lung Transplantation *Clin Chest Med*. 2017 Dec;38(4):693-706. doi: 10.1016/j.ccm.2017.07.010.
21. Machuzak M, Santacruz J.F, Gildea T, Murthy S.C. Airway Complications After Lung Transplantation. *Thorac Surg Clin* 25 (2015) 55-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2014.09.008>.
22. Torre M.D, Fernandez R, Fieira E. et al. Postoperative surgical complications after lung transplantation *Rev Port Pneumol*. 2015; 21(1):36-40. <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2014.09.007>
23. Santacruz J.F, Mehta A.C. Airway Complications and Management after Lung Transplantation. *Proc Am Thorac Soc* Vol 6. pp 79-93, 2009 DOI: 10.1513/pats.200808-094GO
24. Alraiyes A.H, Inaty H, Machuzak M.S. Vanishing Bronchus After Lung Transplantation: The Role of Sequential Airway Dilatations. *Ochsner Journal* 17:71-75, 2017.
25. Pappas PG, Alexander BD, Andes DR, et al. Invasive fungal infections among organ transplant recipients: results of the Transplant-Associated Infection Surveillance Network (TRANSNET). *Clin Infect Dis* 2010;50:1101.