Minimally Invasive Double Lung Transplantation Technique (Anteroaxillary Approach)

Minimal İnvaziv Çift Akciğer Transplantasyon Yöntemi (Anteroaksiller Yaklaşım)

Akciğer Transplantasyon Yöntemi (Anteroaksiller Yaklaşım)
Lung Transplantation Technique (Anteroaxillary Approach)

Basar Sareyyupoglu, Orhan Yucel, Yoshiya Toyoda
Department of Cardiothoracic Surgery, Section of Cardiothoracic Transplantation, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, USA.

Özet

Akciğer transplantasyonunu uygulamak için değişik yaklaşım yöntemleri tarif edilmiştir. Çift taraflı akciğer transplantasyonunda yaygın olarak kullanılan yaklaşım sternotorakotomi (clamshell) insizyonudur. Her iki taraflı anterolateral torakotomiler ile çift akciğer nakli birkaç klinik merkezde uygulanmış ise de popüler bir yaklaşım yöntemine dönüşememiştir. Pittsburgh üniversitesinde uygulanılan anteroaksiller yaklaşım ise sınırlı insizyon şekli, sternum ve torasik arterlerin bütünlüğünü koruması ve hiler yapıların başarılı eksplorasyonu ile kliniğimizin standart insizyonu olmuştur. Akciğer transplantasyon kliniğimizde yaygın olarak kullanılan "anteroaksiller yaklaşım"ı sizlerle paylaşmak istiyoruz.

Anahtar Kelimeler

Akciğer; Transplantasyon; Minimal İnvaziv

Abstract

Lung transplantation has been performed through several approaches in the past. Sternothoracotomy is the most widely used approach for double lung transplantation. Although bilateral anterolateral thoracotomy for double lung transplantation has been described in the past, this approach has not widely adopted worldwide. The 'anteroaxillary approach' utilizes a limited incision compared to others, preserves sternal anatomy as well as thoracic arteries, and provides an excellent exposure to hilum. We would like to present our standard approach at University of Pittsburgh through anteroaxillary incision.

Keywords

Lung; Transplantation; Minimally Invasive

DOI: 10.4328/JCAM.711 Received: 04.06.2011 Accepted: 04.07.2011 Published Online: 01.04.2012 J Clin Anal Med 2012;3(2):210-217
Corresponding Author: Basar Sareyyupoglu, Department of Cardiothoracic Surgery, Section of Cardiothoracic Transplantation, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, USA.
Phone: +14126922779 / 412-864-3122 Fax: +14128028020 E-mail: basarmed@yahoo.com

Giriş

Minimal invaziv çift akciğer transplantasyonu, sternum bütünlüğü korunarak yapılan nakil yöntemidir. Bilindiği gibi akciğer transplantasyonunda yaygın olarak kullanılan insizyon, 4 veya 5. interkostal aralıktan, bilateral anterior torakotomi ve transvers sternotominin birleştirilmesiyle oluşturulan clamshell insizyonudur[1] (Şekil 1). Ekim 2010 tarihi itibariyle Pittsburgh Üniversitesi Tıp Merkezinin Presbyterian Hastanesinde 1314 akciğer, 133 kalp-akciğer nakli uygulanmıştır. Son 5 yıl içerisinde, çift akciğer nakillerinde anteroaxiller yaklaşımı yaygın olarak uygulamaktayız[2-4] (Şekil 2). Merkezimizde 2010 takvim yılı içerisinde gerçekleştirilen toplam 131 akciğer naklinin %89'u anteroaksiller yaklaşım ile opere olmuştur. Kliniğimizde yaygın olarak kullandığımız bu tekniği detayları ile anlatmak püf noktalarını sizlerle paylaşmak istiyoruz.

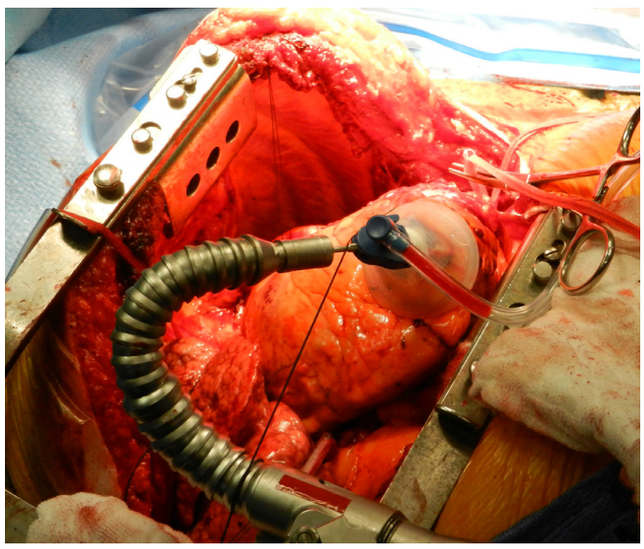
Anestezi ve Cerrahi Hazırlık

Hasta operasyon odasına getirildikten sonra periferik venöz yol açılır ve satürasyon probu yerleştirilir. Hastaya donör ekibinden verici akciğerleri ile ilgili uygun bildirim yapılana kadar genel anestezi uygulanmaz. Vericinin akciğerleri nakil için kabul edilirse alıcı hastaya genel anestezi uygulanır. Çift lümenli endotrakeal tüp ile hastanın solunum cihazına bağlanmasını takiben periferik arteryel (tercihen radial) ve femoral arter monitorizasyonu, jugüler venöz yolu, swan ganz monitorizasyonu ve ısı problu üretral kateteri süratlice sağlanır. Isı problu üretral kateter idrar monitorizasyonu yanında vücut sıcaklığını da doğru bir şekilde ölçecektir. Cerrahi pozisyon verilmeden önce hastaya transözafageal ekokardiyografi probu yerleştirilir.

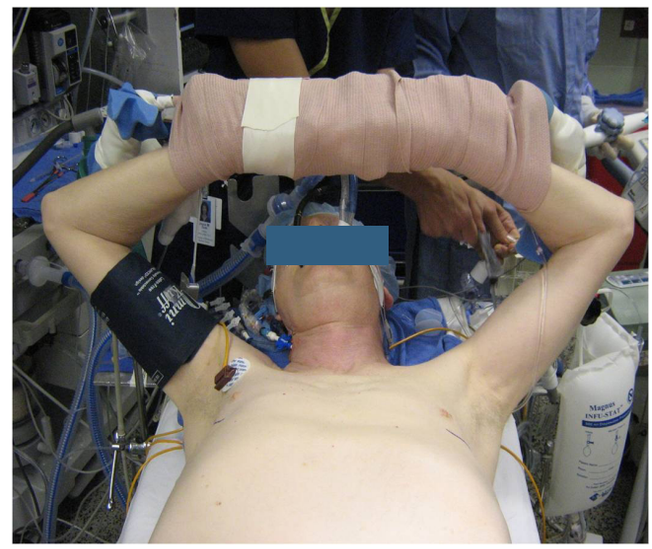
Cerrahi Pozisyon

Çift akciğer nakli için tercih edilen kolların dik bir şekilde fleksiyonda olduğu supin pozisyonudur (Şekil 3). Cerrahi pozisyon için sırt üstü yatırılan hastanın her iki kolu ameliyat masasına dik olarak yerleştirilen bara sabitlenir. Dikkat edilmesi gereken noktalar kolların pamuk ve elastik bandajlar ile dirseklerden iyice asılması ve sabitlenmesi, mevcut arteriyel veya venöz yolların katlanmamasına özen gösterilmesi ve 6-10 saat sürebilecek bu uzun operasyon için hastanın fizyolojik olarak olabildiğince rahat ettirilmesidir. Brakial pleksus sinir basısı ve nörolojik komplikasyonlar dikkatli pozisyon verilmesi ile engellenebilir. Hasta antiseptik solüsyon (tercihen klorheksidin) ile çeneden dizlere kadar boyanır ve steril olarak örtülür. Kasık bölgesi de gerektiğinde acil girişimler uygulayabilmek için cerrahi saha içine dahil edilir (Şekil 4).

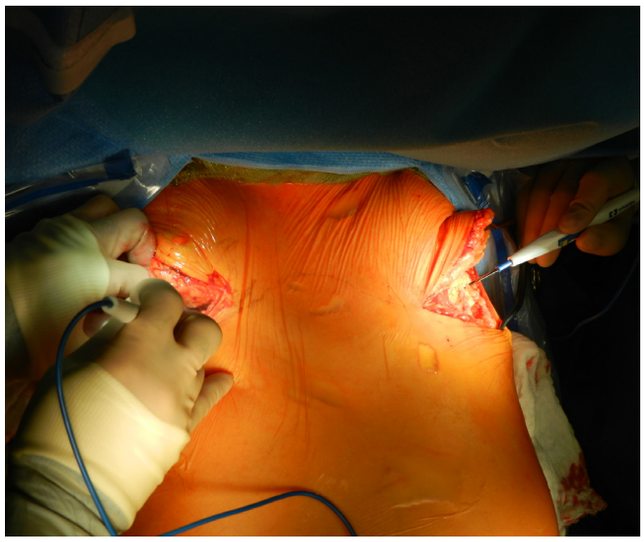
Cerrahi insizyon için hastanın göğüs filmi yol göstericidir. Torakotomiler için mümkün olduğunca hiler yapıların izdüşümü hedeflenir. Bu obstrüktif akciğer hastalıklarında 5. interkostal ara-



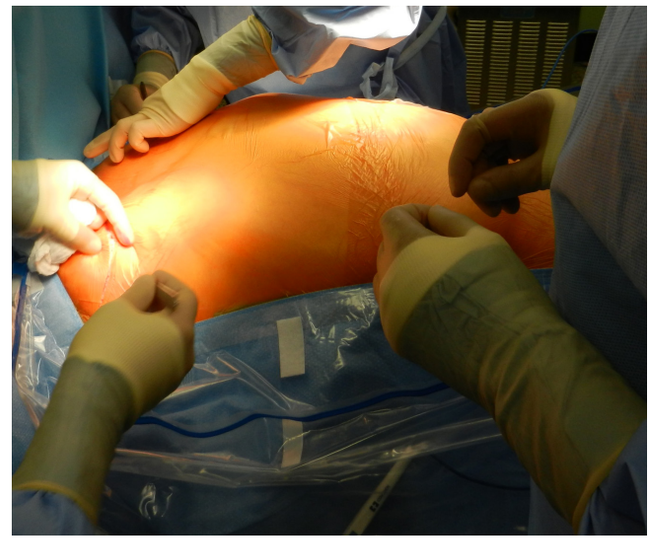
Şekil 1. Sternotorakotomi insizyonu (clamshell)



Şekil 3. Kollar havada sabitlenerek akciğer nakli için pozisyon verilmesi



Şekil 2. Çift akciğer transplantasyonu için minimal invaziv anteroaksiller yaklaşım



Şekil 4. Cerrahi sahanın uygun olarak örtülmesi

lığa restriktif akciğer hastalıklarında ise 4. interkostal aralığa hitap eder. Böylelikle erkek hastalarda cerrahi fleplerden kaçınmak için meme başının 2 cm aşağısından başlayarak aksillaya kadar cerrahi insizyon yapılırken, bayan hastalarda meme altı çizgi takip edilerek daha kozmetik bir insizyon sağlanır. Bayan hastalarda meme dokusu bütünlüğünü koruyacak şekilde uygun interkostal aralığa ulaşılması gerekir (Şekil 5).

Genel Olarak Bu İnsizyonun Avantajları:

1- Sternotomi ile karşılaştırıldığında posterior göğüs duvarına ve hiler yapıya daha kolay ulaşım sağlar,

2- Hastanın kardiyopulmoner bypass'a sokulmasında bir engel teşkil etmez. Sağ torakotomiden sağ atriyum ve aorta, sol torakotomiden ise sağ pulmoner arter ve inen aorta hastanın kalp akciğer makinesine bağlanması için kullanılabilir (Şekil 6). Gerekirse periferik femoral kanülasyon da tercih edilebilir.

3- Anteroaksiller insizyon ve torakotomiler diğer insizyon şekilleri ile kıyaslandığında daha az hemostaz gerektirir ve takiben transfüzyon ihtiyacını azaltırlar.

4- Solunum hemodinamiği için clamshell insizyonuna göre daha avantajlıdır.

5- Clamshell insizyonuna kıyasla daha az ağrı komplikasyonu ile karşılaşılır.

6- Sternum bütünlüğü korunduğu için yara iyileşmesindeki sternal komplikasyonlar görülmez.

7- İnternal torasik arterlerin bütünlüğü korunur.

Torasik Eksplorasyon

Cilt, cilt altı ve pektoral kasın uygun diseksiyonundan sonra ulaşılmak istenen interkostal aralığın altındaki kaburganın hemen üstünden toraks boşluğuna girilir. Göğüs boşluğuna girilirken akciğer dokusuna hasar oluşturmamaya özen gösterilmelidir. Daha önceden yapılan girişimler yada altta yatan patolojilere sekonder olarak akciğer göğüs duvarına ileri derecede yapışmış olabilir. Nihayetinde çift akciğer nakli için alıcı akciğer lobektomisi ve donör akciğerin implantasyonu esnasında sıralı ventilasyon yapılacağı için alıcının doğal akciğerleri kullanılacaktır ve hipoksi nedeniyle kardiyopulmoner bypassa girilmesini engellemek için mevcut akciğerlerden azami yararlanmak gerekir. İnterkostal aralık elektrokoter yardımıyla önde ve medialde internal torasik arterin veni görülünceye kadar arkada ve lateralde spinoz ligamente kadar genişletilir. Kot ayırıcı retraktör her iki kosta arasına yerleştirilerek kademeli olarak açılır (Şekil 7). Kotların kırılmamasına özen gösterilmelidir. Cerrahi eksplorasyon için akciğerlerin diyafragma ve toraksa yapışıklığı değerlendirilmelidir. Akciğerde lenfadenopatiler varlığı palpasyonla araştırılmalı ve saptanması durumunda not edilmelidir.



Şekil 5. Bayanlarda akciğer nakli için kozmetik insizyon.

Akciğerin Pnömonektomiye Hazırlanması

Hiler ekplorasyon ve inferior pulmoner ligamanın divizyonunu içerir. Anestesi gerektiğinde tek akciğer ventilasyonuna geçer. Böylece üzerinde çalışılacak olan akciğer kollabe edilir. İhtiyaç durumuna göre tek ve çift akciğer ventilasyonunun sağlanması hastayı hemodinamik komplikasyonlara neden olacak hipoksilerden ve hipotansiyondan korur. Cerrahi plan gereği rezervi iyi olan akciğer karşı akciğer nakil işlemi tamamlanana kadar ventilasyon görevini üstlenecektir. Eğer hasta tek ventilasyonu tolere etmiyorsa kardiyopulmoner bypass için hazırlık yapmak, eksplorasyon güçlüğü varsa en azından acil pompaya girmek için aorta ve sağ atriyuma purse string dikişlerini yerleştirmek faydalı olacaktır.

Cerrahi işlemi kolaylaştırıcı küçük girişimler:

1- Diyafragmanın bir dikiş ile inferior retraksiyonu özellikle kilolu hastalarda toraks eksplorasyonunu arttırır. Bunun için diyafragmanın fibröz yüzüne kalınca bir dikiş yerleştirildikten sonra bu dikiş açılacak dren insizyonundan toraksa dışına alınarak diyafragma retrakte edilir. Sağ tarafta karaciğerin zedelenmemesine özen gösterilmelidir. Diyafragma retraksiyonuna ihtiyaç kalmadığı zaman bu dikiş düğümlenerek kesilir.

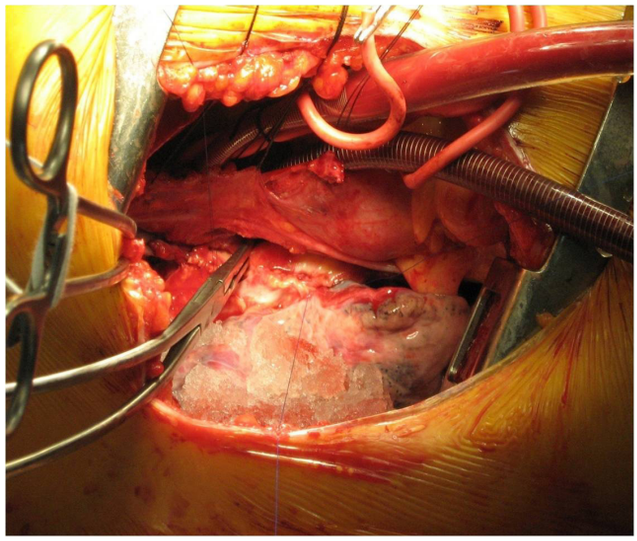
2- Perikardiyumun retraksiyonu hiler yapının eksplorasyonuna yardımcı olur. Frenik sinirin 2 cm medialinden Allis klemp yardımı ile perikarda dikişler konulur. Perikard anterior ve mediale retrakte edilir.

3- İnferior pulmoner ligamanların divizyonu akciğerleri daha mobilize hale getirerek hiler bölgenin daha iyi eksplorase edilmesine yardımcı olur. Diyafragma aşağı ve alt loblar Duval klemp yardımıyla yukarı retrakte edilip inferior ligaman elektrokoter yardımıyla dikkatlici divize edilir.

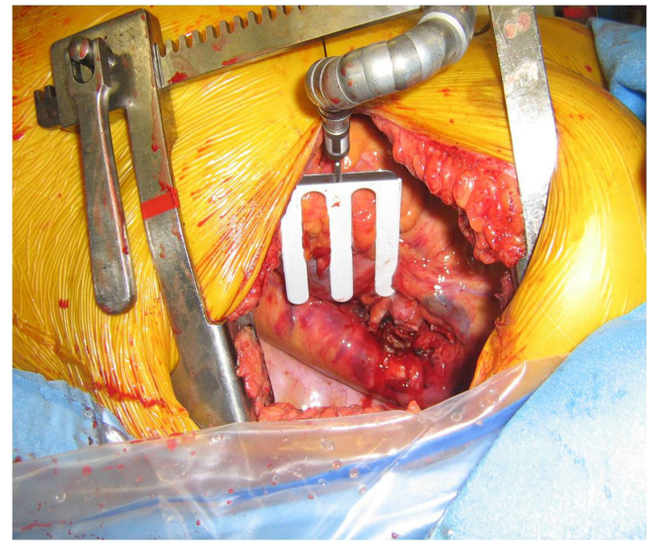
4- Hiler eksplorasyon için Estech demir kollu retraktör kullanılır. Toraks ekartörü üzerine monte edilir ve nazikçe kalp üzerine yerleştirilir (Şekil 8). Sol atriyum retraksiyonuyla eksplorasyona katkı sağlar. Asiste eden cerrahın bir elini rahatlatır. Bunun yanında hızlı ve dinamik hiler eksplorasyon için Egg beater (yumurta çırpıcı) diye adlandırdığımız ekartör (Allison retraktörü) kullanılabilir (Şekil 9). Hiler ekplorasyonda nakledilecek akciğerler operasyon sahasına ulaşmadan önce pulmoner ven ve arterler eksplore edilmeli ve umblikal tape ile dönülmelidir. Böylece akciğerler güvenli olarak merkez şehre ulaştığında hızlı pnömonektomi işlemi gerçekleştirilir.

Pnömonektomi

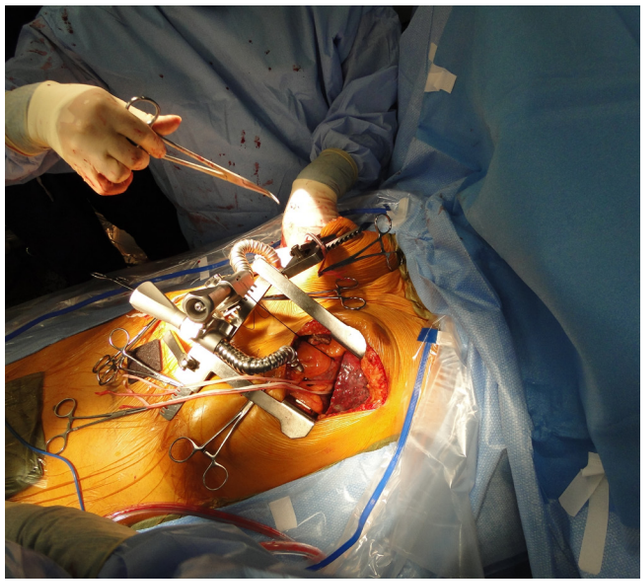
Mediastenden akciğerlere ulaşan



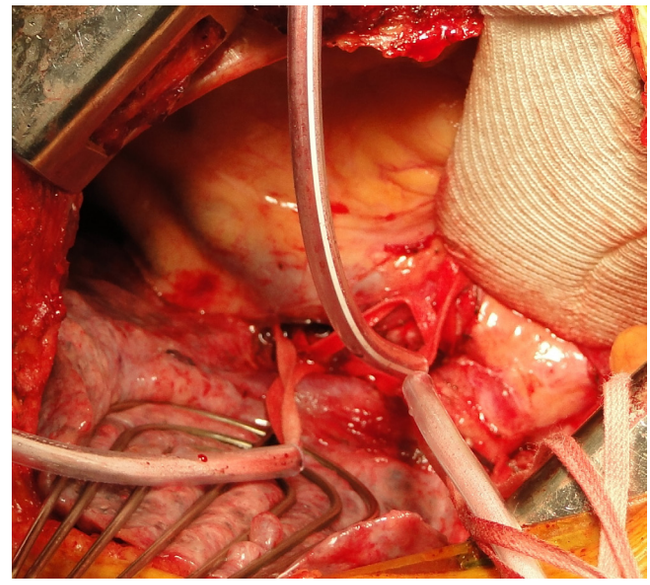
Şekil 6. Sağ torakotomiden kardiyopulmoner bypass kanüllerinin uygulanması.



Şekil 8. Sol torakotomide kalbe pozisyon verilerek hiler yapıların eksplorasyonu sağlanmış.



Şekil 7. Eksplorasyon için retraktörlerin pozisyonu ve kullanımı.



Şekil 9. Egg beater (Allison retraktörü) üzeri kaplanarak ve açık olarak kullanılmış.

ana bronş, pulmoner arter ve venlerin divizyonunu içerir. Dikkat edilecek husus, pnömonektomi öncelikle daha hasta akciğere yapılmalıdır. Bunun için operasyon öncesi ventilasyon perfüzyon sintigrafisi yol gösterici olur. Tek akciğer ventilasyonunu gerçekleştirecek akciğer, pnömonektomi yapılacak akciğerin pulmoner arteri snare ile daraltıldıktan sonra test edilerek hastanın satürasyonu ve hemodinamik göstergeleri kontrol edilir. Zaten tek akciğer ventilasyonu müsait değilse kardiyopulmoner bypass için plan yapılır. Her iki akciğer arasında ventilasyon perfüzyon yönünden fark yoksa öncelikle hastanın tek akciğer ventilasyonunun hangi akciğer ile en iyi şekilde toleransına ve hiler eksplorasyon için kalbin manüpülasyonundan kaynaklanabilecek hipotansiyon mevcudiyetine bakılır. Sol hiler retraksiyon esnasında hipotansiyonun daha sıklıkla görülebileceği unutulmamalıdır.

Göğüs duvarı yapışıklıkları giderilmiş, hiler vasküler yapıları teyple dönülmüş hastada, pnömonektomi işlemi pulmoner venlere vasküler stepler uygulanmasıyla başlar ve ana bronşun divizyonu ile sonlandırılır. Pnömonektomi sonrası göğüs duvarı, mediastinal yapılar ve bronş çevresinde hemostaz sağlanmalıdır (Şekil 10).

Sağ pnömonektomide dikkat edilecek hususlar;

1- Akciğer kollabe edildikten sonra sağ superior pulmoner venin diseksiyonu için mediastinal plevra akciğere yakın kısımdan diseke edilir. Allison akciğer retraktörü (egg beater) kalp ekarte edilmesinde faydalı olabilir. Sağ superior pulmoner ven superior ve inferior taraftan çevresindeki dokulardan diseke edilir. Ven, posteriordan geçen pulmoner artere dikkat edilerek, right angle klemp yardımıyla umbilikal teyp ile dönülür.

2- Superior pulmoner venin hizasından ve superiorundan perikarda girilir. Perikardiyal insizyon, superiorda pulmoner artere ve inferiorda da alt pulmoner venin inferior hizasına kadar genişletilir.

3- Sağ pulmoner arter sağ ana bronşun üzerinde seyreder ve horizontal fissüre girene kadar da sağ üst lob bronşun üzerinden seyrine devam eder. Pulmoner arter üzerinden geçen pulmoner ven retrakte edilerek veya damar stepleri ile divize edilerek dikkatlice right angle klemp yardımıyla umbilikal teyp ile dönülür. Snare ile sıkıştırılarak shunt ortadan kaldırılır. Hastanın tek sol akciğer ventilasyonunu ne kadar tolere ettiği test edilebilir.

4- İnferior pulmoner ven oblik inferior-posterior seyirli olduğu için sınırları iyi belirlenip dönülemeyebilir. Bu durumda her iki pulmoner ven arası diseke edilir. İnferior pulmoner ligamentin divizyonunu takiben kollabe olmuş akciğer askıya alınarak kabaca right angle klemp ile çevresinden dönülebilir.

5- Venler ve arterler stepler yardımıyla akciğere mümkün oldu-

ğunca yakın kesilir. Sonra bronküs dikkatlice kesilir. Bronkiyal arterler hemoklip ile ligatüre edilir. Bronküs çevresinde yüksek seviyede koter kullanmaktan kaçınmak gerekir. Aksi durumda bronkiyal vasküler yapının kollateral dolaşımında bozulma, bronşiyal anastomozun iyileşmesinde güçlük ve bronkomalaziye kadar pek çok komplikasyonu beraberinde getirir.

Sol pnömonektomide dikkat edilecek hususlar;

1- Sol pulmoner venlerin eksplorasyonu için kalp retraksiyonu hipotansiyona neden olabilir. Estech retraktörden yararlanılabilir veya kalp apeksinden pozisyon vericiler yardımıyla askıya alınıp retraksiyon yerine kalbin pozisyonu değiştirilerek sol hiler yapılar eksplore edilebilir (Şekil 11).

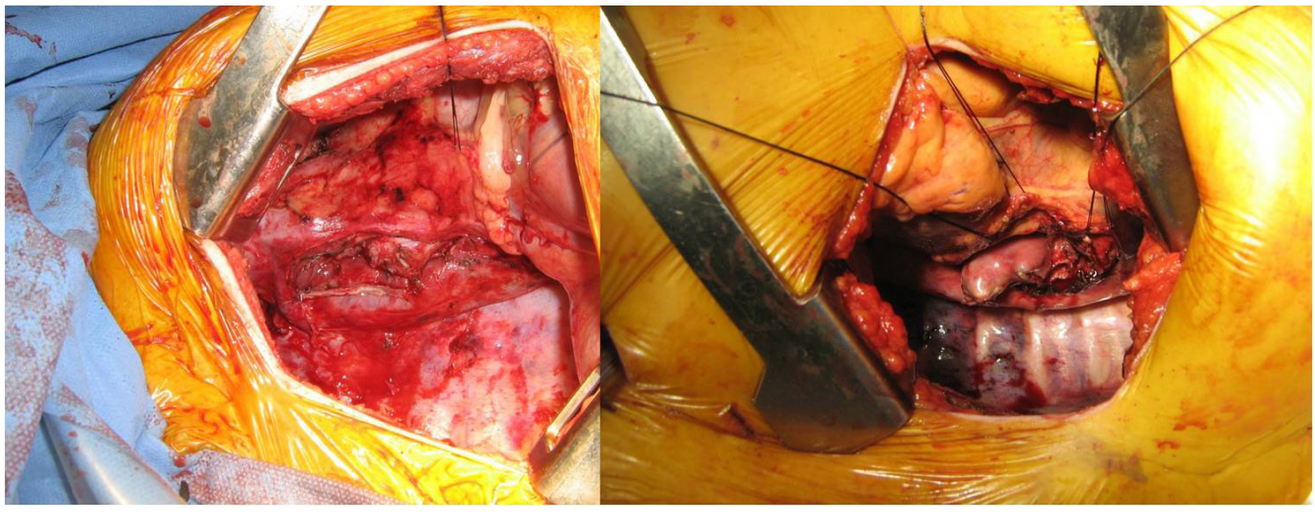
2- Sol ana bronş sol pulmoner arterin postero-inferiorunda seyreder. Sol pulmoner arter sol üst lob bronşun arkasına dolanarak oblik fissüre girer.

Donör cerrahi ekip güvenli karayolu ulaşımını sağlayınca (hava yoluyla geliyorlarsa yere indikleri zaman) alıcı hastanın pnömonektomisine başlanır. Venler ve arterin divizyonunu takiben anestezi ekibine FiO_2 fraksiyonunundüşürülmesi hatırlatılır. Bronşiyal yapı ayrılır. Oksijenin yanıcı özelliği akılda tutulmalıdır. Bronşiyal tüpte trakeal mukozada yanıcı hasar oluşabilir (Şekil 12). Bazı lenf nodları bronş çevresinde bırakılabilir. Bronş çevresinde agresif diseksiyondan kaçınılmalıdır. Buradaki lenf nodlarının kanaması da zor kontrol altına alınır. Lobektomi sonrası bronşiyal kültür alınır ve pnömonektomi materyali patolojiye gönderilir.

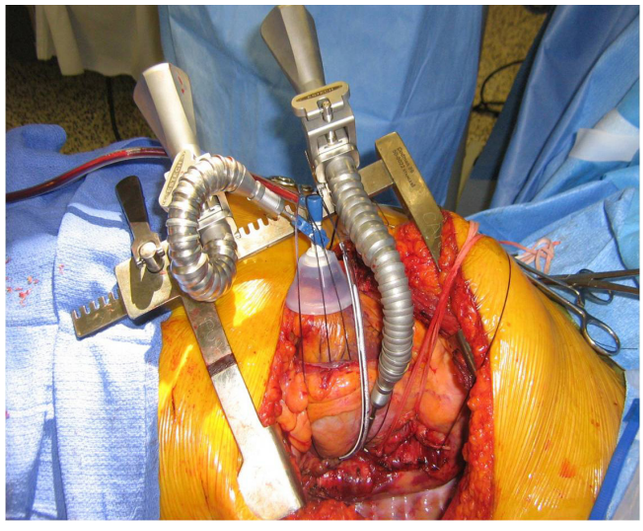
Alıcı hastanın toraksı ve bronş güdüğü anbiyotik solüsyon ile iyice yıkanır. Alıcı kistik fibrozlu ve bronşektazili bir hasta ise ET tüp 500 cc betadin ile yıkanır ve bronş güdüğünden aspire edilir. Bronş güdüğü divize edildikten sonra toraksın kontamine olduğu düşünülerek bronşiyal anastomoz tamamlanana kadar adi aspirasyon kullanmakta fayda vardır. Cell saver veya torakstan gelen kanın pompaya döndürülerek hastaya verilmesi akut sepsise neden olabileceğinden bu hususa dikkat etmek gerekir.

Hiler hazırlık

Bronşun ortasından bir dikiş geçilerek uygun pozisyon verilir. Stepler hattan pulmoner arter Allis klempler ile tutturularak mobilize edilir. Lateral ve posterior duvarı Satisky klemp tutturulduktan sonra anastomoza uygun bir güdük kalana kadar diseke edilir. Pulmoner venler de Allis klemp yardımıyla askıya alınıp posterior perikarddan ayrılır, anastomuzun uygun şekilde yapılabilmesi için yeterli mesafede bir güdük oluşturulmaya özen gösterilir. Diseksiyonlar mümkün olduğunca bronştan uzak tutulmalı ve bronşta denüsyondan kaçınılmalıdır. Bronş anastomozunun kolayca yapılabilmesi için superior pulmoner ven ve arteryel güdüklere uygulanacak askı dikişleri ile yeterli eksplorasyon sağlanabilir.



Şekil 10. Sağ ve sol pnömonektomi sonrası hiler yapıların görünümü.



Şekil 11. Sol hiler yapının zorlu ekplorasyonu için kalbin apeksine pozisyon verilmiş.



Şekil 12. Oksijenin koter ile tutuşarak endotrakeal tüpü yakması sonucu gelişen hasar.

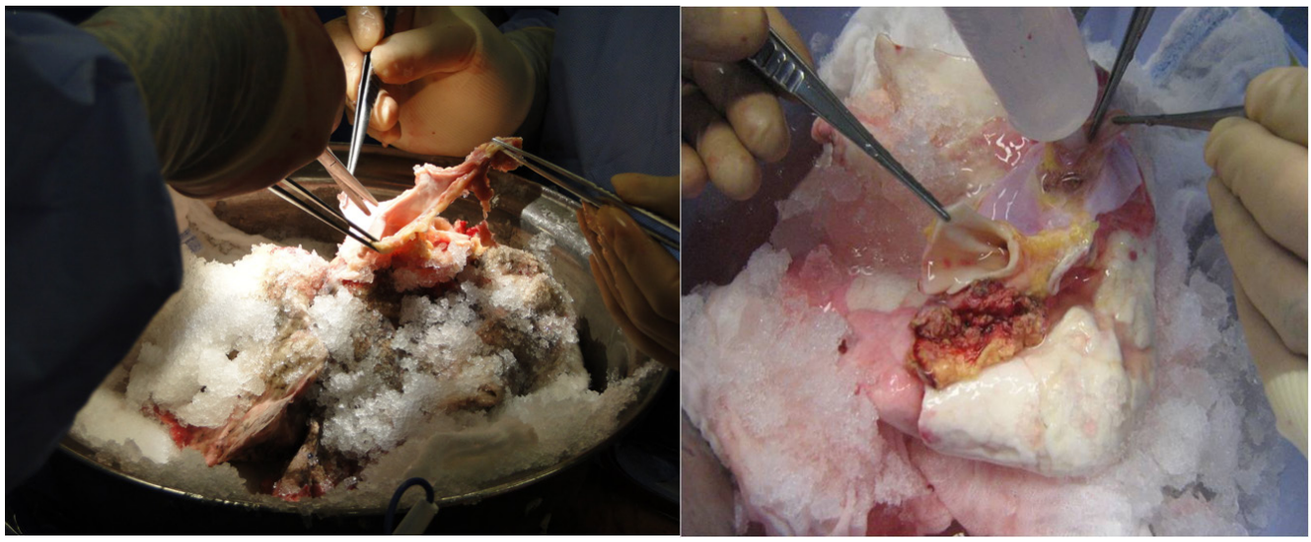
Verici Akciğerlerin Hazırlanması

Verici akciğerlerden ilki yapılacak tarafa uygun olarak saklama kutusundan çıkarılır, steril torbalardan alınır ve slush buz olan bir basine yerleştirilir. Üzeri slush buz ile iyice kaplanır. Doku kalitesinden graftın korunma kalitesi ve anatomik olarak hiler yapılar kontrol edilir (Şekil 13). Hiler yapılar süratlice hazırlanmalı, bronş divizyonu sonrası kültür alınmalı, kabaca aspire edilmelidir. Öncelikle sol atriyal güdük hazırlanır, çevre hiler yapılardan pulmoner ven bronşlara kadar diseke edilerek ayrılır, pulmoner venlerin orifisinden itibaren 3mm doku bırakılmalıdır. Fazla kaf bırakılırsa venlerin daralma, üste katlanma veya burkulma riski vardır. Sol atriyal doku pulmoner venlere göre daha kalın ve kuvvetli bir dokudur. Venler çevresinde diseksiyon yapılırken zedelememek için gereken özen gösterilir. Venöz kafta veya pulmoner venlerde ciddi hasar veya madde kaybı mevcutsa donor perikardı ile onarılabilir (Şekil 14). Takibinde pulmoner arter diseksiyonu yapılır. Solda ligamentum arteriosum rudimenter bir doku olarak karşımıza çıkar. Pulmoner arterler branşlarına ayrıldığı görülene kadar diseke edilir ve branş dallarından itibaren 1 cm ana pulmoner arter dokusu bırakılarak trime edilir. Bronş stepler hattından divize edilir. Kültür alındıktan sonra aspire edilir ve superior lob bronş dallarını vermeden içeriden bakıldığında 2 ring bırakılarak kıkırdak kısmı neşter yardımıyla düz kesilir. Bronşun membranöz kısmı kıkırdak seviyeden daha uzun bırakılır. Eğer membranöz kısım pikap ile fazla retraksiyon yapılarak bıçak ile kesilirse doku kaybına neden olunabilir. Bronş üzerinde fazla diseksiyon, denüsyon yapılmamalıdır. Aksi durumda bronşiyal kollateral dolaşım bozulur. Son olarak posterior perikard koter yardımıyla diseke edilir.

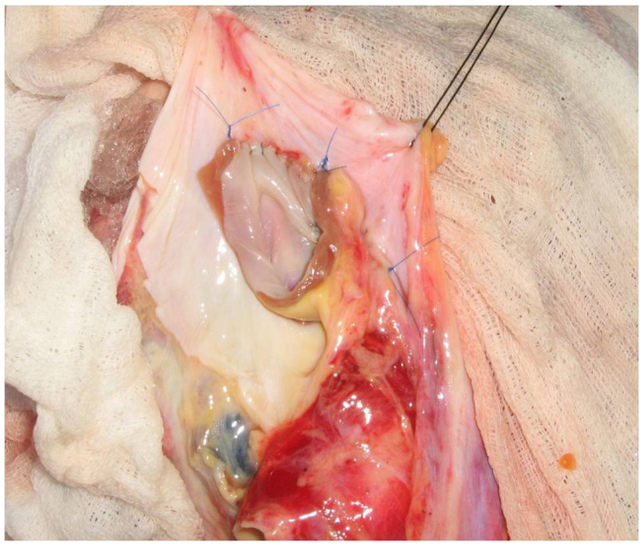
Akciğerlerin İmplantasyonu

Donör akciğerler hazırlandıktan sonra uygun göğüs kavitesine pozisyon verilerek yerleştirilir. Pozisyon verilirken dikkat edilecek noktalar ana bronşun posteriorda, pulmoner arterin antero-superiorda , pulmoner venöz kafin ise antero-inferiorda yer almasıdır. Bronş anastomozunda mümkün olduğunca az gerginlik olması için bronş güdükleri birbirine yakın olacak şekilde pozisyon verilir yada akciğerin altına kırılmış buz ile kaplı spunchlar yerleştirilerek bronş güdükleri birbirine yaklaştırılabilir. Bronkiyal anastomoz için tercihen 3/0 polipropilen sütür kullanılır. Biz Pittsburgh olarak devamlı dikiş tekniği ile bronkiyal anastomuzu uyguluyoruz ama membranöz kısımda devamlı, kıkırdak kısımda aralıklı ardışık dikişlerle de anastomoz yapılabilir. Bronkiyal dokudan 2-3 mm içeriden dikişler alınmalıdır. Bir güdük diğerinden büyükse teleskopik yöntemle küçük olan diğerinin içine yerleştirilebilir. Anastomoz tamamlanınca anestezi ekibinden fiberoptik bronkoskop ile anastomozun kalitesini ve açıklığını kontrol etmek istenilir. Anastamozda ilgili tespit edilen eksiklikler vaskuler anastomoza başlanmadan giderilmelidir. Donör perikardı alıcı perikardına 3/0 polipropilen dikişler ile tutturularak bronkiyal anastomoz perikard veya peribronkiyal yumuşak dokular ile örtülür. Bu muhtemel redo vakalar için uygun planın bulunmasını kolaylaştıracağı, pulmoner artere bronşun yapışmasını önleyeceği, bronkiyal iyileşme problemlerinde veya hafif kaçaklarda göğüs duvarının sterilitesini koruyacak bir manevradır. Ender de olsa bronkiyal dehisans ile karsılaştığımızda bu dokuların anastomozun ayrıldığı bölgenin çevresini kapladığı ve uzun dönemde fibrozis ile iyileşmeye katkı sağladığını gözlemledik. Bronkiyal anastomoz takibinde pulmonopleji diye adlandırdığımız (Dr. Hattler solüsyonu, içeriği dekstroz, insülin, glutamate-aspartat, lidokain, NaHCO3, isolyte S, adenocard, desferral, verapamil, nitrogliserin, Tham E, heparin ile zenginleştirilmiş[3]) soğuk pulmonopleji solüsyonu pulmoner arterden uygulanır. 800 cc 4 C^0 muhafaza edilmiş solüsyonlarla zenginleştirilmiş kan (ototransfüzyon olabilir veya banka kanı kullanılabilir) 40 mmHg perfüzyon basıncını geçmeyecek şekilde pulmoner arterden direk olarak transfüze edilerek (250 cc/dakika) akciğer dokusu kısmi iskemiden korunur. Pulmoner venlerden cell saver veya pompa aspiratörleri ile verilen kan geri alınır.

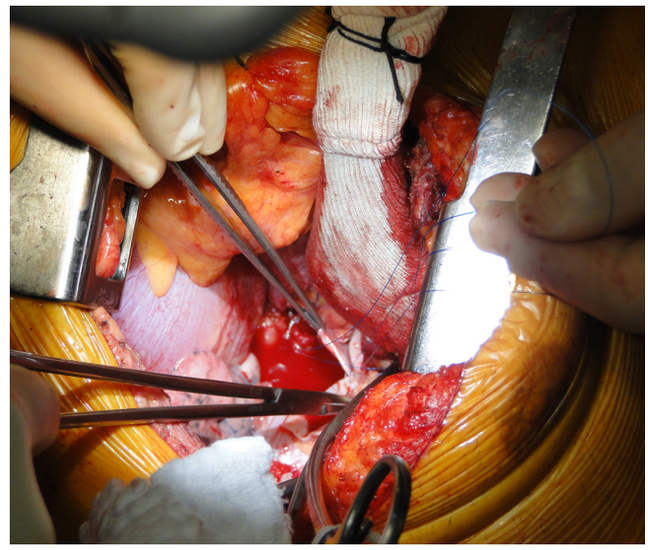
Alıcı pulmoner arter güdüğü anastomoza uygun mesafe kalacak şekilde Satinsky klemp ile oklüde edilir ve stepler hattından açılarak hazırlanır. Verici pulmoner arter yine gerilim olmayacak şekilde 5/0 polipropilen dikiş kullanılarak devamlı dikiş tekniği ile anastomoz tamamlanır (Şekil 15). Bu işlem sonunda dikişler bağlanmaz, son bir hot shot pulmonopleji solüsyonu için bırakılır. Venöz anastomoz için stepler hattından Allis klempler kullanılarak alıcı pulmoner güdük laterale gerdirilir ve Satinsky klemp yerleştirilir. Stepler hattından pulmoner venler açılır ve her iki pulmoner ven arasında kalan atriyal doku da kesilerek tek geniş bir pulmoner kaf oluşturulur. Anterior yüzden 2/0 ipek dikişler ile sol atriyal kaf askıya alınır (Şekil 16). Anastomoz için dokunun kalitesine göre küçük veya büyük iğneli 4/0 veya 5/0 polipropilen dikiş tercih edilerek devamlı dikiş tekniği ile anastomoz tamamlanır. Burada dikkat edilmesi gereken mümkün olduğunca



Şekil 13. Taşıma kabından çıkarılan donör graft buzlarla korunarak transplantasyona hazırlanıyor.



Şekil 14. Sol atriyal kafta onarım.



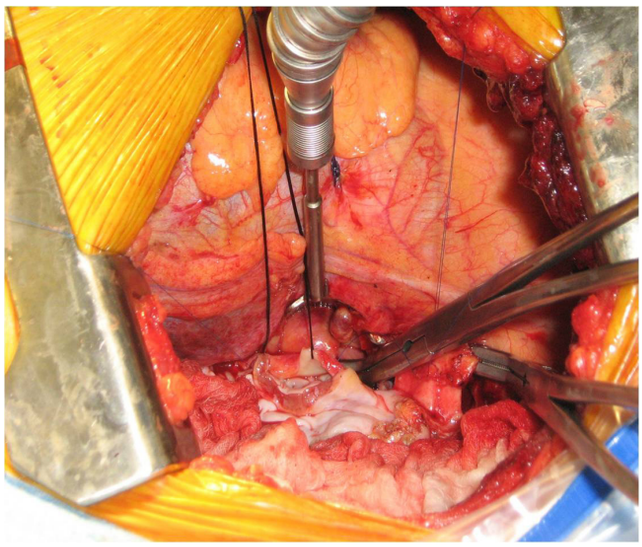
Şekil 15. Pulmoner arter anastomozu.

endotelden endotele dikişlerin geçilmesi, sol atriyum dokusu için duvardaki kas veya adventisya gibi pıhtı oluşmasını tetikleyecek doku yapısının bırakılmaması ve stroke riskinin minimuma indirilmeye çalışılmasıdır. Anastomuzun sonlandırılmasına yakın reperfuzyon hasarını azaltmak için anestezi ekibi 250-500 mg (indüksiyonda seçilecek ajana göre) metilprednizolon verilmesi için uyarılır. Anastomoz sonlandırılmaya yakın son dikişler yaklaştırılmayarak hot shot pulmono pleji (DLP kanülü kullanılarak donör akciğere yönlendirilen 37 C derecede) pulmoner arterden uygulanır ve artık kan cell savera drene edilir. Hotshot perfüzyonu takiben sol atriyal kaf dikişleri bağlanır ve Satinsky klemp atriyum üzerinden alınır. Pulmoner arterden geri kanama gözlemlendikten sonra pulmoner arter dikişi de bağlanır. Pulmoner arterdeki Satinsky klemp kademeli olarak 2 dakika içinde gevşetilir ve kontrollü perfüzyon sağlanır. Halen kollabe iken donör akciğerin perikardına ve inferior ligamentine koter ile hemostaz yapmak gerekir. Göğüs duvarından ısı izolasyonunu sağlayan frenik pad çıkarılır. Toraks buz artıklarından temizlenerek kanlar aspire edilir. Ilık salin ile doldurularak ventilasyona başlanır. 30 cm H_2O valsalva uygulanarak tüm atelektatik segmentler açılması gerektiği gibi bronkiyal kaçak ve yüzeydeki kaçaklar kontrol edilir. Yüzeydeki kaçaklar küçükse hemostatik maddeler kullanılabilir, eğer büyükse stepler veya dikişler ile onarılmalıdır. Yeni implante edilen akciğerlerde ventilasyon parametreleri önem arz eder. Tidal hacim 5 cc/kg (donör kilosu üzerinden), frekans yüksek (18-24), PEEP yüksek (10-15 cm H2O), FiO2 ise mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır (35-50%).

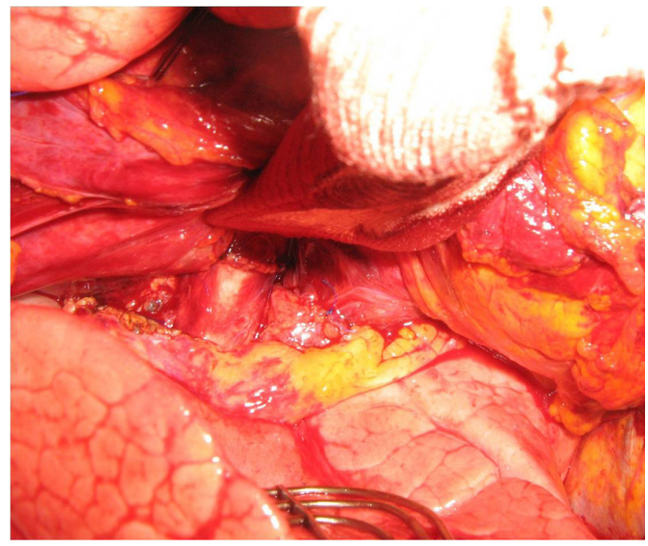
Cerrahi Kapama

İmplantasyon sonrası pozitif hava basıncı oldukça önemlidir. Hasta yeni akciğerlerin kısa süreli de olsa kollabe edilmesini tolere edemeyebilir. Hemodinamik sorunlar, yüksek pulmoner arter basınçları mevcutsa epinefrin, milrinon, vasopressin gibi infüzyon ve inhale nitrik oksit gibi destekden kaçınılmamalıdır.

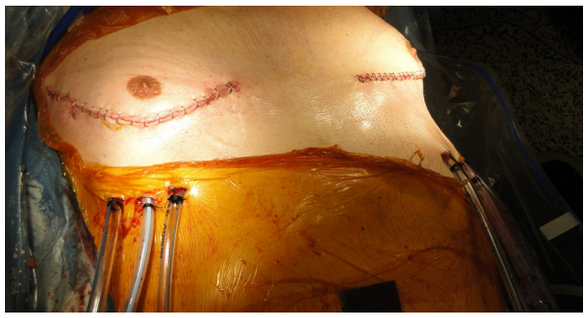
Kapama sırasında son kez hızlıca hemostaz uygulanır, egg beaterlar yardımıyla hiler yapılar gözden geçirilir (Şekil 17). Toraks boşluğunda biri apiko-anterior ve diğeri posterior drene edecek şekilde iki göğüs tüpü uygulanmaktadır. Bunlara ek olarak göğüs kavitesinin posteriorunu ve diyafragma üzerini drene edecek yumuşak çok kanallı tüp yerleştirilmektedir. Apikal ve posterioru drene etmek üzere iki tüp de konulabilir Genelde perikardiyal boşluğa tüp yerleştirilmez. Ancak mediastende kardiyak bir girişim uygulanmışsa (koroner bypass, kapak cerrahisi gibi...) cerrahin tercihene uygun olarak perikardiyal bir dren de yerleştirilebilir. Düşük bir olasılıkla da olsa geç ve erken perikardiyal efüzyon nedeniyle revizyona giren hastalarımız oldu. Kotlar kalın absorbe



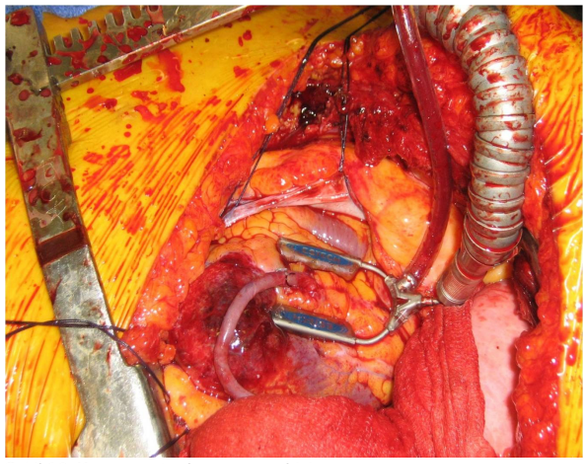
Şekil 16. Sol atriyal anastomozun toraksta uygulanması.



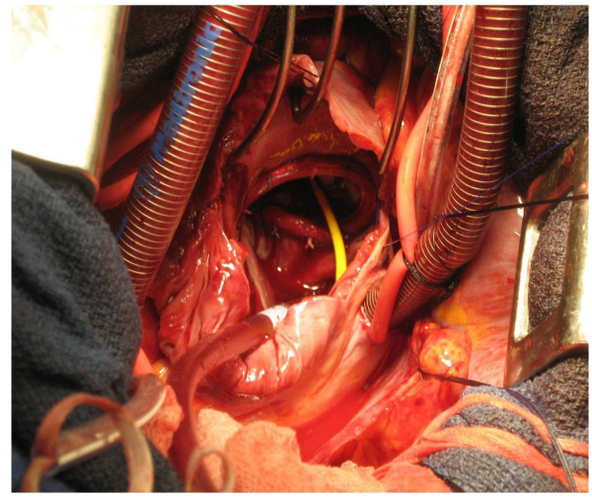
Şekil 17. Transplantasyon sonrası anastomozların hemostatik kontrolü.



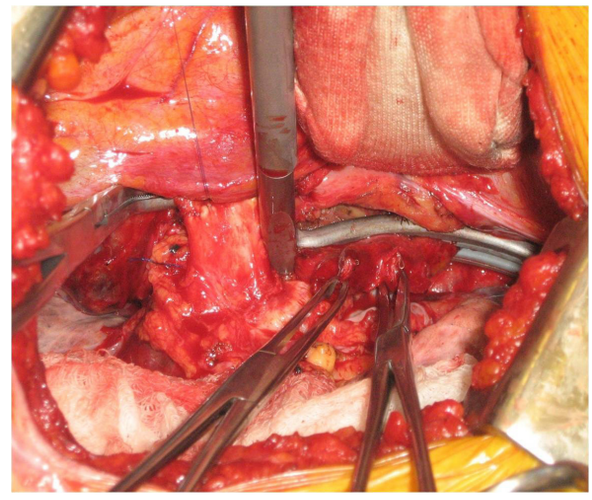
Şekil 18. Torakotomi kapatılmış ve göğüs tüpleri yerleştirilmiş.



Şekil 19. Koroner arter bypass cerrahisi



Şekil 20. Akciğer nakli ile birlikte triküspid kapak onarımı



Şekil 21. Pulmoner venlerin intermitant atriyal fibrilasyondan korunmak için izolasyonu[5].

edilen veya PDS dikişler (tercihen obez, güçlü hastalarda kot ayrılmasına ve doku ayrışmasına bağlı fıtık gelişmesinden endişe ediyorsak kullanıyoruz) ile yaklaştırılır. Torakotomi usulüne uygun absorbe edilen dikişlerle kapatılır. Cilt devamlı absorbe olan dikişle yaklaştırılabileceği gibi stepler ile de yaklaştırılabilir (Şekil 18). Cilt stepleri yara iyileşmesi steroidlere bağlı geciktiğinden metal klipler 3-4 hafta sonra ciltten alınmalıdır. Kapama sonrası dokular çok ödemli değilse çift lümenli tüp tek lümenli tüp ile değiştirilir. Rutin olarak cerrahi ekip tarafından süratlice bronkoskopi tekrarlanılır. Bronkoskopi sırasında dikkat edilecek noktalar PEEP düşürecek kadar agresif uygulanmaması ve hastanın pulmoner ödeme sokulmasından kaçınılmasıdır.

Eş Zamanlı Kardiyak Girişimler

Akciğer nakli sırasında mevcut diğer patolojiler de kardiyopulmoner bypass kullanılarak veya kullanılmadan onarılabilir. Bunları atriyal septal defektlerin (yada geniş patent foramen ovale) kapatılması, patent duktus ateriosumun onarımı, kalp kapaklarının onarım ve replasmanı, koroner arter bypass cerrahisi, pulmoner venlerin izolasyonu ve aritmi cerrahisi olarak sıralayabiliriz. 2004 ve 2009 yılları arasında kliniğimizde 12 koroner bypass (Şekil 19), 8 kapak onarımı (Şekil 20), 3 kapak/koroner bypass, 10 PFO onarımı, 3 pulmoner ven izolasyonu (Şekil 21) konkomitant olarak akciğer nakli ile beraber uygulanmıştır.

Sonuç

Akciğer transplantasyonu terminal dönem akciğer hastalıklarında en önemli tedavi seçeneğidir. Tüm dünyada 1980' lerin sonlarından bu yana gelişerek uygulaması devam etmekte olan bu cerrahi işlem pek çok hastaya ve hasta yakınına yüz güldürücü sonuçlar sunmuştur. Günümüzde cerrahi yaklaşımlar hastaların rehabilitasyonuna daha uygun olacak şekilde gelişmekte ve geliştirilmektedir. Bazen yerlerini daha az invaziv prosedürlere bırakırlar. Anteroaksiller yaklaşım akciğer naklinde daha küçük çaplı insizyonu sağlayan, hastanedeki kalış süresini azaltan, hastanın operasyon sonrası bakım ve rehabilitasyonunu kolaylaştıran yönleriyle diğer yaklaşımlardan üstündür. Anteroaksiller yaklaşımın ülkemizde de yaygın ve başarılı şekilde uygulanacağı inancı içindeyiz.

Kaynaklar

1. Wright C. Transverse sternothoracotomy. Chest Surg Clin N Am. 1996 Feb;6(1):149-56.
2. Toyoda Y. Lung transplantation through minimally invasive approach: Antero-Axillary Thoracotomy. Kardiachirurgia i Torakochirurgia Polska 2007; 4(4):408-10.
3. Thacker J, Toyoda Y. Lung and heart-lung transplantation at University of Pittsburgh: 1982-2009. In Cecka JM, Terasaki PI, editors. Clinical Transplantation. 2010. p.179-95.
4. Sareyyupoglu B, Bermudez C, Bhama JK, Shigemura N, Ota T, Minakata K, et al. Does a sternal sparring surgical approach in lung transplantation improve postoperative respiratory function? J Heart Lung Transplant 2011;30(4):S50-51.
5. Bazaz R, Salizzoni S, Bonde P, Espinoza A, Toyoda Y. A novel strategy for prevention of post-operative atrial arrhythmias in patients undergoing lung transplantation. J Heart Lung Transplant. 2010 Jun;29(6):713-5.