

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**TRAKEA REKONSTRÜKSİYONUNDA PRİMER SÜTÜR VE
HOMOLOG GREFT UYGULANIMI (DENEYSEL ÇALIŞMA)**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Muharrem ÇAKMAK**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Akın Eraslan BALCI**

**ELAZI
2009**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

.....

Doç.Dr. Akın Eraslan BALCI

Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Akın Eraslan BALCI

Danışman

Uzmanlık Sınavı Jüri Üyeleri

.....

.....

.....

.....

.....

TE EKKÜR

Uzmanlık e itimim süresince sürekli katkılarda bulunan, tezimin hazırlanmasında katkı ve yardımlarını esirgemeyen tez hocam, Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. A. Eraslan BALCI'ya ve Ana Bilim Dalı ö retim üyesi Yrd. Doç. Dr. M. O uzhan ÖZYURTKAN'a, tezimin histopatolojik çalı malarında yardımlarını esirgemeyen Patoloji Anabilim Dalı ö retim üyesi, Doç Dr. Bengü ÇOBANO LU'na, destek ve yardımlarını hiç unutamayacağım arkadaşım Dr. İbrahim Ethem ÖZSOY'a, asistanlık süresince hep yanımda olan e im Neslihan ÇAKMAK'a, canım çocuklarım Toprakhan Tolga, Yusuf Do ukan ve Nur Hayat'a sonsuz te ekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Çe itli trakeal patolojiler nedeniyle trakeaya rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uygulamaları yapılmaktadır. Birçok çalı maya ra men, trakea rekonstrüksiyonu konusunda, tatmin edici bir sonuca ula ılamamı tır. Trakeanın segmental rekonstrüksiyon yöntemleri; primer uç-uca anastomoz, homolog greftlerle rekonstrüksiyon, otojen doku greftleri ile rekonstrüksiyon ve prostetik greftler ile rekonstrüksiyondur.

Biz, trakeal rekonstrüksiyon yöntemlerinden , uç-uca anastomoz ve homolog greft uygulanımının sonuçlarını kar ıla tırmak amacıyla bu çalı mayı planladık.

Çalı mada, 10 adet Yeni Zelanda tav anı kullanılmı tır. Tav anlar iki gruba ayrılmı ve herbirinin trakeasından üçer segment eksize edil mi tir. İlk gruptakilere (n=5), uc-uca anastomoz yapılırken, ikinci gruptakilere (n=5), ilk gruptaki tav anlardan çıkarılan segmentler nakledilmi tir.

Yirminci gündeki sakrifikasyon sonrasında anastomoz hattının durumu, lümendeki sekresyon birikimi, çevre dokularla olu an inflamasyon ve yapı ıklıklar de erlendirilmi , anastomoz hattının çe itli bölgelerinden yapılan ölçüm sonuçları her iki grupta kar ıla tırılarak, materyaller histopatolojik incelemeye gönderil mi tir.

Sonuçta, her iki teknikte de anastomoz bölgesine ait lateral, anteroposterior ve kesit alanı ölçümlerinde daralma geli ti i; fakat genel stenoz indeksleriyle kar ıla tırıldı ında bu daralma oranlarının stenoza neden olmadıkları ve uç-uca anastomoz ile daha iyi bir hava yolu açıklı ı sa landı ı tespit edilmi tir. Homolog greftler ise umut verici çözümlerden biri olarak de erlendirilmi tir.

Anahtar Kelimeler: Trakea, primer uç uca anastomoz, homolog greft

ABSTRACT

Application of Homologous Grafting and Primary Suture in the Reconstruction of Trachea (Experimental Study)

Tracheal resection and reconstruction is a procedure performed in the management of a variety of tracheal pathologies. However, there is not a satisfactory result in the tracheal resection and reconstruction despite many researches and studies. The different methods of the segmental reconstruction of the trachea include; primary end-to-end anastomosis, reconstruction using homologous grafting, reconstruction using autogenous tissue grafting, reconstruction using prosthetic graft materials.

This study was designed to evaluate the results of end-to-end anastomosis and homologous grafting.

In the current study, 10 New Zealand rabbits were used. Three segmental cartilages of each rabbit were excised. Then the rabbits were divided into two groups: Group I (n=5, end-to-end anastomosis), Group II (n=5, segmental grafting from the first group).

Following the sacrifice on the 20th day postoperatively, the situation of the level of the anastomosis, the retention of the secretion in the lumen, the inflammation and the adhesions around the surrounding tissue were evaluated. Thereafter, the measurements from different levels of anastomosis were compared between the groups, and the materials were analysed histopathologically.

In conclusion, it was found that although both techniques cause a statistically significant narrowing of the lumen in the lateral, anteroposterior and cross-sectional areas; the degree of the narrowness will not cause a stenosis when compared with the general stenotic indexes. It was also detected that a better airway opening is possible when an end-to-end anastomosis is performed. Meanwhile, homologous grafts are considered to be one of the promising solutions in the tracheal resection and reconstruction.

Keywords: Trachea, primary end-to-end anastomosis, homologous grafting

Ç NDEK LER

| | |
|---|-------------|
| DEKANLIK ONAYI | ii |
| TE EKKÜR | iii |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | v |
| Ç NDEK LER | vi |
| TABLolar L STES | vii |
| EK LLER L STES | viii |
| KISALTMALAR | ix |
| 1. G R | 1 |
| 1.1. Trakeanın Anatomisi ve Fizyolojisi | 1 |
| 1.1.1. Trakeanın Arterleri..... | 4 |
| 1.1.2. Trakeanın Venleri | 4 |
| 1.1.3. Trakeanın Lenfatikleri | 4 |
| 1.2. Trakeanın Histolojik Yapısı | 5 |
| 1.3. Trakea Cerrahisinin Tarihçesi | 6 |
| 1.4. Trakea Cerrahisinde Anestezi | 9 |
| 1.5. Trakea Cerrahisinde nsizyonlar | 10 |
| 1.6. Trakea Serbestle tirme Yöntemleri | 10 |
| 1.6.1. Larenjiyal Serbestle tirme | 11 |
| 1.6.1.1. nfrahyoid Larenjiyal Serbestle tirme | 11 |
| 1.6.1.2. Suprahoid Larenjiyal Serbestle tirme | 12 |
| 1.6.2. Hiler Serbestle tirme | 12 |
| 1.7. Trakeanın Rezeksiyon Gerektiren Hastalıkları | 13 |
| 1.8. Trakea Patolojilerinin Cerrahi Tedavi Yöntemleri | 14 |
| 1.8.1. Trakeal Defektlerin, Kapatılması Yöntemleri | 14 |
| 2. GEREÇ VE YÖNTEM | 18 |
| 3. BULGULAR | 24 |
| 4. TARTI MA VE SONUÇ | 33 |
| KAYNAKLAR | 38 |
| ÖZGEÇM | 45 |

TABLULAR L STES

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Trakeanın benign ve malign lezyonları | 15 |
| Tablo 2. Neoplazmlar dı ında trakea hastalıkları | 16 |
| Tablo 3. Trakeal kesit alanlarının derecelendirilmesi | 24 |
| Tablo 4. Deneklerin trakeal lateral çap ölçümleri | 30 |
| Tablo 5. Deneklerin trakeal anteroposterior çap ölçümleri | 30 |
| Tablo 6. Deneklerin trakeal kesit alanları | 31 |
| Tablo 7. Uç uca anastomoz ve greft uygulanımının sonuçları | 31 |

EK LLER L STES

| | |
|---|----|
| ekil 1. Trakeanın serbestle tirilip askıya alınması | 19 |
| ekil 2. Rezeksiyon uygulanmı denek trakeasının görünümü | 19 |
| ekil 3. Rezeksiyon sonrası uç uca anastomoz | 20 |
| ekil 4. Transplantasyon için çıkarılmı trakea segmenti | 20 |
| ekil 5. Greftin anastomozu | 21 |
| ekil 6. Trakea cerrahisi sonrası operasyon alanının kapa tılması | 21 |
| ekil 7. Rezeksiyon uygulanmı trakea segmenti | 22 |
| ekil 8. Uç uca anastomoz sonrası çıkarılan trakea segmenti | 24 |
| ekil 9. Uç uca anastomoz hattının lümen görüntüsü | 25 |
| ekil 10. Anastomoz yapılan tav anlarda duvar bütünlü ü , kıkırdak yapısı ve epitelyum | 25 |
| ekil 11. Anastomoz yapılan tav anlarda damar konjesyonu , dilatasyonu ve minimal inflamasyon bulguları | 26 |
| ekil 12. Anastomoz yapılan tav anlarda inflamasyon , fibrin birikimi ve orta derecede hasar | 26 |
| ekil 13. Homogreft anastomozu sonrası çı karılan trakea segmenti | 27 |
| ekil 14. Greft anastomoz hattının lümen görüntüsü | 28 |
| ekil 15. Greft yapılan tav anlarda duvar bütünlü ü, kıkırdak yapısı ve epitelyum | 28 |
| ekil 16. Greft yapılan tav anlarda damar konjesyonu , dilatasyonu ve minimal inflamasyon bulguları | 29 |
| ekil 17. Greft yapılan tav anlarda, greftte, orta iddette inflamasyon ve mukozal harabiyet | 29 |

KISALTMALAR

- MÖ.** : Milattan önce
V. : Vena
A. : Arteriya
N. : Nervus
CO₂. : Karbondioksit
Ca. : Karsinom
V. : ntravenöz
M: : ntramüsküler
TKA. : Trakeal kesit alanı
a. : Trakeal lateral çap
b. : Trakeal anteroposterior çap
A. : Anastomoz bölgesi ölçüm de eri
N. : Normal bölge ölçüm de eri
A/N. : Anastomoz bölgesinin normal bölge ölçüm de erine oranı
HE. : Hematoksilen eozin

1. G R

Trakea hastalıklarında cerrahi yaklaşım, organın anatomik pozisyonu, kartilaj a ırlıklı doku özelli i, segmental vasküler beslenme, anestezisinin zorlu u, hastalıklarının insidansındaki azlık, kullanılan protezlere ba lı biyolojik problemler ve postoperatif sıkıntılar ın yüksek olması nedeniyle yava bir geli im göstermi tir.

Trakea onarımları, travmalarda, trakea stenozlarında, trakeomalazide, tümör rezeksiyonlarında, trakeoözofajial fistülde ve akci er transplantasyonlarında büyük önem kazanmı tır (1, 2). Endotrakeal anestezi uygulamalarının sıklı ı, trakeostomi aracılı ı ile yardımcı solunum cihazlarının yaygın kullanımı, trakeal patolojilerde artı a neden olmu tur.

Bu nedenle, anatomik, fizyolojik ve fonksiyonel özellikleriyle de i ik bir yapısı olan trakeanın bütünlü ünü yeniden sa layacak yöntemlerin ara tırılması zorunlu olmu tur. Trakea tamirinde, fonksiyonel ve a natomik devamlılı ı elde etmede primer uç uca anastomoz en uygun cerrahi prosedür olarak bildirilmi se de, uç uca anastomoz dı ında çe itli yöntemler de kullanılmı tır (3, 4).

Trakea cerrahisinde ciddi problemlerle kar ıla ılmaktadır. Bu problemlerden en sık görüleni, anastomoz bölgesindeki gerilim in yüksekli ine ba lı ayrılma veya gerilim dü ük olsa dahi trakea çevresinde ya da kartilajlar arasında fi bröz doku reaksiyonuna ba lı geli en stenozdur. Ayrıca operasyon sonrası damarlanma yetmezli i ve enfeksiyon da ayrılmanın di er nedenleridir (5).

Bu çalı madaki amacımız, trakea rekonstrüksiyonunda uygulama alanı bulan, uç uca anastomoz ile homolog greft uygulananın de erlendirilmesidir. Bu nedenle, denekler, trakeadan üç kartilajenöz halka rezeksiyonu yapıp uç -uca anastomoz uygulanan ve üç kartilajenöz halka rezeksiyonu takiben homolog greft uygulanan iki gruba ayrılmı tır. Her iki gruptan alınan tra kea kesitleri, makroskobik ve histopatolojik de i iklikler açısından de erlendirilmi tir.

1.1. Trakeanın Anatomisi ve Fizyolojisi

Trakea, larinks ile karina arasında uzanan arka yüzden basık , silindirik tüp ekinde olan ve ventilasyon görevi yapan bir sol unum organıdır.

Eri kin Trakeasının uzunlu u 11,8 cm, ortalama 10–13 cm arasındadır. Bu uzunluk, infrakrikoid seviye ile karina arasındaki mesafeyi ifade eder (6, 7). Trakea krikoid kıkırda ın altından, yani altıncı servikal vertebra hizasından ba lar ve

be inci torakal vertebra hizasına kadar devam eder. Trakea, be inci torakal vertebranın üst kenarı hizalarında iki ana bron a ayrılır (Bronkus principalis dexter, bronkus principalis sinister). Trakeanın ikiye ayrıldığı bölgenin (Bifurkasyon Trakea) açığı 50–100 derece arasında, ortalama 70 derecedir. Bifurkasyonun izdüümü, gö üs ön duvarında, angulus sterniye, arkada, sa ve sol trigonum spina skapulayı birle tiren çizgi üzerine dü er.

Sa bron sola nazaran daha kısa, daha geni ve vertikal yönd edir. Sol bron ise uzun ince ve transvers pozisyonundadır. Bron ların ekseni ile trakea ekseni arasındaki farklılık, önemli klinik özellikler olu turur. Sa ana bron un ekseni ile trakea ekseni arasındaki açı 24,8, sol da ise 45,6 derecedir. Bunun anlamı sa ana bron un, sola nazaran trakea ile daha az açı yapmı olmasıdır. Yabancı cisimlerin trakeadan sa ana bron a kaçmaları, sa bron un kalın, kısa ve ufak bir açı ile trakeaya açılmı olmasındandır. Sa bron un geni olması, sa akci erin daha geni olmasından kaynaklanmaktadır. Sol bron ise arkus aortanın altından geçti i için daha uzun bir yapıya sahiptir (8, 9).

Trakeanın üst bölümü, ba mın durumuna ve larinksin konu ma, yutkunma esnasındaki hareketlerine ba lı olarak yer de i tirir. Alt ucu ise sa lam ba dokusu ve kaslar aracılı ı ile kom u organlara ba lı oldu undan sabittir. Sadece derin nefes alırken, akci erlere ba lı olarak 1–1,5 cm kadar a a ıya do ru inebilir.

Trakea, larenks gibi çocuk ve gençlerde daha yukarıda bulunur. Ya la birlikte a a ıya inerek yedinci torakal vertebra seviyesine kadar uzayabilir. Genellikle, erkeklerde kadınlara nazaran 1–1,5 cm daha uzundur.

Trakeanın ortalama olarak yarısı boyunda (sevikal bölüm), yarısı ise gö üs kafesi içinde bulunur (torakal bölüm). Kolumna vertebr alis ve özefagusun önünde bulunan trakea, kolumna vertebr alisin e rilisine uyararak yukarıdan a a ıya ve önden arkaya do ru bir yol takip eder. Cerrahi açıdan, jugularis hizasında ciltten 5 cm kadar içerde bulunur.

Trakea genellikle 18–22 kadar kartilaj halkalar ihtiva eder. Kartilaj halkaların yükseklikleri 3–4 mm olup, kalınlıkları ise 1–2 mm kadardır. Bu halkalar, trakeanın 2/3'ünü kapsarlar ve lateral rijidite temin ederler. ç yüzleri konveks, dı yüzleri düzdür. Kartilaj halkaları saran tunica elastikanın lifleri, iki kıkırdak arasında sıkla ır ve ligamentum anulare denilen ba ları meydana getirirler. Bu ba aracılı ıyla,

birbirinden 1,5–2 cm kadar uzaklaşırlar. Rezeksiyonları zorla tıran nedenlerden biri olarak da bu durum gösterilmektedir. Trakeanın larinks hareketlerine bağlı olarak yukarıya doğru çekilip uzaması, derin inspirasyonda ise aşağıya doğru çekilip uzaması bu elastik bağ aracılığı ile olmaktadır. Ancak, trakea bütünüyle gergin bir organdır, adeta iki uçtan çekilmiş bir güce sahiptir. Bu sebeptendir ki, trakeaya tam bir rezeksiyon yapıldığı zaman, iki kesik uç birbirinden 1,5 –2 cm kadar uzaklaşabilir (8).

Trakeal kıkırdakların fizyolojik özellikleri, hava yolunun açık kalmasını temin etmektedir. Pars membraneustaki düz kas lifleri genellikle yüksek tonüse sahiptirler. Trakeanın alt nalı gibi olan halkalarının açık uçlarını birbirine yaklaştırırlar. Akciere fazla hava girmesi gerektiği zaman, bu düz adele liflerinin tonüsü gevşer ve trakea genişler. Bu genişleme trakea çapında 4 –6 mm'ye kadar erişebilir. Ortalama 2 kartilaj halka 1 cm'lik uzunluğu kapsar. Yeti kinlerde, kilerin boyutlarına göre derinlikle beraber, trakeanın internal diametri, lateral olarak ortalama 2,3 cm, anteroposterior 1,8 cm'dir.

Yeti kinlerde trakea kesiti hemen hemen elips şeklindedir. Trakeanın üzeri pretrakeal fascia ile kaplıdır. Bu oluşum, Tiroid isthmusunun trakeaya yapıldığı birinci kıkırdak halkadan başlayarak, trakeayı sarıp karinaya tutunur. Trakea ile pretrakeal fascia arasında gevşek bir doku mevcuttur.

Trakeanın anatomik komulukları, cerrahisi yönünden büyük önem taşır. Bu nedenle, her cerrahi girişimde anatomik oluşumları tek tek görmek gereklidir. Trakeanın boyun bölümü, önde; tiroid bezinin isthmusu, sternohyoideus kası, sternotiroideus kası ve fascia colli superficialis ile komudur. Tiroid isthmusu, 2 –4 halkalar hizasında, trakeayı önden çaprazlar. Fossa jugularis hizasında, tiroid venleri ve arteria ima bulunur. Ağı seviyede trakeostomi yapılması düşünülen vakalarda, bu venaların kanayabileceği düşünülmelidir. Trakeanın sağ ve solunda, önden arkaya doğru, tiroid bezi yan lobları, arteria karotis kommunis, arkada ise özefagus bulunur. Özefagus ile trakeanın birbirleri ile olan komuluk hattı boyunca, larinkse doğru gelen nervus rekurrens inferior bulunur (6, 8).

Toraksik trakea, arka mediastinum organıdır. Trakeanın bu bölümü, önde timus artıkları ile turunkus brakiosefalikus, arteria karotis kommunis sinistra ve vena brakiosefalika ile komudur. Bifurkasyon, arkus aorta ile temastadır. Sağda n. vagu s,

v. Azygos, v. kava superior ile sağ mediastinal plevra ile solda, aorta, a. subclavia sinistra, n. laryngeus inferior ile komudur. Arkada, özefagus ile komudur. Bifurkasyonun altında, akciğerlerden gelen lenf damarlarının toplandığı karina bölgesi, arka yüzde özefagusla, ön ve yan yüzlerde ise kalbe gelen ve kalpten çıkan vasküller olmaktadır.

Bronşiyal arterler, büyük lenf ganglionları ve otonom sinir sisteminde gelen lifler ile de yakını göstermektedir. Karina, mediastinumun ortasında sabittir. Bu sabitliği temin eden, başlıca 3 olmaktadır (9–12). Bunlar:

- 1- Sağ ve sol ana bronşların çıkışı hizasında perikard ile olan yapıklıklar.
- 2- Ön ve yanlardan trakeaya sarılıp yukarıdan gelen troperikardial aponevroz.
- 3- Her iki hilus hizasında visseral plevradan gelen fibröz bantlar (8).

1.1.1. Trakeanın Arterleri

Trakeanın kanlanması segmenter olup, damarların büyük kısmı özefagus ve trakeayı beraberce kanlandırır. Genel olarak trakea arterleri, üst tarafta a. tiroidea inferiorundan, altta ise a. bronşiyalilerden gelmektedir. Üst tarafta, inferior tiroid arterinin dalları, lateral olarak yaklaşır ve ince bronşlara ayrılarak, trakeayı önden özefagusuda arkadan çevirir. Trakeanın alt bölümünü kanlandıran bronşiyal arterlere, internal mammaryan arterde katılabilir. Arteria tiroidea inferiorun dalları submukoza tabakasında, kapiller seviyede birbirleriyle temas halindedir. Yine submukozada, tiroidea inferior ile bronşiyal arter kapillerleri anastomoz yaparlar. Bu iki arterle beslenen trakeanın kanlanmasının yetersiz olduğu söylenebilir (6, 13).

1.1.2. Trakeanın Venleri

Trakeanın venleri, üstte; vena tiroidea inferiora, altta; v. bronşiyaliler vasıtasıyla ya interkostal venaya veya vena azygos-hemiazygosa dökülürler.

1.1.3. Trakeanın Lenfatikleri

Trakeanın lenfatikleri, kıkırdak halkalar arasındaki oluklarda, kıkırdak halkalara paralel olarak, önden arkaya doğru submukoza tabakasında seyrederek. Membranöz bölgeye geldiklerinde, bir üst ve bir alttan gelen lenfatikler, sıkı bir bağlantı kurarlar. Yönleride longitudinal aksa paralel olur.

Membranöz bölgede meydana gelen bu lenf sistemi anastomozu, trakeanın sağında paratrakeal lenf ganglionları ile solda ise rekürren lenf ganglionları ile sıkı bağlantılıdır (7, 14, 15)

1.2. Trakeanın Histolojik Yapısı

Histolojik olarak trakea duvarı, müköz membran, lamina propria, submukoza ve tunica kartilagea (fibroza) tabakalarından oluşur.

Müköz membran; epitel ve bazal membrandan yapılmıştır. Trakea epiteli, Epitelin altındaki bazal membran tarafından yapılan, pseudostratifiye kolumnar silli epitel hücrelerinden, goblet hücrelerinden ve fırça hücrelerinden meydana gelir. Her kolumnar hücrenin yüzeyinde, 250–300 kadar titretilmiş tüy bulunur. Bu tüyler, de i ik hücrelerden orjin aldıkları halde, koordine bir şekilde ve dalgalar halinde hareket ederek, mukus tabakasını, larinkse doğru iterler. Viskoz mukus, sillerin uçlarını kaplamaktadır. Siller, bu viskoz mukusun altındaki, daha az kıvamlı bir sıvı tabakasının içinde hareket ederler. Trakea epitelinin sekresyon yapan hücreleri goblet hücreleridir. Kronik irritasyon hallerinde goblet hücrelerinin sayısı artar. Bu hücreler, büyük bronların bifurkasyonlarında daha fazladır. Trakea epitelinde bulunan üçüncü çeşit hücreler fırça hücreleridir. Bunların uzun serbest yüzeylerinde, kısa sitoplazmik uzantıları bulunur. Uzantıları aracılığıyla, goblet hücrelerine bağırlırlar. Fırça hücreleri, titretilmiş tüylerin içinde hareket eden viskozitesini düşük sıvıyı salgırlarlar (16-19).

Lamina propria; Bazal membranın hemen altında elastik bir tabakadır. Kollagen ve elastik liflerden, ince bir damar ve sinir örgüsünden meydana gelirler. Muköz bezlerinin salgı kanalları, lamina propria'yı delerek geçer. Bu tabakada çok sayıda lenfosit bulunur (16-19).

Submukoza tabakasında; kan damarları, sinüsler ve lenfositlerden başka, muköz ve seröz bezler de bulunur. Submukoza tabakası, kartilajlı kısımlarda incelik ve bezler burada kırıldıklarının arasında yer almıştır. Arkaya doğru en mükümler kısımda ise submukoza kalındır. Bezler, kasların dışında lokalize olmuşturlardır. Bez kanalları kas lifleri arasından geçerek trakea lümenine ulaşır (16-19).

Tunica fibroza tabakası; Trakeanın en dışı tabakasıdır. Kollagen ve elastik liflerden, kırıldak ve kaslardan, muköz ve seröz bezlerden meydana gelmiştir. Elastik lifler, kartilajların arka uçlarında her iki tarafta uzunlamasına bir band oluştururlar. Bu longitudinal lifler, trakeanın uzayıp, kısalabilmesini sağlar yapıldır (16–19).

1.3. Trakea Cerrahisinin Tarihçesi

Trakea cerrahisi, ilk olarak M.Ö.100'de Asclepidias tarafından yapılmıştır (8). Sauerbruch'un negatif basınç odası ve Brour ile Robinson (1875–1947)'un pozitif basınç araçlarından sonra endotrakeal entübasyonun bulunması ve uygulanması transplevral girişi imlere olanak sağlamıştır (8).

Ambrois Pare'nin 16. yüzyılda yaptığı ve başarılı olduğu ilk servikal trakea anastomoz yöntemini, 1881 yılında Zeller, köpeklerde yaparak trakea cerrahisinde bir ilk olmuştur. Zeller ve Gluk, köpek trakeasını 3 ve 4'üncü halkalar arasında kesmiş ve belirli bir süre sonra her iki ucu karıklı anastomoz etmişlerdir (8, 9).

Bin sekiz yüz seksen beşte Kuester, rezeksiyon sonrası primer uç uca anastomoz yapmış ve başarılı olmuştur. Bin sekiz yüz doksan altı yılında Eiselberg, 9 ay önce rezeksiyon yapılan trakeaya anastomoz yapmış olduğunu bildirmiştir (20).

Bin sekiz yüz doksan altı yılında Föderl, 1902 yılında Hacker, trakeal rezeksiyon vakalarını yayınlamışlardır (8, 20). Bin dokuz yüz dokuz yılında Novakowski, kadavra üzerinde yaptığı çalışmalarda, rezeksiyon genişliğinin 5 cm olabileceğini bildirmiştir (21, 22).

Tuffel 1940 yılında, köpeklerde, defektli büyüklüklerde defektler meydana getirmiş ve bunları serbest fasya greftleri ile kapatmıştır. Ferguson, 1950'de, homo ve heterogreftler ile anastomoz uygulaması ve trakea rezeksiyonu sonrası oluşan defektlerin, uç-uca anastomozla ideal bir şekilde kapatılabileceğini bildirmesine rağmen, kapatılacak defektin uzunluğu hakkında bir görüş bildirmemiştir (6, 21, 23).

Bin dokuz yüz altmış yılında Grillo ve arkadaşları (22), uç uca anastomoz olanaklarını genişletmek için insan kadvraları üzerinde çalışmaları yaparak, trakea mobilizasyonu tekniğini geliştirmişlerdir. Grillo (22, 24), günümüzde de herkes tarafından onaylanan, uç uca anastomoz edilecek trakea defektinin uzunluğu, 6,5 cm olarak saptamıştır. Bryant (25), 1956 yılında, trakeal defektlerin tamirinde, perikardı kullanmış, küçük pencere defektlerinde, fascia, deri ve perikardın başarılı sonuçlar verdiğini, ancak bu materyallerin, sirkumferensiyel defektlerin kapatılmasında başarılı olduğu bildirmiştir.

Otogreft, homogreft ve heterogreftlerle ilgili deneysel çalışmalar, 1950'de Ferguson (9), 1954'de Pacheca (26), 1956'da Keshishian (27), 1958'de Bjork (28), 1969'da Spinazollo (4) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda,

otogreftlerde beslenme, heterogreftlerde ise beslenme ve rejeksiyon sorunu oldu unu tespit etmi lerdir. Ayrıca heterogreftlerin, normal yapısını kaybedip, yerle tirildi i bölgede ileri derecede darlıklara yol açtıklarını bildirmi lerdir. Bunun üzerine, Neville ve arkadaşları (23) 1976 yılında, immunosupressif tedavi kullanılmı ancak ba arısız sonuçlar elde etmi lerdir.

Rijit materyalden yapılma boru ekindeki protezlerle (cam, paslanmaz çelik, vitallum) ilgili deneysel çalı malar, ilk kez, 1948 yılında Daniel (23) tarafından yapılmı tır. Bu çalı mada, kullanılan protezin dı yüzünde olu an dokunun özelli i ve trakeadaki anastomoz bölgesinin fizyolojik durumu incelenmi tir. Greftin dı yüzünde, granülasyon dokusu ve epitel ile fibroblastların aktivitesi sonucu kıkırdak dokusu geli ti ini saptamı lardır. Olu an bu dokunun, trakeaya çok benzedi ini, protezin yerinden çıkartılması durumunda, olu an yeni dokunun trakeanın yerini alabilece ini dü ünmi lerdir. Fakat, protez çıkartıldı ında, olu an yeni dokunun kollabe olarak darlı a yol açtı nı bildirilmi lerdir.

Bin dokuz yüz elli altı yılında, Keshisian ve arkadaşları (27) tarafından, Lucit tüpleri, trakeanın kesik uçları içine sokularak anastomoz yapılm ak istenmi , ancak, nekroz geli ti i ve anastomozda açılmalara neden oldu u tespit edilmi tir. Clagett ve arkadaşları (29), 1948 yılında, tubuler polietileni kullanımı , protezin içinde , epitelin yerle medi ini ve dı yüzde olu an dokunun , devamlı hava yolu sa lamadı nı bildirmi lerdir. Protezin uygulandı ı bölgede, silier aktivitenin kayboldu u, bron sekresyon drenajının bozuldu u ve hayvanlarda , yaygın akci er enfeksiyonu geli ti ini bildirmi lerdir.

Silikon protezler, trakea cerrahisine, ilk kez 1969 yılında, Spinazzolla (4) ile Cheng ve arkadaşlarının (30) çalı maları ile girmi tir. Çalı malarında, kullanacakları protezlerin uçlarına, trakea ile anastomoz yapılabilmesi için dakron halka geçirmi lerdir. Sonuçta, anastomoz kaçaklarının olmadığı nı, sekresyon drenajının aksamasına ba lı supüratif komplik asyonların geli medi ini, silikon protezlerin iç yüzlerinde epitelin yerle medi ini, dı yüzünün, fibröz kapsülle örtüldü ünü bildirmi lerdir.

Demos (31), 1973 yılında, silikon protezlerin dı yüzünde olu an yeni dokunun içinde, kıkırdak kümecikleri olu tu unu bildirmi , bu sonuç, Borrie (32) tarafından, 1970–73 yılları arasında yapılan çalı malarla desteklenmi tir. Silikon

protezlerin deneysel olarak olumlu sonuç lar vermesi üzerine, 1972 yılında Neville (23), karina rezeksiyonu yapılan bir hastada bu prot ezi uygulama ve klinik olarak da ba arılı oldu unu bildirmi tir. Neville' in (23) 1976 yılında yayınlanan 26 hastalık serisinde ise iki vakada sütüre ba lı granulom, bir vakada inoıninate arter erozyonu komplikasyonlar olarak bildirilmi tir.

Delikli paslanmaz çelik a larla ilk trakea protezi, 1951 yılında, Bucher (29) tarafından yapılmı tır. Ara tırmacı, bu materyali, parsiyel trakea defektlerinin kapatılmasında denemi ve a ın lümene bakan yüzü nün, tamamen silier epitelle kaplandı nı bildirmi tir. Bunun üzerine çelik a lar, tüp ekline getirilip, servikal ve mediastinal trakea defektlerinde, uygulanmı tır. Anastomoz açılması ve sekresyon birikimi, en önemli komplikasyon olmu , ancak uzun süre ya ayan deney hayvanlarında, iç yüzde epitelyum olu tu u görülmü tür. Bazı hayvanlarda, orta bölgede, sekonder darlıklarla kar ıla ılmı tır. Bu durum , trakeanın kesik iki ucundan protezin iç yüzeyine, epitelyum ilerleyene kadar geçen sürede , porüslerden giren fibroblastların a ırılı proliferasyonuna ba lanmı tır. Aynı ma teryal, mediastinal trakeada uygulandı nda, hava kaçakları, civar doku erozyonları ve anastomoz açılmaları ile kar ıla ılmı tır.

Poticha ve arkada ları (33), bin dokuz yüz altmı altı yılında, paslanmaz çelik a ları, ilk önce deney hayvanlarının derisi altına yerle tirmi , porüsler fibroz doku ile kaplandıktan sonra trakeaya uygulamı lardır. Böylece, hava kaçakları ve santral stenozlar önlenmi , civar doku erozyonları ile kar ıla ılmamı , buna kar ılıklı uzun ya ayan deney hayvanlarının protezlerinde epitalizasyon sa lanamamı tır.

Ivalon, dakron, marleks gibi sentetik ve fleksibl protezler , trakeanın rezeksiyonu sonrası, protez olarak kullanılmı tır. Bin dokuz yüz elli sekiz yılında Taber (28), ivalon sungeri ve paslanmaz çelik yay kombinasyonunu , protez olarak kullanmı , ancak ivalonun etraf dokular için a ırılı eroz iv etki yaptı nı saptamı tır.

Atamanyuk ve Melrose (34), 1965 yılında, vasküler dakron ve teflon greftlerle bir seri ara tırmalar yapmı , ancak sonuçlar ba arısız olmu tur. Yalav (8), 1970 yılında vasküler dakron protezleri, trakeada deneysel olarak kullanmı ve anastomoz darlıkları saptamı tır. Bu grup protezler içinde en ba arılı sonuç lar, marleks a ından yapılanlardan elde edilmistir.

Ellis, Harrington, Beal, Greenberg ve arkada ları (35, 36, 37), 1962 yılında,

marleks a mını kullanarak çe itli çalı malar yapmı lardır. Bu çalı malarda, marleks a mının porüslerinin, fibroblastlarca dolduruldu u, bu sırada hafif hava kaçaklarının, anastomoz yüzeyinde ki açılma insidansının ve sutur granuloamlarının, daha az oldu u tespit edilmi tir. Uzun ya ayan deney hayvanlarında, marleks a mının içi, tamamen epitelle örtülmü tür. Marleks a larda da, paslanmaz çelik a larda oldu u gibi santral stenozlara rastlanmı tir.

Marleks a larının deneysel ve klinik olarak so nuçlarının olumlu gözükmesi son zamanlarda bu materyalin klinikte daha yaygın kullanılmasına yol açmı tir. Moghishi (38) 1975'de bir vakada sirkumferensiyel defekti ba arı ile kapattı mını yayınlamı tir.

Grillo ve arkada ları (3), 1964 yılında, trakea rekonstruksiyonlarında ki gerekli giri imlere öncülük yapmı lardır. Servikal ve mediastinal yakla ımlar kullanılarak, trakeanın ne kadarının rezeke edilip rekonstrükte edilebilece ine ili kin cesaretli çalı malar yapmı lardır. Grillo ve arkada larının (25) yaptıkları birçok yayında ula tıkları sonuç, trakeanın yakla ık yarısının rezeksiyonunu takiben yakla tırılıp anastomoz edilebilece i dir.

Neville ve arkada ları (39), 1982 yılında, havayolu devamlılı ını sa lamak amacıyla kullandıkları silikon tüp greftle ilgili 19 olguluk serilerini yayınlamı lar ve ba arılı olduklarını bildirmi lerdir.

Son zamanlarda Hollander ve arkada ları (40), kök hücre yöntemi ile yapay trakea üretimi ve nakli konusunda umut verici çalı malar yapmaktadır.

1.4. Trakea Cerrahisinde Anestezi

Trakea cerrahisi sırasında, bütün ana hava yolu kontrol altında oldu u için hastanın solunumunun bloke olma ihtimali son derece dü üktür. Tümör dı ı darlıklarda, darlı ın derecesine göre hastaya bronkoskopik dilatasyonlar yapıldıktan sonra daha iyi tolere edilebilir hava yolu temini sa lanabilir.

Cerrahi sırasında hasta zaten ventilasyon içerisinde bulundu undan, ek bir ventilatuar takviyeye gerek yoktur. Trakeadaki darlık bölgesine ula tıktan sonra ameliyat masasında bulunan steril spiralli endotrak eal tüp, darlı ın alt bölgesinden trakeaya yerle tirip anestezinin devamı sa lanır. Rezeksiyon ve sonrasında anastomozun tamamlanmasına yakın ameliyat bölgesindeki tüp çekilir. Trakeanın üst ucundaki tüp, anastomoz hattının altına itilerek anestezi devamı sa lanır.

Trakeanın alt ucu rezeksiyonlarında, karina civarı darlıklarda, ameliyat sahasından geçen spiralli tüp, sol ana bron a yerle tirilerek aynı i lem uygulanır. Bu sırada hastanın CO2 miktarında artı olursa, antı önlemek amacıyla, sa ana pulmoner arter klemlenebilir (41).

Bazı komplike karina rezeksiyonlarında veya bebeklik ça ı trakea atrezilerinin cerrahi tedavisi sırasında kardiyopulmoner bypass gereksinimi duyulabilir. Aynı amaçla kullanmak için jet ventilasyonda uygulanabilir (4 1).

1.5. Trakea Cerrahisinde nsizyonlar

Servikal trakeadaki lokalize lezyonlara en iyi yakla ım yolu servikal collar insizyonudur. E er lezyon benign ise bu insizyonla rezeksiyon ve rekonstrüksiyon kolayca yapılır. Lezyon benign ama komplike ise veya tümöral lezyon varlı ı gibi durumlarda operasyona koller kesisi ile ba lanıp, parsiyel ya da komplet median sternotomi ilave edilebilir. Böylece, trakea mobilizasyonu kolayca uygulanıp civardaki büyük vasküler olu umların zedelenme olasılı ı ortadan kalkmaktadır. Ancak trakea lezyonları için yapılacak koller kesisini, tiroidektomilerdekine göre daha a a ıdan ba latıp, yanlara do ru daha fazla uzatmak gereklidir. E er komplike laringotrakeal anastomozlardan sonra yeni bir trakeostomiye gereksinim olacaksa insizyon daha yukarıdan yapılmalıdır. Collar kesisi yapılırken ba hiperekstansiyon durumuna getirilirse, servikomediastinal trakea lezyonlarına da ula ılabilir. Trakeanın alt yarısındaki lezyonlara sa posterolateral torakotomi ile dördüncü interkostal aralıktan yakla ılabilir (9, 11).

1.6. Trakea Serbestle tirme Yöntemleri

Bin dokuz yüz altmı dört yılında Grillo ve arkada ları (3) yapmı oldukları kadavra çalı malarıyla, insan trakeasının yakla ık yarısının çıkarılabilece ini bulmu lardır. Bu çalı mada, çe itli ya ve cinsiyetteki 40 kadavra diseksiyonunda, ortalama trakea boyunu 11,8 cm (10–13 cm) ve kalan uçlar tekrar birle tirebilmek üzere çıkartılabilen ortalama trakea parçasını 6,4 cm olarak bulmu lardır. Bunun üzerine, trakea rezeksiyonlarında serbestle tirme teknikleri, ön plana çıkmı ve yapılacak operasyona göre çe itli serbestle ti rme teknikleri bildirilmi tir. Pretrakeal plan diseksiyonu ve boyun diseksiyonu tüm trakea l rezeksiyonlarda kullanılırken larinjiyal serbestle tirme üst trakeal lezyonlarda, hiler serbestle tirme ise alt trakeal lezyonlarda kullanılan serbestle tirme yöntemleridir.

1.6.1. Larenjiyal Serbestle tirme

Bu serbestle tirme yöntemine, postentübasyon stenozuna ba lı trakea rezeksiyonlarının %8'inde, tümör nedeniyle yapılan rezeksiyonların ise %15'inde gerek duyulmaktadır. Yapılan i lem hyoid kemi e göre infrahyoid veya suprahyoid serbestle tirme olarak isimlendirilmi tir (42).

1.6.1.1. nfrahyoid Larenjiyal Serbestle tirme

Dedo ve Fishman 1969 (42) yılında, trakea stenozlarında sleeve rezeksiyon için daha önce Ogura ve arkadaşlarının tarif etti i serbestle tirme yöntemini modifiye ederek, bu yöntemle 4 cm'ye kadar olan trakea segmentlerinin rezeke edilebilece ini bildirmi lerdir. Teknik olarak, collar insizyonu ile cilt ve platisma kasını geçtikten sonra tirohyoid membrana kadar diseksiyon geni letilir. Tirohyoid membran seviyesinde sternohyoid ve omohyoid kasları laterale ekarte edilerek, tiroid kıkırdak ın süperior kornuları ortaya çıkartılır. Tirohyoid kaslar, tiroid kıkırdak ın hemen üzerinden kesilir. Daha sonra tiroid kıkırdak ın süperior kornuları da kesilir. En son tirohyoid membranın da horizontal olarak kesilmesini takiben larenks, yakla ık 2.5 cm kadar a a ı mobilize olur. Bu i lemde, süperior lar enjiyal sinir, arter ve veni korumak için tiroid kıkırdak ın üst kenarına yakın çalı lmalıdır. Süperior larenjiyal sinirin internal dalı larinks giri inin duyusundan sorumludur. Bu özelli i nedeniyle, yutma sırasında glottisin kapatılmasında kilit rol oynar. Lar enjiyal serbestle tirme sonrası, hastanın aspire etmeden yutmayı ö renmesi için bu fonksiyonun korunması önemlidir.

Bu serbestle tirme tekni inin bir versiyonu da , kombine infrahyoid ve inferior konstriktör kas serbestle tirme tekni i adı altında, Biller ve arkadaşları tarafından yayınlanmı tır. Dedo ve Fishman'ın (42) tekni inden farklı olarak bu yöntemde sternohyoid ve omohyoid kasları da tiroid kıkırdak ın üst seviyesinden kesilir. Kasılma yönü, inferiora do ru olan sternotiroid kası, bu teknikte de kesilmeden bırakılır. Tirohyoid membran ve tiroid kıkırdak ın süperior kornuları kesildikten sonra, tiroid kıkırdak ın hyoid kemikten ayrılma ı olur. Di er taraftan önceki teknikte vurgulanmayan ve tiroid kıkırdak ın posterior kenarına tutunan inferior konstriktör kaslar da, larinksin a a ı do ru mobilizasyonunu engellemektedir. Tiroid kıkırdak ın hook yardımı ile döndürülerek bu kaslar da kıkırdak a tutundukları noktalardan ayrılır. Böylelikle, larinks tamamen serbestle tirilmi olur.

Dedo ve Fishman'ın (42) tekni ine ek olarak inferior konstriktör kasların da i leme dâhil edilmesi, 1,5–2 cm' lik ek bir serbestle tirme sa lar fakat Dedo ve Fishman'ın (42) tekni ine göre daha agresif olan bu teknik , infrahyoid serbestle tirmede zaten fazla olan postoperatif yut ma güçlü ü daha da artırır.

1.6.1.2. Suprahyoid Larenjiyal Serbestle tirme

Larenjiyal serbestle tirmenin bir di er ekli de Montgomery'nin (43) tarif etti i hyoid kemi in üst ba lantılarının kesilmesiyle yapılan serbestle tirmedir. Bu yöntemin di erine göre en önemli avantajı, postoperatif yutma fonksiyonu ile ilgili çok daha az problem olu turması ve ameliyattan sonra nazogastrik tüpe gerek olmamasıdır. Suprahyoid larenjiyal serbestle tirmenin tekni ine bakıldı nda, yine collar insizyonunu takiben, subplatismal planda yapılan diseksiyonla, cilt, hyoid kemi e kadar mobilize edilir. Daha sonra, sternohyoid kaslarının ortasından diseksiyona devam edilerek tiroid istmusu bulunur ve ba lanarak kesilir. Servikal Trakea, krikoid kıkırdak, tiroid kıkırdaklar ve hyoid kemik ortaya konulduktan sonra serbestle tirmeye geçilir.

Hyoid kemi in üzerine tutunan stylohyoid, mylohyoid, geniohyoid ve genioglossus kasları kesilir. Digastrik kasın anterior ve posterior kısımlarının birle ti i yerdeki tendinöz bölümü bulunarak , stylohyoid kasları bu seviyeden kes ilir. Hyoid kemi in küçük kornuları da bu seviyede kesildikten sonra kendisi de bu bölgelerden kesilerek, hyoid kemi in gövde bölümü ile büyük kornuları birbirinden ayrılma olur. Bu i lemden sonra, süperior larinjiyal bölge ile anatomik bir ba ı kalmayan hyoid kemik, tiroid ve krikoid kıkırdaklar ve proksimal trakea a a ı do ru dü ürlümü olur (44, 45, 46).

Bu serbestle tirme tekni inde, hastaların operasyon a rısına ba lı olan yutma zorlu u dı nda belirgin bir problemi olmamaktadır. Dolayısıyla, bu hast alarda postoperatif dönemde nazogastrik tüpe de ihtiyaç duyulmaz (4 2).

1.6.2. Hiler Serbestle tirme

Trakeanın distal ucunda yapılan rezeksiyonlarda, lar enjiyal serbestle tirmenin hiçbir de eri yoktur. Bu gibi durumlarda, hiler serbestle tirme önerilmektedir. Bu yöntem, tek ba na bir teknik olmaktan ziyade bir teknikler zinciridir. Yapılı sırasıyla ele alındı nda, öncelikle inferior pulmoner ligamentin kesilmesi gerekir. Daha sonra inferior pulmoner venin altından "U" ekinde perikard açılır. Bunun da

yetmedi i durumlarda sa pulmoner arter ve süperior pulmoner ven intra - perikardiyal serbestle tirilir. Son basamak, perikardiyumun hilumun etrafında çepeçevre açılmasıdır. Daha agresif olan bir teknik de , sol ana bron un kesilip sa akci er yukarı asıldıktan sonra, kesilen bron un distalde sa intemediyer bron a reanastomozudur (42).

Muhtemel serbestle me miktarları, pulmoner ligamentin kesilmesi ile 3.0 cm, perikardiyal diseksiyon ile 0.9 cm, sol ana bron un kesilerek daha distale anastomozu ile 2.7 cm olup, toplam 6.6 cm' dir.

1.7. Trakeanın Rezeksiyon Gerektiren Hastalıkları

Trakeada rezeksiyon ve rekonstruksiyon gerektiren birçok patoloji bulunmaktadır. Bu patolojiler, neoplazmlar ve di er nedenler olmak üzere iki grupta toplanabilir. Bunların büyük böl ümünü neoplazmlar olu turmaktadır (tablo 1) (16).

Trakeanın primer malign neoplazmları içinde en sık sguamöz hücreli karsinoma ve adenoid kistik karsinoma görülür. Squamoz hücreli karsinoma daha çok distal yerle imlidir. Genelde, trakeanın posterior duvarından köken alır. Tüm trakeal malignitelerin %50'sini olu turur. Erken dönemde rezeksiyon ansı vardır ve rezeksiyon prognozu olumlu yönde etkiler.

Adenoid kistik karsinomalar, trakeanın 1/3 üst kısmında daha fazla görülür. İkinci sıklıkla rastlanan trakeal neoplazmlardır. Yava büyüme özellikleri vardır. Cerrahi rezeksiyondan sonra nüksleri önlemek iç in radyoterapi önerilmektedir (47).

Trakeada 3'üncü sıklıkla rastlanan neoplazmlar, karsinoid tümörlerdir. Benign kabul edilmekle birlikte atipik formlarını n malignle me potansiyeli vardır. Trakeal adenokarsinomalar, trakeal tümörler içinde % 10 oranında görülür. Rezeksiyon ansı varsa prognozu olumlu yönde etkiler. Daha az görülen di er malignitelerde de her zaman hastalı ın evresine göre cerrahi tedavi öncel ikle göz önünde bulundurulmalıdır (16, 47).

Benign tümörler içinde en sık rastlanan kondromalardır. Tedavisi cerrahidir ve segmental trakeal rezeksiyon uygulanır. Malign transformasyon gösterebilir. Çocuklarda en sık rastlanan benign trakeal neoplazmlar papillomalardır. Rezeksiyonları takiben nüks ettikleri bilinmektedir. Radyoterapi görenler de malign transformasyon gösterebilir. Eri kinlerde benign trakeal

tümörlerin %20'sini fibromalar olu turur. Lokal nükslerde segmentel t rakeal rezeksiyon gerekebilir (47).

Neoplazmlar dı nda, trakeada rastalanan birçok hastalık mevcuttur. Bu hastalıkların bir kısmına direkt cerrahi, bazılarına olu turdukları komplikasyonlar için cerrahi gerekebilir (tablo 2) (47).

Enfeksiyon durumları primer olarak cerrahi gerektiren p atolojiler de ildir. Rezeksiyon daha çok enfeksiyonlara ba lı komplikasyon durumlarında uygulanır. Günümüzde trakeal cerrahinin en yo un oldu u grup, posttravmatik lezyonlar grubudur. Travmalar, inhalasyon yanıkları, entübasyona ba lı trakea hasarları ve bunların sonucunda geli en striktürler için cerrahi tedavi sık gündeme gelmektedir. Ekstresek lezyonların rezeksiyonu sonrasında da, trakeaya bası sonucu olu an semptomlar düzelir. Di er durumlarda cerrahi tedavi, sıklıkla idiyomatik trakeal stenozda yapılı r. Di er hastalık gruplarında, genellikle stent gibi palyatif koruyucu tedaviler ön plandadır (48).

1.8. Trakea Patolojilerinin Cerrahi Tedavi Yöntemleri

1.8.1. Trakeal Defektlerin, Kapatılması Yöntemleri

1. Trakeanın kesik iki ucunun, birbiri ile anastomoz edilmesi.

Altı buçuk santimetre uzunlu una kadar olan defektlerde, ba arılı sonuçlar alınmı fakat bu uzunlu un üzerindeki defektlerde , olu an anastomoz tansiyonuna ba lı ba arısız sonuçlar alınmaktadır (5 , 16).

2-Otogreft, homogreft ve heterogreftlerle defektin kapatılması.

Bu yöntemde de grefte ait beslenme sorunu ve rejeksiyon gibi nedenlerle olumsuz sonuçlar alınmaktadır (10, 16).

3-Organizmadan alınan canlı dokularla defektin kapatılması.

Küçük defektlerde ba arılı sonuçlar alınmakla beraber, sirkumferensiyel defektlerin kapatılmasında ba arısız sonuçlar alınmaktadır (10).

4-Defektin protezle kapatılması.

Trakeanın malign lezyonlarında yapılacak radikal rezeksiyonlarda rezeksiyon limitinin a ılması durumunda, uç uca anastomoz uygulanmı bir hastada anastomozun açılması ile kar ıla ıldı nda, protez kullanım ihtiyacı do maktadır.

Tablo 1. Trakeanın benign ve malign neoplazmları

| Benign Neoplazmlar | Malign Neoplazmlar |
|----------------------------|------------------------------------|
| Squamöz papilloma | A. Primer malign tümörler |
| Multipl | Adenoid Kistik Karsinom |
| Soliter | Squamöz Hücreli Karsinom |
| Pleomorfik Adenom | Karsinoid Tümörler |
| Granüler Hücreli Tümör | Tipik |
| Fibroma | Atipik |
| Fibröz Histiositoma | Mukoepidermoid Tümörler |
| Leiomyoma | Hemanjioperisitoma |
| Kondroma | Adenokarsinoma |
| Kondroblastoma | Küçük Hücreli Karsinoma |
| Nörojenik Orjinli tümörler | Fibrosarkoma |
| Paraganglioma | Melanoma |
| Vasküler Tümörler | Kondrosarkoma |
| Vasküler Malformasyonlar | Rabdomyosarkoma |
| Myoblastoma | Adenosquamöz Hücreli Ca |
| Lipoma | B. Sekonder malign tümörler |
| Ksantoma | Larinks, Tiroid, Akci er, |
| Psodosarkoma | Özefagus, Meme, Böbrek, |
| Hamartoma | Mide tümörlerinin metastazı |

Ancak kullanılan protezler her zaman istenilen sonucu vermemektedir. Bunun nedeni, kullanılan protezlerin Belsey'in (38) belirledi i normların tümüne uymamasındandır. Belsey'in (38) ideal protez özellikleri unlardır:

Tablo 2. Neoplazmlar dı ında trakea hastalıkları

Enfeksiyonlar

Tüberküloz

Histoplazmozis

Difteri

Skleroma

Posttravmatik lezyonlar

Künt travma

nhalasyon yanıkları

Postoperatif darlıklar

Entübasyon sonrası hasar

Ekstresek lezyonlar

Guatr

Vasküler basılar

Mediyastinal kitleler

Di er lezyonlar

Tekrarlayan polikondritis

Wegener's granulomatosis

Sarkoidozis

Amiloidozis

Trakeopati osteoplastika

Trakeobron iomegali

Saber-Sheath trakea

diopatik trakeal stenoz

Trakeomalazi

1. Trakea ile anastomoz edilebilmeli
2. Kollabe olmamalı
3. Trakeanın her aksında fleksibiliteye uymalı
4. Lümeninde silier epitel yerle mesine olanak sa lamalı
5. Organizma tarafından kabul edilebilmelidirler.

Trakeada kullanılan protezler yapılarına göre dört bölümde incelenir (10, 16, 27). Bunlar:

1. Rijit materyelden yapılan boru ekindeki protezler: Cam, paslanmaz çelik, vitallum.
2. Semirijit porüsleri olan protezler: Paslanmaz çelik spiraller, tantalium.
3. Porüsleri olmayan sentetik ve fleksibl materyelden yapılmış protezler: Polietilen, teflon, silikon.
4. Porüsleri olan sentetik ve fleksibl protezler: valon, dakron, marleks.
5. Silikon ve marleks a larla yapılan protezler ise günümüzde insanlarda kullanılmaktadır (48, 49).
6. Günümüzde kök hücre yöntemi ile yapay trakea üretimi ve nakli konusunda umut verici çalışmalar yapılmaktadır (31).

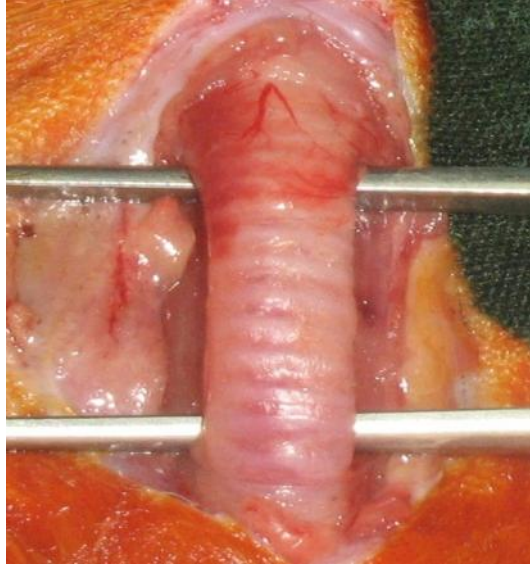
2. GEREÇ VE YÖNTEM

“Tav anlarda Trakea Rekonstrüksiyonunda Primer Sütür ve Homolog Greft Uygulanımı” isimli deneysel çalı mamız, Fırat Üniversitesi Hayvan Deneylei Yerel Etik Kurulu onayı alındıktan sonra Fırat Üniversitesi Deneysel Ara tırma Merkezinde yapıldı.

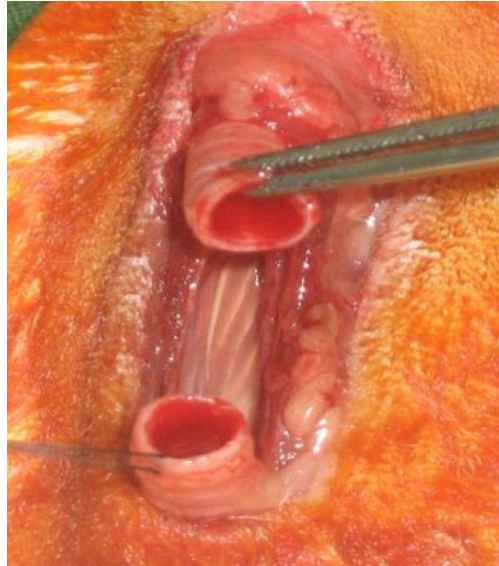
Çalı mamızda, 10 adet Yeni Zelanda türü beyaz tav an kullanıldı. Tav anlar 120±15 günlük ve 2800–3500 gram a ırlı nda idi. Denekler rastgele 2 gruba ayrıldı. Gruplar homojendi ve gruplar arasında ya , kilo, beslenme ekilleri, barınma ko ulları arasında fark yoktu. Grup I (n=5); uç-uca anastomoz, grup II (n=5); homolog greft grubu olarak belirlendi. Denekler, operasyon sabahı aç bırakıldı. Operasyon öncesinde, kulak venasından kateterizasyon uygulanarak, IV sıvı replasmanı ve gerekti inde anestezi madde infüzyonu için hazır hale getirildi.

Deneklere, premedikasyon amacıyla 10 mg/kg Xylazin Hydrochloride (Rompun %2 sol. Bayer Türk Kimya San. Ltd ti. stanbul, Türkiye) intramüsküler verildi. Hazırlı ı takiben, 90 mg/kg Ketamin Hydrochloride (Ketarlar 10 ml sol. Parke-Davis, Morris-Davis, NJ, ABD) intramüsküler uygulanarak anestezi sa landı. Denekler entübe edilmeyerek, spontan solunuma bırakıldı. Anestezinin deva mı için, gere inde aynı doz Ketamin ve 1/2 ve 1/3 doz Xylazine kullanıldı. Operasyon bölgesi, tra edilmekle operasyona hazırlandı. Denekler, supin pozisyonda yatırıldı. Boyun alt kısmına, destek konarak, boyun ön bölgesinin ekspozisyonu artırıldı. Boyun bölgesi, betadinle boyanarak, steril örtülerle örtüldü. Boyun ön bölgesine, vertikal insizyon yapıp cilt, cilt altı geçilerek, strap adeleler, her iki yana ekarte edildi. Trakea ortaya konulduktan sonra serbestle tirilip askıya alındı (ekil 1).

Grup I deneklere, 5,6,7'nci trakeal halkaları içerecek ekilde, rezeksiyon uygulandı (ekil 2). Çıkarılan trakea segmenti, daha sonra II grup deneklere homolog greft olarak kullanılmak üzere makromolekül solusyona konuldu. Rezeksiyonu takiben trakeal uçlar, 5/0 ipek (Sterisilk silikonize ipek sütür, SSM San. ve Tic. A.) ile tek tek sütür yöntemiyle anastomoze edildi (ekil 3).



ekil 1. Trakeanın serbestle tirilip askıya alınması.



ekil 2. Rezeksiyon uygulanmı denek trakeasının görünümü.



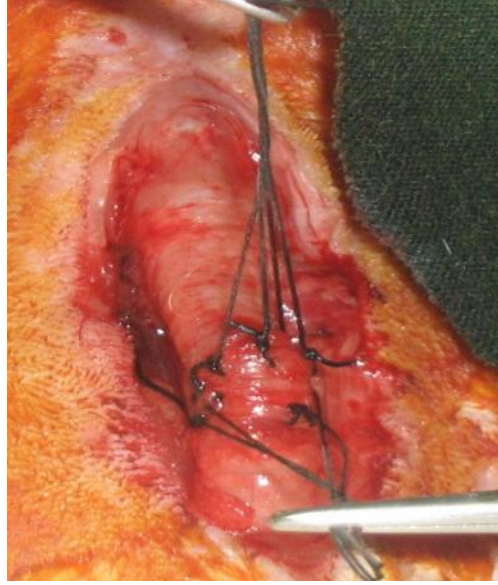
ekil 3. Rezeksiyon sonrası uç uca anastomoz.

Grup II deneklere, aynı gün rezeksiyon yapıp uç -uca anastomoz uygulanan grup I denekten çıkarılmış trakea segmenti, homolog greft olarak kullanıldı (ekil 4).



ekil 4. Transplantasyon için çıkarılmış trakea segmenti.

Grup II deneklere, trakeal segment rezeksiyonunu takiben, homolog greft 5/0 ipek kullanılarak, tek tek sütürlerle anastomoz edildi (ekil 5).



ekil 5. Greftin anastomozu.

Anastomoz sonrasında hava kaça ı kontrolü yapılarak cilt ve cilt altı kapatıldı (ekil 6).



ekil 6. Trakea cerrahisi sonrası operasyonun alanın kapatılması.

Klinik olarak, deneklerin kafes içindeki hareketleri, etrafa olan ilgileri, i tah durumları ve solunum hareketleri incelendi. Deneklere, ameliyat sabahı ve postoperatif 7 gün boyunca, 50000 Ü/kg/gün penisilin (Iecilline 400000 IU flk E Ulagay laç San. A.) M olarak verildi.

Denekler, 20 gün sonra intraperitoneal 100 mg/kg sodyum pentotal (Thiopental Sodium, 0,5 gr E Ulagay laç San. A.) ile sakrifiye edildi. Sakrifikasyon sonrası, grupların anastomoz hattının birer santimetre uza ndan rezeksiyon yapılarak %10 formalin solusyonuna konuldu (ekil 7).



ekil 7. Rezeksiyon uygulanmı trakea segmentleri.

Çıkarılan trakea parçaları her iki grupta da makroskopik olarak; anastomozda açılma, lümende sekresyon ve çevre dokularda enflamatuvar de i iklikler ve stenoz yönünde de erlendirildi ve kaydedildi.

Rezeke edilen trakea kısmına, histolojik incelemeye gönder ilmeden önce ölçümler yapıldı. Ölçümler anastomoz bölgesinden, anastomozun 5 mm üzerinden ve altından yapıldı. Trakeanın lateral (sa -sol) çapı (a) ve anteroposterior çapı (b) ölçüldü. Anastomoz bölgesinin 5 mm üzerinden ve altından yapılan ölçümler “normal kabul de erler” olarak kabul edildi.

Uç-uca anastomozlarda sadece anastomoz bölgesi ölçümü, greft konulanlarda ise her iki anastomoz hattı ölçümünün ortalaması alınarak anastomoz bölgesi çapı olarak kabul edildi. A a ıdaki formüle göre trakea kesit alanı belirlendi (49).

TKA (Trakea Kesit Alanı): $(a/2).(b/2).p$

Anastomoz alt ve üst kısmında yapılan ölçümlerin ortalaması “normal de er” olarak kabul edildi ve anastomoz bölgesinde ölçülen de erlerle kar ıla tırıldı.

statistiksel analizlerde t testi ve SPSS programı kullanıldı. Aksi belirtilmedikçe rakamlar, ortalama \pm standart sapma şeklinde verildi. 0,05'ten küçük P değerleri anlamlı kabul edildi.

Ölçümlerden sonra rezeke edilen trakea kısmı histopatolojik incelemeye gönderildi. Histopatolojik incelemeler Fırat üniversitesi Hastanesi Patoloji laboratuvarında yapıldı. Alınan örnekler rutin işlemlerden geçirildikten sonra elde edilen parafin bloklardan 5 mikron kalınlığında kesitler alınıp, hematoxilen-eozin ile boyanarak ışık mikroskopunda (NikonU-III multi-point sensor system, Japan) incelendi.

Histopatolojik parametre olarak, duvar bütünlüğü, kırık yapıları, mukoza yapısı, fibröz doku artışı, inflamasyon derecesi ve tipi değerlendirildi. Ayrıca grup II deneklerde greftin durumuna ve rejeksiyon bulgularına bakıldı.

3. BULGULAR

Her iki gruptaki denekler, operasyon sonrası kafeslerine alınıp takip edilmiştir. İntraoperatif herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Trakeal kesit alanı (TKA) ölçümlerinin değerlendirilmesinde Hsieh ve arkadaşlarının (50) ölçüleri kullanılmıştır (tablo 3).

Tablo 3. Trakea kesit alanlarının derecelendirilmesi

| | | |
|-------|---------------|---------------|
| % TKA | % 75 ve üzeri | Çok iyi |
| % TKA | % 50–75 | Hafif stenoz |
| % TKA | % 30–50 | Önemli stenoz |
| % TKA | % 30 | Kritik stenoz |

Grup I deneklerde;

1. Ortalama yaşam süresi 20 gün.
2. Kendiliğinden ölüm yok.
3. Sakrifikasyon 5.
4. Klinik takiplerinde, minimal hırıltılı solunum gözlemlenmiştir.
5. Deneklerin beslenmesi ise normal olarak değerlendirilmiştir.
6. Makroskobik incelemelerde;
 - 6.1. Bütün deneklerde, anastomoz hattı sağlam saptanmıştır (ekil 8).



ekil 8. Uç uca anastomoz sonrası çıkarılan trakea segmenti

- 6.2. Bir denekte, lümeninde minimal sekresyon saptanmıştır.

6.3. Bir denekte, çevre dokularda yapı ıklık ve inflamasyon saptanmı tır.

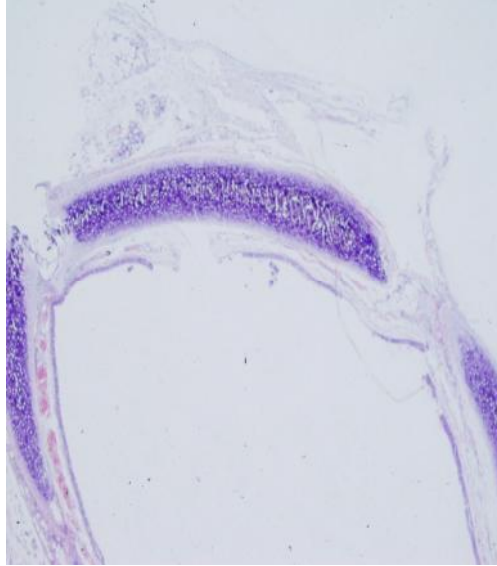
6.4. Deneklerin trakealarında belirgin daralma gözlemlenmemi (ekil 9), lateral ve anteroposterior çap ölçümleri sonrası trakeal kesit alanları (TKA) hesaplanmı ve stenoz saptanmamı tır (tablo 4, 5, 6).



ekil 9. Uç uca anastomoz hattının lümen görüntüsü

7. Mikroskopik incelemeler;

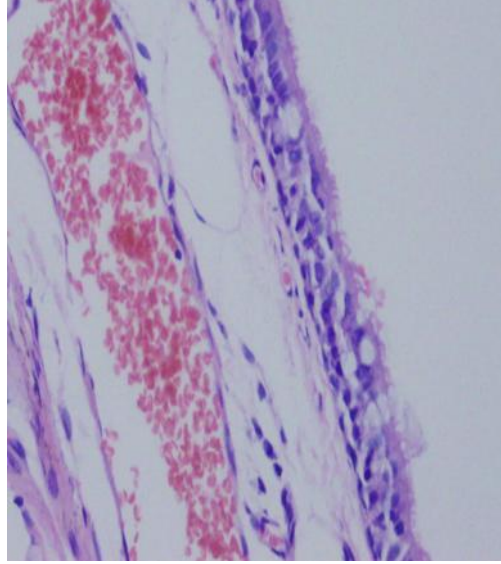
7.1. Duvar bütünlü ü, sa lam de erlendirilmi tir (ekil 10).



ekil 10. Anastomoz yapılan tav anlarda duvar bütünlü ü kıkırdak yapısı ve epitelyum (HEx400)

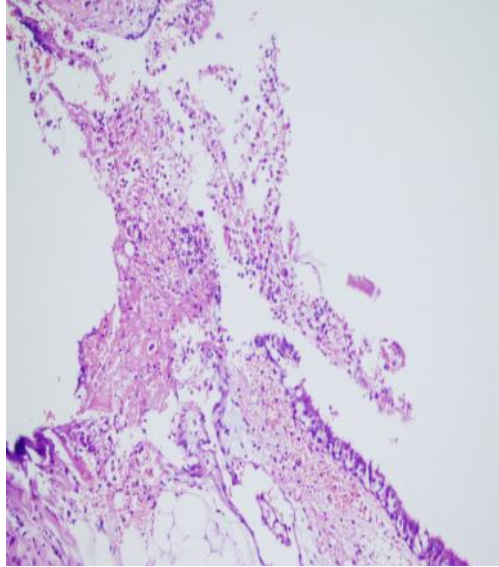
7.2. Kıkırdak dizilimi, normal ve sağlam olarak değerlendirilmiştir.

7.3. Mukozada, minimal ödem ve konjesyon gözlenmiştir (ekil 11).



ekil 11. Anastomoz yapılan tav anlarda damar konjesyonu ve dilatasyonu ile minimal inflamasyon bulguları (HEx400)

7.4. Anastomoz bölgesinde, orta derecede fibröz doku artışı ve inflamasyon saptanmıştır (ekil 12).



ekil 12. Anastomoz yapılan tav anlarda inflamasyon ve fibrin birikimi orta derecede hasar (HEx400)

Grup II deneklerde;

1. Ortalama yaşam süresi 16,8 gün.

2. Kendiliğinden ölen denek sayısı 1 (postoperatif 3. gün).

3. Sakrifikasyon 4.

4. Klinik takiplerinde, ölen denekte gürültülü solunum, diğer deneklerde sonradan kaybolan hırıltılı solunum gözlemlenmiştir.

5. Ölen deneklerin, etrafa ilgisinde ve beslenmesinde azalma, diğer deneklerde ise normal beslenme gözlemlenmiştir.

6. Makroskopik bulgular:

6.1. Bütün deneklerde, anastomoz hattı sağlam saptanmıştır (ekil 13).

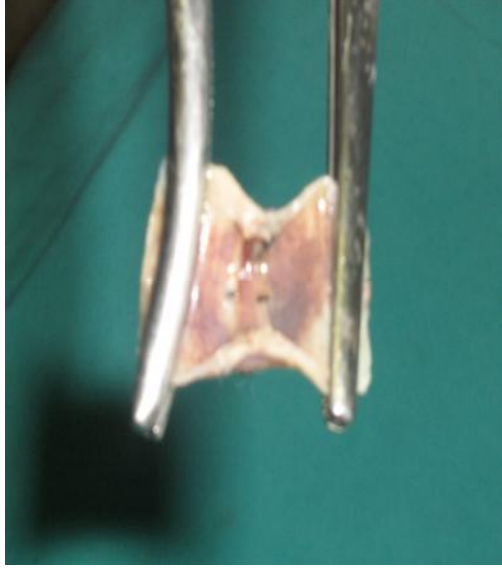


ekil 13. Homogreft anastomozu sonrası çıkarılan trakea segmenti

6.2. 1. denekte, lümen içi minimal sekresyon, ölen denekte ise lümenin tamamen tıkalı olduğu gözlemlenmiştir.

6.3. 2. denekte, çevre dokularda yapısal değişiklik ve inflamasyon saptanmıştır.

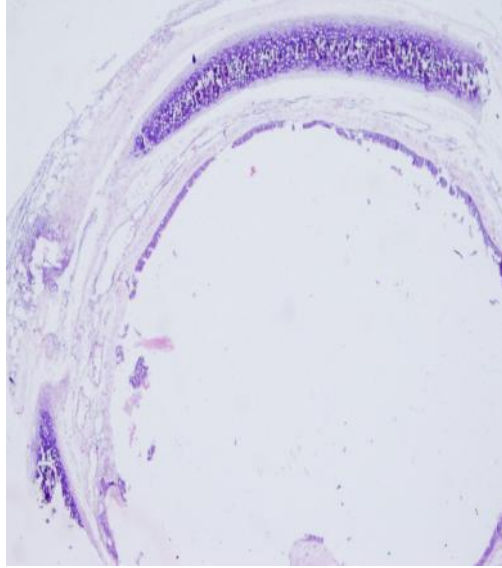
6.4. Deneklerin trakealarında grup I'e göre daha fazla daralma gözlemlenmiş olup (ekil 14), lateral ve anteroposterior çap ölçümleri sonrası trakeal kesit alanları (TKA) hesaplanmıştır, azalmaya rağmen stenoz saptanmamıştır (tablo 4, 5, 6).



ekil 14. Greft anastomoz hattının lümen görüntüsü

7. Mikroskopik bulgular:

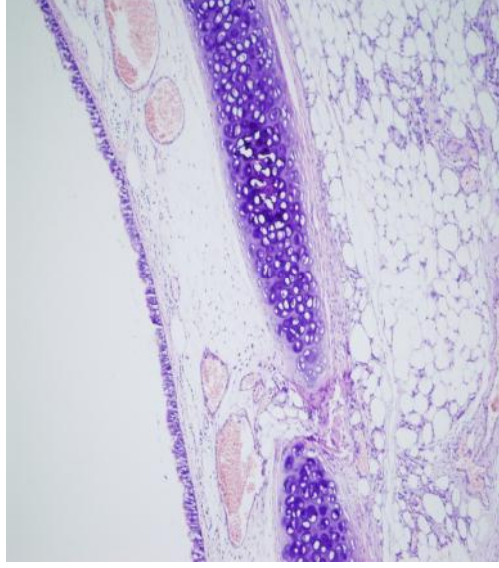
7.1. Duvar bütünlü ü, sa lam de erlendirilmi tir (ekil 15).



ekil 15. Greft örne inde duvar bütünlü ü kıkırdak yapısı ve epitelyum
(HEx400)

7.2. Kıkırdak dizilimi, normal ve sa lam saptanmı tır (ekil 15).

7.3. Mukozada ödem, konjesyon gözlenmi tir (ekil 16).

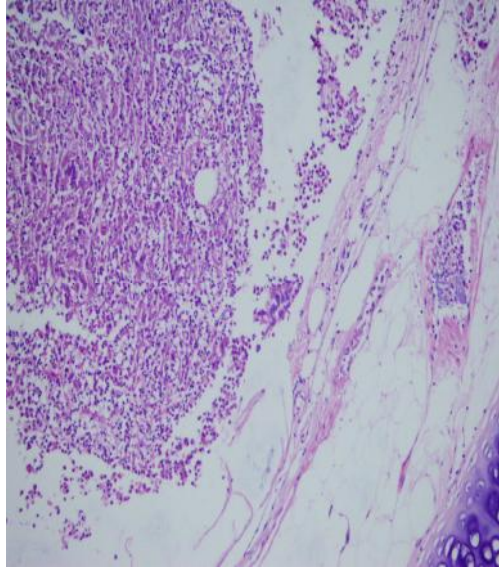


ekil 16. Greft yapılan tav anlarda damar konjesyonu ve dilatasyonu ile minimal inflamasyon bulguları (HEx100)

7.4. Anastomoz bölgesinde, orta derecede fibröz doku artışı ve inflamasyon saptanmıştır (ekil 16).

7.5. Greftte orta derecede inflamasyon saptanmıştır (ekil 17).

7.6. Minimal rejeksiyon bulguları saptanmıştır.



ekil 17. Greft yapılan tav anlarda, greftte, orta derecede inflamasyon bulguları, mukozal hasar (HEx200 ve 400)

Kendili inden ölüm veya sakrifikasyon sonrası, deneklerin trakeaları çıkarılarak, anastomoz ve normal bölge iç çapları, lateral ve anteroposterior ölçülerek trakea kesit alanları oranları belirlenmiştir (tablo 4, 5, 6).

Tablo 4. Deneklerin trakeal lateral çap ölçümleri

| Denek sayısı | Grup I | | | Grup II | | |
|--------------|--------|-----|------|---------|-----|------|
| | A | N | A/N | A | N | A/N |
| 1 | 5,6 | 6,1 | 0,91 | 5,5 | 6 | 0,91 |
| 2 | 5,7 | 6,3 | 0,90 | 5,7 | 6 | 0,95 |
| 3 | 6 | 6,3 | 0,95 | 5,6 | 6,1 | 0,91 |
| 4 | 5,6 | 6 | 0,93 | 5,8 | 6,2 | 0,93 |
| 5 | 5,7 | 6,2 | 0,91 | 5,5 | 6 | 0,91 |

A: Anastomoz bölgesi ölçüm değerleri (mm)

N: Normal bölge ölçüm değerleri (mm)

A/N: Anastomoz bölgesinin normal bölge ölçüm değerlerine oranı

Tablo 5. Deneklerin trakeal anteroposterior çap ölçümleri

| Denek sayısı | Grup I | | | Grup II | | |
|--------------|--------|-----|------|---------|-----|------|
| | A | N | A/N | A | N | A/N |
| 1 | 5,1 | 5,5 | 0,92 | 4,9 | 5,5 | 0,89 |
| 2 | 5,1 | 5,5 | 0,92 | 4,8 | 5,5 | 0,87 |
| 3 | 5,2 | 5,7 | 0,91 | 5 | 5,5 | 0,90 |
| 4 | 4,9 | 5,4 | 0,90 | 4,8 | 5,4 | 0,88 |
| 5 | 4,8 | 5,4 | 0,88 | 4,7 | 5,4 | 0,87 |

A: Anastomoz bölgesi ölçüm değerleri (mm)

N: Normal bölge ölçüm değerleri (mm)

A/N: Anastomoz bölgesinin normal bölge ölçüm değerlerine oranı

Tablo 6. Deneklerin Trakeal Kesit Alanları (TKA)

| Denek sayısı | Grup I (TKA) | | | Grup II (TKA) | | |
|--------------|--------------|-------|------|---------------|-------|------|
| | A | N | A/N | A | N | A/N |
| 1 | 22,34 | 26,25 | 0,85 | 21,08 | 25,82 | 0,81 |
| 2 | 22,74 | 27,11 | 0,83 | 21,40 | 25,82 | 0,82 |
| 3 | 24,41 | 28,09 | 0,86 | 21,91 | 26,25 | 0,83 |
| 4 | 21,47 | 25,35 | 0,84 | 21,78 | 26,19 | 0,83 |
| 5 | 21,40 | 26,19 | 0,81 | 20,22 | 25,35 | 0,79 |

A: Anastomoz bölgesi ölçüm değerleri (mm²)

N: Normal bölge ölçüm değerleri (mm²)

A/N: Anastomoz bölgesinin normal bölge ölçüm değerlerine oranı

Tablo 7. Uç uca anastomoz ve greft uygulananın sonuçları

| Grup | Ölçüm | Anastomoz | Normal | P |
|------|-----------------|------------|------------|---------|
| I | Lateral | 5,72±0,10 | 6,18±0,06 | 0,00119 |
| I | Anteroposterior | 5,02±0,10 | 5,50±0,06 | 0,00078 |
| I | TKA | 22,47±5,99 | 26,60±4,33 | 0,00043 |
| II | Lateral | 5,62±0,06 | 6,06±0,03 | 0,00025 |
| II | Anteroposterior | 4,84±0,05 | 5,46±0,01 | <0,0001 |
| II | TKA | 21,28±1,82 | 25,89±0,52 | <0,0001 |

Hsieh ve arkadaşlarının değerlerine göre, her iki grubunda % 75'in üzerinde bir trakeal kesit alanına sahip olduğu ve iyi derecede bir hava yolu açıklığı sağlandı görülmektedir (55). Elde edilen P değerleri tablo 7'de gösterilmektedir.

P değerleri göz önüne alındığında, uç-uca anastomoz yapılan grup I deneklerde stenozun hem klinik olarak hem de istatistiksel olarak daha az olduğu

saptanmı tır. Hem grup I, hem de grup II'de ki, p de er i lateral ve anteroposterior ölçümlerde 0,05'den küçüktür.

Deneklerin iç çap ölçümleri ve trakeal kesit alanları karşılaştırıldı ında, her iki grupta da, ciddi stenoz görülmemekle birlikte, uç -uca anastomoz ile daha iyi bir hava yolu açıklığı sağlanmaktadır.

4. TARTI MA VE SONUÇ

Trakea cerrahisi, organın hastalıklarının az görülmesi, anatomik yapısı, yerle im yerine ba lı zorlukları nedeniyle yava bir geli im göstermi tir. Çocuklarda, konjenital stenoz, trakeomalazi, entübasyon sonrası geli en yapısal bozukluklar ve striktürler, eri kinlerde, travmaya ba lı nedenler ve neoplazm lar trakea bütünlü ünü bozan rekonstrüksiyon gerektiren duruml ar olarak kar ımıza çıkmaktadır (50, 51, 52).

Günümüzde birçok merkezde, klinik ve deneysel ç alı ma yapılmasına ra men, trakea rekonstrüksiyonu halen belirli sınırlar içinde ilerlemektedir (5 3, 54). Mekanik ventilasyona ba lı trakeal lezyonlar, sleeve rezeksiyonlar ve akci er transplantasyonlarının uygulanabilir olması, trakea rekonstrüksiyon yönt emlerine olan ihtiyacı arttırmaktadır. Son zamanlarda, büyük ilerlemeler gösteren akci er ve kalp-akci er transplantasyonlarında da trakeobron ial a acın anastomuzu ve devamlılı ının sa lanması, önemli bir sorun olmaktadır (37, 55, 56).

Zeller (8) tarafından 1881 yılında ilk kez ba latılan trakea rekonstrüksiyon ç alı maları, 1960 yılında Grillo ve arkada ları (3) tarafından daha olumlu sonuçlar vermi tir. Ç alı malarında 35 derecelik boyun fleksiyonuyla ortalama 4,5 cm'lik, sa hilus mobilizasyonu ile ortalama 1,4 cm'lik rezeksiyon imkânı sa lanmı tır. Sonraki yıllarda Grillo ve arkada ları (10) yaptıkları ç alı malarda mobilize trakeada uç uca anastomoz için defekt geni li inin 6,5 cm oldu unun saptamı lardır. Bu mesafe yakla ık trakeanın yarısı kadardır.

Çe itli nedenlerle olu an trakeal defektlerin kapatılmasında ve kayıp segmentin rekonstrüksiyonunda birçok yöntem önerilmi ve çok çe itli prostetik materyaller denenmi tir. Halen birçok merkezde bu konu deneysel ve klinik ç alı malarla birlikte yürütülmekte ve geçerli bir yöntem belirlenmeye ç alı ılmı tır. Bu ç alı malarda önemli ilerlemeler kaydedilmi olmasına ra men özellikle prostetik materyaller konusunda umut verici bir geli me olmamı tır. Henüz rekonstrüktif trakea cerrahisi belirli sınırlar içinde yürütülmektedir (29, 57, 58).

Yakın zamanlara kadar en ideal giri imin rezeksiyondan sonra uç -uca anastomozla trakea bütünlü ünün sa lanması oldu u yönünde ki genel kanı bugünde fazla de i memi tir (59–61). Bununla birlikte çe itli özellikleri olan sentetik ve ya yarı sentetik prostetik greftlerin denenmesine de devam edilmektedir. Bir çe it trakea nakli olarak da adlandırabilece imiz homolog trakea greftlerinin kullanılması her

yönüyle fazla çalışmamı yeni bir konudur. Çalışmamızda bu iki yöntem, trakea rezeksiyonu sonrası uç-uca anastomoz ve homolog greft kullanılması yöntemleri, olanaklar dâhilinde çalışılmıdır.

I. Grup (n=5) deneklerimizde 3 trakeal halkanın rezeksiyonunu takiben uç-uca anastomoz yöntemi uygulanarak defekt kapatılmıdır. Çıkarılan trakea segmenti aynı seansta, II. Grup deneklerde homolog greft olarak kullanılmıdır. Uç-uca anastomoz yaptığımız grupta cerrahi teknik olarak ve peroperatif herhangi bir sorunla karşılaşmamıdır. Cerrahi teknikte ipek sütür kullanılarak tek tek sütürlerle anastomoz yöntemi tercih edilmiştir. Önceki yıllarda köpeklerde tek akciğer oto transplantasyonu konusunda yapılan deneysel çalışmada tek tek sütür yönteminin devamlı sütürlerle yapılan anastomozlara üstünlüğü gösterilmiştir (52).

Nordin ve Ohlsen (5) anastomoz bölgesinde stenozu engellemek için z-plasti tekniğini önermişlerdir. Mc Keown ve arkadaşları (61) bunun gerekli olmadığını tek tek sütürlerle uç-uca anastomozun yeterli olacağını bildirmişlerdir. Z-plasti tekniği ile kartilagenöz halkaların rezeksiyonunun trakeanın beslenmesini bozarak anastomoz iyileşmesini olumsuz yönde etkileyeceğini ileri sürmektedirler.

Craig ve arkadaşları (62) tarafından mümkün olan her durumda uç-uca anastomoz yapılması önerilmektedir. Travmaya bağlı trakeal yaralanmalar genellikle transvers laserasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların erken dönemde direkt olarak uç-uca anastomoz veya sütüre edilmesi çok önemlidir. Travmaya bağlı yaralanma sonucu striktür ortaya çıkmışsa ve kısa bir segment içeriyorsa bu kısmın rezeksiyonunu takiben uç-uca anastomoz yapılmalıdır.

Uç-uca anastomoz uyguladığımız denek grubunda yapılan histolojik incelemelerde, gerek anastomoz hattında duvar bütünlüğünün devamı gerekse lümen iç yüzünde mukoza-epitel bütünlüğünün tama yakın sağlandığı saptanmıştır.

Uç-uca anastomoz uygulanarak trakea rekonstrüksiyonu en gerçekçi yöntem olmakla birlikte ilk anda akla gelmeyen birçok sorunuda beraberinde getirmektedir. Uç-uca anastomoz konusunda trakea cerrahisinin gelişmesi sürecinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Mesela 1950'li yıllarda 2 cm uzunluğunda bir defekt veya rezeksiyon uç-uca anastomozla onarılabiliyordu bugün trakeanın yarısına kadar olan rezeksiyonlar uç-uca anastomozla kapatılabilmektedir. Uç-uca anastomoz

yönteminin önemini vurgulamakla birlikte bu sınırı a mayaya çalı manın gereksiz oldu u görü ü artık kabul görmektedir (31, 49, 64).

Son 20 yıl içinde yapılan çalı malar 6–7 cm'lik bir rezeksiyondan fazlasına uç-uca anastomoz uygulanamayaca ı yönündedir. Boyu ortalama 11 cm kadar olan bir trakeanın 6,5 cm'sinin rezekte edilebilmesi aslında büyük bir rakamdır. Ancak trakeanın rezeksiyon gerektiren hastalıklarını de erlendirecek olursak, primer ya da sekonder malign lezyonlar ve birden fazla darlıklar kar ısında her an bu limiti a abilme ihtimali ortadadır. Ayrıca servikal trakeanın rezeksiyon gerektiren bir hastalı ında sternotomi ile mediastinal trakeanın serbestle tirilmesi gibi bir giri ime yönelmenin ne kadar geçerli olabilece i tartı ılabilir. Bunlar trakea cerrahisinin ideal bir proteze duydu u gereksinimin i aretidir (10, 16, 38, 63-66).

Geni trakeal defektlerin kapatılmasında homogreftler denenmi , alıcı hastanın immün yanıtı immünosupresif ilaçlarla bastırılmı olmasına ra men sık olarak doku rejeksiyonu ile kar ıla ılmı tır (66, 67). Deri, mesane mukozası, perikard, periost ve fascia gibi otojen dokulara bir yönelim olduysa da bunlar sadece küçük defektlerde kullanılabilir (10, 38, 66, 68, 69). Bunlar dı ında geli tirilen ve kullanılan prostetik greftler çok çe itlidir. Paslanmaz çelik, polyethylene, polyethylene mesh (marlex mesh), vitallium, tantalium, teflon, dacron, nylon, silastic tüp greftler bunlar arasında sayılabilir (24, 63, 66, 70-72). Bunların trakeal rekonstrüksiyonda kullanılmalarını takiben en sık görülen komplikasyonlar anastomoz kaçaa ı ve stenozdur (71, 72). Prostetik greftlerin hemen hemen hepsi için aynı komplikasyonların görüldü ü de i ik ara tırmalarda bildirilmis tir (73). Bunlardan dakron damar greftlerinin trakeal rekonstrüksiyon materyali olarak kullanıldı ında görülecek sonuçlar konusunda çok fazla ara tırma yapılmamı tır. Vasküler dakron greftlerin iyi bir trakeal protez olamayaca ı yönünde görü ler bulunmakla birlikte sirküferensiyel veya parsiyel trakeal defektlerde dakron greft kullanıp 1–2 yıllık takiplerde ciddi bir komplikasyon görülmeyi ni bildiren ara tırmacılar da vardır (21, 22, 74).

Greenberg ve Willms (75) dakron grefti protez olarak kullandıkları köpek deney modellerinde stenoz ve pürülen eksüda ile kar ıla mı lar ve tatmin edici i bir sonuca ula amamı lar dır.

Günümüzde trakeal rekonstrüksiyon konusundaki çabalar prostetik greftler ve homogreftler üzerindeki yoğunlaştırmadır. Bunları tek başlarına kullanmak yerine kombine tekniklerle trakeaya uygun hale getirmeye çalışılmaktadır (27, 65, 72, 76).

Homogreftlerle yapılan deneyler uzun yıllar öncesinden başlamıştır. Ancak nekroz, stenoz gibi komplikasyonlar nedeniyle deneylerde başarılı sonuçlar alınmamıştır. Bunların revaskülarizasyonu için çaba harcanmamış ancak ilerleme sağlanmamıştır. Son zamanlarda uygulanan homogreftlerin omentum dokusu ile sarılması takiben çok iyi sonuçlar alındığı konusunda araştırmalar bildirilmiştir (10, 16). Transplantasyonlarda bronş anastomozlarında buna paralel olarak ilerlemektedir (37, 55, 56, 77).

Heterogreftlerde zorunlu olarak uygulanması gereken immünosüpresyonun, yara iyileşmesinin gecikmesi, anastomoz açılması ve sekonder enfeksiyonlar gibi komplikasyonlar nedeniyle homolog greftlerde kullanılmasının yeri tartışmalıdır.

Immünosüpresyon uygulamadığımız homolog greftlerle yaptığımız rekonstrüksiyonlarda iyi bir hava yolu açıklığı elde edilmiştir.

Homolog greft uyguladığımız denekler TKA açısından uç-üç anastomoz uygulanan gruptan daha stenotik idi. Sekresyon birikimi, enfeksiyon ve granülasyon dokusu gelişimi yönünden uç-üç anastomoz uygulanan gruba göre daha olumsuz sonuçlar vermektedir.

Trakeal homolog greftin alıcı denek tarafından rejeksiyonu incelendiğinde, 16,8 günlük ortalama yaşam süresinde minimal rejeksiyon bulgusuna rastlanmıştır. Histopatolojik preparatlarda anastomoz bölgesi civarında izlenen yer yer nekrotik alanlar, greftin beslenmesinin iyi olmamasından kaynaklanabilir. Bu tür greftlerde inflamatuvar hücre artışı, fibrozis ve granülasyon dokusu gelişimi uç-üç anastomozdan daha fazla olmaktadır.

Spinazzola ve arkadaşları (4), homogreftleri trakeal rekonstrüksiyonda kullanmış ve sonuçları başarılı bulmamışlardır.

Greenberg ve arkadaşları (75) deneysel çalışmalarında homolog greft kullandıkları deneklerde en önemli komplikasyonları fibrozis ve kollaps olarak bildirmişlerdir.

Bailey ve Kosoy (65) teflon stent destekli homolog greft kullanımları ve sütür hattında gerilme direnci yüzünden açılma görüldüğüünü bildirmişler ve rejeksiyon sorununa işaret etmişlerdir.

Farrington ve arkadaşları (57) stent kullanarak ve kullanmadan uyguladıkları homogreftlerde birkaç denekte uzun süre survi sağlayabildiklerini bildirmişlerdir. Keshishian ve arkadaşlarının (27) çalışmasında 10 köpekten 6 trakeal halka çıkarılarak elde edilen homogreftler + 4 °C'de antibiyotikli Tyrode's solusyonunda 14 hafta kadar bekletilmiş ve daha sonra defekt tamirinde kullanılmıştır. Birinci haftada önemli bir patoloji saptanmazken, 3'üncü haftada nekroz görülmüştür. Denekler desensitize edildikleri takdirde iyi bir iyileşme sağlanabileceği görülmüştür.

Günümüzde trakea cerrahisinde mümkün olan her durumda uç-üç anastomoz en geçerli yöntem olarak önerilmektedir. Ancak 6-6,5 cm'den daha büyük defektlerde prostetik materyal kullanmak gereklidir. Homolog greftler üzerinde ise çok çalışılmamıştır. Homolog greftlerin en önemli sorunu olan vaskülarizasyon sorunu omental flepler veya benzeri visseral yapılar ile anastomozun desteklenmesi ile çözülmeye çalışılabilir.

Deneklerimizde stenoz oranları, klinik, makroskopik ve histopatolojik incelemelere göre en iyi uç-üç anastomoz uygulanan I'inci grupta görülmüştür. Homolog greftlerin vaskülarizasyon ve rejeksiyon konularına uygun çözümler getirildiği takdirde trakeal cerrahide önemli bir yere sahip olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Har-El G, Shaha A, Chaudry R, Lucente FE. Resection of tracheal stenosis with end-to-end anastomosis. *Ann Otol. Rhinol. Laryngol.* 1993;102:670–4.
2. Nakanishi R, Shirakusa T, Mitsudomi T. Maximum length of tracheal autografts in dogs. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;106:1081–7.
3. Grillo HC. Circumferential resection and reconstruction of the mediastinal and cervical trachea. *Ann Surg.* 1965;162: 374–88.
4. Spinazzola AJ, Graziano JL, Neville WE. Experimental reconstruction of the tracheal carina. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1969;58:1–13.
5. Nordin U, Ohlsén L. Prevention of tracheal stricture in end-to-end anastomosis. *Arch Otolaryngol.* 1982;108:308–14.
6. Neville WE, Bolanowski PJ. Tracheal reconstruction. *Surg Ann.* 1979;11:225–47.
7. Grillo HC, Mathisen DJ. Cervical exenteration. *Ann Thorac Surg.* 1990;49:401–8.
8. Yalav E, Ökten . Trakea cerrahisi. Ankara: A. Ü. Tıp Fak. Yayınları. 1979:11– 180.
9. Ferguson DJ, Wild JJ, Wangenstein OH. Experimental resection of the trachea. *Surgery.* 1950; 28:597–619.
10. Grillo HC. Carinal reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 1982;34:356–73.
11. Eschapasse H, Primary tumors of the trachea. *Trends in general thor. Surg.* Majör challenges by Grillo and Eschapasse WB. Saunders. Comp. Philadelphia. p.107.1987.
12. Grub HC: Surgical anatomy of the trachea and techniques of resection. In Shields TW. *General Thoracic Surg.* Fourth edition. Philadelphia. p.483–483.1994.
13. Grillo HC: *Surgery of the trachea.* Cur. Surg. p.3,1970.

14. Grillo HC: Congenital lesion, neoplasm and injuries of the trachea. In gibbon surg. Of the chest. Sabiston DC, fifth edition. WB. Saunders, 335,1990.
15. Peralman MI: Surgery of the trachea. Mir. Publish. Moskow. 1976.
16. Grillo HC: Surgical Anatomy of the Trachea and Techniques of Resection. General Thoracic Surgery, Eds: Shields TW. fourth edition. Philadelphia Williams&Wilkins Comp.1994, p. 482–483.
17. Vidinel . Akci er Hastalıkları. 3. Baskı. zmir: E ge Üniversitesi Basımevi. 1989: 10–11.
18. Jungueira LC, Carneiro J, Kelley RO, Solunum sistemi. Ayetkin Y (editör). Temel Histoloji. stanbul: Barı Kitabevi. 1993:397–420.
19. Erbeni T. Histoloji 2. 1. Baskı. stanbul: Beta Basım Yayın Da ıtım A. . 1985:39-41.
20. 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.
21. Cull DL, Lally KP, Mair EA, Daidone M, Parsons DS. Tracheal reconstruction with polytetrafluoroethylene graft in dogs. Ann Thorac Surg 1990;50:899–901.
22. Ta delen A: Trakea Rekonstruksiyonları (Deneysel Çalışma) Uzmanlık Tezi. GATA Gö üs Kalp Damar Cerrahisi AD. Ankara, sayfa 1 –15. 1981.
23. Neville WE, Bolanowski PJ, Soltanzadeh H. Prosthetic reconstruction of the trachea and carina. J Thorac Cardiovasc Surg 1976;72:525–38.
24. Toomes H, Mickisch G, Vogt-Moykopf I. Experiences with prosthetic reconstruction of the trachea and bifurcation. Thorax 1985;40:32–7.
25. Bryant LR. Replacement of Tracheobronchial Defects With Autogenous Pericardium. J. Thorac Cardiovasc. Surg 1964;48:733–40.
26. Pacheco CR, Rivero O, Porter JK. Experimental reconstructive surgery of the trachea. J. Thorac Surg 1954;27:554–64.

27. Beattie EJ, Blades B, Keshishian JM. Tracheal reconstruction. *J. Thorac Surg* 1956;32:707–25.
28. Taber RE, Tomatis L. Experimental and clinical utilization of a prosthesis for replacement of the trachea. *AMA Arch Surg* 1958;77:576–83.
29. Bucher RM, Burnett WE, Rosemond GP. Experimental reconstruction of tracheal and bronchial defects with stainless steel wire mesh. *J. Thorac Surg* 1951;21:572–83.
30. Cheng WF, Takagi H, Akutsu T. Prosthetic reconstruction of the trachea. *Surgery* 1969;65:462–9.
31. Demos NJ, Mitnick H, McCally D, Feinberg E, McKeon J, Timmes JJ. Tracheal regeneration in long-term survivors with silicone prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 1973;16:293–300.
32. Borrie J, Redshaw NR, Dobbinson TL. Silastic tracheal bifurcation prosthesis with subterminal dacron suture cuffs. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1973;65:956–62.
33. Poticha SMF, Lewis FJ. Experimental replacement of the trachea. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966;52:61–67.
34. Atamanyuk ML, Melrose GD, The Treatment of Circumferential Defects of Trachea. *Brit. J. Surg* 1965;52:59.
35. Harrington OB, Beall AC, Morris GC, Usher FC, Circumferential replacement of the trachea with Marlex mesh. *Am Surg* 1962;28:217–23.
36. Greenberg SD, Beall AC, Wallace SA. Tracheal prosthesis: an experimental study with Marlex. *Exp Mol Pathol* 1962;1:141–50.
37. Ellis PR, Harrington OB, Beall AC, De Bakey ME. The Use of heavy marlex mesh for tracheal reconstruction following resection for malignancy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg* 1962;44:520–527.
38. Moghissi K. Tracheal reconstruction with a prosthesis of marlex mesh and pericardium. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1975;69:499–506.

39. Neville WE. Reconstruction of the trachea and stem bronchi with Neville prosthesis. *Int Surg* 1982;67:229–34.
40. Hollander A, Macchiarini P, Gordijn B, Birchall M. The first stem cell-based tissue-engineered organ replacement: implications for regenerative medicine and society. *Regen Med* 2009;4:147–8.
41. Çetin G. Trakea cerrahisi. *Gö üs Cerrahisi, Ökten , Güngör A (editörler)*. Ankara: Sim, 2003;885–896. Ercan S, Yüksel M. Trakea Cerrahisi. *Gö üs Cerrahisi, Yüksel M, Kalaycı G (editörler)*. İstanbul: Bilmedya, 2001;727 –46.
42. Dedo HH, Fishman NH. Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1969;78:285–296.
43. Montgomery WW. Suprahyoid release for tracheal anastomosis. *Arch Otolaryngol* 1974;99:255–60.
44. Biller HF, Munier MA. Combined infrahyoid and inferior constrictor muscle release for tension-free anastomosis during primary tracheal repair. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;107:430–3.
45. Gerwat J, Bryce DP. The management of subglottic laryngeal stenosis by resection and direct anastomosis. *Laryngoscope* 1974;84:940 –57.
46. Faber LP, Hemp JR, Warren WH. Benign and malignant tumors of the trachea general thoracic surgery eds: Shields TW. Fourth Edit. Philadelphia Williams&Wilkins Comp.1994, p. 828 –845.
47. Grillo HC. Tracheal replacement. *Ann Thorac Surg* 1990;49:864–5.
48. Grillo HC, Mathisen DJ, The tracheal tumors, strictures and tracheal collaps. Eds: Baue AT, Glenns Thoracic and Cardiovasculer Surgery. Chicago, Prentice all nternational Inc. p.615–632. 1991.
49. Hsieh CM, Tomita M, Ayabe H, Kawahara K, Hasegawa H, Yoshida R. Influence of uture on bronchial anastomosis in growing puppies. *J Thorac cardiovasc Surg* 988;95:998–1002.
50. Alstrup P, Sorensen HR. Resection of acquired tracheal stenosis in childhood. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg* 1983;17:67 –77.

51. Genç O. Akci er transplantasyonunda cerrahi tekniklerin kar ıla tırılması (Deneysel çalı ma). GATA Gö üs Cerrahi AD. Uzmanlık Tezi. Ankara, sayfa; 39–45. 1994.
52. Boyd DP, Midell AI. Woven teflon aortic grafts an unsatisfactory prosthesis. Vasc. Surg. 1971;5:148–53.
53. Kotako Y, Grillo HC. Reduction of tension at the anastomosis following tracheal resection in puppies. J Thorac Cardiovasc Surg. 1976;71:600–4.
54. Alp M. Akci er transplantasyonu. Yeni Tıp Dergisi 1990;7:258 –268.
55. Montefusco CM, Veith FJ. Lung transplantation. Surg Clin North Am 1986;66: 503–15.
56. Farrington WT, Hung WC, Binns PM. Experimental tracheal homografting. J Laryngol Otol 1977;91:101–10.
57. Grillo HC. Management of non-neoplastic diseases of the trachea. General Thoracic Surgery, Eds: Shields TW. Fourth Edit. Philedelphia Williams&Wilkins Comp.1994, p. 815–827.
58. Filler MR, Buck JR, Bahoric A, Steward DJ. Treatment of the tracheomalacia and bronchomalacia by implantation of an airway slint. J. Pediatric Surg 1982;17: 597–603.
59. Hsieh CM, Tomita M, Ayabe H, Kawahara K, Hasegawa H, Yoshida R. Influence of suture on bronchial anastomosis in growing puppies. J. Thorac Cardiovasc Surg 1988;95:998–1002.
60. Pearson FG. Advances in tracheal surgery . Adv Surg 1983;16:197–223.
61. McKeown PP, Tsuboi H, Togo T, Thomas R, Tuck R, Gordon D. Growth of tracheal anastomoses: advantage of absorbable interrupted sutures. Ann Thorac Surg 1991;51:636–41.
62. Craig RL, Holmes GW, Shabart EJ. Tracheal resection and replacement with a prosthesis. J. Thorac Surg. 1953;25:384–96.
63. Shaha A, DiMaio T, Money S, Krespi Y, Jaffe BM. Prosthetic reconstruction of the trachea. Am J Surg 1988;156:306–9.

64. Çetin G. Dakron damar greftlerinden elde edilen trakea protezlerinin deneysel uygulamalarda verdikleri sonuçlar. Doçentlik Tezi. SSBY Atatürk Senatoryumu Gö üs Cerrahisi Klini i Ankara. Sayfa 1–28. 1977.
65. Bailey BJ, Kosoy J. Observations in the development of tracheal prostheses and tracheal transplantation. *Laryngoscope* 1970;80:1553–65.
66. Vacanti CA, Paige KT, Kim WS, Sakata J, Upton J, Vacanti JP. Experimental tracheal replacement using tissue-engineered cartilage. *J. Pediatr Surg* 1994;29:201–4
67. Kato R, Onuki AS, Watanabe M, Hashizume T, Kawamura M, Kikuchi K,
68. Kobayashi K, Ishihara T. Tracheal reconstruction by esophageal interposition: an experimental study. *Ann Thorac Surg* 1990;49:951–4.
69. Lobe TE, Gore DC, Linares H, Tencer A. The application of solvent-processed human dura in experimental tracheal reconstruction. *J. Pediatr Surg* 1991;26:1104–6.
70. Borrie J, Redshaw NR. Prosthetic tracheal replacement. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1970;60:829–35.
71. Beall AC, Harrington OB, Greenberg SD, Morris GC, Usher FC. Tracheal replacement with heavy Marlex mesh. Circumferential replacement of the cervical trachea. *Arch Surg* 1962;84:390–6.
72. Borrie J, Redshaw NR, Dobbinson TL. Silastic tracheal bifurcation prosthesis with subterminal dacron suture cuffs. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1973;65:956-62.
73. Kosoy J, Homsy CA, Greenberg SD, Prewitt JM. Proplast tracheal prosthesis: a preliminary report. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1977;86:392–5.
74. Podoshin L, Fradis M. Reconstruction of the anterior wall of the cervical trachea using knitted dacron. *Ear Nose Throat J* 1976;55:42–4.
75. Greenberg SD, Willims RK. Regeneration of respiratory epithelium. An experimental study in dogs. *Arch Pathol* 1962;73:53–8.

76. Jacobs JR. Investigations into tracheal prosthetic reconstruction. Laryngoscope 1988;98:1239–45.
77. Gebauer PW. Reconstructive tracheobronchial surgery. Surg Clin North Am 1956;893–911.

ÖZGEÇM

1970 yılında Elazı 'da do dum. İlk ve orta öğrenimimi Elazı 'da tamamladım. 1989 yılında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne girdim ve 1995 yılında mezun oldum. Elazı 'ın Karakoçan, Diyarbakır'ın Çınar ilçesi, Diyarbakır Merkez 500 evler ve Diyarbakır Devlet Hastanesinde pratisyen hekim olarak görev yaptım. 2004 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Gö üs Cerrahi Anabilim Dalında ara tırma görevlisi olarak çalı maya ba ladım. Halen görevime devam etmekteyim.