

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ARBOR BRONCHİALİS'İN MULTİDEDEKTÖR BT İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Mahinur ULUSOY**

**DOKTORA TEZİ**

**ANATOMİ (TIP) ANABİLİM DALI**

**Danışman**  
**Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL**

**KONYA- 2012**

**i. ONAY SAYFASI**

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Mahinur ULUSOY tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT  
Selçuk Üniversitesi

Danışman: Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL  
Selçuk Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER  
Konya Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Yahya PAKSOY  
Selçuk Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Osman SULAK  
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu 01.03.2012 tarih ve ...6/30... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tevfik TEKELİ  
Enstitü Müdürü

## ii. ÖNSÖZ

Başlığı Arbor bronchialis'in Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi olan tez çalışmam Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında, Radyoloji Anabilim Dalının desteği ile gerçekleşmiştir. Bu çalışmamızın toraks ile uğraşan klinisyenlerin, anestezi, radyoloji ve anatomi uzmanlarının görüş ve önerilerine katkı sağlayacağımı düşünmekteyim.

Doktora eğitimim sırasında varlığı ve desteği ile bana güven veren, engin bilgi ve tecrübelerinden her zaman yararlandığım, akademik deneyimlerinin yanı sıra hayata dair tecrübelerini ve önerilerini içtenlikle sunan, gösterdiği sabır ve derin hoşgörü ile anatomiye olan ilgimi ve sevgimi artıran, bu tezin gerçekleşmesinde büyük emekleri olan, örnek almaya çalıştığım çok değerli sevgili hocam, sayın Prof. Dr. İsmihan İlkur UYSAL'a teşekkür ederim.

Eğitim programım süresince desteğini hep hissettiğim, ilgi, hoşgörü ve engin bilgilerini esirgemeyen, tez çalışmama büyük katkıları bulunan, Anatomi Anabilim Dalı başkanı değerli hocam sayın Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, moral ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tezin her aşamasında bana fedakarca yardım eden sevgili arkadaşlarım, sayın Yrd. Doç. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN ve sayın Öğr. Gör. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI'na teşekkür ederim.

Eğitimim ve tez çalışmam süresince ilgisini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e teşekkür ederim.

Çalışmamı planlamam ve uygulamam sırasında deneyim, fikir ve önerilerini esirgemeyen, büyük katkıları olan değerli hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Ali Sami KIVRAK'a teşekkür ederim.

Radyolojik çalışmaya başlamama katkısı olan Radyoloji Anabilim Dalı bölüm başkanı değerli hocam sayın Prof. Dr. Yahya PAKSOY'a, tez çalışmalarına destek olan değerli hocalarım sayın Yrd. Doç. Dr. Seda ÖZBEK ve sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa KOPLAY'a teşekkür ederim.

Çalışmamın istatistiksel analizinin yapılmasında destek olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Fatih KARA'ya, tezin matematiksel değerlendirilmesine katkıda bulunan sevgili Halime ULUSOY'a teşekkür ederim. Eğitimim ve çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrenci işlerine teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında sabrını ve sevgisini benden hiç esirgemeyen, tezime ve çalışmalarına büyük destek olan sevgili abim Doç. Dr. Hasan Basri ULUSOY'a, değerli eşi Yrd. Doç. Dr. Selda ULUSOY'a ve varlığından mutluluk duyduğum canım yeğenim Alperen'e teşekkür ederim.

Ömrüm boyunca hayatımın her anında bana varlığı ve sevgisi ile büyük destek olan çok sevdiğim canım kardeşim Mustafa ULUSOY ve eşi sevgili Meryem'e teşekkür ederim.

Hayatımın anlamı sevgili annem ve babama teşekkür ederim.

### iii. İÇİNDEKİLER

ii. ÖNSÖZ .....	i
iv. SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
v. RESİMLER .....	v
vi. ŞEKİLLER.....	vii
vii. ÇİZELGELER .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
1. 1. Arbor bronchialis'in Embriyolojisi.....	2
1. 2. Arbor bronchialis'in Anatomisi .....	4
1. 2. 1. Trachea.....	5
1. 2. 2. Bronchi.....	7
Bronchus principalis dexter .....	10
Bronchus principalis sinister.....	12
1. 3. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi.....	13
1. 4. Arbor bronchialis'in MDBT Kesitlerindeki Anatomisi ve Komşulukları .....	17
1. 4. 1. Trachea.....	17
1. 4. 2. Bronchi.....	20
Bronchus principalis dexter .....	20
Bronchus principalis sinister.....	25
1. 5. Arbor bronchialis'in Gelişimsel Anomalileri .....	28
1. 5. 1. Tracheal Agenezi ve Bronşial Atrezi.....	28
1. 5. 2. Bronkojenik Kist (Bronşial Kist).....	29
1. 5. 3. Tracheal Bronchus .....	30
1. 5. 4. Bronşial Anomaliler.....	32
1. 5. 5. Tracheal Diverticulum .....	33

1. 5. 6. Aksesuar Kardiyak Bronchus.....	34
1. 5. 7. Bridging Bronchus .....	34
1. 5. 6. Tracheomalasia .....	35
1. 5. 7. Tracheobronchomegali.....	36
1. 5. 8. Konjenital Trakeal Stenoz.....	37
1. 5. 9. Paratracheal Hava Kistleri .....	38
2. GEREÇ VE YÖNTEM .....	39
3. BULGULAR.....	53
3. 1. Arbor bronchialis'in Morfometrik Bulguları .....	53
3. 1. 1. Trakeal Bulgular .....	53
3. 1. 2. Bronşial Bulgular .....	56
3. 2. Arbor bronchialis'in Gelişimsel Anomalileri .....	72
3. 2. 1. Trachea Tipleri .....	72
3. 2. 2. Tracheal Bronchus .....	74
3. 2. 3. Bronchial Anomaliler.....	77
3. 2. 4. Aksesuar Kardiyak Bronchus.....	78
3. 2. 5. Paratracheal Hava Kisti.....	81
3. 2. 6. Bronchus lobaris superior sinister'in Dallanma Varyasyonu .....	82
4. TARTIŞMA .....	83
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	92
6. ÖZET.....	93
7. SUMMARY .....	94
8. KAYNAKLAR .....	95
9. EKLER.....	98
10. ÖZGEÇMİŞ .....	100

#### **iv. SİMGELER VE KISALTMALAR**

A.: Arteria.

Aa.: Arteriola.

AP: Anteriposterior.

BT: Bilgisayarlı Tomografi.

Gl.: Glandula.

Lig.: Ligamentum.

M.: Musculus.

MDBT: Multidedektör bilgisayarlı tomografi.

MPR: Multiplanar rekonstrüksiyon.

MIP: Maximum İntensity Projection, Maksimum yoğunluk görüntüsü.

MinIP: Minimum İntensity Projection, Minimum yoğunluk görüntüsü.

N.: Nervus.

PA grafi: Anteroposterior göğüs grafisi.

SSD: Surface Shaded Display, gölgeli yüzeysel gösterim.

Tr: Transvers.

TVI: Altıncı torakal vertebra.

V.: Vena.

VRT, VR: Volume Rendering, Hacimsel gösterim.

## v. RESİMLER

Resim No	Açıklama	Sayfa
Resim 1.1	Arbor bronchialis.	1
Resim 1.2	Arbor bronchialis'in intrauterin ve postnatal gelişimi.	4
Resim 1.3	Trachea ve akciğer'in bronşial yapıları.	4
Resim 1.4	Trachea ve bronşial sistem.	5
Resim 1.5	Segmenter bronşlar.	8
Resim 1.6	Segmenta bronchopulmonalia.	9
Resim 1.7	Bronchus principalis dexter ve sinister.	11
Resim 1.8	Normal hava yollarının üç boyutlu 320-dedektörlü BT cihazı ile taranan görüntüsü.	16
Resim 1.9	Sagittal kesit MDBT görüntüsü.	18
Resim 1.10	Aksiyal MDBT görüntüsü.	19
Resim 1.11	Koronal MDBT görüntüsü.	21
Resim 1.12	Aksiyal kesit MDBT görüntüsü.	23
Resim 1.13	Aksiyal kesit görüntüsü.	27
Resim 1.14	Bronchial atrezi.	29
Resim 1.15	Tracheal bronchus.	30
Resim 1.16	Tracheal bronchus.	31
Resim 1.17	Bilateral bronşial anomali.	33
Resim 1.18	Tracheal diverticulum.	33
Resim.1.19	Aksesuar kardiyak bronchus.	34
Resim 1.20	Bridging bronchus.	35
Resim 1.21	Tracheomalasia.	36
Resim 1.22	Tracheobronchomegali.	37
Resim 1.23	Konjenital trakeal stenoz.	38
Resim 1.24	Paratracheal hava kisti.	38
Resim 2.1	Toraks MDBT aksiyal görüntü.	40
Resim 2.2	Trakeal kesit alanı ölçümü.	40
Resim 2.3	Koronal MDBT görüntüde trachea eksenindeki açı ölçümleri.	41
Resim 2.4	Koronal MDBT görüntüde subcarinal ve interbronchial açı ölçümü.	42
Resim 2.5	Bronchus principalis dexter'in çap ve uzunluk ölçümü.	43
Resim 2.6	Bronchus lobaris superior dexter'in çap ve uzunluk ölçümü.	43
Resim 2.7	Bronchus intermedius'un çap ve uzunluk ölçümü.	44
Resim 2.8	Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus principalis dexter arasında oluşan external ve internal açı ölçümü.	45
Resim 2.9	Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasındaki external ve internal açı ölçümü.	46

<b>Resim No</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 2.10	Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter'in çap ve uzunluk ölçümü.	47
Resim 2.11	Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki external ve internal açı ölçümü.	48
Resim 2.12	Bronchus principalis sinister'in çap ve uzunluk ölçümü.	49
Resim 2.13	Bronchus lobaris superior sinister'in çap ve uzunluk ölçümü.	49
Resim 2.14	Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümü.	50
Resim 2.15	Bronchus lobaris superior sinister'in bronchus principalis sinister arasındaki external ve internal açı ölçümü.	51
Resim 2.16	Bronchus lobaris superior sinister'in bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external ve internal açı ölçümü.	52
Resim 3.1	Trachea tipleri.	73
Resim 3.2	Displace tip Tracheal bronchus.	74
Resim 3.3	Displace tip Tracheal bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü.	75
Resim 3.4	Pig bronchus tipinde Tracheal bronchus'un koronal ve aksiyal kesit görüntüsü.	76
Resim 3.5	Pig bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü.	76
Resim 3.6	Preeparterial bronchus koronal ve aksiyal görüntüleri.	77
Resim 3.7	Preeparterial bronchus koronal ve aksiyal görüntüleri.	77
Resim 3.8	Aksesuar kardiyak bronchus koronal kesit görüntüsü.	78
Resim 3.9	Aksesuar kardiyak bronchus aksiyal kesit görüntüsü.	79
Resim 3.10	Aksesuar kardiyak bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü.	79
Resim 3.11	Aksesuar kardiyak bronchus koronal kesit görüntüsü.	80
Resim 3.12	Aksesuar kardiyak bronchus aksiyal kesit görüntüsü.	80
Resim 3.13	Aksesuar kardiyak bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü.	81
Resim 3.14	Paratracheal hava kisti.	81
Resim 3.15	Trifurkasyonu yapısı.	82
Resim 3.16	Bifurkasyon yapısı.	82



## vi. ŞEKİLLER

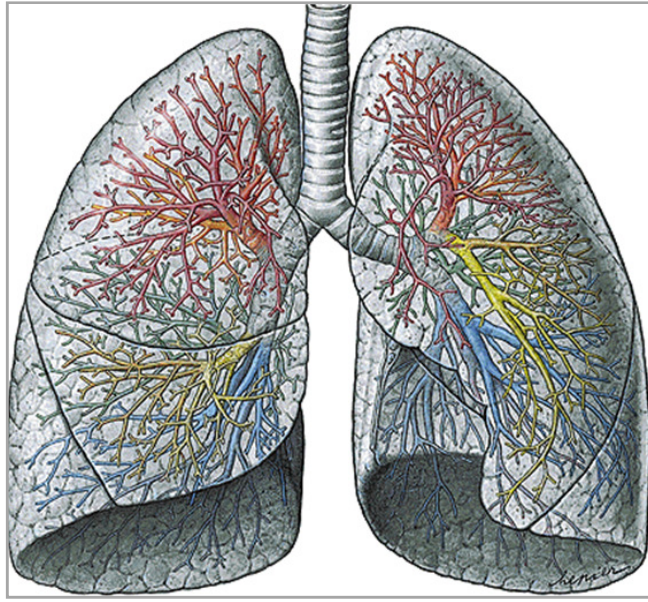
Şekil No	Açıklama	Sayfa
Şekil 1.1	Laringo-trakeal oluk.	2
Şekil 1.2	Arbor bronchialis'in gelişimi.	3
Şekil 1.3	Multidedektörlü ve tek dedektörlü BT.	14
Şekil 1.4	Tracheal bronchus tipleri.	32
Şekil 3.1	Trachea anteroposterior çap ve transvers çap'ın cinsiyete göre değerlendirilmesi.	53
Şekil 3.2	Trachea anteroposterior ve transvers çap'ın değerlendirilmesi.	54
Şekil 3.3	Oransal olarak belirlenen trachea tipleri.	54
Şekil 3.4	Trakeal kesit alanının cinsiyete göre ayırım grafiği.	55
Şekil 3.5	Trakeal kesit alanının yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.	55
Şekil 3.6	Arbor bronchialis'in subcarinal açı ölçümleri.	56
Şekil 3.7	Erkeklerde ve kadınlarda subcarinal açı ölçümleri.	57
Şekil 3.8	Her iki cinsten bronchus principalis dexter'e ait açı ölçümleri.	59
Şekil 3.9	Yaş gruplarına göre bronchus principalis dexter'in çap ve uzunluk değerlendirilmesi.	61
Şekil 3.10	Yaş gruplarına göre bronchus lobaris superior dexter'in çap ve uzunluk ölçümleri.	62
Şekil 3.11	Yaş gruplarına göre bronchus intermedius'un çap ve uzunluk değerlendirilmesi.	63
Şekil 3.12	Yaş gruplarına göre bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk değerlendirilmesi.	64
Şekil 3.13	Yaş gruplarına göre bronchus lobaris inferior dexter'in çap ve uzunluğu.	66
Şekil 3.14	Bronchus principalis sinister'e ait açı ölçümleri.	67
Şekil 3.15	Yaş gruplarına göre bronchus principalis sinister'in çap ve uzunluk değerlendirilmesi.	69
Şekil 3.16	Bronchus lobaris superior sinister'in çap ve uzunluk ölçümleri.	70
Şekil 3.17	Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümleri.	71
Şekil 3.18	Trachea tipleri.	73

## vii. ÇİZELGELER

Çizelge No	Açıklama	Sayfa
Çizelge 3.1	Trakeal kesit alanının cinsiyet ve yaş gruplarına göre ortalamaları.	56
Çizelge 3.2	Arborbronchialis'in subcarinal açı ölçümlerinin yaş gruplarına göre istatistiki analizi.	57
Çizelge 3.3	Erkek ve kadınlarda subcarinal açı ölçümleri.	58
Çizelge 3.4	Bronchus principalis dexter'e ait açı ölçümleri.	60
Çizelge 3.5	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre bronchus principalis dexter'in çap ve uzunluğu.	61
Çizelge 3.6	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre bronchus lobaris superior dexter'in çap ve uzunluğu.	63
Çizelge 3.7	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre bronchus intermedius'un çap ve uzunluk ölçümleri.	64
Çizelge 3.8	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk ölçümleri.	65
Çizelge 3.9	Bronchus lobaris inferior dexter'in her iki cinste ve yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri.	66
Çizelge 3.10	Bronchus principalis sinister'e ait açı ölçümlerinin her iki cinste yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.	68
Çizelge 3.11	Bronchus principalis sinister'in her iki cinste ve yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri.	69
Çizelge 3.12	Bronchus lobaris superior sinister'in her iki cinste ve yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri.	70
Çizelge 3.13	Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümlerinin her iki cinste ve yaş grupları arasında değerlendirmesi.	72

## 1. GİRİŞ

Arbor bronchialis, bronşların daha ince dallarına ayrılarak akciğerlere dağılması ile oluşan ağaca benzeyen yapıdır. Solunum sisteminin iletici merkezi hava yolu yapılarını içerir. Arbor bronchialis'in edinsel ve kalıtsal hastalıkları çok çeşitlidir. Bu hastalıkların semptomlarının genelde benzer olması ayırt edilip teşhis konulmasını güçleştirir (Arıncı ve Elhan 2006) (Resim 1.1).



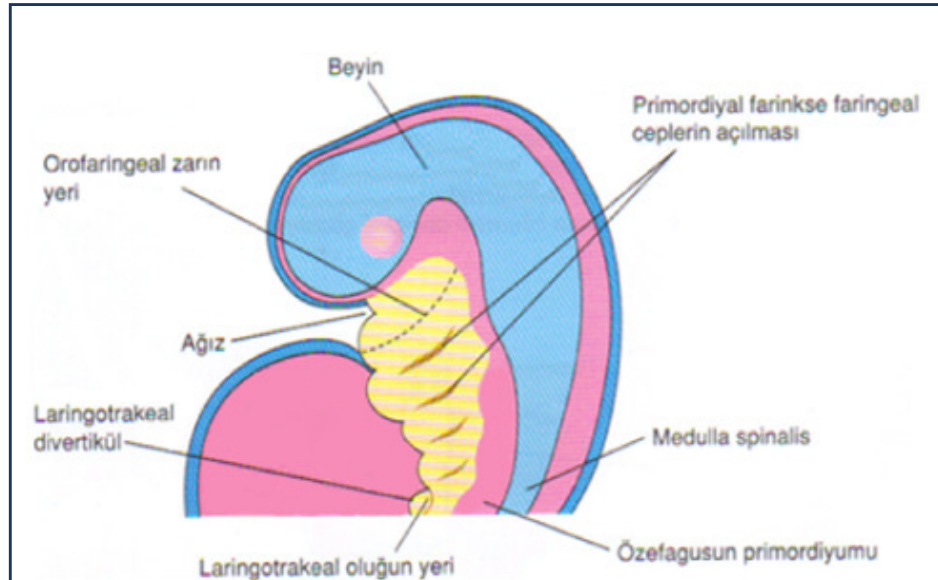
Resim 1.1 Arbor bronchialis (Staubesand 1990).

Merkezi hava yolları, şimdiye kadar PA akciğer grafisi, bronkoskopi, bronkografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) gibi çeşitli yöntemlerle incelenmiştir. Günümüzde BT'de en son yenilik olan MDBT ile yapılabilen multiplanar görüntüleme eşliğinde değerlendirme ve üç boyutlu algılama sayesinde arbor bronchialis daha iyi değerlendirilebilir. Tekrarlayan enfeksiyon, hemoptizi ve kanserler çabuk teşhis edilebilir.

Bizim çalışmamızda MDBT kullanılarak arbor bronchialis değerlendirildi. Morfometrik ölçümler alınıp, gelişimsel anomalilere ve olası varyasyonlara bakıldı. Bu çalışmanın bronkoskopi sırasında ve endotrakeal tüp endikasyonlarında klinisyenlere yol gösterici olması amaçlandı.

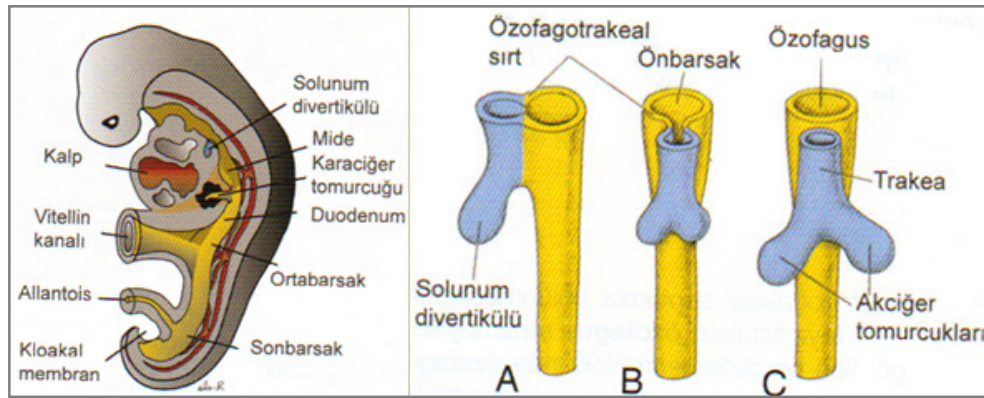
### 1. 1. Arbor bronchialis'in Embriyolojisi

İntrauterin dönemin 4. haftasında primitif tüpün (intestinal tüp) ön duvarında cep şeklinde bir tomurcuk oluşur. Uzunlamasına gelişen bu tomurcuğa laringo-trakeal oluk denir. Solunum primordiyumu ilkel farinks ventral duvarının kaudal ucunda orta hatta yaklaşık 28. günde laringo-trakeal oluk olarak görülür. Bu oluk aşağı doğru büyüyerek sadece üst kısmı farinkse bağlı kalacak şekilde primitif tüp'ten ayrılır. Laringo-trakeal oluğun üst kısmından larinks, oesophagus'tan ayrılan kısmından da trachea, bronşlar ve akciğerler oluşmaya başlar. Laringo-trakeal oluğun endodermal döşemesi larynx, trachea, bronşların epitel ve bezlerini ayrıca akciğer epitelini oluşturur. Bu yapılardaki bağ dokusu, kıkırdak ve düz kaslar ön bağırsak çevresindeki splanknik mezenşimden gelişir (Moore ve Persaud 2009) (Şekil 1.1).



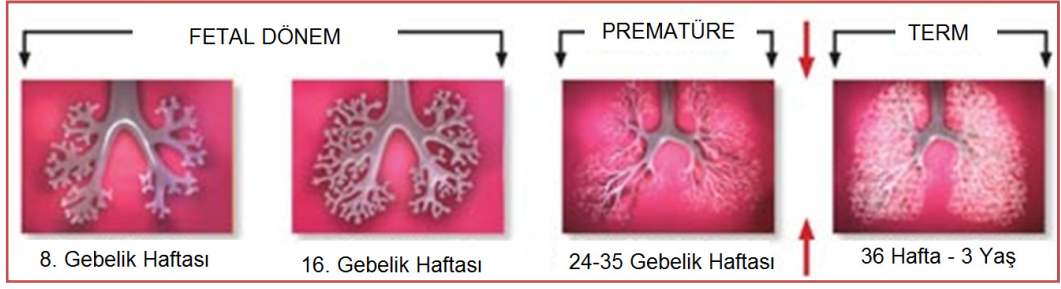
Şekil 1.1. Laringo-trakeal oluk (Moore ve Persaud 2009).

Arbor bronchialis'in primordiyumu, 4. faringeal cep çifti kaudalinde gelişerek iki adet kese şeklinde primer bronş tomurcuğunu oluşturur. Bu tomurcuklar plevral kavitelerin primordiyumları olan perikardiyoperitoneal kanalların içinde lateral olarak gelişir. Bronşial tomurcuklar, kendilerini çevreleyen splanknik mezenşim ile birlikte, bronşlara ve akciğerdeki dallarına farklılaşırlar. Beşinci haftanın başlarında her bir bronş tomurcuğunun trachea ile olan bağlantısı, ana bronşların başlangıç biçimlerini oluşturmak için genişler ve haftanın sonlarında trachea, ana bronşlar ve lob bronşları belli olur (Sadler 2005, Moore ve Persaud 2009) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Arbor bronchialis'in gelişimi (4 haftalık embriyo). Birbirini takip eden gelişim evreleri (A, B, C) (Sadler 2005).

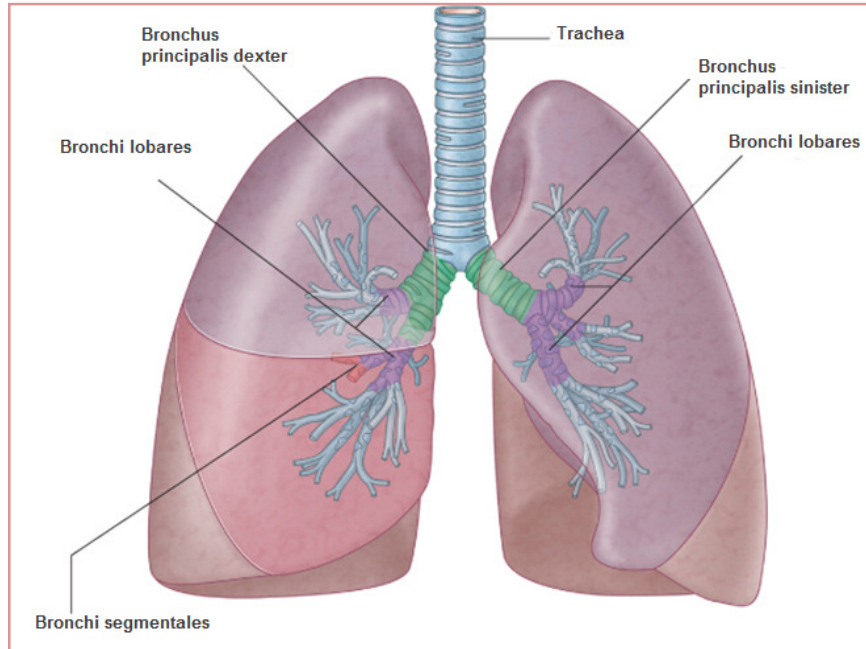
Embriyonun sağ ana bronşu soldakinden hafifçe daha büyüktür ve daha dikey konumdadır. Bu embriyonik ilişki yetişkinlerde de değişmeden kalır. Sonuç olarak yabancı bir cismin sağ ana bronşa girme ihtimali, sol ana bronşa göre daha fazladır. Ana bronşlar bölünerek lobar, segmental ve intersegmental dalları oluşturan sekonder bronşlara ayrılır. Gelişimin ilerleyen evrelerinde, 6-16. gebelik haftaları arasında sekonder bronşlar tekrarlayan bölünmelerle sağ akciğerde 10, solda 8 adet tersiyer (segmental) bronş oluşturup yetişkindeki bronkopulmoner segmentleri ortaya çıkarır. Acinus'lar öncesi hava yolları yani terminal bronşioler de dahil olmak üzere bütün dallanma 17-24. haftalar arasında tamamlanmıştır. Böylece 24. gebelik haftasından doğuma kadar geçen sürede tüm asiner yol yassı epitelle kaplanıp gaz değişimine izin veren kan-gaz bariyerini oluşturur. Bronş ağacı son şeklini almadan postnatal hayatta 6 ek bölünme daha olacaktır (Sadler 2005) (Resim 1.2).



Resim 1.2. Arbor bronchialis'in intrauterin ve postnatal gelişimi (Moore ve Persaud 2009).

## 1. 2. Arbor bronchialis'in Anatomisi

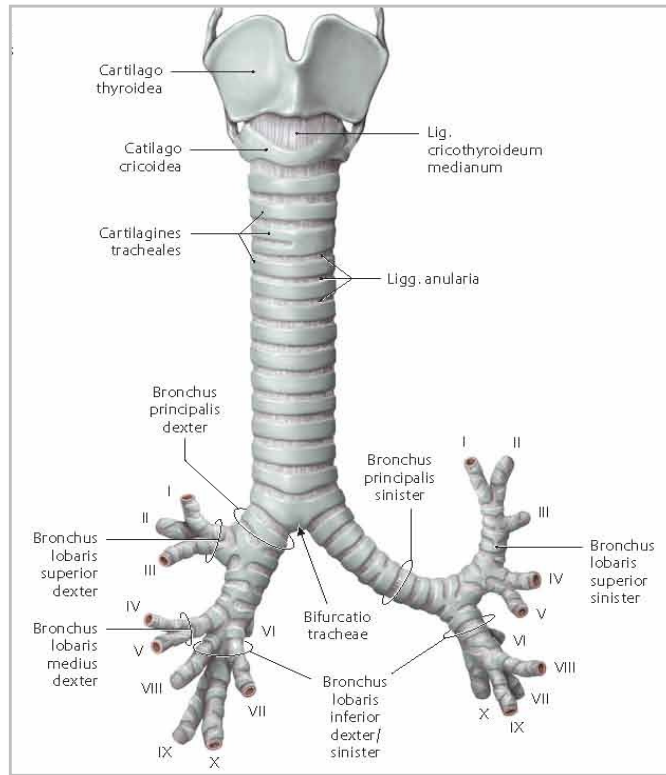
Arbor bronchialis trachea'dan başlayıp en küçük bronchiolus birimi acinus'a kadar olan yapıları içerir. Arbor bronchialis'i oluşturan yapılar şu şekilde sıralanır: Trachea, Bronchus principalis dexter ve Bronchus principalis sinister, Bronchus lobaris, Bronchus segmentalis, Bronchiolus lobularis, Bronchiolus terminalis, Bronchiolus respiratorius (Ductus alveolaris, saccus alveolaris, alveolus pulmonis) (Arıncı ve Elhan 2006) (Resim 1.3).



Resim 1.3. Trachea ve akciğer'in bronşiyal yapıları (Drake ve ark 2007).

## 1. 2. 1. Trachea

Trachea, boyun orta hattından aşağı doğru uzanan, arka tarafında kıkırdak ve fibröz bir membran tarafından desteklenen, biraz önden arkaya basık silindir şeklinde elastik bir tüptür. Larynx'in cartilago cricoidea'sının alt sınırı ile beşinci vertebrae thoracicae arasında yer alır. Trachea'nın uzunluğu erişkinlerde ortalama 10-12 cm, eni ise 2 cm'dir. Erkeklerde kadınlara oranla biraz daha geniştir. Ön-arka çapı yetişkinde ortalama 2,5 cm iken çocuklarda 0,5 cm'dir. Transvers planda ise çapı yetişkinde 2-2,5 cm arasındadır. Görevi solunum havasını bronşlara iletmektir. Trachea kıkırdak, bağ dokusu, kas ve bez yapılarından oluşmuştur. İç yüzeyi silia hareketi larynx'e doğru olan psödostrafiye silialı ve bol miktarda goblet hücreleri içeren epitel ile döşelidir (Resim 1.4) (Yıldırım 2004).



Resim 1.4. Trachea ve bronşial sistem (Netter 2010).

Trachea'nın iskeleti cartilagine tracheales adı verilen 16-20 adet açıklığı arkaya bakan at nalı şeklinde hiyalin kıkırdaktan oluşur. Trachea'nın devamlı açık kalmasını sağlayan cartilagine tracheales'in yükseklikleri 3-4 mm, kalınlıkları 1-2 mm kadardır. İç yüzleri konveks, dış yüzleri vertikal yönde düz, kenarları orta kısımlarına oranla daha kalındır (Arıncı ve Elhan 2006).

Trachea'nın her tarafı membrana elastica trachea adı verilen fibroelastik bağ dokusu ile sarılıdır. Bu doku cartilagine tracheales arasında kalınlaşarak ligamentum (lig.) anulare'i oluşturur. Bu ligament cartilagine tracheales'i birbirine bağlar. Bu kıkırdakların açık uçları oesophagus'a komşu arka yüzde paries membranaceus denilen kalın bir düz kas bandı ile birleşir. Bu membranöz parçada longitudinal ve transvers yönde uzanan lifler içeren musculus (m.) trachealis bulunur. Otonom sinirlerle innerve edilen bu düz kas lifleri gerektiğinde öksürük anında lümenin daraltılmasına ve yutkunma sırasında oesophagus'taki lokmanın hareketlerine yardımcı olur (Arıncı ve Elhan 2006).

Trachea'da kıkırdaklar yere paralel ve aralarında ince bir aralık kalacak şekilde üst üste dizilidir. Solda arcus aortae ve sağda vena (v.) azygos'un yaptığı girintiler dışında duvarları paraleldir. Trachea kıkırdaklarından en büyüğü birinci kıkırdaktır. Bir ucu çatallıdır, bazen ikinci kıkırdakla kaynaşabilir. Trachea'nın son kıkırdağının ön kısmının orta bölümü aşağı ve arkaya doğru bir çengel şeklinde uzanmıştır. Bu gemi omurgası şeklindeki yapı carina trachea olup bronchus principalis dexter ve bronchus principalis sinister'in açıklıklarını ayırır. Carina trachea'nın alt kısmında arbor bronchialis bölümlerinde öksürük refleksi yoktur. Normal bir trachea duvarı içten dışa mukoza, submukoza, kıkırdak ve kas doku ve adventisya tabakalarından oluşur (Resim 1.4) (Yıldırım 2000).

Columna vertebralis ve oesophagus'un önünde bulunan trachea aşağı indikçe arkaya doğru yer değiştirerek vücudun ön tarafından uzaklaşır. Trachea'nın orta hat üzerinde üst ucu 1,1-1,5 cm derinliğinde iken incisura jugularis seviyesinde derinliği yaklaşık 5 cm'dir. Çocuklarda trachea daha derin yerleşimli olup, erişkinlere oranla daha küçük ve hareketlidir (Dere 2010).



Trachea'nın apertura thoracis superior'un üzerinde kalan parçasına pars cervicalis, toraks boşluğunda kalan parçasına ise pars thoracica denir. Pars cervicalis; ön tarafta glandula (gl.) thyroidea'nın isthmus bölümü, arkada oesophagus, lateralde arteria (a.) carotis communis, gl. thyroidea'nın yan lobları, a. thyroidea inferior ve nervus (n.) laryngeus recurrens ile komşudur. Pars thoracica ise; ön tarafta manubrium sterni, thymus artıkları, v. brachiocephalica sinistra, arcus aortae, truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve plexus cardiacus profundus ile arkada oesophagus; sağ tarafta pleura, sağ n.vagus ve boyun kökünde de truncus brachiocephalicus ile; sol tarafta sol n. laryngeus recurrens, sol n. phrenicus, arcus aortae, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra ile komşudur (Arıncı ve Elhan 2006).

Trachea'nın pars cervicalis bölümü a. thyroidea inferior ve a. thoracica interna ile, pars thoracica ise a. bronchialis'ler aracılığıyla beslenir ve bu iki bölümü besleyen damarlar birbiri ile anastomoz yapar. Trachea'nın venöz drenajı plexus thyroideus inferior'a, lenfatik drenajı ise trachea boyunca yerleşmiş nodi lymphatici pretracheales ve nodi lymphatici paratracheales'e, bazende doğrudan boynun derin lenf düğümlerinin alt bölümüne açılır (Dere 2010).

Trachea'nın innervasyonu n. vagus ve n. laryngeus recurrens'ten gelen parasempatik lifler ile truncus sympathicus'un ilk beş torakal sempatik ganglionlarından gelen sempatik lifler tarafından sağlanır (Arıncı ve Elhan 2006).

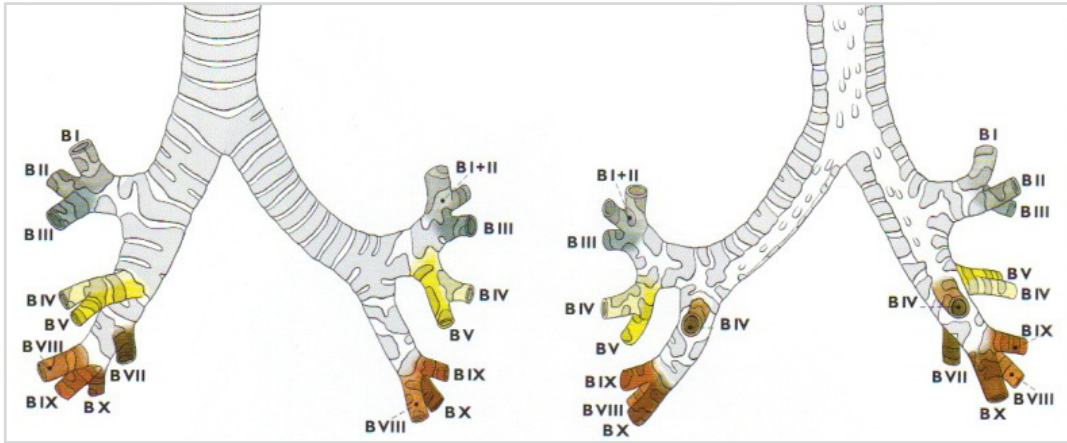
## **1. 2. 2. Bronchi**

Solunum sisteminin trachea'dan sonra gelen parçası bronşlardır. Trachea dördüncü vertebrae thoracicae (TIV) ile beşinci vertebrae thoracicae (TV) üst kenarı arasında ikiye ayrılır. Trachea'nın bronchus principalis dexter ve bronchus principalis sinister'i verdiği ayrım yerindeki çatala bifurcatio trachea denir. Bifurcatio trachea'nın iç yüzündeki kabartıyı carina trachea yapar. İz düşümü, angulus sterni (göğüs ön duvarında) ile sağ ve sol trigonum spinae scapulae'yı birleştiren çizgi (göğüs arka duvarında) arasındaki hattır. Solunum sırasında

bifurcatio trachea öne ve aşağıya altıncı vertebrae thoracicae (TVI) seviyesine kadar iner (Cumhur 2006, Dere 2010).

Akciğeri havalandıracak olan bronchus principalis dexter ve sinister radix pulmonis yoluyla akciğerin içine girer. Sağ akciğerin daha büyük olmasından dolayı sağ ana bronş sola göre daha geniş olup, radix pulmonis ve hilum pulmonis'e doğru daha vertikal yönde seyrederek. Bu nedenle inhale edilen yabancı cisimlerin çoğu sıklıkla bronchus principalis dexter ve dallarına girip yerleşir. Bu durum sıklıkla çocuklarda görülür. Diş hekimlerinin tedavileri sırasında da bu potansiyel tehlike ile karşılaşılabilir (Moore ve Dalley 2007).

Bronchus principalis dexter ve sinister'in trachea eksenine karşı yön farkı bulunur. Sağda, trachea ekseni ile sağ ana bronş arasında açıklığı aşağıya bakan  $24,5^{\circ}$ - $25^{\circ}$ lik, solda trachea ekseni ile sol ana bronş arasında açıklığı aşağı dış yana bakan  $45,6^{\circ}$ lik bir açı vardır. Bifurcatio trachea seviyesinde her iki ana bronş arasında açıklığı aşağıya bakan açı  $70^{\circ}$ - $75^{\circ}$  dir (Gövsa Gökmen 2003).

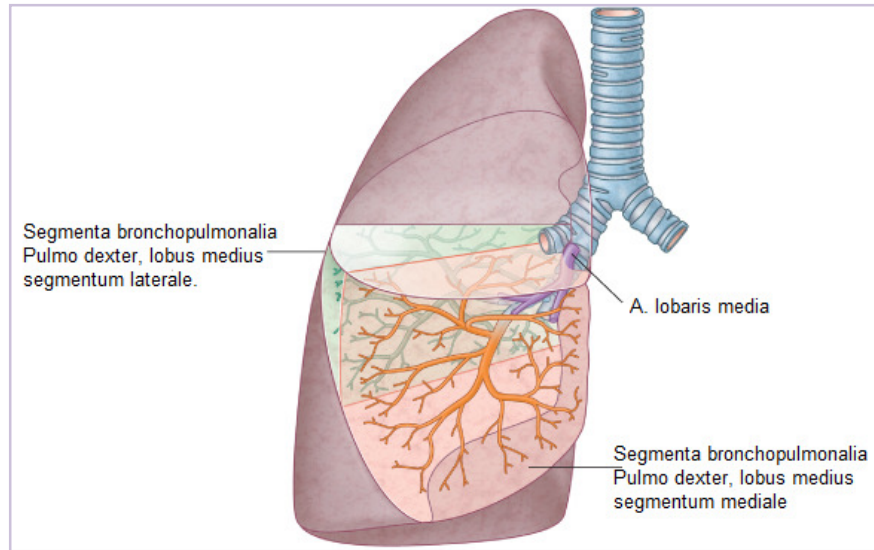


Resim 1.5. Segmenter bronşlar (Köpf-Maier 2001).

Ana bronşlar akciğer içinde bronchi lobares'e (sekonder bronşlar) ayrılarak her biri bir loba gider. Bronchi lobares daha sonra segmenta bronchopulmonalia'ya giden bronchi segmentales'e (tersiyer bronşlar) ayrılır. Segmenta bronchopulmonalia, bir segmental bronşun havalandırdığı akciğer alanıdır. Her bir

bronkopulmoner segmentte kendine ait bir segmental bronş, bronşla birlikte ilerleyen a. pulmonalis segmentalis, lenfatik damarlar ve otonom sinirler vardır. Her bir bronkopulmoner segment pleura visceralis'in uzantısı olan bağ dokusu ile sarılarak ayrı bir akciğer ünitesi oluşturur. Bu diğer bölümlerden bağımsız çalışan ve cerrahi olarak çıkarıldığında başka bölümlere zarar vermeyen fonksiyonel bir birimdir. Bronkopulmoner segmentler kişiye göre değişen kalınlıklarda içinde intersegmental venlerin olduğu bağ dokusu bölmelerle birbirinden ayrılmıştır (Arıncı ve Elhan 2006, Drake ve ark 2007) (Resim 1.5, Resim 1.6).

Segmenta bronchopulmonalia içindeki bronchii segmentales çok sayıda yeni subsegmenter dallara ayrılır. Segmenter bronşlar BI, BII, BIII.. olarak, subsegmenter bronşlar ise B1a, B2a, B3b.. olarak isimlendirilmiştir (Naidich ve ark 1999) (Resim 1.5, Resim 1.6).



Resim 1.6. Segmenta bronchopulmonalia (Drake ve ark 2007).

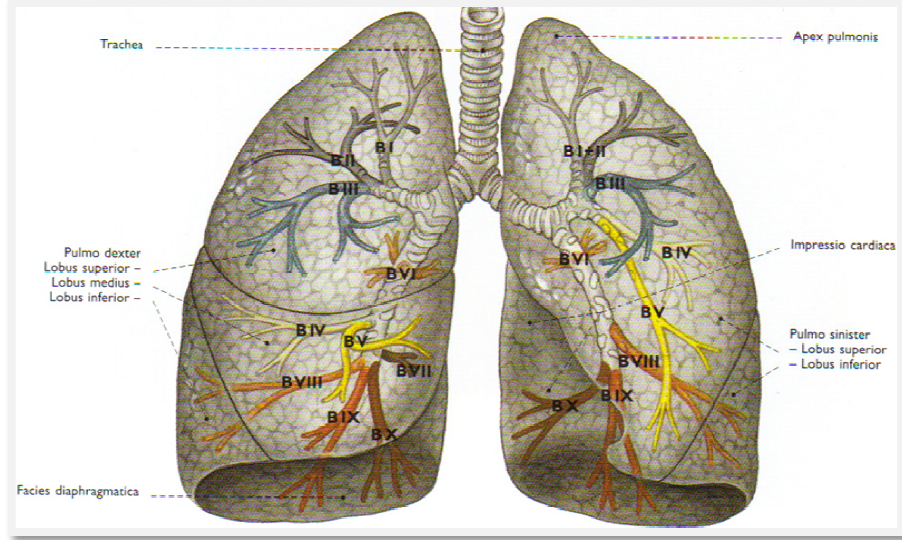
Bronşlar küçüldükçe at nalı şeklindeki kıkırdak parçalarının yerini yavaş yavaş sayıca azalan, küçük, düzensiz kıkırdak plaklar alır. En küçük bronşlar bölünerek çapları 2 mm'den az olan bronchioli'leri oluşturur. Bronşiollelerin duvarları kıkırdak içermez ve kolumnar siliyalı epitelle kaplıdır. Submukoza'da gl. bronchiales ve sirküler yerleşmiş düz kas lifleri bulunur (Gövsa Gökmen 2003, Snell 2004).

Bronşiyoller daha sonra bölünerek duvarlarında alveolusların görüldüğü bronchiolus respiratorius'ları oluşturur. Bronchialis terminalis'in distalindeki bu bronşiyol hem hava iletici hem de kan ve hava gaz alış verişinin yapıldığı bölümdür. Epiteli, silialı tek katlı kübik epitel hücreleri ile clara hücrelerini içerir. Çapı yaklaşık 0,5 mm olan bronchiolus respiratorius; ductus alveolaris, saccus alveolaris, alveolus pulmonis'e ayrılır. Ductus alveolaris duvarında düz kas bulunan en distal hava yoludur. Tek katlı kübik silialı epitel ile kaplıdır. Her tarafını yan yana sıralanmış alveolus pulmonis denen keseler sarar. Ductus alveolaris'e açılan bu alveoller saccus alveolaris denen keseciklerde sonlanırlar (Yıldırım 2000).

### **Bronchus principalis dexter**

Sağ ana bronş'un ortalama uzunluğu 25 mm ve çapı 15,3 mm'dir. Beşinci vertebrae thoracica seviyesinde sağ akciğere hilusundan girer. Önünde a. v. pulmonalis ve v. cava superior yer alır. Bronchus principalis dexter'in arkasında arteriola (aa.) bronchiales ve çevresinde nodi lymphatici tracheobronchiales bulunur. Sağ ana bronş arcus v. azygos' un altında seyredir. Bronchus principalis dexter, sağ akciğer hilumuna girmeden, a. pulmonalis dextra ile çaprazlaşmadan önce bronchus lobaris superior dexter'i, hilum çıkışında ise önde bronchus lobaris medius dexter ve arkada bronchus lobaris inferior dexter'i verir (Gövs Gökmen 2003).

Bronchus lobaris superior dexter a. pulmonalis dextra seviyesinin arka ve üstünden geçtiği için epiarterial bronchus, diğer bronşlar ise a. pulmonalis dextra'nın altında ayrıldığı için hypoarterial bronchus olarak adlandırılır. Bronchus lobaris superior dexter; bronchus segmentalis apicalis (BI), bronchus segmentalis posterior (BII) ve bronchus segmentalis anterior (BIII) olmak üzere üç segmental dala ayrılır ve bronkopulmoner segmentleri havalandırır (Snell 2004) (Resim 1.7).



Resim 1.7. Bronchus principalis dexter ve sinister  
(Köpf-Maier 2001).

Bronchus lobaris medius'un giriş çapı ortalama 0,8-1 cm, uzunluğu ise 1-1,2 cm'dir. Bronchus lobaris medius, bronchus segmentalis lateralis (BIV) ve bronchus segmentalis medialis (BV) dallarını verir (Arıncı ve Elhan 2006) (Resim 1.7).

Bronchus lobaris inferior dexter, oldukça dik olup trachea'nın devamı gibidir. Bronchus lobaris inferior sinister'e göre daha geniştir. Aspire edilen küçük cisimler daha çok alt lob bronşuna, ikinci sıklıkla ise orta lob bronşuna kaçar. Bronchus lobaris medius dexter'in 1 cm altında sağ alt lob bronşunun ağzı vardır. Bronchus lobaris inferior dexter; bronchus segmentalis superior (apicalis) (BVI), bronchus segmentalis basalis medialis (bronchus cardiacus) (BVII), bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII), bronchus segmentalis basalis lateralis (BIX), bronchus segmentalis basalis posterior (BX) olarak beş segmental dala ayrılır (April 1998) (Resim 1.7).

## **Bronchus principalis sinister**

Sol ana bronş sağı göre daha dar, daha uzun ve kalp sola doğru olduğı için daha transvers yerleşimlidir. Bronşun ortalama çapı 13 mm, yaklaşık uzunluğı 50 mm'dir. Bronchus principalis sinister arcus aorta'nın altında ve oesophagus'un önünde seyredip ductus thoracicus ile pars descendens aorta'yı çaprazlar. Seyri sırasında a. pulmonalis sinistra'nın sırasıyla üzerinde, arkasında ve altında yer aldığı görülür. Bronchus principalis sinister TVI seviyesinde akciğere girer. Sol ana bronş sol akciğer hilum'unu geçince ikiye ayrılarak bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister'i oluşturur (Dere 2010) (Resim 1.7).

Bronchus lobaris superior sinister ana bronştan yaklaşık 90° açı ile ayrıldıktan 10 mm sonra iki bazen de üç dal verir. Üstteki dal 5-10 mm uzunluğundadır, ikiye ayrılarak bronchus segmentalis apicoposterior (BI+II) ve bronchus segmentalis anterior (BIII) bronşlarını verir. Alt dal ise linguler bronştur, yaklaşık 15-25 mm sonra bronchus lingularis superior (BIV) ve bronchus lingularis inferior (BV) olarak segment bronşlarına ayrılır. Bazen üst lob bronşu üçe ayrılarak bronchus segmentalis apicoposterior, bronchus segmentalis anterior ve lingular bronşları aynı seviyede verir. Bu durum insanların % 25'in de görülür (Gövsa Gökmen 2003) (Resim 1.7).

Bronchus lobaris inferior sinister'in segmenter dağılımı bronchus segmentalis basalis medialis hariç sağ alt lob gibidir. Bronchus segmentalis superior (apicalis) (BVI), bronchus segmentalis basalis medialis (bronchus cardiacus) (BVII), bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII), bronchus segmentalis basalis lateralis (BIX), bronchus segmentalis basalis posterior (BX) olarak beş segmental dala ayrılır. Bronchus segmentalis basalis medialis çoğı zaman yerini kalbin doldurması nedeniyle bronchus segmentalis basalis anterior ile antero medial olarak birleşmiştir (Moore ve Dalley 2007, Dere 2010) (Resim 1.7).

Bronchus principalis dexter ve sinister'e arteriyel kan aorta thoracica'nın dalı olan rami bronchiales tarafından gelir. Venleri v. bronchialis'e ve daha sonra da v. azygos ve v. hemiazygos'a dökülür. Lenfatik akım ana bronşların çevresinde bulunan nodi lymphatici tracheobronchiales'e doğrudur (Gövsü Gökmen 2003).

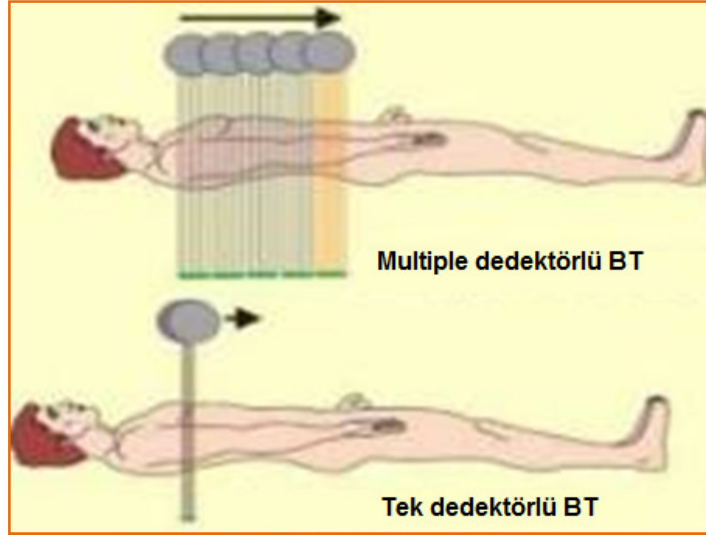
Ana bronşların innervasyonu plexus pulmonalis'den olur. Plexus pulmonalis'e parasempatik lifler n. vagus'tan, sempatik lifler ise truncus sympathicus'dan gelir. Sempatik etki bronşları genişletirken parasempatik etki daraltıp salgı bezlerindeki sekresyonu artırır (Arıncı ve Elhan 2006).

### **1. 3. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi**

Multidedektör bilgisayarlı tomografi, 1998 yılında BT'deki gelişmelerle birlikte kullanılmaya başlamış, tüm vücut inceleme süresini 30 sn'nin altına indirmiş bir yöntemdir. Multidedektör bilgisayarlı tomografi ile, milimetrenin altındaki kalınlıklarda kesitler alarak, yüksek çözünürlük içeren çok kaliteli görüntüler elde edebilir (Sussmann 2010).

Multidedektör bilgisayarlı tomografi teknolojisinin esasını dedektör yapısı oluşturmaktadır. Konvansiyonel spiral BT yani tek dedektörlü BT cihazlarında dedektör elemanları tek bir sıra halinde dizilmiştir. Bu durumda X-ışını tüpü 360°'lik bir tur döndüğünde tek bir kesit elde edilir. Multidedektör cihazlarında ise birden fazla sıralı dedektörden tüpün tek dönüşü ile ardışık birden fazla kesitsel görüntü elde edilebilmektedir. Çoğu MDBT cihazında, dedektör sırasının sayısı, dedektör elemanlarının boyutu ve dizilim şekilleri farklıdır. Buna bağlı olarak tek tüp dönüşü sonrası oluşan ardışık kesit sayısı ve kesit kalınlıkları farklılık göstermektedir. Bu durum anatomik kapsama alan mesafelerinde artış meydana getirir. Ayrıca MDBT'de dedektör sayısı arttıkça tarama zamanı daha da kısalır. Tek nefes tutma süresinde bütün göğüs bölgesi 4-6 sn'de taranabilir. İncelemenin daha kısa sürede bitirilmesi uzun süre nefes tutulamaması sonucu oluşan artefaktları gidermiştir.

Tarama hızının artması kontrast madde miktarının daha az kullanılmasını sağlamaktadır (Ramachandran ve Owens 2008, Ödev 2010) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Multidedektörlü ve tek dedektörlü BT (Slovis 2005).

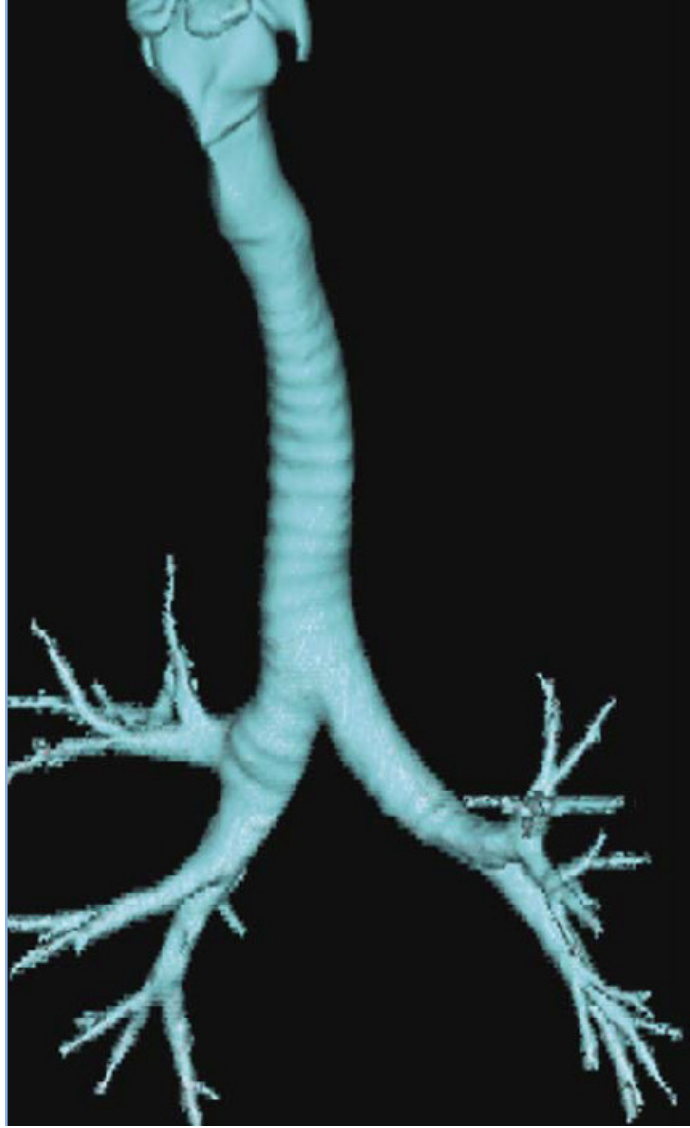
Multidedektör BT ile hacim taraması yapılabilir. Yüksek kalitede hacim bilgisi için longitudinal düzlemdeki (z eksen) çözünürlüğün yeterli olması gerekir. Çözünürlüğü belirleyen faktörler kesit kalınlığı, tarama hızı, süresi ve dönüş hızıdır. İnce kesitli tarama yöntemleri ile çekim planı düzlemindeki (x-y düzlemi) detaylı görünüm, farklı tiplerde post-proces işlemleri ile mümkündür (Ödev 2010).

Multidedektör BT ile izotropik görüntüleme yapılabilir. Kesit kalınlığı, görüntülerin çekim planı düzlemindeki çözünürlüğüne yaklaşırsa izotropik görüntüleme meydana gelir. Milimetreden daha ince boyutlarda kesit kalınlığı kullanılarak, üç aksı da eşit boyutlarda olan ve hacimsel bilgiyi oluşturan (küboidal) voksel meydana getirilir. Böylece aksiyal planda alınan verilerden, diğer planlarda (sagittal, koronal gibi) iki boyutlu çoklu açıdan (MPR, multiplanar rekonstrüksiyon) çözünürlüğü çok yüksek görüntüler elde edilebilmektedir (Ödev 2010).



Multidedektör BT ile görüntü rekonstrüksiyonu tek kesitli BT'den daha komplikedir. Ayrıca maksimum yoğunluk görüntüsü (MIP: Maximum İntensity Projection) ve minimum yoğunluk görüntüsü (MinIP: Minimum İntensity Projection), hacimsel gösterim (VRT, VR: Volume Rendering) ve gölgeli yüzeysel gösterim (SSD: Surface Shaded Display) gibi üç boyutlu işlemlerin görüntü kalitesinde de belirgin artış olmuştur (Salvolini ve ark 2000, Sussmann 2010) (Resim 1.8).

Maksimum yoğunluk görüntüsü ve minimum yoğunluk görüntüsü birbirlerine benzer şekilde oluşturulurlar. Hacimsel gösterim büyük oranda SSD tekniğinin yerini almıştır. Ancak hava yollarında longitudinal uzanan striktürleri de SSD iyi gösterir. Hava yollarının ve akciğer parankiminin incelenmesinde MinIp, pulmoner vasküler yapıların değerlendirilmesinde ise MIP katkı sağlamaktadır. Volüm bilgisine sahip olmanın avatajları üç boyutlu görüntülerde de kullanılmaktadır. Hacimsel gösterimde değişik parametreler kullanılarak hava yolu, damarlar, göğüs duvarı gibi istenilen bir yapı diğer anatomik yapılardan ayrılabilir. İstenilirse endoluminal görüntü elde edilebilir. Toraks incelemelerinde özellikle sanal bronkoscopide yararlı olabilir. Sanal bronkoscopi spiral ya da MDBT ile toraksın taranmasından sonra elde edilen volüm bilgilerinin bir bilgisayar yardımı ile fiberoptik bronkoscopi'ye benzer şekilde arbor bronchialis'e ait endoskopik görüntülerin oluşturulması ve incelenmesidir. Sanal bronkoscopi görüntülerinde endobronşial yaklaşımlarda bronkoscopiye benzer bulgular elde edilmiştir. Arbor bronchialis'teki darlıklar, bronchial karsinom, endoluminal lezyon ve varyasyonlarda bronkoscopiden daha sensitif ve spesifik özellikler saptanmıştır (Boiselle ve Ernst 2002, Horton ve ark 2007, Beigelman-Aubry ve ark 2009, Sussmann 2010) (Resim 1.8).



Resim 1.8. Normal hava yollarının üç boyutlu 320-dedektörlü BT cihazı ile taranan görüntüsü (Lee ve Boiselle 2010).

Multidedektör BT ile volüm bilgisinden gelen çok ince aksiyal plandaki kesitler, yüksek kapasiteli bilgisayarlarda multiplanar reformat ve üç boyutlu görüntülere çevrilebilmektedir. Özellikle arbor bronchialis'in fokal darlıklarının aksiyal planda gözden kaçabildiği, reformat görüntülerin bu gibi durumlarda yararlı olduğu bilinmektedir. Post-proces işlemlerle, görüntünün akciğer parankimi gibi düşük dansiteli ya da kontrast madde gibi yüksek dansiteli yapılardan gelen bilgilerle oluşturulması, patolojilerin tanınmasında kolaylık sağlamaktadır (Soylu 2004, Ramachandran ve Owens 2008) (Resim 1.8).

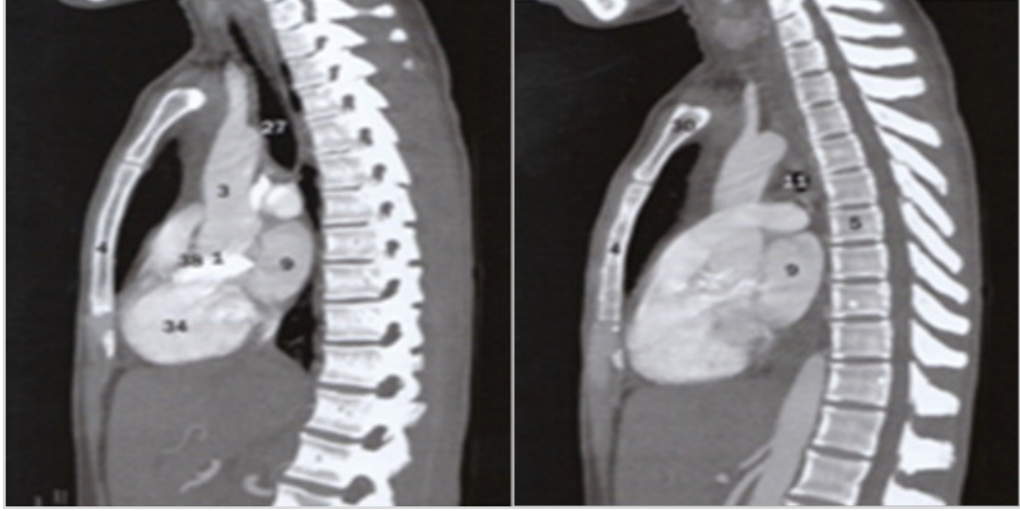
#### **1. 4. Arbor bronchialis'in MDBT Kesitlerindeki Anatomisi ve Komşulukları**

Multidedektör bilgisayarlı tomografi'nin getirdiği yenilikler ile yapılan aksiyal, koronal, oblik ve sagittal planda iki boyutlu kesitsel tarama ve üç boyutlu hacimsel tarama (MPR ve VRT) teknikleri ile arbor bronchialis'in non-invaziv olarak görüntülenmesini sağlamıştır. Anatomik yapıları kolaylıkla tanımlayan MDBT ile arbor bronchialis'in anomalileri, trachea ve bronşlardaki darlıklar gösterilebilir (Lee ve Siegel 2007, Ödev 2010).

##### **1. 4. 1. Trachea**

Trachea MDBT'de lokalizasyonuna göre intratorasik ve ekstratorasik olarak iki kısma ayrılır. Trachea 10-12 cm uzunluktadır, bunun yaklaşık 3-4 cm'i ekstratorasik yerleşimlidir. Trachea çapı erkeklerde koronal planda 13-25 mm, sagittal planda 13-27 mm'dir. Kadınlarda koronal planda ortalama 17,5 mm sagittal planda 10-23 mm'dir. Çocuklarda büyümeyle trachea'nın çapı, uzunlukla birlikte artar. Yetişkinlerde sıklıkla arcus aorta seviyesinde trachea'da hafif darlık gözlenir (Gamsu ve Webb 1982, Naidich ve ark 1999, Ödev 2010) (Resim 1.9).

Ekstratorasik trakea, krikoid kıkırdakla birlikte BT görünümünde sirkülerdir ve perikardium ile yakın komşuluktadır. Daha aşağıda krikoid kıkırdak altında ekstratorasik trakea at nalı şeklinde eliptik veya sirküler izlenir. Trachea duvarı, içte mukoza ve submukoza tabakası, kıkırdak ve kas doku en dışta ise adventisya tabakasından oluşur. Trachea duvarı MDBT kesitlerinde, akciğer parankimi veya damarlarla temas halinde olduğu bölümler dışında, arkasındaki düşük yoğunluklu mediastinal yağ tabakasından ayrılan, 1-3 mm kalınlıkta keskin ince bir çizgi şeklinde yumuşak doku dansitesinde izlenirken; kıkırdak doku çevre yağ ve yumuşak dokuya göre daha dens görülebilir. İleri yaşta özellikle de kadınlarda fizyolojik olarak cartilaginea tracheales kalsifikasyonu izlenebilir. Paries membranaceus kıkırdak içermediğinden solunum fazına bağlı olarak düz, konveks veya konkav olarak izlenebilir ayrıca normal insanların yaklaşık %50'sinde trakeal hava yoluna doğru kabarıklık yapar (Naidich ve ark 1999, Boiselle 2008).

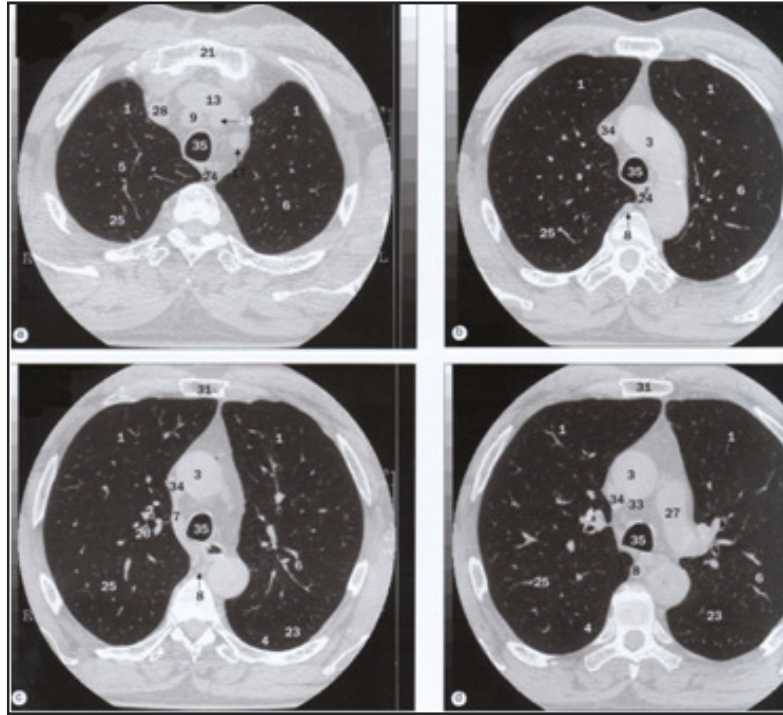


Resim 1.9. Sagittal kesit MDBT görüntüsü. Trachea (extratorasik ve intratorasik) (27), bronchus principalis sinister (11), aorta ascendens (3) (Weir ve ark 2011).

Ekstratorasik trakea'nın anterolateral duvarını BT incelemelerinde her zaman görülen gl. thyroidea sarar, vertikal olarak 2-4 cm uzanır. İyot içeriğinden dolayı gl. thyroidea çevre yumuşak dokulardan daha denstir. Musculus sternohyoideus ve m. sternothyroideus yağ dokusuyla birlikte ekstratorasik trakea'nın ön duvarının sınırını yapar. Genellikle lateralinde a. carotis communis ve v. jugularis interna yer alır. Ancak koronal planda bunlar trachea'ya göre daha arkadadır. Arteria carotis communis dextra genellikle soldan daha önde yerleşimlidir. Sağ v. jugularis interna, a. carotis communis dextra'nın lateralinde uzanır (Naidich ve ark 1999, Rydberg ve ark 2003).

Apertura thoracica superior, toraks boyun bileşkesinde eğimli bir plandadır. Önde incisura jugularis, arkada birinci corpus vertebrae thoracicae (T1) arasında uzanır. Bu düzeyin altında, manubrium sterni'nin arkasında kalan kısmında trachea intratorasiktir. Bu seviyeden alınan MDBT kesitlerinde akciğer apeksleri görülür. Trachea sağ akciğerle ilk temasını incisura suprasternalis'in 1-3 cm üzerinde yapar. İntratorasik trakea 6-9 cm uzunluğundadır. Normal intratorasik trakea'nın şekli kişiden kişiye değişir. Genellikle sirküler ya da oval şeklindedir. Bazen düz arka duvarla birlikte atnalı şeklinde de olabilir. Çocuklarda hemen her zaman sirkülerdir (Gamsu ve Webb 1982, Naidich ve ark 1999).

Toraks girişinde büyük arter ve venlerin trachea ile ilişkisi belirgin olarak değişir. Truncus brachiocephalicus dexter'in a. subclavia dextra ve a. carotis communis dexter'e ayrıldığı yer MDBT kesitlerinde, trachea'nın ön 1/3'ünde görülür. Bu ayırım normal insanların yaklaşık %40'ında trachea'nın önünde, geri kalanlarda ise orta hattın solunda veya sağındadır. Arteria carotis communis sinistra solda trachea duvarının orta ve arka 1/3'lük bölümünün yakınındadır. Sol a. subclavia başlangıçta trachea'nın arkasında iken daha sonra birinci kosta'ya doğru anterolateralinde seyreder. Mediastinal yağ dokusu genellikle trachea'yı sol akciğerden ayırır ve a. subclavia sinistra'yı değişik derecelerde sarar. Vena cava superior her zaman trachea'nın sağında ve önündedir. Sadece torasik girim yakınında v. brachiocephalica dextra, trachea'nın lateralindedir. Oesophagus, apertura thoracica superior düzeyinde hemen her zaman trachea'nın arkasında veya orta hattın solundadır (Naidich ve ark 1999, Ravenel ve Mcadams 2003) (Resim 1.10).



Resim 1.10. Aksiyal MDBT görüntüsü. Trachea (35), aorta (3), arteria carotis communis sinistra (14) (Weir ve ark 2011).

Yağ içeren spatium pretracheale, trachea alt bölümünü aorta descendens'den ayırır. Spatium retrotracheale %15 vakada küçüktür ve bu koşullarda oesophagus tümüyle trachea'nın solunda yer alır (Ravenel ve Mcadams 2003, Adalı 2007).

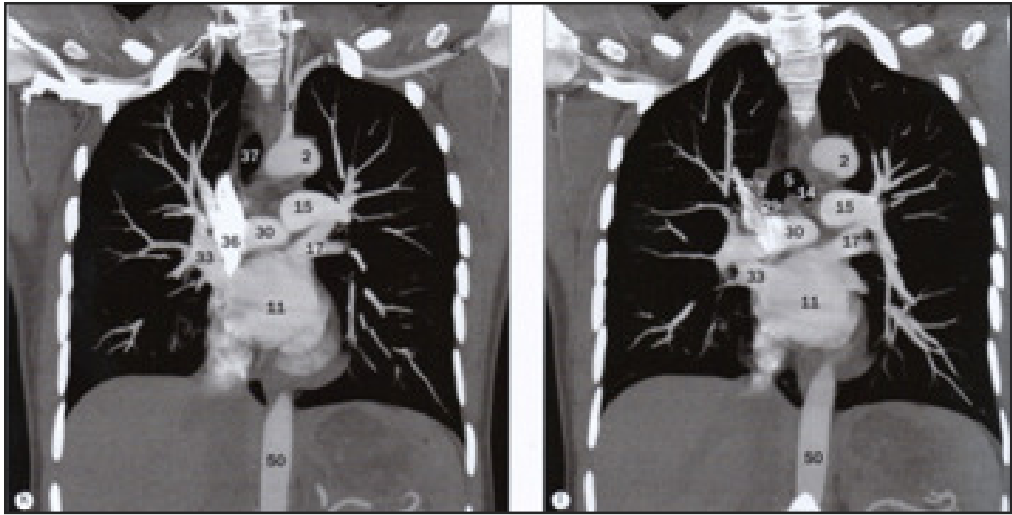
#### **1. 4. 2. Bronchi**

Trachea, apertura thoracis superior'dan 6 cm sonra bronchus principalis dexter ve bronchus principalis sinister olmak üzere ikiye ayrılır. Bronşların MDBT ile izlenebilmesi kesit düzlemine göre değişmektedir. Bronşların görülebilmesi bronşun çapına, yerine ve kesit kalınlığına bağlıdır. Normal şartlarda ana bronşlar, intermediate bronş ve lobar bronşlar izlenebilir. Kesit düzlemine dikey olan bronş oval ya da halka şeklinde görülür. Tarama düzlemine yakın veya aynı planda olması nedeni ile bronchus lobaris superior dexter'in bronchus segmentalis anterior ve posterior'u; bronchus lobaris superior sinister'in bronchus segmentalis anterior'u; bronchus lobaris medius'un bronchus segmentalis medialis ve lateralis'i ve her iki tarafın bronchus lobaris inferior'unun bronchus segmentalis superior'u kolayca görülebilir. Vertikal seyreden bronşlar MDBT'de sirküler görünümündedir. Bronchus lobaris superior dexter'in bronchus segmentalis apicalis'i, bronchus lobaris superior sinister'in bronchus segmentalis apicoposterior'u ve her iki tarafın bronchus lobaris inferior'unun bronchus segmentalis superior'u sirküler görülür. Oblik olarak seyreden bronş oval olarak izlenir, ama görülmesi çoğunlukla zordur. Lingular bronşun bronchus segmentalis superior ve inferior'u, bronchus lobaris medius'un bronchus segmentalis medialis ve lateralis'i ve her iki tarafın bronchus lobaris inferior'unun bronchus segmentalis basalis lateralis ve bronchus segmentalis basalis anterior'u eliptik şekilde izlenir (Naidich ve ark 1999, Ödev 2010) (Resim 1.10).

#### **Bronchus principalis dexter**

Sağ ana bronş kısa bir seyirden sonra bronchus lobaris superior dexter ve bronchus intermedius'a ayrılır. Sıklıkla carina, bronchus principalis dexter ve bronchus lobaris superior dexter aynı kesitte görülür (Ödev 2010) (Resim 1.11).

Bronchus lobaris superior dexter her zaman carina'nın hemen aşağısında görünür ve lateralde seyrederek c segmente ayrılmadan önce 1-2 cm uzanır. Sıklıkla bronchus lobaris superior dexter'in tam orjini sağ ana bronş'un lateral duvarının kenarında eğri çizgisel belirsiz bir dansite olarak görülür. MDBT imajlarında segmental bronşların, özellikle bronchus segmentalis anterior ve bronchus segmentalis posterior'un çıkış seviyeleri, bronş kenarında uzanan ince bir septum ya da üçgen kama şeklinde bir doku görüntüsündedir. Lober bronşların segmenter bronşlara ayrıldığı bu noktaların bilinmesi anatomik olarak önemli bir işarettir. Bronşial hastalıklar ve bronkojenik karsinom buralara yerleşir (Naidich ve ark 1999) (Resim 1.11).



Resim 1.11. Koronal MDBT görüntüsü. Trachea (37), carina (5), vena cava superior (36) (Weir ve ark 2011).

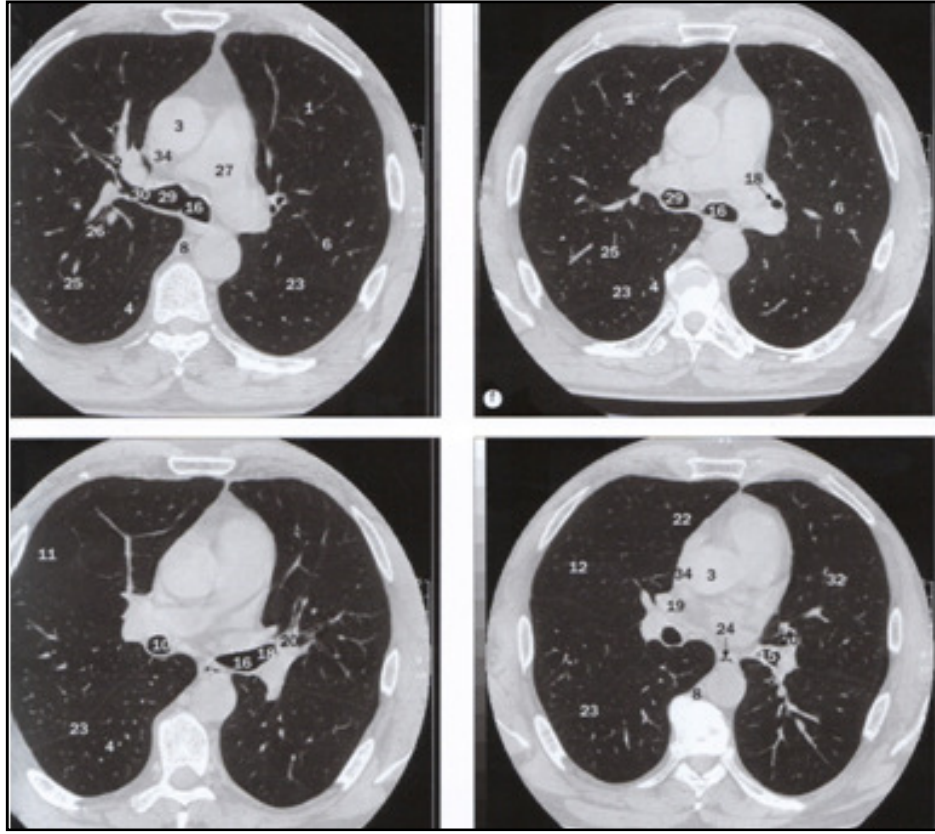
Bronchus segmentalis apicalis aksiyal kesit görüntülerinde bronchus lobaris superior dexter'den ilk ayrılan daldır. Kesitlerde a. pulmonalis dextra; aa. lobares superiores ve v. pulmonalis dextra superior'a eşlik eden proksimali kapalı, sirküler bir şeffaf görüntü olarak izlenir. Aksiyal kesitlerde sağ üst lob bronşunun kaynaklandığı seviye a. pulmonalis dextra'nın üzerinde ve sol üst lob bronşundan daha distaldir. Horizontal seyreden bronchus lobaris superior dexter'in bronchus segmentalis posterior'u ve bronchus segmentalis anterior'un proximal kısmı uygun BT tekniği uygulandığında hemen her zaman görülebilir. Tüberkülozlu hastalarda

oluşan skarın özel işareti bronchus lobaris superior'un horizontal seyrinin volüm kaybına bağlı olarak değişmesidir (Naidich ve ark 1999).

Bronchus segmentalis anterior hemen her zaman taranan kesitlerde bulunur ve kolayca görülür. Bronchus segmentalis posterior benzer şekilde görülebilir, ama çıkış açısı sıklıkla biraz distalde olduğundan ve arkada seyrettiğinden çok daha yüksek seviyede görülür. Bu özellik literatürde % 56 vakada tespit edilmiştir. Bronchus lobaris superior dexter'in segmental ve subsegmental çıkış seviyelerinde varyasyonlar olmasına rağmen gerçek anatomik varyasyonları nadirdir (Lee ve ark 1991, Sussmann 2010).

Bronchus lobaris superior dexter'in bronş arka duvar kalınlığı anatomik olarak önemli bir parametredir. Arka duvar bronş boyunca değişkenlik göstermekle beraber üst limiti yaklaşık 5 mm kalınlığındadır. Bronşial arka duvar bu kalınlıkta olmalıdır fakat arcus v. azygos'un çıkıntısı bronşial arka duvarı kalınlaşmış gösterebilir (Naidich ve ark 1999) (Resim 1.12).





Resim 1.12. Aksiyal kesit MDBT görüntüsü. Bronchus principalis dexter (29), bronchus principalis sinister (16), bronchus lobaris superior dexter (30), bronchus intermedius (10), bronchus lobaris superior sinister (18), bronchus lobaris inferior sinister (15), bronchus lingularis (20) (Weir ve ark 2011).

Bronchus intermedius 3-4 cm uzunluğunda olup bronchus lobaris superior dexter düzeyinde başlar. Bronchus lobaris medius ve bronchus lobaris inferior dexter'i oluşturur. Uzunluğu yüzünden birkaç bitişik kesitte karakteristik olarak görülür. Bronchus intermedius sağ interlobar a. pulmonalis'in hemen medial'inde, biraz aşağı seviyede ve a. pulmonalis dexter'in arkasında direkt olarak uzanır. Oblik seyrettiğinden MDBT'de aksiyal kesitlerde oval görünür. Bronchus intermedius'un arka duvarından bronchus lobaris inferior dexter'in bronchus segmentalis superior'u çıkar. Bronchus intermedius'un medial kenarı oesophagus ve v. azygos ile yakın ilişkidedir. Bu yüzden buraya doğru posteromedial olarak giren pulmoner parankim uzantısına recessus azygoesophagealis adı verilir (Webb ve ark 1984) (Resim 1.12).

Bronchus lobaris medius, bronchus intermedius'un anterolateral duvarından kaynaklanarak lateralde ve anterior'da uzanır. Bronchus lobaris inferior dexter'in kaynaklandığı nokta bronchus lobaris medius'la aynı seviyededir. Bu iki lobar bronşun açıklıkları çok ince bir septum ile ayrılmasına rağmen sıklıkla sadece lateral yönde bir çıkıntı olarak görülebilir. Bronşial bifurcation hemen lateralde üçgen kama şeklinde bir doku olarak yerleşir. Bronchus lobaris medius bronchus segmentalis lateralis ve bronchus segmentalis medialis'e ayrılmadan önce yaklaşık 1-2 cm uzanır. Bronchus lobaris medius proximalde seyredip oblik uzandığından MDBT kesitlerinde kısmen fark edilir (Ödev 2010).

Bronchus lobaris inferior dexter'in bronchus segmentalis superior'u sağ alt lob bronş girişine yakın olarak arka duvarından kaynaklanır. Bronchus segmentalis superior'un girişinin distalinde sağ alt lob bronşu dört tane basal alt segmente ayrılmadan önce kısa bir mesafe uzanır ve seyri boyunca truncus basalis olarak adlandırılır. Tipik olarak ilk bronchus basalis segmentalis medialis oluşur, v. pulmonalis inferior'un hemen önünde uzanır. Bronchus basalis segmentalis anterior, bronchus basalis segmentalis lateralis ve bronchus basalis segmentalis posterior çeşitli görüntülerde olmasına rağmen hepsi tanımlanabilir. Çünkü her biri ayrı bir segmenti karşılar. Böylece anomalileri ve çeşitli varyasyonları kolaylıkla tespit edilir. Genellikle bronchus basalis segmentalis medialis ve bronchus basalis segmentalis posterior çoğunlukla oblik seyrettikleri için MDBT görüntülerinde aksiyal kesitlere, bronchus basalis segmentalis anterior ve bronchus basalis segmentalis lateralis'den daha yakındır. Bu segmenter bronşların giriş seviyelerinde anatomik varyasyon yaygındır. Bronchus lobaris inferior dexter her zaman a. pulmonalis dextra aa. lobares inferiores'in medial ve anterior'unda seyreder (Naidich ve ark 1999) (Resim 1.12).

## **Bronchus principalis sinister**

Sol ana bronş sağdan daha uzundur ve tipik olarak carina'nın aşağısında üç ya da dört bitişik 1 cm'lik ince kesitte görülür. Bronchus principalis sinister oval şekildedir ve trachea'dan sağ ana bronşa göre daha geniş açı ile ayrılır. İkiye ayrılarak bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister'i oluşturur (Begilman-Aubry ve ark 2009).

Bronchus lobaris superior sinister 2-3 cm uzunluğundadır ve superior ve lingular olarak iki bölüme ayrılır. Superior bölümü 1 cm uzunluğundadır ve üç tipte farklı segmental bronşa ayrılır. Sıklıkla görülen tip ortak kökten kaynaklanan bronchus segmentalis apico-posterior (B1+B2) ile bronchus segmentalis anterior'un oluşturduğu Tip 1 (%64)'dir. Tip 2 (%23), superior bölümden bronchus segmentalis apicalis, bronchus segmentalis posterior ve bronchus segmentalis anterior'un ayrı ayrı çıktığı tiptir. Bronchus segmentalis posterior ve bronchus segmentalis apicalis ile bronchus segmentalis anterior'un (B1+B3) aynı kökten çıktığı bir diğer tip Tip 3 (%10)'dür (Horton ve ark 2007, Zhao ve ark 2009).

Toplumun yaklaşık %75'inde bronchus lobaris superior sinister; superior ve lingular olarak iki bölüme ayrılır. Geri kalan %25'inde bronchus segmentalis anterior aşağıya yer değiştirerek trifurcation paterni'ni oluşturur (Resim 1.14). Böylece bronchus lobaris superior sinister; bronchus segmentalis apico-posterior, bronchus segmentalis anterior ve bronchus lingularis olarak üçe ayrılır. Bu üçlü tipi %16 olarak bildiren yayınlar vardır. Bronchus lobaris superior'un üçe ayrıldığı durumda bronchus segmentalis anterior ve bronchus lingularis'i ayırt etmek önemlidir (Lee ve ark 1991).

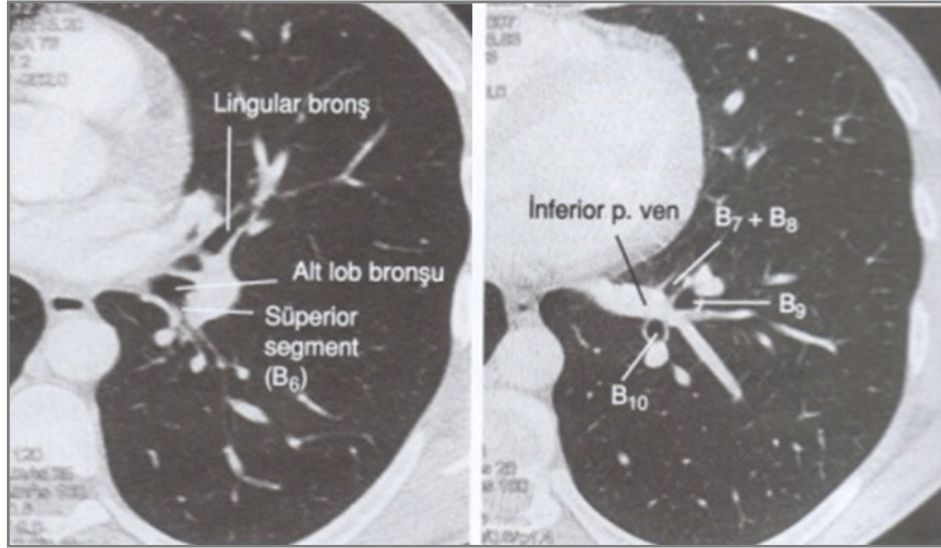
Bronchus lingularis, bronchus lingularis superior ve bronchus lingularis inferior olarak segmental dallarına ayrılmadan önce 2-3 cm önde ve aşağıda uzanır. Bronchus lingularis superior, anterior ve posterior olarak; bronchus lingularis inferior ise superior ve inferior subsegmental bronşlara ayrılır. Bronchus lingularis superior'un subsegmental bronşları horizontal seyrederken, bronchus lingularis

inferior'un subsegmental bronşları kalbin hemen lateralinde aşağıda uzanır. Bronchus lingularis aşağıda önde ve lateralde oblik olarak seyrettiğinden bronchus lobaris medius'un benzeri olarak tanımlanmıştır (Zhao ve ark 2009).

Bronchus segmentalis anterior'un çıkış yerinin değişken olmasından dolayı bronchus lobaris superior'un anatomisini tanımlamak çok önemlidir. Bronchus segmentalis anterior, aksiyal MDBT kesitlerinde önde görülür, a. segmentalis anterior'a eşlik ederek birkaç santimetre uzanır. Bronchus segmentalis anterior'un çıkış yerinin üzerinde bronchus segmentalis apico-posterior sirküler bir görünümde (Lee ve ark 1991).

Bronchus lobaris superior sinister'in segmental ve subsegmental dağılımı bronchus lobaris superior dexter'in dağılımından daha fazla çeşitlilik gösterir. Ayrıca ana bronştan çıkışı daha aşağı seviyededir (Lee ve ark 1991).

Bronchus lobaris inferior sinister, arkada bronchus segmentalis superior (B6) aşağıda ise tek kökten üç ya da dört segment oluşturan bronchus segmentalis basalis inferior'a ayrılır. Bronchus segmentalis basalis inferior iki tipte subsegmental ayrım gösterir. Toplumun %75'inde görülebilen Tip 1 de, bronchus segmentalis basalis inferior önce bronchus segmentalis basalis anteromedialis (B7+B8) ve bronchus segmentalis basalis posterolateralis (B9+B10) olarak ikiye ayrılır. Sonra da bronchus segmentalis basalis posterior ve bronchus segmentalis basalis lateralis olarak segmental bronşlar oluşur (Horton ve ark 2007) (Resim 1.13).



Resim 1.13. Aksiyal kesit görüntüsü. Bronchus segmentalis basalis inferior'un Tip 2 subsegmental ayrımı. Lingular bronş, bronchus segmentalis superior (B6), bronchus segmentalis basalis anteromedialis (B7+B8), bronchus segmentalis basalis posterior (B9), bronchus segmentalis basalis lateralis (B10) (Moeller ve Reif 2007, Ödev 2010).

Bronchus segmentalis basalis inferior %16 oranında görülen Tip 2 de bronchus segmentalis basalis anteromedialis (B7+B8), bronchus segmentalis basalis posterior ve bronchus segmentalis basalis lateralis olarak üçe ayrılır (Zhao ve ark 2009).

Bronchus segmentalis superior, bronchus lobaris inferior sinister sol ana bronştan ayrıldıktan yaklaşık 1 cm sonra başlar. Bronchus segmentalis superior'un başlangıcından 1-2 cm uzaklıkta bronchus segmentalis basalis kökü görülür. Genelde bronchus lobaris inferior sinister'in bronchus segmentalis basalis kökü, bronchus lobaris inferior dexter'in bronchus segmentalis inferior kökünden daha uzundur. Multidedektör BT'de bronchus lobaris inferior sinister'in bronchus segmentalis basalis'leri sağdakilerin ayna görüntüsü gibidir. Yani bronchus segmentalis basalis anteromedialis sol tarafta uzanırken; bronchus segmentalis basalis posterior ve bronchus segmentalis basalis lateralis sağda yer alır. Basal segment dağılımı çok varyasyon gösterir, beş bronşial segmente ayıran yayınlar da vardır (Naidich ve ark 1999, Shields 2009).

## **1. 5. Arbor bronchialis'in Gelişimsel Anomalileri**

Gelişimsel anomaliler özellikle, 27-28. günlerde oluşup 32-34. günlerde intestinal sistemden ayrılan tracheoesophageal septum'dan kaynaklanır. Genellikle trakeal atrezi, anormal bronş dallanması, trakeal ve bronşial darlıklar bu gelişimsel hava yolu anomalilerini içerir (Naidich ve ark 1999).

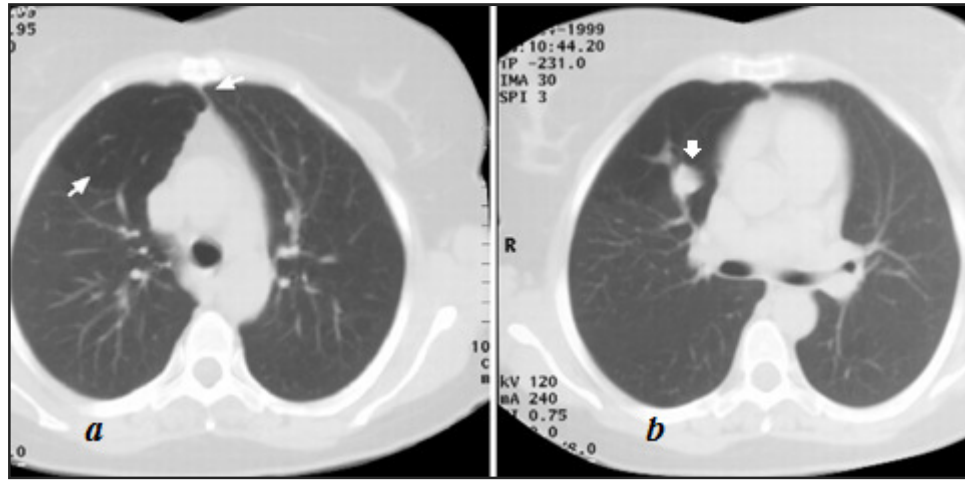
Arbor bronchialis'in anomalileri entübe edilen hastalarda özellikle de çocuklarda bronş girişini daralttığı için tekrarlayan akut pulmoner enfeksiyon, kalıcı ve tekrarlayıcı obstrüksiyon semptomlarına neden olabilir; bronşektazi ve atelektazi yapabilir. Doğru anatomik teşhis invaziv ve zor bir teknik olan endoskopik değerlendirme ile konulabilir. Bu invaziv girişimin yerini MDBT'nin getirdiği yeniliklerden biri olan üç boyutlu sanal bronkoskopi almıştır. Kolaylıkla anomali tespit edilip enfeksiyon ve obstrüksiyonların kaynağı görüntülenebilmektedir (Heyer ve ark 2004).

Arbor bronchialis'in anomali ve varyasyonlarının bilinmesi bronkoskobik işlemlerde, akciğer ve bronşial rezeksiyon cerrahisinde, endotracheal tüp özellikle double lümen tüp uygulanmasında önemlidir (Ghaye ve ark 2001).

### **1. 5. 1. Tracheal Agenezi ve Bronşial Atrezi**

Trachea'nın doğuştan yokluğu veya atrezisi nadirdir. Bu vakaların yaşaması mümkün değildir. Konjenital bronchial atrezi çoğunlukla bronchus segmentalis apicoposterior, bronchus lobaris superior'un segmental bronşları, bronchus lobaris medius ve zaman zaman da bronchus lobaris inferior'da oluşur. Bu duruma intrauterin hayatta bronşial kan akımının kesilmesi sonucunda, bronşial tomurcuklarda meydana gelen iskemiden kaynaklanan skar neden olur (Zylak ve ark 2002, Ödev 2010).

Bronşial atrezi bronkojenik kistle ilişkili olabilir. Bu durumda bronşta segmental veya subsegmental atrezi olmasına rağmen bronşun distali mukus üretmeye devam eder. Böylece tutulan segmentte mukosel ve mukus tıkaçları oluşur, hava kisti meydana gelir. Genellikle bronchial atrezi sol üst lob apikoposterior segmenti tutar. Multidedektör BT bronchial atrezi'nin tipik özelliklerini gösteren sensitiv bir yöntemdir. Bronchial atrezi'nin olduğu bronşta yuvarlak opasite ve medialinde hava hapsi izlenir (Berrocal ve ark 2004, Adalı 2007) (Resim 1.14).



Resim 1.14. Bronşial atrezi MDBT aksiyal görüntüsü. Sağ üst lob bronşial atrezi olan bölgede hava hapsi (a) (beyaz oklar) ve yuvarlak opasite (b) (beyaz ok) (Berrocal ve ark 2004).

### 1. 5. 2. Bronkojenik Kist (Bronşial Kist)

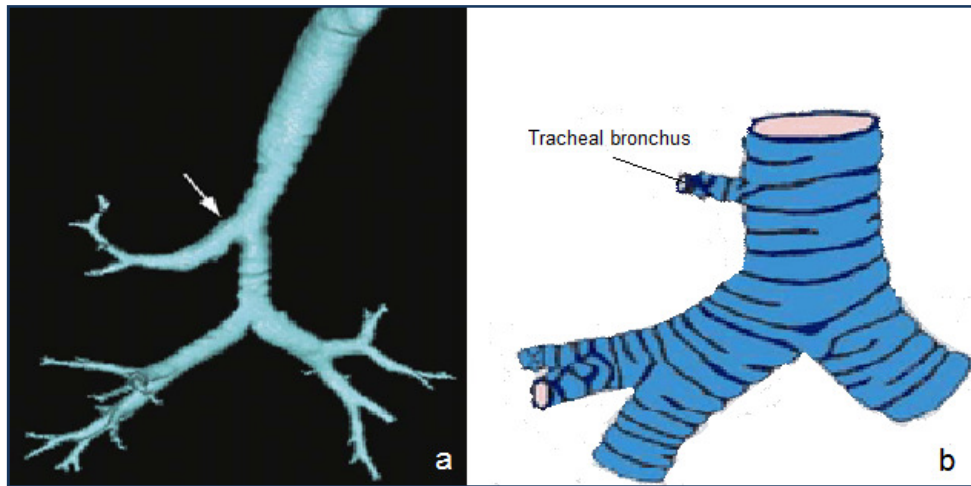
Arbor bronchialis dokusunun embriyogenez sırasında anormal şekilde kistik genişlemesiyle oluşan, yaygın olmayan bir anomalidir. Bronkojenik kist kıkırdak dokusu içeren fibröz bir kapsülle sarılıdır. Solunum yolu epiteli ile döşeli olan kistler kıkırdak doku, düz kas, sinir dokusu, mukoid glandlar ve ara sırada gastrik epitelyum içerir. Kist hava, mukus ya da her ikisiyle de dolu olabilir. Genelde yuvarlak şekilde olan kistler toraks'daki yerine göre merkezi ya da hiler ve periferik ya da pulmoner olarak sınıflandırılır. Birçok kist hiler bölgede veya mediasten'de yerleşir. Çok azıda parankimde lokalizedir. Bazı yayınlarda bu kistlerin çoğunluğunun mediasten'de yerleştiği belirtilmektedir. Nadiren servikal bölge, diafragma altı, perikardial ve paratracheal alanlar gibi ektopik lokalizasyon gösterir (Ödev 2010).

Bronkojenik kistler arbor bronchialis'e bası yapması nedeniyle solunum problemlerine neden olur. Öksürük, nefes darlığı, ateş, pürülan balgam çıkarma görülebildiği gibi çoğu olguda semptomsuzdur. Multidedektör BT'de komplike olmayan bronkojenik kistler düzgün duvarlı olarak görünür (Ödev 2010).

### 1. 5. 3. Tracheal Bronchus

Tracheal bronchus ilk defa Santifort tarafından 1785'de trachea'dan kaynaklanan broncus lobaris superior dexter olarak tanımlanmıştır. Son zamanlarda gelişen görüntüleme tekniklerinin artması ve MDBT'nin yaygınlaşması ile literatürde çok çeşitli tanımları yapılmıştır. Tracheal bronchus'un trachea, ana bronşlar ve üst lob bronş segmentlerinden kaynaklanabileceği gösterilmiştir (Ghaye ve ark 2001).

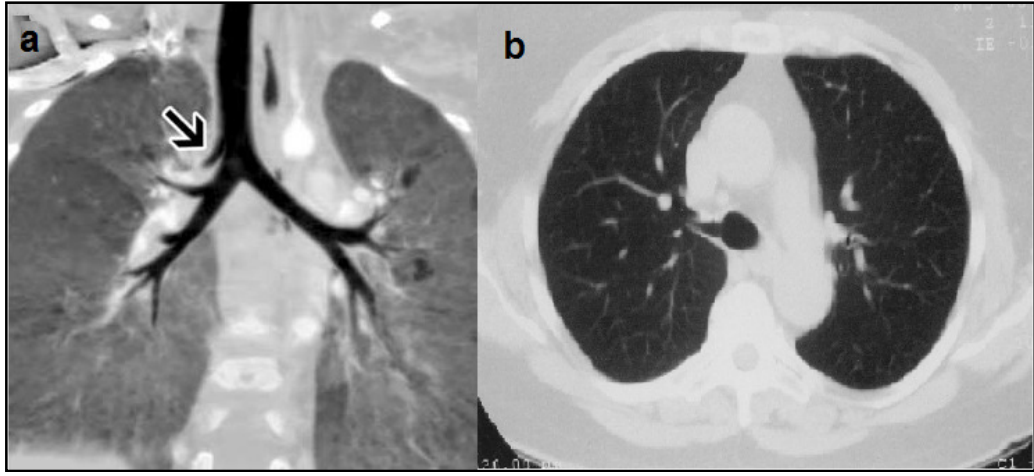
Gerçek tracheal bronchus trachea'nın sağ yan duvarından kaynaklanan ektopik bir bronşun izlendiği kongenital bir anomalidir. Çoğunlukla asemptomatiktir ve genelde carina'nın 2-6 cm proksimalinden çıkabilir. Çok sık görülen bu anomalinin insidansı yaklaşık %1-2'dir. Sıklıkla akciğerin sağ üst lobunun apikal segmentini havalandırır. Bu anomali sağ akciğerin ilgili segmentinde enfeksiyona yatkınlık oluşturur (Naidich ve ark 1999, Ödev 2010) (Resim 1.15).



Resim 1.15. Tracheal Bronchus. a) Üç boyutlu MDBT görüntüsü, b) Tracheal bronchus en sık görülen tipinin şematik görünümü (Lee ve Boiselle 2010, Ödev 2010).

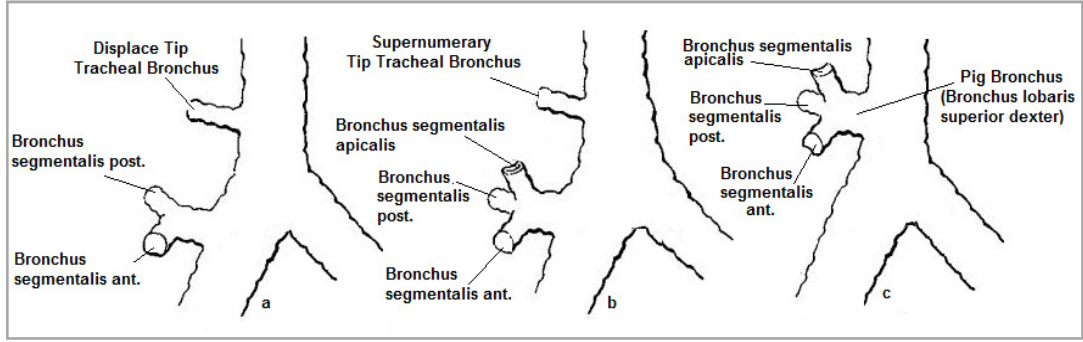


Sol tarafta ya da her iki tarafta birden görülme olasılığı %0,3-%1 olan tracheal bronchus koyunlarda ve geniş getiren diğer hayvanlarda insanlardan daha sık görülür bu yüzden bronchus suis, pig bronchus gibi alternatif isimler almıştır. Tracheal bronchus, MDBT aksiyal kesitlerinde carina düzeyinin üstünde trachea'dan ayrılan tübüler, hava içeren bir yapı olarak izlenirken, MinIP formatında veya SSD görüntülerinde, koronal kesitlerde daha kolay anlaşılır (Naidich ve ark 1999, Doolittle ve Mair 2002, Desir ve Ghaye 2009) (Resim 1.16).



Resim 1.16. Tracheal bronchus. a) Koronal kesitte entübasyon yapılma riski yüksek tracheal bronchus görünümü, b) Tracheal bronchus aksiyal kesit görüntüsü (Ming ve Lin 2007).

Tracheal bronchus kaynaklandığı yere göre çeşitli tiplerde oluşabilir. Ama çoğunlukla bronchus lobaris superior dexter'in bronchus segmentalis medialis veya bronchus segmentalis apicalis'inin trachea sağ duvarından çıkması şeklinde görülür. Bu şekilde segment ya da subsegment bronşunun farklı yerden çıktığı tracheal bronchus tipine "Displace Tip" denir. Bu tip bronşial anomali gelişimin 32. gününden sonra oluşur. Bir diğer tip ise bronchus lobaris superior dexter'den kaynaklanmayan fazladan bir bronşun trachea'dan çıktığı, "Supernumerary Tip" 'dir. Bu tip ise gelişimin erken evrelerinde 29-30. günlerde meydana gelir. Bronchus lobaris superior dexter'in segment ve subsegmental bronşları ile birlikte tamamen trachea'dan kaynaklandığı bir diğer tip daha vardır. Çok nadir, ancak % 0,2 oranında görülebilen bu tipe "Pig Bronchus" denir (Ghaye ve ark 2001) (Şekil 1.4).

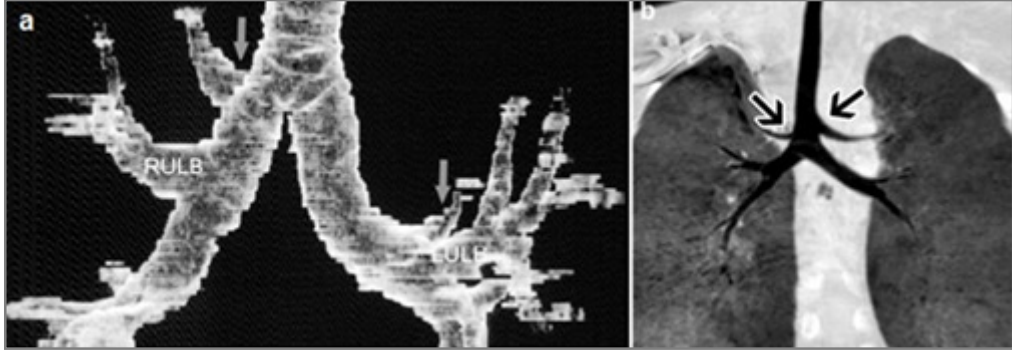


Şekil 1.4. Tracheal bronchus tipleri.  
a) Displace Tip, b) Supernumerary Tip, c) Pig bronchus.

Tracheal bronchus kongenital kalp hastalıkları, aspleni sendromu, costa ve vertebra anomalileri gibi kongenital anomalilerle birlikte sık görülür. Down sendromu ile görülme insidansı çok yüksektir (Desir ve Ghaye 2009).

#### 1. 5. 4. Bronşial Anomaliler

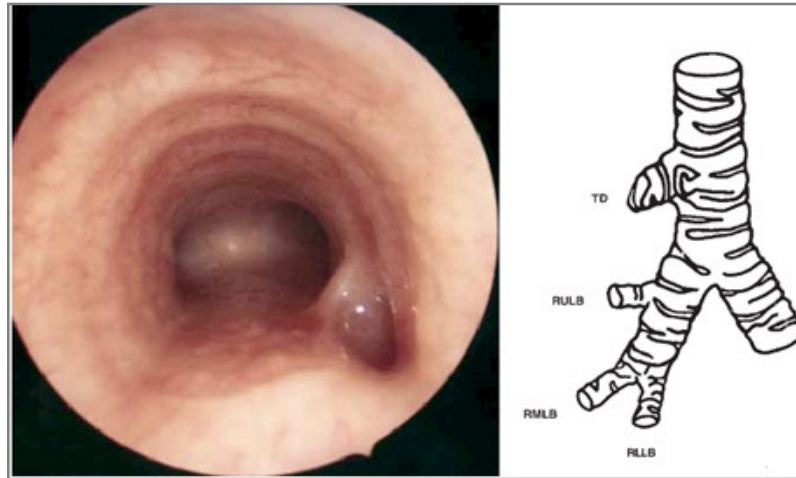
Bronchial anomaliler ana bronşlardan ya da carina'dan kaynaklanabilir bu durum klinik olarak trachea'dan kaynaklandığı kadar önemli değildir. Normalde bronchus lobaris superior dexter a. pulmonalis dexter'in üzerinden çıkar ve eparterial bronchus olarak adlandırılır. Bronchus lobaris superior sinister hyperarterial'dir çünkü a. pulmonalis sinister'in altında yer alır. Bronchial anomali bronchus lobaris superior'un kaynaklandığı yerin proksimalinde yer alıyorsa sağda prearterial, solda eparteriel yada pre-hyperarterial; distalinden kaynaklanıyorsa sağda postarterial solda post- hyperarterial olarak isimlendirilir (Ghaye ve ark 2001, Zhao ve ark 2009) (Resim 1.17).



Resim 1.17. Bilateral bronşial anomali. a) Anteroposterior hacimsel gösterim bronkografik görüntüsü, sağda ana bronşta preeparteriel solda prehyararteriel bronşial anomali (gri oklar) (Ghaye ve ark 2001). b) Multidedektör BT koronal kesit, aspleni sendromlu bilateral tracheal bronchi (3 yaş) (siyah oklar) (Ming ve Lin 2007).

### 1. 5. 5. Tracheal Diverticulum

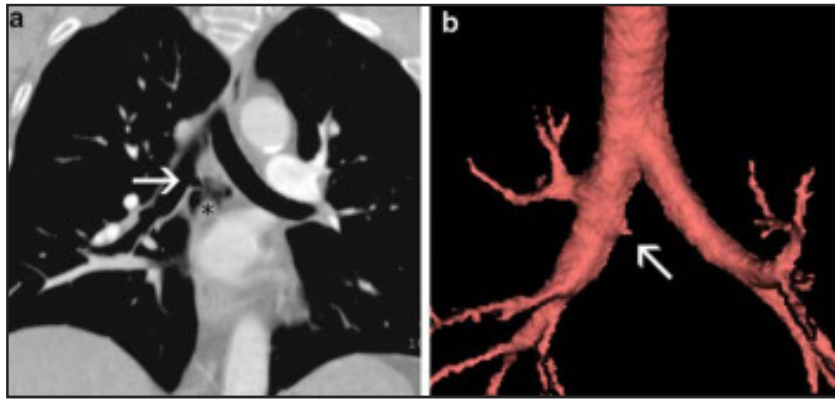
Tracheal diverticulum, Tracheal bronchus'un kör uçla sonlanması ile meydana gelir. Trachea'nın posterolateral duvarından kaynaklanan dışarıya doğru kese şeklinde çıkıntı ya da divertiküldür. Nadir görülen bu durum m. trachealis'in zayıflığından kaynaklanır. Tracheal diverticulum sonradan oluşan geniş ağızlı ve konjenital olan dar ağızlı olarak iki gruba ayrılır. Bu lezyon çok büyük genişleyebilme kapasitesinde olduğu için arbor bronchialis'te önemli derecede bozukluğa neden olabilir (Desir ve Ghaye 2009) (Resim 1.18).



Resim1.18. Tracheal diverticulum (Doolittle ve Mair 2002).

### 1. 5. 6. Aksesuar Kardiyak Bronchus

Genelde sağ bronchus intermedius'un iç duvarında görülen sağ bronchus lobaris superior seviyesinden kaynaklanan, mediastinum'a doğru uzanan ektopik bronchus'tur. Çoğunlukla kör uçla sonlanan bu anomali, ektopik küçük bir bronşiol, kistik dejenerasyon, bir lobulusu havalandıran bronş ya da bronşial parankimal doku kalıntısı olabilir. Hemoptizi, kronik tekrarlayan enfeksiyon, pnömoni, öksürük ve bronşektaziye neden olabilir (Doolittle ve Mair 2002) (Resim.1.19).

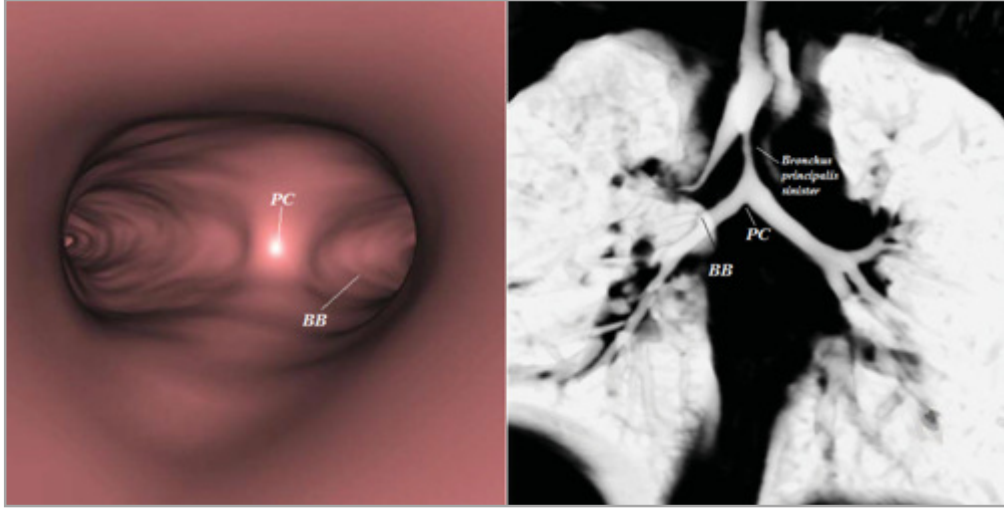


Resim.1.19. Aksesuar kardiyak bronchus (beyaz ok). Koronal MDBT görüntüsü (a) ve BT-bronkografi (b) (Yıldız ve ark 2006).

### 1. 5. 7. Bridging Bronchus

Bridging bronchus çok nadir bir konjenital bronşial anomalidir, sıklıkla konjenital kardiyak anomalilerle ilişkilidir. Özellikle sol pulmoner arterin sağ pulmoner arterden çıktığı “arteria pulmonalis halkası (vascular sling)” denen nadir bir anomali ile beraberdir. Bridging bronchus'ta sağ akciğerin orta ve alt lobları sol ana bronşun medial kısmından çıkan bir bronş tarafından havalandırılır ve sağ akciğere giderken mediastinum'dan geçer. Normal carina seviyesinden daha aşağıda T5-T6 seviyesinden çıkarak psödokarina oluşturur. Bununla birlikte bronchus principalis dexter ya yoktur ya da kısa trakeal divertikül şeklinde görülebilir. Tracheal bronchus'la, bridging bronchus görünüm olarak birbirine çok benzediği için

“vascular sling” anomalisi olan hastalarda birbirinden ayırmaya dikkat edilmelidir. Bridging bronchus’un en ilgi çeken özelliği mediastinum’un sol yanından sağ tarafına geçerken oblik ya da horizontal seyretmesidir (Rishavy ve ark 2003, Baden ve ark 2008, Webb ve Higgins 2010, Zhong ve ark 2010) (Resim 1.20).

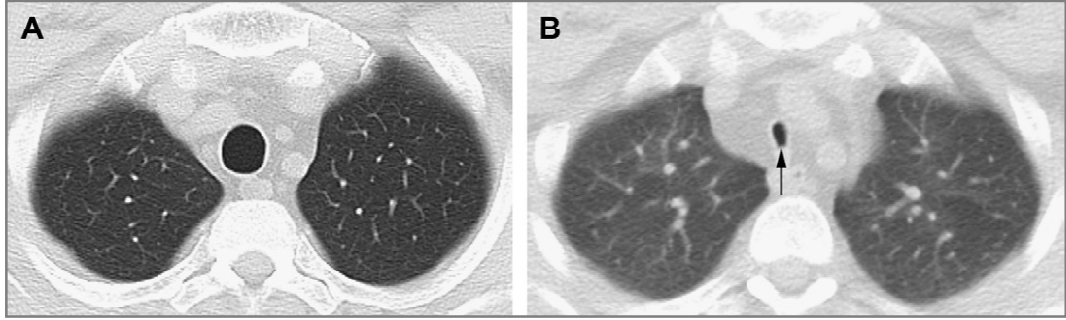


Resim 1.20. Bridging bronchus (BB). Sanal bronkoskopi (PC: psödokarina) ve sanal bronkografi görüntüsü (Baden ve ark 2008).

### 1. 5. 6. Tracheomalasia

Arbor bronchialis’in kıkırdak defekti ile karakterize bir hastalıktır. Trachea ve ana bronşlar inspirasyon sırasında genişler, ekspirasyonda kollabe olur. Kıkırdak destek dokunun yumuşaması ve membrana posteriores’in anormal genişlemesi sonucunda trakeal duvar zayıflar. Sıklıkla, öksürme ve respirasyon sırasında ön ve arka trakeal duvarlar birbirlerine daha yakın hareket eder, intraluminal çap azalır. Trachea’da paries membranaceus öne doğru balonlaşır. Bu olgularda anormal duvar yapısı nedeniyle hava yollarının açık kalması mümkün değildir. Hastalarda solunum sırasında stridor, whezing, havlar tarzda öksürük görülür. Rekürrent solunum yolu enfeksiyonu gelişir. Tracheomalasia’nın tipik triadı anteroposterior trakeal çapın daralması, posterior trakeal duvarın öne doğru şişliği ve paries membranaceus’un genişlemesidir. Tracheomalasia primer intrinsik ve sekonder extrinsik form olarak ikiye ayrılarak incelenir. Asıl olan trakeal kıkırdak halkanın yokluğu ile meydana

gelen primer tracheomalasia'dır. Sekonder ise arbor bronchialis'e dışardan olan vasküler ya da yumuşak doku kitle basısı ile kıkırdak halkalarındaki dejenerasyon sonucu oluşur (Javidan-Nejad 2010, Ödev 2010) (Resim 1.21).



Resim 1.21. Tracheomalasia. A) İspirasyon sonu normal trachea. B) Trachea lümeninin çevresel daralması ile birlikte olan aşırı expiratuvar kollapsın dinamik görüntüsü (ok) (Boiselle 2008).

### 1. 5. 7. Tracheobronchomegali

Trachea ve ana bronşların dilatasyonu ile karakterize nadir bir hastalıktır. Arbor bronchialis'in kıkırdak, kas ve elastik yapılarının atrofisi ile ilişkilidir. Trachea çapı 2,5-3 mm'i, ana bronşların çapı ise 2-2,5 mm'i aşmıştır. Hastalarda sıklıkla bronşektazi görülür. İspirasyon sırasında hava yollarında aşırı genişleme, ekspirasyonda ise anormal derecede kollaps ile karakterizedir. Genelde konjenital olanı, Ehler-Danlos ve Monuer Kuhn hastalıkları gibi primer konnektif doku bozuklukları ile ilişkilidir. Edinsel olanı ise kronik enfeksiyon, travma ve sigara kullanımına bağlı olabilir. Radyolojik olarak MDBT'de üç boyutlu imajlarda trachea duvarında incelme, trachea ve ana bronşlarda ara ara zımba ile basılı gibi divertiküller rahatlıkla görülebilir (Adalı 2007) (Resim 1.22).

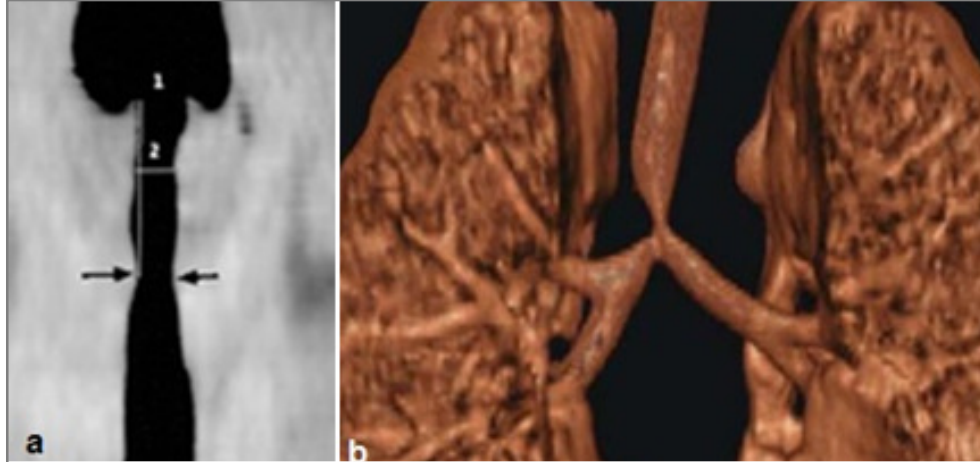


Resim 1.22. Tracheobronchomegali. Trachea ve her iki ana bronş seviyesinden geçen aksiyal BT’de diffuz dilatasyon görüntüsü (Kwong ve ark 1992).

### 1. 5. 8. Konjenital Trakeal Stenoz

Trachea iç lümeninin daralmasına neden olan nadir bir anomalidir. Genellikle bir ya da daha çok trakeal kıkırdak halkanın tam olmasından kaynaklanır. Kıkırdak halkalar küçüktür ve az esnektir, çünkü paries membranaceus yoktur. Vakaların % 90’ı ilk yıl ya da yeni doğduğunda kaybedilir. Semptomları ekspirasyon sırasında stridor, wheezing ve solunum güçlüğüdür (Lee ve Siegel 2007).

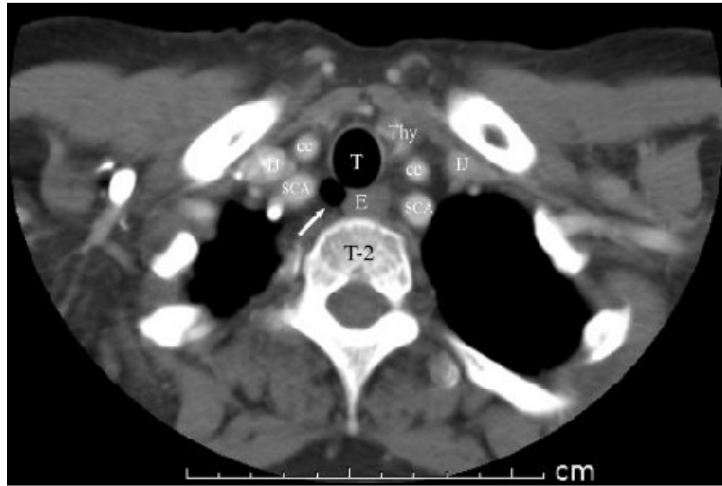
Konjenital trakeal stenoz; çok yaygın olarak başka anomalilerle birlikte görülür. Özellikle pulmoner arter sling’le beraberliği yaygındır. Ayrıca Down sendromu, kardiovasküler anomaliler, iskelet anomalisi, gastrointestinal anomaliler, H tip tracheoesophageal fistül, laryngomalasia, bronşial stenoz, akciğerin hipoplazisi veya aplazisi ile birlikte olabilir (Boiselle ve Lynch 2008) (Resim 1.23).



Resim 1.23. Konjenital trakeal stenoz. a- Koronal MDBT görüntüsü. Trakeal stenoz'lu segmentin uzunluğu (1) ve transvers çapı (2), b- Üç boyutlu hacimsel gösterim görüntüsü (Lee ve Boisselle 2010).

### 1. 5. 9. Paratracheal Hava Kistleri

Sıklıkla yetişkin yaşlarda görülür, klinik muayenede semptom görülmeyebilir. Kistler solunum yolu epiteli ile döşelidir. Embriogenezis sırasında bronşial tomurcuklarda gelişim bozukluğu sonucu olur. Hava kistleri ile trachea arasında yalancı pedikül ile bir bağlantı vardır (Buterbaugh ve Erly 2008, Lee ve ark 2008) (Resim 1.24).



Resim 1.24. Paratracheal hava kisti (beyaz ok) (Buterbaugh ve Erly 2008).



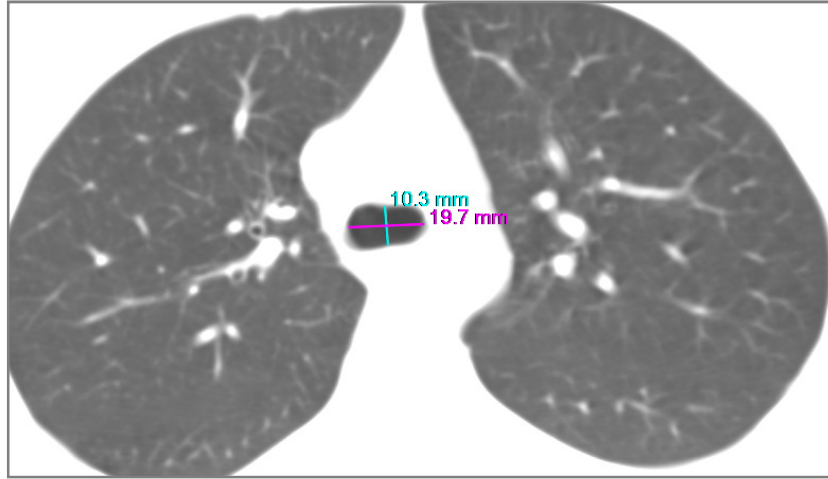
## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce etik kurul onayı (26-06-2009 tarih ve 2009/343 sayı) alındı. Çalışmamıza 2009-2010 yılları arasında Selçuk üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Radyoloji bölümünde MDBT cihazı (Toshiba, Aquilion super 4, Japan) ile herhangi bir klinik nedenle toraks BT incelemesi yapılan ve klinik patolojiyi düşündürecek bir bulgu saptanmayan 400 hasta (yaş aralığı; 0-74 yaş) dahil edildi.

Hastaların 3 mm kesit kalınlığındaki aksiyal BT görüntüleri iş istasyonuna (Vitrea, Version 5.2, Vital images) aktarıldı. Tüm hastalar olası varyasyonlar açısından değerlendirildi. Hastaların 400'ünden yaş gruplarına göre istatistiki olarak yeterli bulunan 253'ü (142 erkek, 111 kadın) her iki cinste 4 ayrı (0-18 yaş, 19-37 yaş, 38-56 yaş, 57-74 yaş) gruba ayrıldı. Bu ayrılan vakaların aksiyal, koronal ve sagittal düzlemde minimum intensity projection (minIP) görüntüleri üzerinde arbor bronchialis ölçümleri aynı kişi tarafından yapıldı.

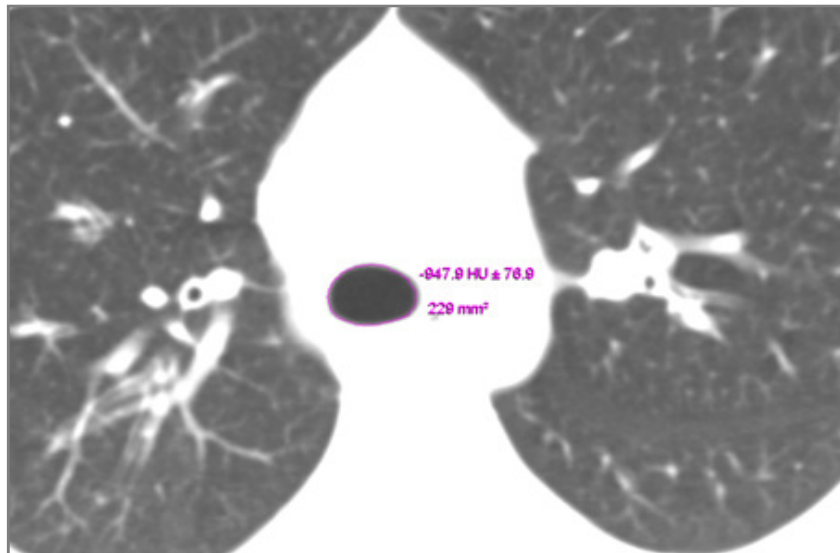
Aksiyal, koronal ve sagittal görüntülerde alan, çap ve uzunluk ölçümleri alındı. Trakeal çap, trakeal kesit alanı, broncus principalis dexter ve bronchus principalis sinister ile bronchus lobaris dexter ve bronchus lobaris sinister'lerin çap ve uzunlukları ölçüldü. Bronchus lobarisler'in ana bronşlar'dan ayrılma yerindeki açılar ve ana bronştan ayrılan bronchus lobarisler'in birbirleri arasında oluşan açılar ölçüldü. Ayrıca ana bronş lümeninin ortasından geçirilen hattın lobar bronş lümeninin ortasından geçirilen hat ile kesiştiği yerde oluşan açılar ölçüldü.

Aksiyal görüntülerde; carina'nın 10 mm üstündeki kesitten trachea'nın anteroposterior çapı ve transvers çapı orta hattın ölçüldü (Oliver ve ark 2006). Trachea duvarı işaretlenerek aynı seviyeden iş istasyonunda otomatik olarak trakeal kesit alanı hesaplaması yapıldı (Kamel ve ark 2009) (Resim 2.1, Resim 2.2).

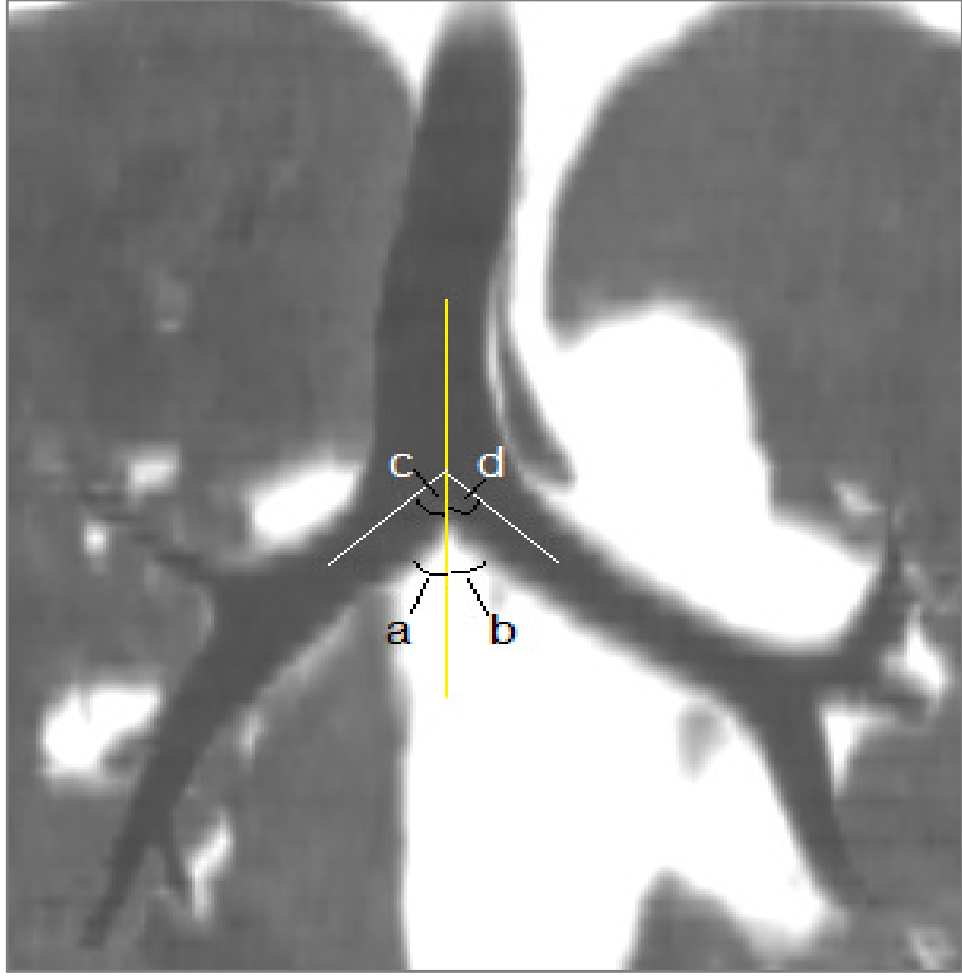


Resim 2.1. Toraks MDBT aksiyal görüntü. Trachea anteroposterior (mavi) ve transvers çap (pembe) ölçümü (22 yaş erkek).

Trachea tiplerini standart bir şekilde belirlemek üzere aksiyal görüntülerde ölçülen anteroposterior çap (a)'ın transvers çap (b)'a oranı bulundu. Bu oranların ortalama ve standart sapması  $0,9 \pm 0,2$  mm olarak tespit edildi. Bu verilerle oluşturulan formül yuvarlak tip için  $a/b = 1 \pm 0,2$  mm; oval tip için  $a/b < 1 \pm 0,2$  mm; at nalı tipi için  $a/b > 1 \pm 0,2$  mm; dikdörtgen tipi için ise  $a/b = 1/2 \pm 0,2$  mm olarak belirlendi.

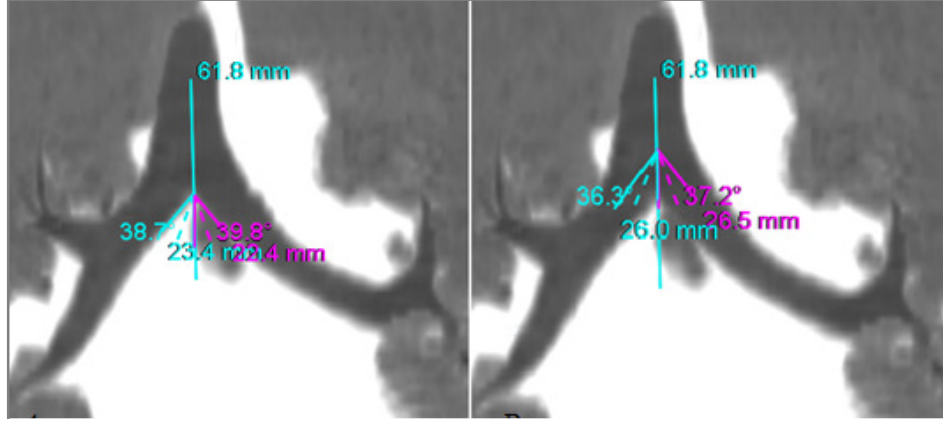


Resim 2.2. Trakeal kesit alanı ölçümü (36 yaş erkek).



Resim 2.3. Koronal MDBT görüntüde trachea eksenindeki açı ölçümleri. Sağ (a) ve sol (b) subcarinal açı, sağ (c) ve sol (d) interbronşial açı.

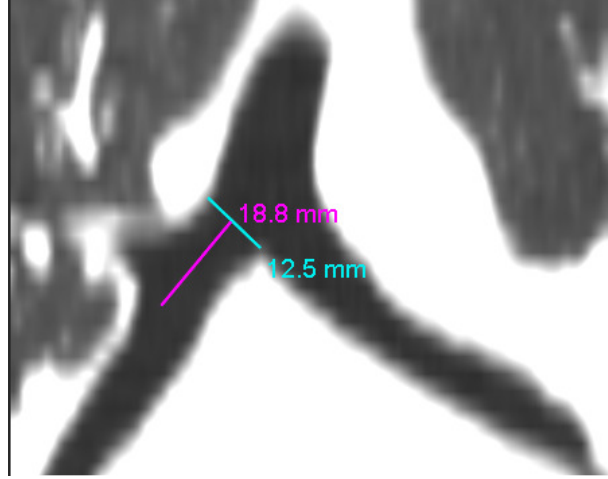
Koronal görüntülerde, carina orta hattından trachea'nın lateral ve medial duvarlarının ortasından geçen trachea'ya paralel seyirli vertikal bir hat (trachea eksenini) çizildi. Bronchus principalis dexter ve sinister'in alt dış kenarı ile trachea eksenini arasında oluşan açılar (sağ-sol subcarina açısı) ölçüldü. Ayrıca bronchus principalis dexter ve sinister'in lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin trachea eksenini kestiği yerde oluşan açılar (sağ-sol interbronşial açı) ölçüldü (Karabulut 2005, Kılıç ve ark 2009).



Resim 2.4. Koronal görüntüde sağ (mavi) ve sol (pembe) subcarinal açı (A) ile sağ (mavi) ve sol (pembe) interbronchial açı (B) ölçümü (22 yaş erkek).

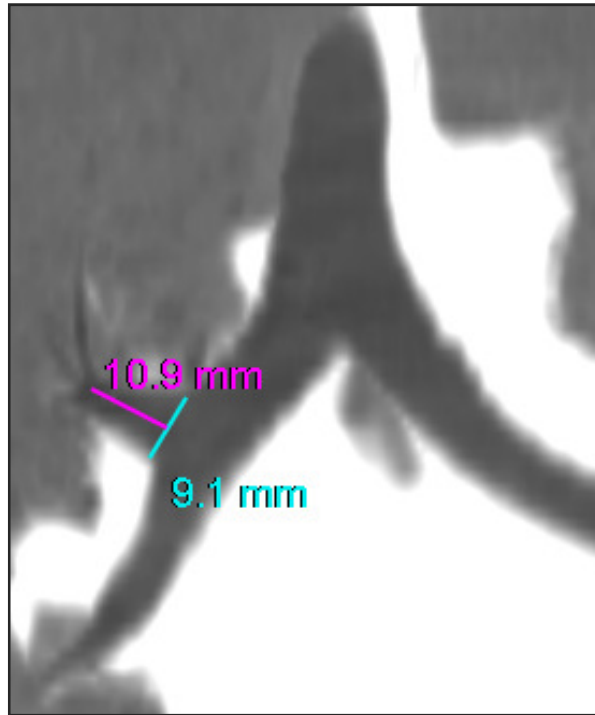
Koronal görüntülerde; bronchus principalis dexter, bronchus lobaris superior dexter, bronchus intermedius ile bronchus principalis sinister, bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümleri alındı (Kılıç ve ark 2009).

Bronchus principalis dexter'in çapı, lateral ve medial duvarları arasındaki mesafe ölçülerek; uzunluğu ise ana bronşun başlangıcı ile bronchus lobaris superior dexter'in ayrıldığı seviyenin hemen altı arasındaki uzaklık ölçülerek belirlendi (Resim 2.5).



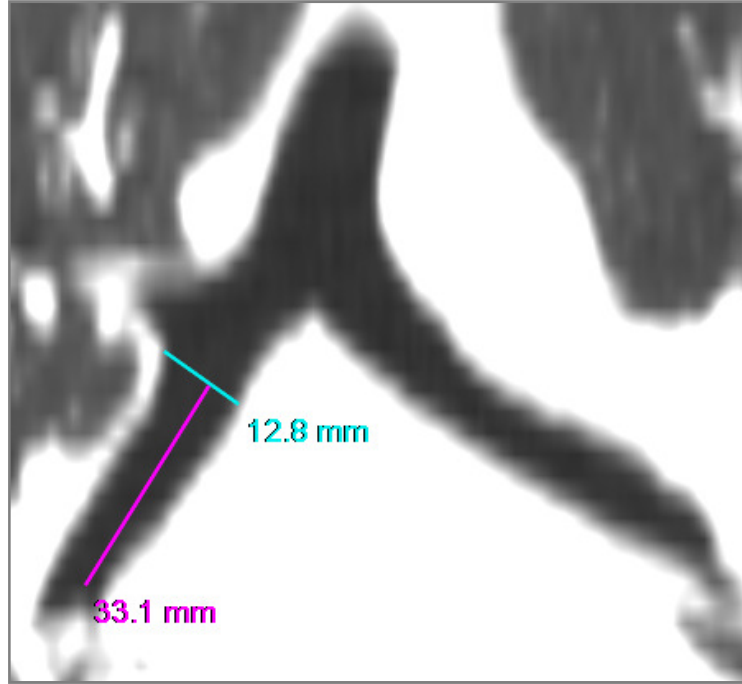
Resim 2.5. Bronchus principalis dexter'in çap (mavi) ve uzunluk (pembe) ölçümü (22 yaş erkek).

Bronchus lobaris superior dexter'in çapı lateral ve medial duvarları arasındaki mesafe ölçülerek; uzunluğu ise bronchus principalis dexter'den çıkış yeri ile ilk segmental bronşu verdiği nokta arası ölçülerek belirlendi (Resim 2.6).



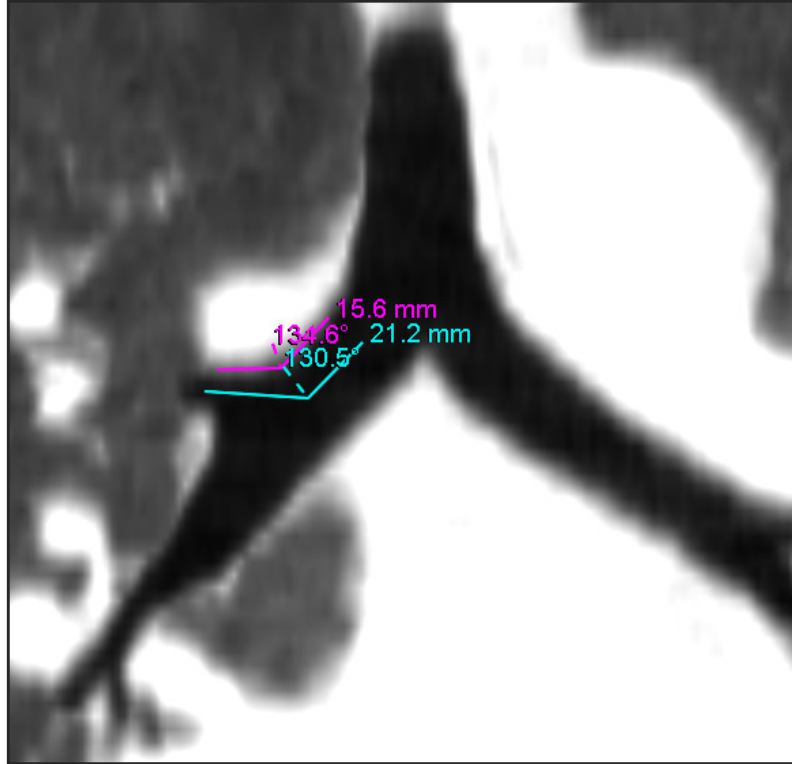
Resim 2.6. Bronchus lobaris superior dexter'in çap (mavi) ve uzunluk (pembe) ölçümü (22 yaş erkek).

Bronchus intermedius'un çapı, bronchus lobaris superior dexter'in bronchus principalis dexter'den çıktığı yerin alt seviyesinin lateral ve medial duvarı arasındaki mesafe ölçülerek belirlendi. Uzunluğu ise bronchus lobaris superior dexter'in bronchus principalis dexter'den ayrıldığı yerin alt seviyesi ile ya bronchus lobaris medius'un ayrılma noktası ya da bronchus lobaris inferior dexter'in bronchus segmentalis superior dexter'i verdiği yer arasındaki mesafe ölçülerek bulundu (Resim 2.7).



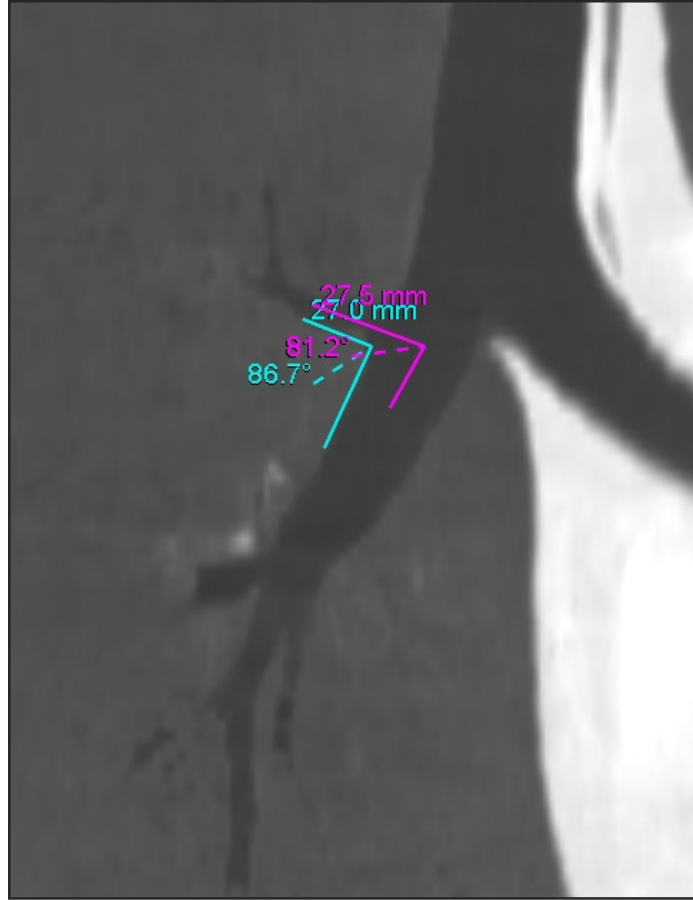
Resim 2.7. Bronchus intermedius'un çap (mavi) ve uzunluk (pembe) ölçümü (25 yaş erkek).

Bronchus lobaris superior dexter ve broncus principalis arasında oluşan eksternal ve internal açılar ölçüldü. Eksternal aı, bronchus lobaris superior dexter ve broncus principalis dexter'in dış duvarları arasında oluşan aı iken, internal aı bronchus lobaris superior dexter ve bronchus principalis dexter lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin keşişmesi ile oluşan açıdır (Sauret ve ark 2002) (Resim 2.8).



Resim 2.8. Bronchus lobaris superior dexter ile broncus principalis dexter arasında oluşan eksternal (pembe) ve internal aı (mavi) lm (32 yaş erkek).

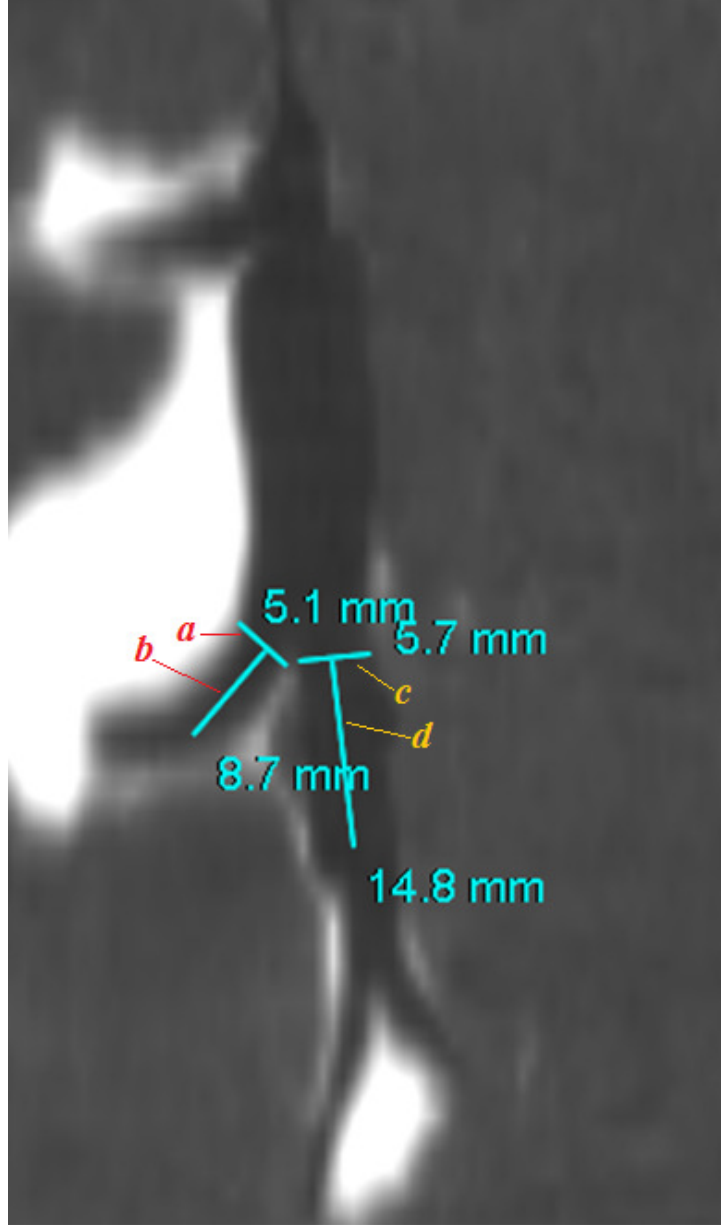
Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasında oluşan eksternal ve internal açılar ölçüldü. Eksternal açı, bronchus lobaris superior dexter ve bronchus intermedius'un dış duvarları arasında oluşan aşağı bakan açı iken, internal açı bronchus lobaris superior dexter ve bronchus intermedius'un lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin kesişmesi ile oluşan aşağı bakan açıdır (Sauret ve ark 2002) (Resim 2.9).



Resim 2.9. Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasında ki eksternal (mavi) ve internal açı (pembe) ölçümü (64 yaş erkek).



Sagittal kesit görüntüsünde; bronchus lobaris medius ve bronchus lobaris inferior dexter'in çap ve uzunlukları ile bu bronşlar arasında oluşan eksternal ve internal açılar ölçüldü (Resim 2.10).



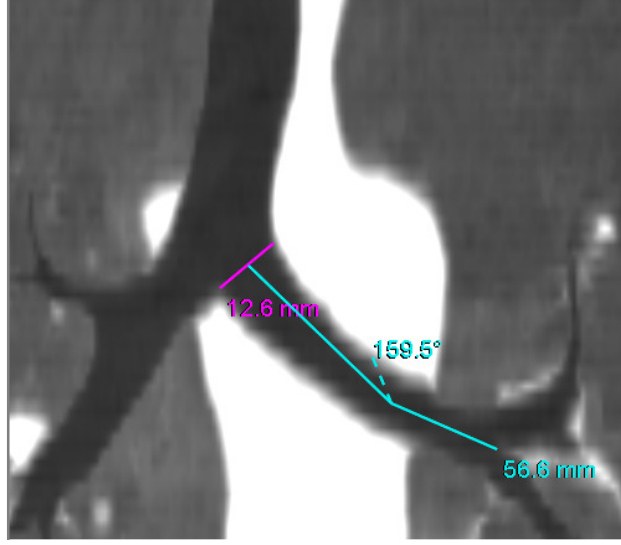
Resim 2.10. Sagittal görüntü. Bronchus lobaris medius'un çap (a) ve uzunluk (b) ölçümü ile bronchus lobaris inferior dexter'in çap (c) ve uzunluk (d) ölçümü (30 yaş erkek).

Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki eksternal açı, bu bronşların dış duvarları arasında oluşan aşağı bakan açıdır. İnternal açı ise, bronchus lobaris medius ve bronchus lobaris inferior dexter'in lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin kesişmesi ile oluşan aşağı bakan açıdır (Resim 2.11).



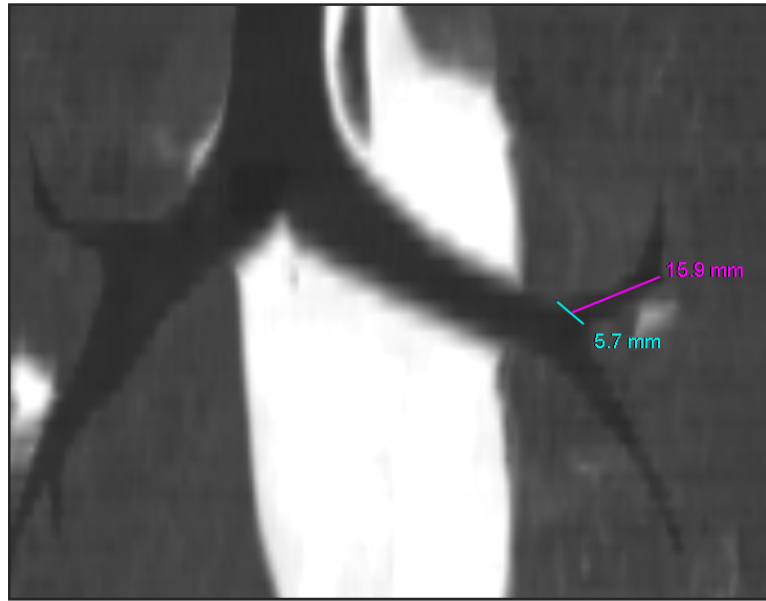
Resim 2.11. Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki external (mavi) ve internal açı (pembe) ölçümü (35 yaş erkek).

Bronchus principalis sinister'in çapı, trachea'dan ayrıldıktan hemen sonra lateral ve medial duvarları arasındaki mesafe ölçülerek belirlendi. Bronchus principalis sinister'in uzunluğu, çapının ortasından dik açı ile bronşun kavisli seyrine uygun lümen ortasından geçen lümene paralel bir çizgi çizilip, bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister'in ayrıldığı yere kadar olan mesafe ölçülerek tespit edildi (Horsfield ve Cumming 1968, Kılıç ve ark 2009) (Resim 2.12).



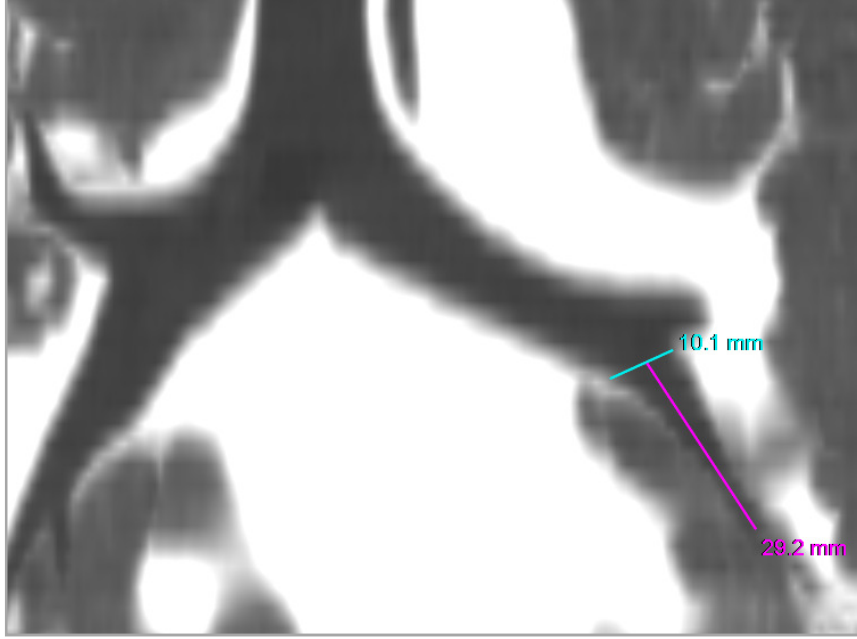
Resim 2.12. Bronchus principalis sinister'in çap (pembe) ve uzunluk (mavi) ölçümü (58 yaş erkek).

Bronchus lobaris superior sinister'in çapı, başlangıcında lateral ve medial duvarları arasındaki mesafeden ölçüldü. Bronchus lobaris superior sinister'in uzunluğu ise bronchus principalis sinister'den ayrıldığı yer ile ilk segmental bronşu verdiği nokta arasından ölçüldü (Kılıç ve ark 2009) (Resim 2.13).



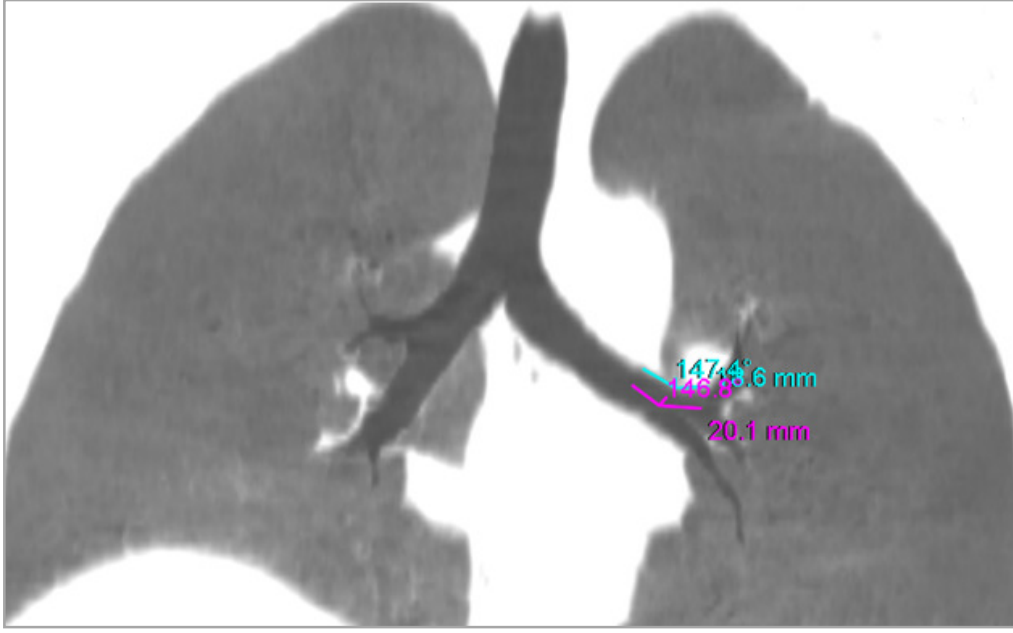
Resim 2.13. Bronchus lobaris superior sinister'in çap (mavi) ve uzunluk (pembe) ölçümü (36 yaş erkek).

Bronchus lobaris inferior sinister'in çapı, başlangıcında lateral ve medial duvarları arasındaki mesafeden ölçüldü. Bronchus lobaris inferior sinister'in uzunluğu ise bronchus principalis sinister'den ayrıldığı yer ile ilk segmental bronşu verdiği nokta arasından ölçüldü (Resim 2.14).



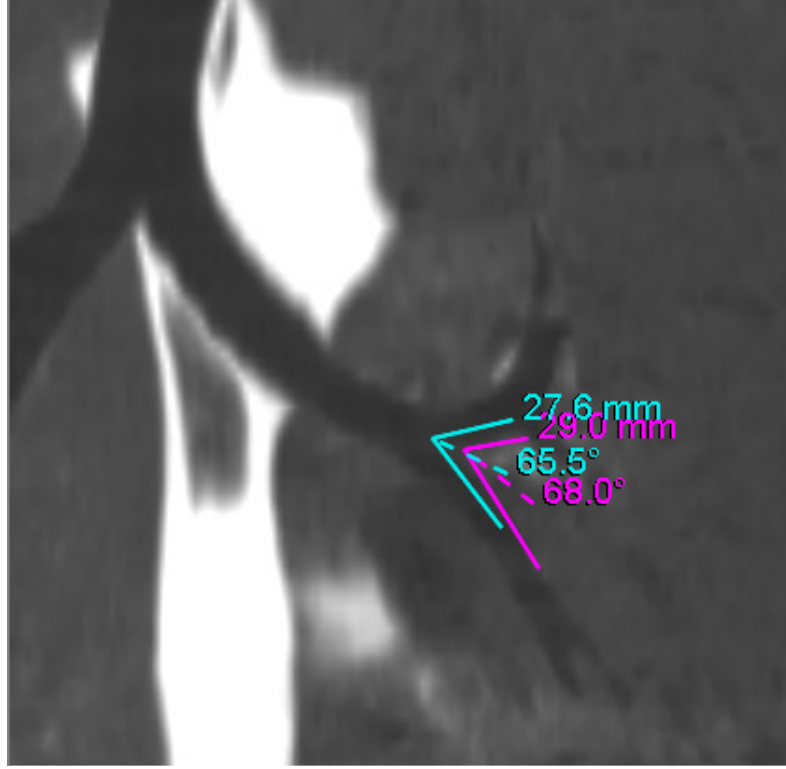
Resim 2.14. Bronchus lobaris inferior sinister'in çap (mavi) ve uzunluk (pembe) ölçümü (36 yaş erkek).

Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus principalis sinister arasında oluşan eksternal ve internal açılar ölçüldü. Eksternal açı, bronchus lobaris superior sinister ve bronchus principalis sinister dış duvarları arasında oluşan dışa bakan açı iken, internal açı bronchus lobaris superior sinister ve bronchus principalis sinister lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin kesişmesi ile oluşan dışa bakan açıdır (Resim 2.15).



Resim 2.15. Bronchus lobaris superior sinister'in bronchus principalis sinister ile yaptığı external (mavi) açı ile internal (pembe) açı ölçümü (36 yaş erkek).

Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus principalis sinister arasında oluşan eksternal ve internal açılar ölçüldü. Eksternal açı, bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister'in dış duvarları arasında oluşan aşağı bakan açı iken, internal açı bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister lümenleri ortasından geçirilen çizgilerin kesişmesi ile oluşan aşağı bakan açıdır (Sauret ve ark 2002) (Resim 2.16).



Resim 2.16. Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external açı (pembe) ve internal açı (mavi) ölçümü (28 yaş erkek).

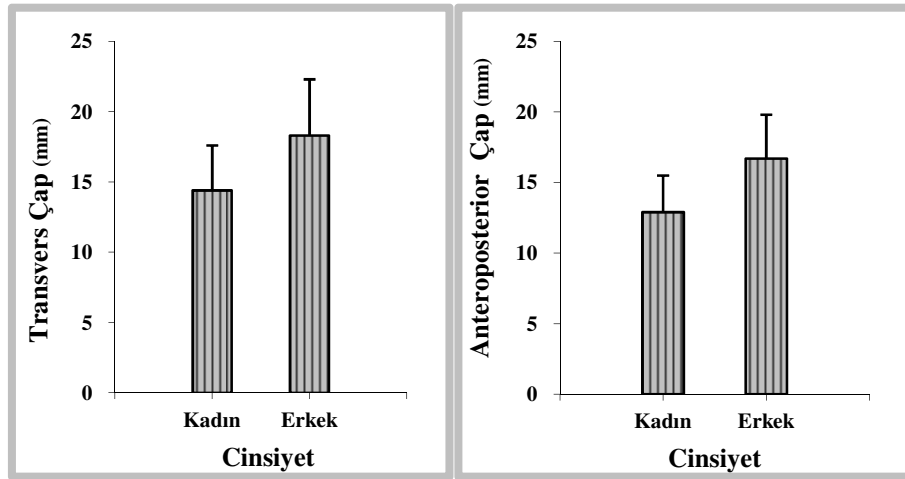
Çalışmamızda elde edilen ölçüm verilerinin istatistiksel analizi SPSS programı ile yapıldı. Normallik analizi ile bütün verilerin normal dağılım gösterdiği saptandı ve istatistiksel değerlendirmeye devam edildi. Yaş grupları ve cinsiyet arasındaki farklılıkların anlamlı olup olmadığı incelendi. İki grup arası ortalamaların karşılaştırması t-testi ile ikiden fazla grubun karşılaştırması ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapıldı. Anlamlı farklılık çıkan parametreler Post Hoc Tukey HSD ile değerlendirildi.

### 3. BULGULAR

#### 3. 1. Arbor bronchialis'in Morfometrik Bulguları

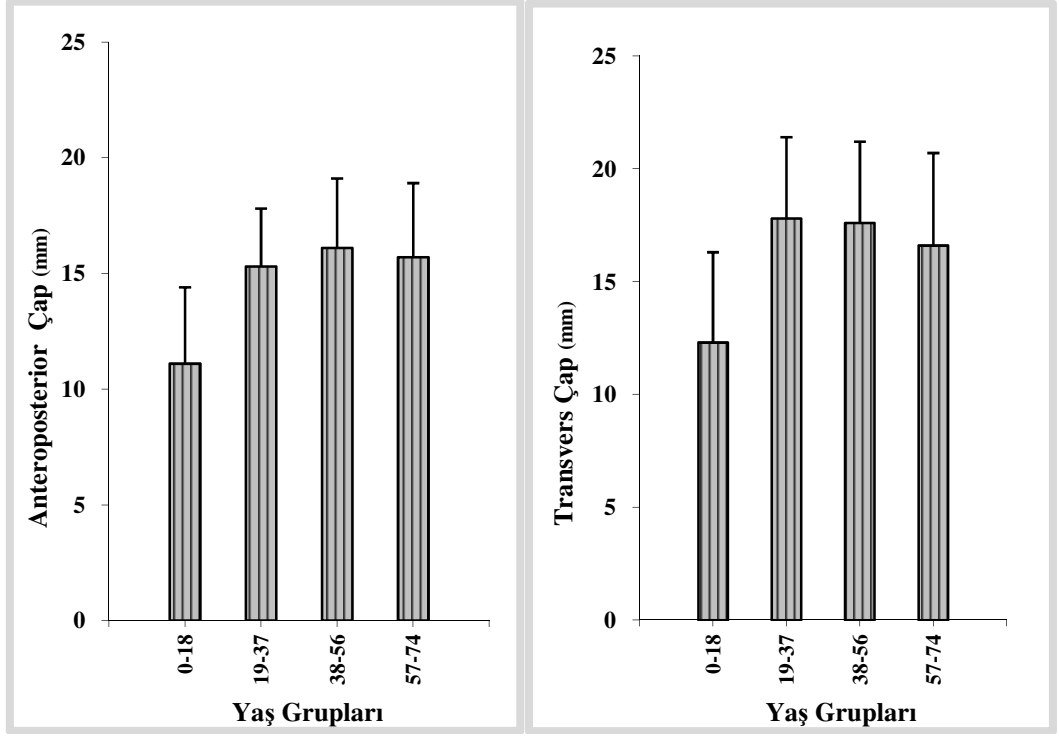
##### 3. 1. 1. Trakeal Bulgular

Carina'nın 1 cm yukarısından aksiyal planda alınan trakeal ölçümlerde trachea'nın anteroposterior çapı ortalama  $15,0\pm 3,4$  mm, transvers çapı ise ortalama  $16,6\pm 4,2$  mm bulundu.



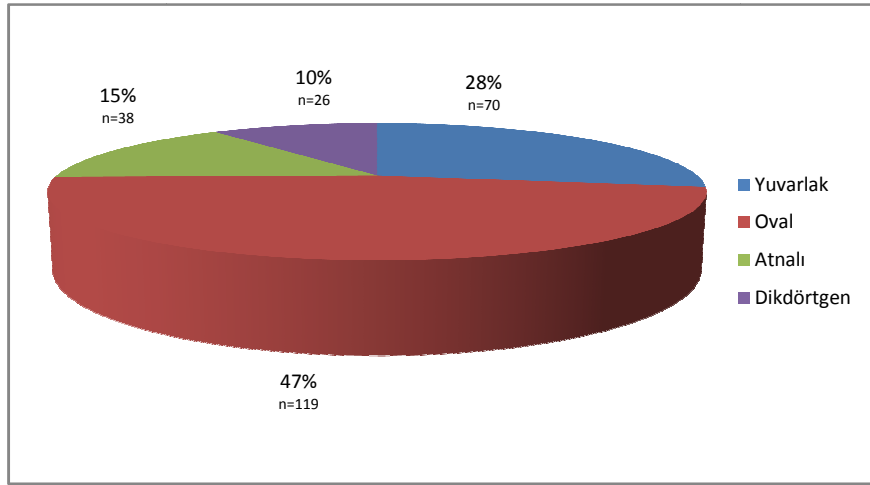
Şekil 3.1. Trachea anteroposterior çap ve transvers çap'ın cinsiyete göre değerlendirilmesi.

Anteroposterior çap, erkeklerde ortalama  $16,7\pm 3,1$  mm kadınlarda ortalama  $12,9\pm 2,6$  mm tespit edildi. Transvers çap ise erkeklerde ortalama  $18,3\pm 4,0$  mm ve kadınlarda ortalama  $14,4\pm 3,2$  mm bulundu. Çaplar değerlendirildiğinde her ikisinde erkeklerde kadınlara oranla daha fazla olduğu tespit edildi (Şekil 3.1). Ayrıca erkeklerde 19-37 yaş ( $16,8\pm 6,5$  mm,  $p < 0,05$ ) ve 38-56 yaş grupları arasında ( $18,4\pm 2,3$  mm,  $p < 0,05$ ) anlamlı bir farklılık vardı (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Trachea anteroposterior ve transvers çapın değerlendirilmesi.

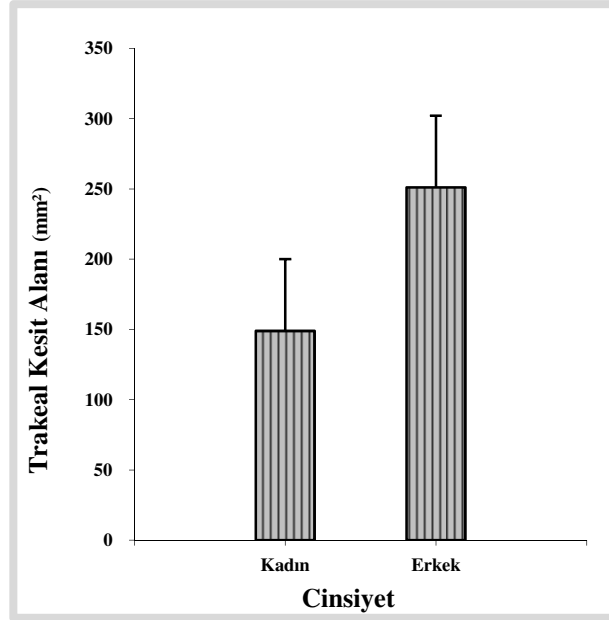
Çalışmamızda 253 hastadan ölçülen trachea anteroposterior ve transvers çapını kullanarak oluşturduğumuz oransal formüle göre dört trachea tipi belirlendi. Bu tiplerin yuvarlak (%28, n:70), oval (%47, n:119), dikdörtgen (%10, n: 26) ve at nalı (%15, n:38) şeklinde olduğu tespit edildi (Şekil 3.3).



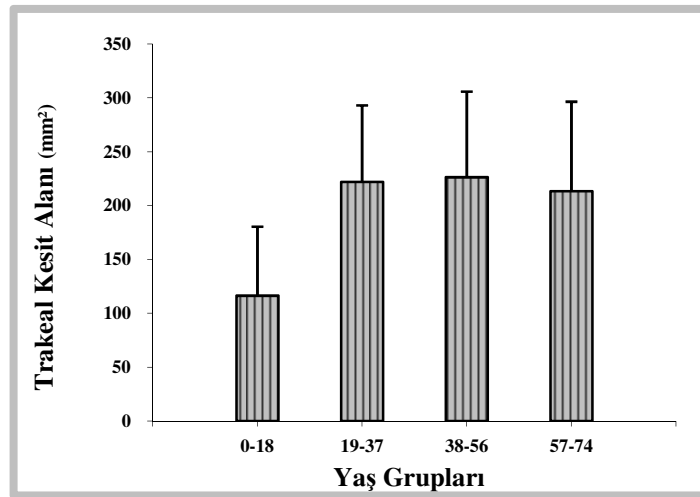
Şekil 3.3. Oransal olarak belirlenen trachea tipleri.



Trakeal kesit alanı erkeklerde ortalama  $251,1 \pm 79,9$  mm<sup>2</sup>, kadınlarda ise ortalama  $148,9 \pm 50,2$  mm<sup>2</sup> bulundu. Erkek ve kadınlar arasında trakeal kesit alanı ölçümleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık ( $p < 0,01$ ) saptandı (Şekil 3.4). Ayrıca yaş grupları karşılaştırıldığında 0-18 yaş grubunda trakeal kesit alanının ( $116,5 \pm 63,9$  mm<sup>2</sup>,  $p < 0,01$ ) daha düşük olduğu gözlemlendi (Şekil 3.5, Çizelge 3.1).



Şekil 3.4. Trakeal kesit alanının cinsiyete göre ayrım grafiği.



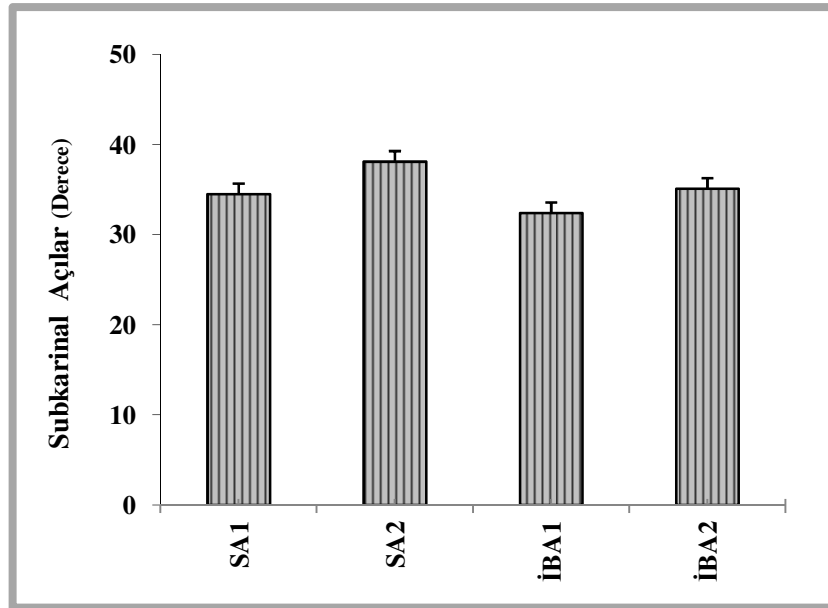
Şekil 3.5. Trakeal kesit alanının yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.

Çizelge 3.1. Trakeal kesit alanının cinsiyet ve yaş gruplarına göre ortalamaları. SS: standart sapma.

	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm <sup>2</sup> )	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm <sup>2</sup> )	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm <sup>2</sup> )	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm <sup>2</sup> )
Trakeal Kesit Alanı (mm <sup>2</sup> )	Kadın	78,4±44,3 (n:15)	157,1±39,5 (n:27)	169,1±42,1 (n:49)	145,2±38,2 (n:20)
	Erkek	138,5±63,8 (n:26)	261,9±54,8 (n:44)	282,4±66,5 (n:50)	275,2±61,1 (n:22)

### 3. 1. 2. Bronşial Bulgular

Arbor bronchialis'in sağ ve sol subcarinal açı ölçümleri ile sağ ve sol interbronşial açı ölçümleri yaş grupları arasında ve her iki cinsiyette karşılaştırıldı. Sağ subcarinal açı ortalama  $34,5^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$  ve sol subcarinal açı ortalama  $38,1^{\circ} \pm 8,9^{\circ}$  bulundu. Sağ interbronşial açı ortalama  $32,4^{\circ} \pm 7,7^{\circ}$  ve sol interbronşial açı ortalama  $35,2^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$  tespit edildi. Yaş gruplarının ölçümleri değerlendirildiğinde sağ interbronşial açının 19-37 yaş grubunda 38-56 yaş grubuna göre daha dik olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ) ( Şekil 3.6, Çizelge 3.2).

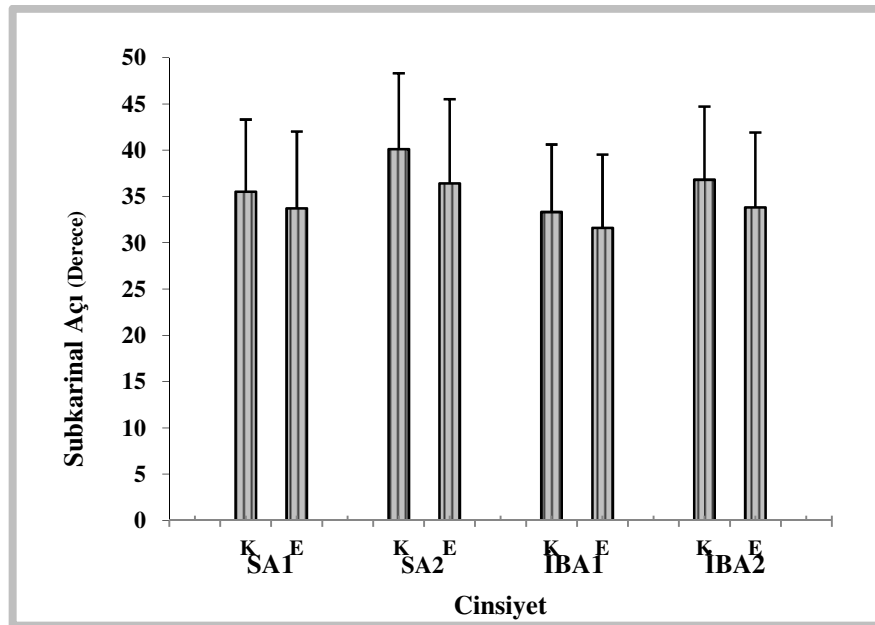


Şekil 3.6. Arbor bronchialis'in subcarinal açı ölçümleri. Sağ subcarinal (SA1) açı, sol subcarinal açı (SA2), sağ interbronşial açı (İBA1), sol interbronşial açı (İBA2).

Çizelge 3.2. Arbor bronchialis'in subcarinal açı ölçümlerinin yaş gruplarına göre istatistiki analizi. Sağ subcarinal (SA1) açısı, sol subcarinal açı (SA2), sağ interbronşial açı (İBA1), sol interbronşial açı (İBA2). SS: Standart sapma (p<0,05).

Parametre	0-18 yaş Ortalama±SS (n=41)(°)	19-37 yaş Ortalama±SS (n=71)(°)	38-56 yaş Ortalama±SS (n=99)(°)	57-74 yaş Ortalama±SS (n=42)(°)
SA1	34,1±8,0	32,4±8,3	35,4±7,9	36,3±7,9
SA2	37,4±7,9	35,9±9,1	39,5±8,5	38,8±9,9
İBA1	31,8±6,9	30,4±7,6	33,6±7,7	33,3±7,8
İBA2	35,0±6,6	32,8±8,3	36,8±7,9	35,4±9,2

Arbor bronchialis'in subcarinal açı ölçümleri erkek ve kadınlarda yaş grupları arasında karşılaştırılarak değerlendirildi. Kadınlarda ortalama açı değerleri daha geniş bulundu, ancak anlamlı bir fark saptanmadı. Erkeklerde subcarinal açı ölçümleri 19-37 yaş grubunda diğer gruplara göre daha dik bulundu (Çizelge 3.3).

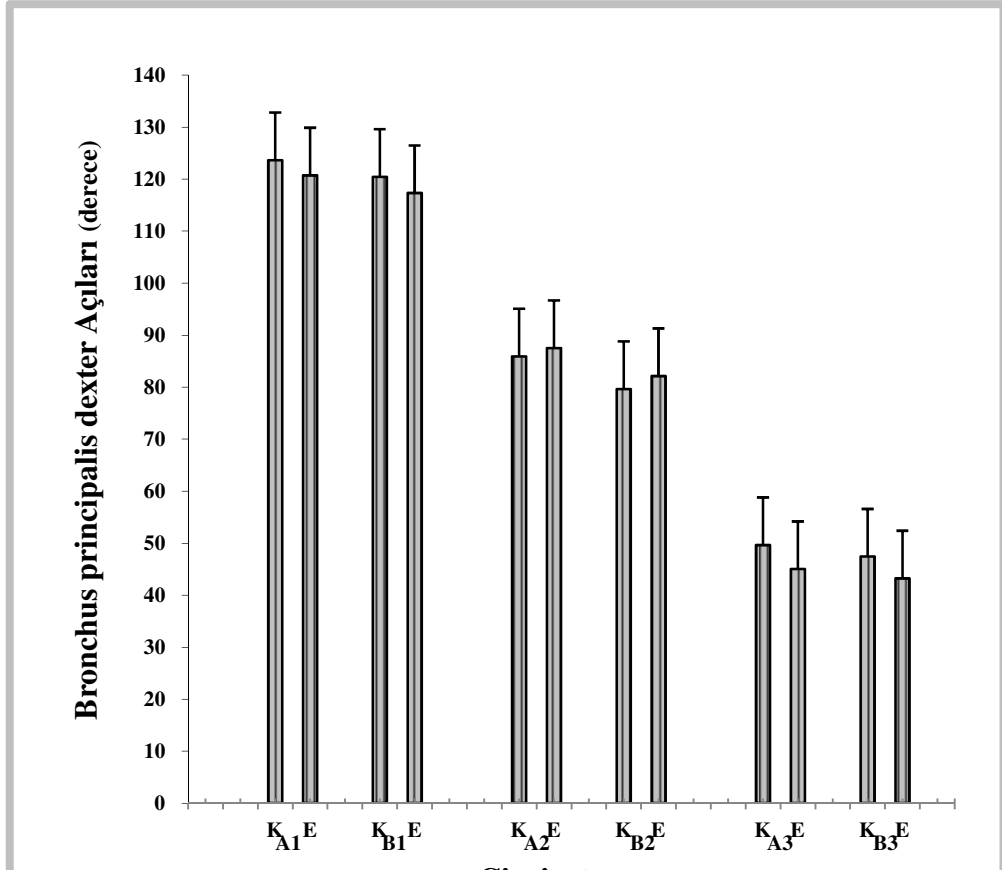


Şekil 3.7. Erkek (E) ve kadınlarda (K) subcarinal açı ölçümleri. SA1: sağ subcarinal açı. SA2: sol subcarinal açı. İBA1: sağ interbronşial açı. İBA2: sol interbronşial açı.

Çizelge 3.3. Erkek ve kadınlarda subcarinal açı ölçümleri. SA1: sağ subcarinal açı. SA2: sol subcarinal açı. İBA1: sağ interbronşial açı. İBA2: sol interbronşial açı. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş	19-37 yaş	38-56 yaş	57-74 yaş
		Ortalama±SS (Kadın: 15, Erkek: 26)(°)	Ortalama±SS (Kadın: 27, Erkek: 44)(°)	Ortalama±SS (Kadın: 49, Erkek: 50)(°)	Ortalama±SS (Kadın: 20, Erkek: 22)(°)
SA1	Kadın	31,9±8,5	32,6±7,1	36,8±7,4	39,0±7,3
	Erkek	35,3±7,7	32,3±9,1	34,1±8,1	33,8±8,0
SA2	Kadın	37,7±6,5	37,3±9,3	40,9±7,4	43,4±8,8
	Erkek	37,2±8,8	35,0±9,0	38,1±9,3	34,7±9,2
İBA1	Kadın	29,6±8,0	31,2±6,8	34,6±6,8	35,9±7,4
	Erkek	33,1±6,0	30,0±8,1	32,7±8,6	31,0±7,6
İBA2	Kadın	34,5±6,5	33,8±8,8	38,1±7,1	39,5±8,1
	Erkek	35,2±6,7	32,2±8,0	35,5±8,4	31,8±8,7

Bronchus principalis dexter'e ait açı ölçümleri, her iki cinste bütün yaş grupları arasında karşılaştırılarak değerlendirildi. Bronchus principalis dexter ile bronchus lobaris superior dexter arasındaki external açı ortalama  $121,5^{\circ} \pm 12,5^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $118,3^{\circ} \pm 12,8^{\circ}$  bulundu. Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasındaki external açı ortalama  $86,8^{\circ} \pm 16,3^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $81,0^{\circ} \pm 12,6^{\circ}$  tespit edildi. Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki external açı ortalama  $47,1^{\circ} \pm 13,9^{\circ}$  ile internal açı ortalama  $45,1^{\circ} \pm 13,5^{\circ}$  bulundu. Erkeklerdeki bronchus principalis dexter'e ait açılar kadınlardan daha dik tespit edildi ( $p < 0,05$ ) (Çizelge 3.4).

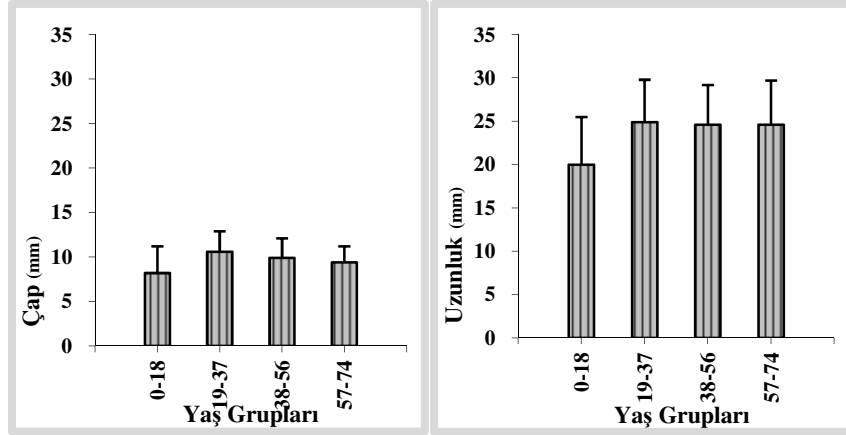


Şekil 3.8. Her iki cinste Bronchus principalis dexter'e ait açı ölçümleri. Bronchus principalis dexter ile bronchus lobaris superior dexter arasındaki external (A1) ile internal (B1) açı. Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasındaki external (A2) açı ile internal (B2) açı. Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki external (A3) açı ile internal (B3) açı.

Çizelge 3.4. Bronchus principalis dexter'e ait açı ölçümleri. Bronchus principalis dexter ile bronchus lobaris superior dexter arasındaki external (A1) ile internal (B1) açı. Bronchus lobaris superior dexter ile bronchus intermedius arasındaki external (A2) açı ile internal (B2) açı. Bronchus lobaris medius ile bronchus lobaris inferior dexter arasındaki external (A3) açı ile internal (B3) açı. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş	19-37 yaş	38-56 yaş	57-74 yaş
		Ortalama±SS (Kadın n: 15, Erkek n: 26)(°)	Ortalama±SS (Kadın n: 27, Erkek n: 44)(°)	Ortalama±SS (Kadın n: 44, Erkek n: 50)(°)	Ortalama±SS (Kadın n: 20, Erkek n: 22)(°)
A1	Kadın	121,6±12,3	122,0±8,9	124,2±11,3	125,3±7,8
	Erkek	122,6±7,0	121,0±10,5	119,3±11,7	120,7±13,5
B1	Kadın	119,9±12,1	117,8±8,5	121,2±11,7	122,7±8,2
	Erkek	119,0±7,4	117,0±11,4	116,4±11,1	117,9±13,8
A2	Kadın	88,2±13,7	89,1±17,0	83,9±14,4	85,1±11,4
	Erkek	87,3±17,4	88,2±18,1	87,1±17,0	87,2±19,7
B2	Kadın	81,8±12,3	81,6±11,8	78,0±11,8	79,2±8,1
	Erkek	79,8±10,3	84,8±13,3	81,9±15,6	79,9±13,2
A3	Kadın	48,1±11,5	49,6±14,9	49,5±14,5	51,1±16,1
	Erkek	48,7±10,9	46,1±14,6	42,2±12,7	45,2±13,3
B3	Kadın	46,1±11,5	47,0±13,6	47,2±14,1	49,7±15,9
	Erkek	46,4±10,2	44,3±14,2	40,4±12,7	44,0±13,2

Bronchus principalis dexter'in çapı ve uzunluğu her iki cinste ve bütün yaş gruplarında değerlendirildi. Bronchus principalis dexter'in çapı ortalama  $12,9 \pm 2,5$  mm bulundu. Bronchus principalis dexter'in uzunluğu ise ortalama  $23,9 \pm 5,2$  mm olarak ölçüldü (Şekil 3.9).



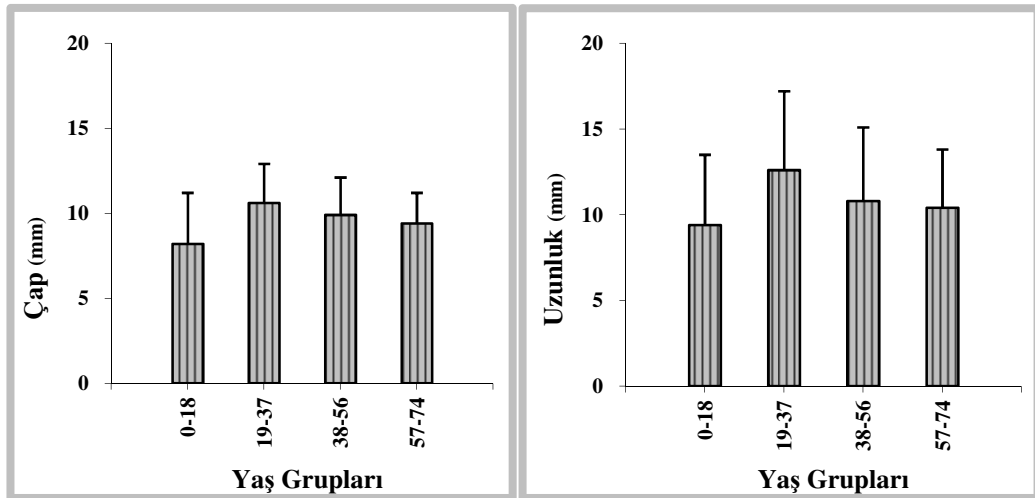
Şekil 3.9. Yaş gruplarına göre Bronchus principalis dexter'in çap ve uzunluğunun değerlendirilmesi.

Bronchus principalis dexter'in çapı erkeklerde ortalama  $13,9 \pm 2,4$  mm, kadınlarda ortalama  $11,6 \pm 2,1$  mm bulundu. Uzunluğu erkeklerde ortalama  $24,8 \pm 3,1$  mm kadınlarda ortalama  $22,8 \pm 4,9$  mm olarak tespit edildi. Yaş grupları karşılaştırıldığında her iki cinste ve bütün hastaların ortalamalarında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Bronchus principalis dexter'in çap ve uzunluğunun cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama $\pm$ SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama $\pm$ SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama $\pm$ SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama $\pm$ SS) (mm)
Çap	Kadın	$8,5 \pm 2,3$ (n: 15)	$12,0 \pm 1,2$ (n: 27)	$12,4 \pm 1,6$ (n: 49)	$12,0 \pm 1,6$ (n: 20)
	Erkek	$11,2 \pm 2,6$ (n: 26)	$14,2 \pm 1,9$ (n: 44)	$14,7 \pm 1,9$ (n: 50)	$14,7 \pm 1,9$ (n: 22)
Uzunluk	Kadın	$18,3 \pm 5,5$ (n: 15)	$23,3 \pm 3,9$ (n: 27)	$23,5 \pm 4,6$ (n: 49)	$23,9 \pm 5,1$ (n: 20)
	Erkek	$21,0 \pm 5,3$ (n: 26)	$25,9 \pm 5,2$ (n: 44)	$25,6 \pm 4,4$ (n: 50)	$25,3 \pm 5,2$ (n: 22)

Bronchus lobaris superior dexter'in çapı ve uzunluğu her iki cinste ve bütün yaş gruplarında değerlendirildi. Bronchus lobaris superior dexter'in çapı ortalama  $9,7\pm 2,4$  mm; uzunluğu ise ortalama  $12,1\pm 3,0$  mm olarak tespit edildi. Bronchus lobaris superior dexter'in çap analizinde 19-37 yaş grubu ile 57-74 yaş grubu arasında anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Ama bronchus lobaris superior dexter'in uzunluğu değerlendirildiğinde 19-37 yaş grubu ile 57-74 yaş grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yaş gruplarına göre Bronchus lobaris superior dexter'in çap ve uzunluk değerlendirilmesi.

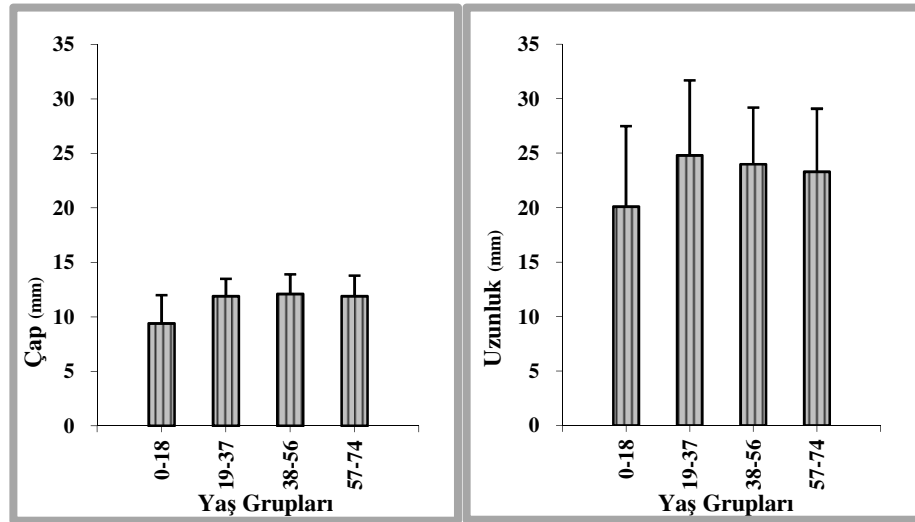
Bronchus lobaris superior dexter'in çapı erkeklerde  $10,2\pm 2,5$  mm kadınlarda  $9,1\pm 2,1$  mm bulundu. Uzunluğu erkeklerde ortalama  $12,8\pm 3,1$  mm kadınlarda ortalama  $11,3\pm 2,6$  mm olarak tespit edildi. Cinsiyete göre yaş grupları değerlendirildiğinde bronchus lobaris superior dexter'in çapı erkeklerde 19-37 yaş grubunda en büyük bulundu (Çizelge 3.6).



Çizelge 3.6. Bronchus lobaris superior dexter'in çap ve uzunluğunun cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	7,3±2,5 (n: 15)	9,9±2,0 (n: 27)	9,2±2,0 (n: 49)	9,0±1,7 (n: 20)
	Erkek	8,7±3,1 (n: 26)	11,0±2,4 (n: 44)	10,5±2,2 (n: 50)	9,7±1,9 (n: 22)
Uzunluk	Kadın	9,1±2,9 (n: 15)	11,5±2,2 (n: 27)	11,3±2,6 (n: 49)	12,5±2,2 (n: 20)
	Erkek	10,5±3,3 (n: 26)	13,6±2,8 (n: 44)	13,3±2,9 (n: 50)	12,7±3,5 (n: 22)

Bronchus intermedius'un çap ve uzunluk ölçümleri değerlendirildiğinde, çap ortalama  $11,6\pm 2,1$  mm; uzunluk ise ortalama  $23,4\pm 6,3$  mm bulundu. Erkeklerde ortalama çap ( $12,3\pm 2,1$  mm) ve uzunluk ( $25,4\pm 6,1$  mm), kadınlardaki ortalama çap ( $10,6\pm 1,8$  mm) ve uzunluktan ( $20,9\pm 5,7$  mm) büyük bulundu (Şekil 3.11).



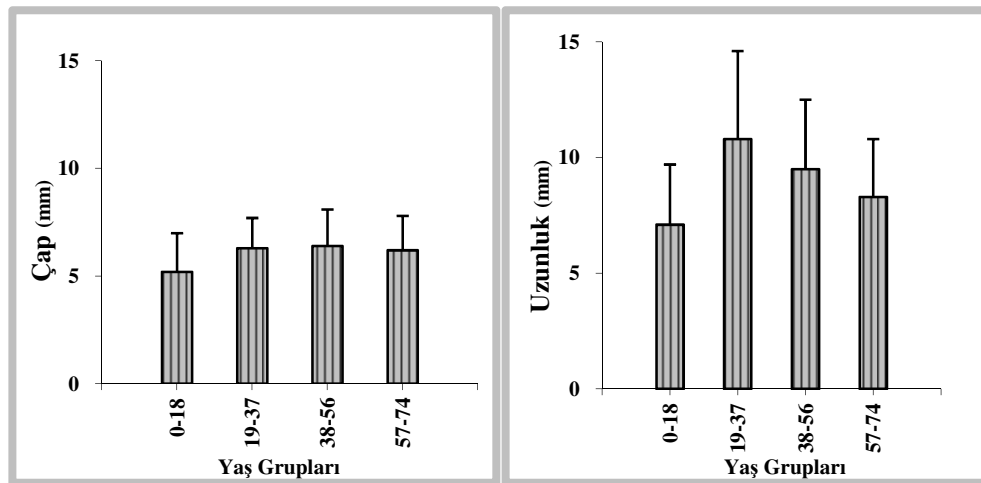
Şekil 3.11. Yaş gruplarına göre Bronchus intermedius'un çap ve uzunluğunun değerlendirilmesi.

Her iki cinsteki yaş gruplarına ait ortalamalar Çizelge 3.7.'de gösterildi. Yaş grupları arasında erkek ve kadınlarda anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.

Çizelge 3.7. Bronchus intermedius'un çap ve uzunluk ölçümleri cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	8,3±2,4 (n: 15)	11,0±1,3 (n: 27)	11,1±1,4 (n: 49)	10,8±1,6 (n: 20)
	Erkek	9,9±2,5 (n: 26)	12,6±1,4 (n: 44)	13,0±1,6 (n: 50)	12,9±1,6 (n: 22)
Uzunluk	Kadın	15,0±4,4 (n: 15)	21,8±6,2 (n: 27)	22,4±4,6 (n: 49)	20,6±6,2 (n: 20)
	Erkek	23,0±7,3 (n: 26)	26,5±6,7 (n: 44)	25,5±5,3 (n: 50)	25,8±4,1 (n: 22)

Bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk ölçümlerinin analizi yapıldı. Çapı ortalama 5,3±1,3 mm; uzunluğu ortalama 9,1±3,2 mm bulundu. Bronchus lobaris medius'un çap ölçümleri yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde en düşük ortalama 0-18 yaş grubunda bulundu. Uzunluk ölçümleri 19-37 yaş grubunda, 57-74 yaş grubuna göre daha fazla bulundu ( $p<0,05$ ). Uzunluk 0-18 yaş grubunda, 19-37 yaş ve 38-56 yaş gruplarından daha küçük tespit edildi ( $p<0,01$ ) (Şekil 3.12).



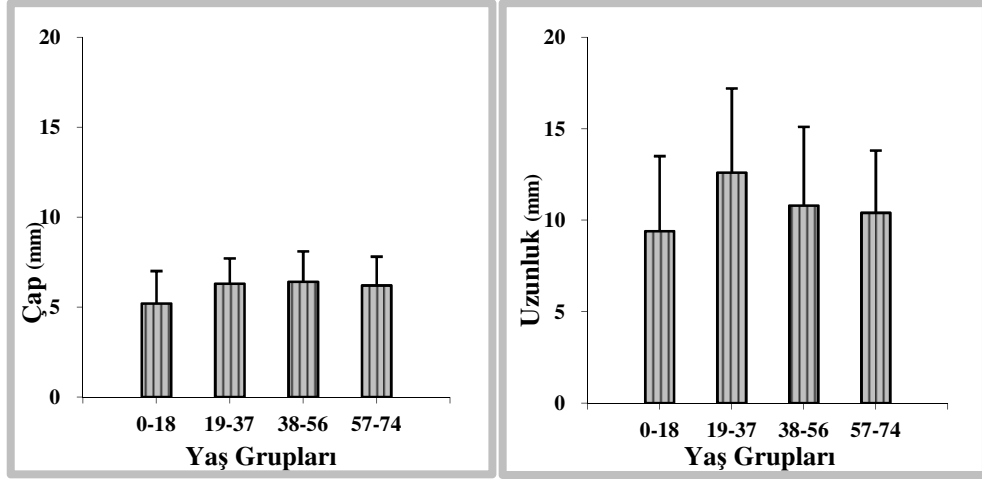
Şekil 3.12. Yaş gruplarına göre Bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk değerlendirilmesi.

Bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk ölçümlerinin erkek ve kadınlardaki ortalama değerleri bulundu. Erkeklerde çap ortalama  $5,7\pm1,3$  mm uzunluk ortalama  $9,8\pm3,4$  mm olarak ölçüldü. Kadınlarda ise bronchus lobaris medius'un çap ortalama  $4,8\pm1,1$  mm uzunluğu ortalama  $8,2\pm2,8$  mm bulundu. Bronchus lobaris medius'un uzunluğunda erkeklerde 0-18 yaş grubu ile 19-37 ve 38-56 yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edildi (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Bronchus lobaris medius'un çap ve uzunluk ölçümlerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	$3,9\pm1,0$ (n: 15)	$5,1\pm1,2$ (n: 27)	$5,0\pm1,0$ (n: 49)	$4,4\pm1,0$ (n: 20)
	Erkek	$4,8\pm1,2$ (n: 26)	$5,9\pm1,4$ (n: 44)	$5,8\pm1,1$ (n: 50)	$6,0\pm1,1$ (n: 22)
Uzunluk	Kadın	$6,2\pm1,8$ (n: 15)	$8,7\pm2,9$ (n: 27)	$8,8\pm2,8$ (n: 49)	$7,3\pm2,5$ (n: 20)
	Erkek	$7,7\pm2,8$ (n: 26)	$10,9\pm4,0$ (n: 44)	$10,1\pm3,1$ (n: 50)	$9,3\pm2,2$ (n: 22)

Bronchus lobaris inferior dexter'in çapı ve uzunluğu değerlendirildi. Çap ortalama  $6,2\pm1,7$  mm, uzunluk  $11,0\pm4,3$  mm bulundu. Yaş gruplarına göre çap ve uzunluğun karşılaştırılması Şekil 3.13'de gösterildi.



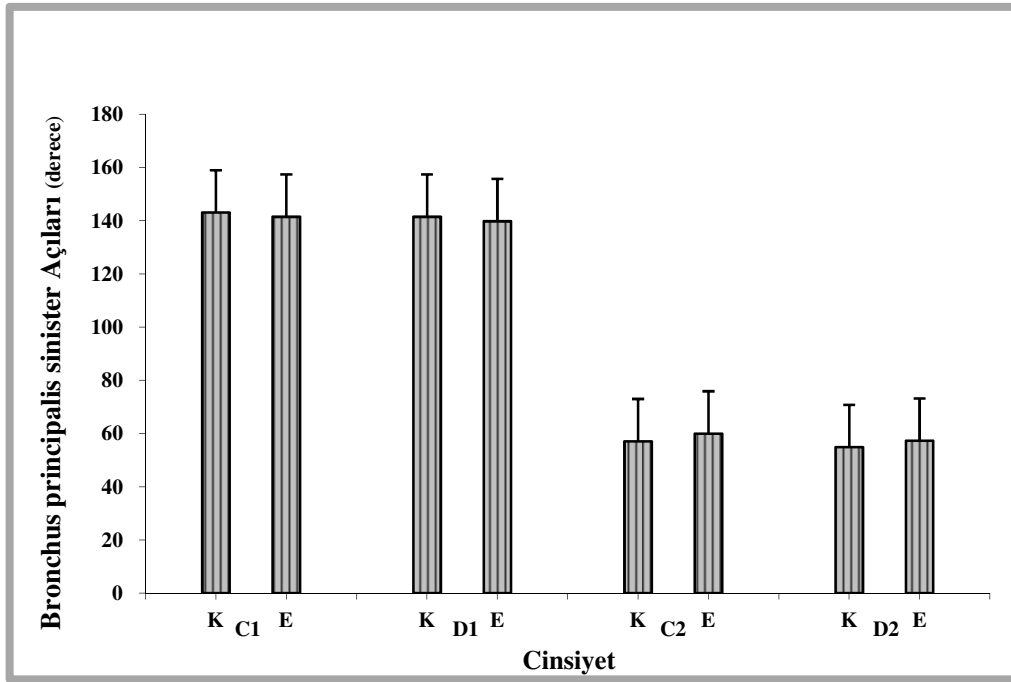
Şekil 3.13. Yaş gruplarına göre Bronchus lobaris inferior dexter'in çap ve uzunluk değerlendirilmesi.

Bronchus lobaris inferior dexter'in çapı erkeklerde ortalama  $6,6 \pm 1,7$  mm ve uzunluğu ortalama  $11,9 \pm 4,5$  mm olarak ölçüldü. Kadınlarda ortalama çap  $5,6 \pm 1,5$  mm uzunluk ise ortalama  $9,9 \pm 3,8$  mm bulundu. Erkeklerde ki çap ve uzunluk ortalamalarının, kadınlardan daha büyük olduğu gözlemlendi. Bronchus lobaris inferior dexter'in çapı ve uzunluğu yaş gruplarına göre kadın ve erkeklerde karşılaştırıldı (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Bronchus lobaris inferior dexter'in her iki cinste ve yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	4,6±1,5 (n: 15)	5,8±1,3 (n: 27)	5,9±1,4 (n: 49)	5,5±1,6 (n: 20)
	Erkek	5,5±1,9 (n: 26)	6,7±1,4 (n: 44)	7,1±1,7 (n: 50)	6,8±1,4 (n: 22)
Uzunluk	Kadın	7,6±2,9 (n: 15)	11,5±4,6 (n: 27)	9,9±3,5 (n: 49)	9,3±3,3 (n: 20)
	Erkek	10,5±4,4 (n: 26)	13,3±4,5 (n: 44)	11,6±4,9 (n: 50)	11,4±3,2 (n: 22)

Bronchus principalis sinister'e ait açı ölçümleri her iki cinste ve bütün yaş gruplarında karşılaştırıldı. Bronchus principalis sinister ile bronchus lobaris superior sinister arasındaki external açı ortalama  $142,2^{\circ} \pm 11,2^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $140,6^{\circ} \pm 11,4^{\circ}$  bulundu. Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external açı ortalama  $58,7^{\circ} \pm 16,7^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $56,2^{\circ} \pm 15,4^{\circ}$  tespit edildi.



Şekil 3.14. Bronchus principalis sinister'e ait açı ölçümleri. Bronchus principalis sinister ile bronchus lobaris superior sinister arasındaki external açı (C1) ve internal açı (D1). Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external (C2) açı ve internal (D2) açı.

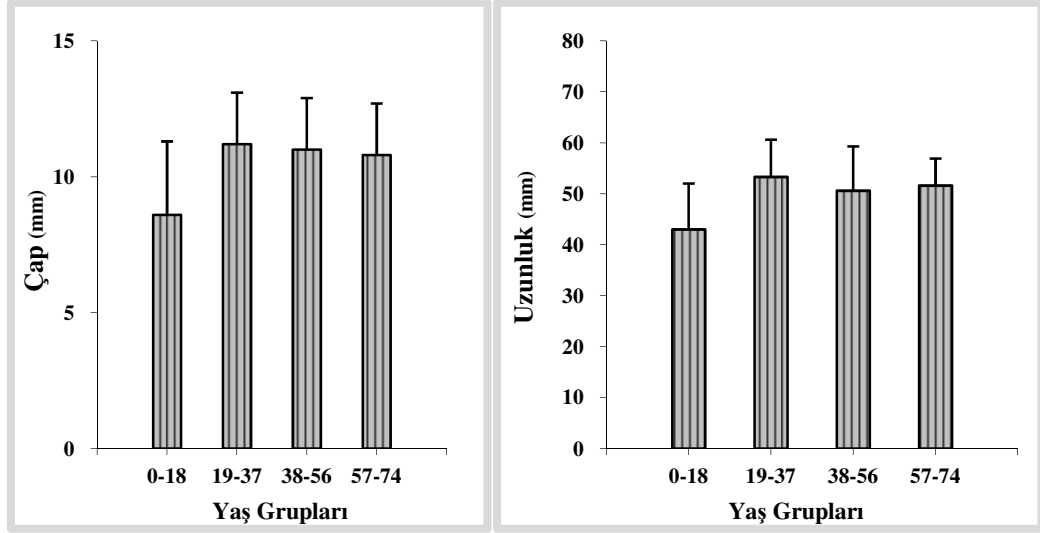
Bronchus principalis sinister ile bronchus lobaris superior sinister arasındaki external açı erkeklerde ortalama  $141,5^{\circ} \pm 11,5^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $139,8^{\circ} \pm 11,8^{\circ}$  bulundu. Kadınlarda bu external açı ortalama  $143,1^{\circ} \pm 10,7^{\circ}$  internal açı ortalama  $141,5^{\circ} \pm 10,8^{\circ}$  olarak ölçüldü. Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external açı erkeklerde ortalama  $60,0^{\circ} \pm 17,9^{\circ}$  ve internal açı ortalama  $57,3^{\circ} \pm 15,9^{\circ}$  tespit edildi. Kadınlarda buradaki external açı ortalama  $57,1^{\circ} \pm 14,9^{\circ}$  internal açı ise ortalama  $54,9^{\circ} \pm 14,7^{\circ}$  bulundu. Erkeklerde bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external açı

ile internal açı 19-37 yaş grubunda 57-74 yaş grubundan daha geniş bulundu ( $p < 0,05$ ). Diğer açı ölçümlerinde 0-18 yaş grubu diğer yaş gruplarına göre daha dik ölçüldü (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Bronchus principalis sinister'e ait açı ölçümlerinin her iki cinste yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. Bronchus principalis sinister ile bronchus lobaris superior sinister arasındaki external açı (C1) ve internal açı (D1). Bronchus lobaris superior sinister ile bronchus lobaris inferior sinister arasındaki external (C2) açı ve internal (D2) açı. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (ortama±SS) (Kadın n: 15, Erkek n: 26) (°)	19-37 yaş (ortama±SS) (Kadın n: 27, Erkek n: 44) (°)	38-56 yaş (ortama±SS) (Kadın n: 49, Erkek n: 50) (°)	57-74 yaş (ortama±SS) (Kadın n: 20, Erkek n: 22) (°)
<b>C1</b>	Kadın	145,1±7,9	144,8±5,8	141,7±13,6	142,9±9,9
	Erkek	139,8±13,2	141,2±8,4	143,0±11,6	140,4±14,9
<b>D1</b>	Kadın	143,2±7,9	143,4±6,1	139,9±13,6	141,7±10,0
	Erkek	137,4±14,5	139,2±8,4	141,8±11,3	139,3±15,2
<b>C2</b>	Kadın	51,2±9,5	56,7±10,3	59,2±17,9	56,8±14,9
	Erkek	57,5±14,2	62,1±13,5	61,6±18,4	50,0±10,7
<b>D2</b>	Kadın	48,5±9,1	55,0±10,2	56,9±17,7	54,4±14,7
	Erkek	55,4±14,0	59,4±12,1	58,6±16,5	48,4±9,6

Bronchus principalis sinister'in çapı ve uzunluğu her iki cinste ve bütün yaş gruplarında değerlendirildi. Bronchus principalis sinister'in çapı ortalama  $10,7 \pm 2,3$  mm, uzunluğu  $50,2 \pm 8,6$  mm bulundu. Yaş grupları arasında uzunluğun en büyük olduğu grup 19-37 yaş, çap ölçümünün en büyük olduğu grup ise 38-56 yaş olarak tespit edildi (Şekil 3.15).



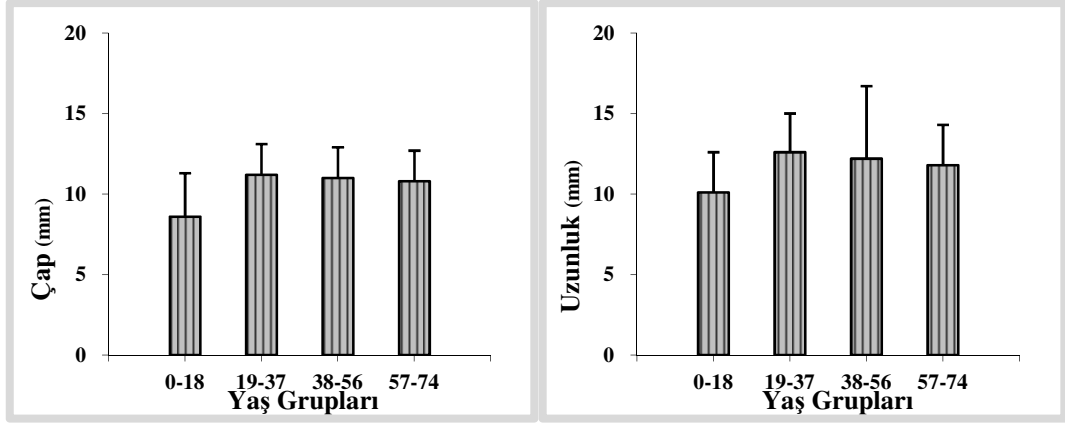
Şekil 3.15. Yaş gruplarına göre Bronchus principalis sinister'in çap ve uzunluğunun değerlendirilmesi.

Bronchus principalis sinister'in çapı kadınlarda ortalama  $9,4 \pm 1,8$  mm, erkeklerde ortalama  $11,6 \pm 2,1$  mm bulundu. Uzunluğu ise kadınlarda ortalama  $46,8 \pm 8,6$  mm, erkeklerde ortalama  $53,0 \pm 7,5$  mm olarak tespit edildi. Bronchus principalis sinister'in çap ve uzunluk ölçümleri erkeklerde kadınlara göre daha büyük bulundu. Çizelge 3.11'de yaş gruplarına göre erkek ve kadınların çap ve uzunluk ölçümleri gösterildi.

Çizelge 3.11. Bronchus principalis sinister'in her iki cinstе ve bütün yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (ortama $\pm$ ss) (mm)	19-37 yaş (ortama $\pm$ ss) (mm)	38-56 yaş (ortama $\pm$ ss) (mm)	57-74 yaş (ortama $\pm$ ss) (mm)
Çap	Kadın	$7,1 \pm 2,1$ (n: 15)	$10,1 \pm 1,4$ (n: 27)	$9,7 \pm 1,4$ (n: 49)	$9,8 \pm 1,5$ (n: 20)
	Erkek	$9,5 \pm 2,6$ (n: 26)	$11,9 \pm 1,9$ (n: 44)	$12,3 \pm 1,4$ (n: 50)	$11,8 \pm 1,7$ (n: 22)
Uzunluk	Kadın	$39,2 \pm 8,5$ (n: 15)	$48,7 \pm 5,4$ (n: 27)	$49,7 \pm 3,7$ (n: 49)	$49,1 \pm 4,5$ (n: 20)
	Erkek	$45,2 \pm 8,7$ (n: 26)	$56,2 \pm 6,9$ (n: 44)	$54,0 \pm 5,1$ (n: 50)	$53,8 \pm 5,1$ (n: 22)

Bronchus lobaris superior sinister'in çap ve uzunluk ölçümü değerlendirildiğinde; ortalama çap  $10,7 \pm 2,2$  mm, uzunluk ise ortalama  $50,3 \pm 8,6$  mm bulundu. Şekil 3.16'da bronchus lobaris superior sinister'in yaş gruplarına göre çap ve uzunluk ölçümü gösterildi.



Şekil 3.16. Bronchus lobaris superior sinister'in çap ve uzunluk ölçümleri.

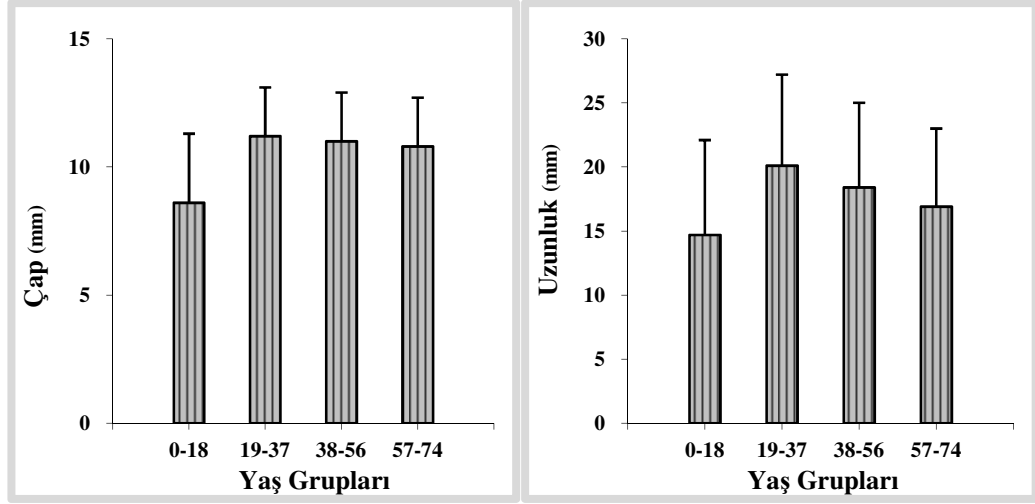
Bronchus lobaris superior sinister'in çapı erkeklerde ortalama  $8,7 \pm 1,7$  mm kadınlarda  $7,8 \pm 1,8$  mm; uzunluğu erkeklerde ortalama  $12,2 \pm 2,7$  mm kadınlarda  $11,4 \pm 4,3$  mm olarak tespit edildi. Kadınlarda ve erkeklerde 19-37 yaş grubunda çap ve uzunluk ortalaması büyük bulundu (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Bronchus lobaris superior sinister'in her iki cinsten ve bütün yaş grupları arasında çap ve uzunluk ölçümleri. SS: Standart sapma.

Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	$6,2 \pm 1,9$ (n: 15)	$8,2 \pm 1,8$ (n: 27)	$8,2 \pm 1,6$ (n: 49)	$7,6 \pm 1,3$ (n: 20)
	Erkek	$7,5 \pm 1,9$ (n: 26)	$9,0 \pm 1,7$ (n: 44)	$8,9 \pm 1,6$ (n: 50)	$9,1 \pm 1,3$ (n: 22)
Uzunluk	Kadın	$9,3 \pm 2,5$ (n: 15)	$12,1 \pm 2,2$ (n: 27)	$11,9 \pm 5,9$ (n: 49)	$11,3 \pm 2,2$ (n: 20)
	Erkek	$10,5 \pm 2,4$ (n: 26)	$12,9 \pm 2,5$ (n: 44)	$12,5 \pm 2,6$ (n: 50)	$12,2 \pm 2,6$ (n: 22)



Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümü değerlendirildiğinde çapı ortalama  $6,9\pm1,7$  mm, uzunluğu ortalama  $8,0\pm1,8$  mm bulundu. Yaş grupları değerlendirildiğinde; en kk olanı 0-18 yaş grubu, en büyük olanı ise 19-37 yaş grubu olarak tespit edildi (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk lümleri.

Bronchus lobaris inferior sinister'in çapı kadınlarda ortalama  $6,9\pm1,7$  mm, erkeklerde ortalama  $8,0\pm1,8$  mm bulundu. Uzunluğu ise kadınlarda ortalama  $15,5\pm6,1$  mm, erkeklerde ortalama  $19,9\pm7,1$  mm olarak tespit edildi. Çizelge 3.13'de bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluğunun kadın ve erkeklerdeki yaş grupları arası ortalamaları değerlendirildi.

Çizelge 3.13. Bronchus lobaris inferior sinister'in çap ve uzunluk ölçümlerinin her iki cinsten ve bütün yaş grupları arasında istatistiksel analizi. SS: Standart sapma.

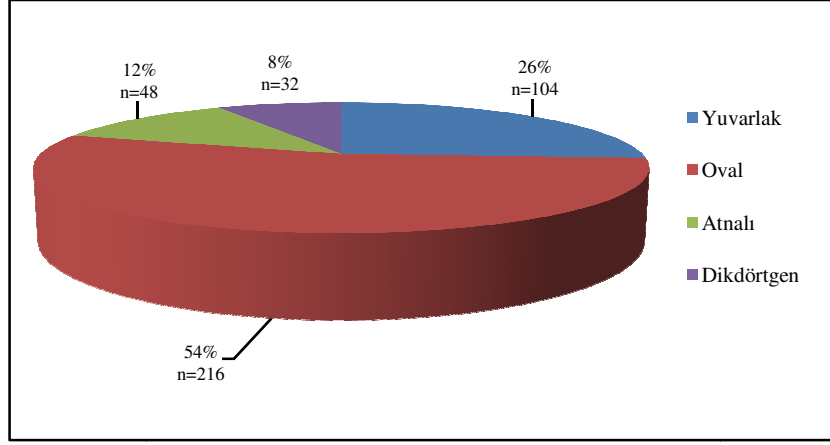
Parametre	Cinsiyet	0-18 yaş (Ortama±SS) (mm)	19-37 yaş (Ortama±SS) (mm)	38-56 yaş (Ortama±SS) (mm)	57-74 yaş (Ortama±SS) (mm)
Çap	Kadın	6,1±1,8 (n: 15)	7,8±1,8 (n: 27)	6,8±1,5 (n: 49)	6,3±1,7 (n: 20)
	Erkek	7,0±2,4 (n: 26)	8,1±1,7 (n: 44)	8,4±1,6 (n: 50)	8,1±1,5 (n: 22)
Uzunluk	Kadın	12,3±5,5 (n: 15)	16,0±5,6 (n: 27)	16,4±6,8 (n: 49)	15,6±4,8 (n: 20)
	Erkek	16,0±8,1 (n: 26)	22,6±6,9 (n: 44)	20,3±5,8 (n: 50)	18,1±7,1 (n: 22)

### 3. 2. Arbor bronchialis'in Gelişimsel Anomalileri

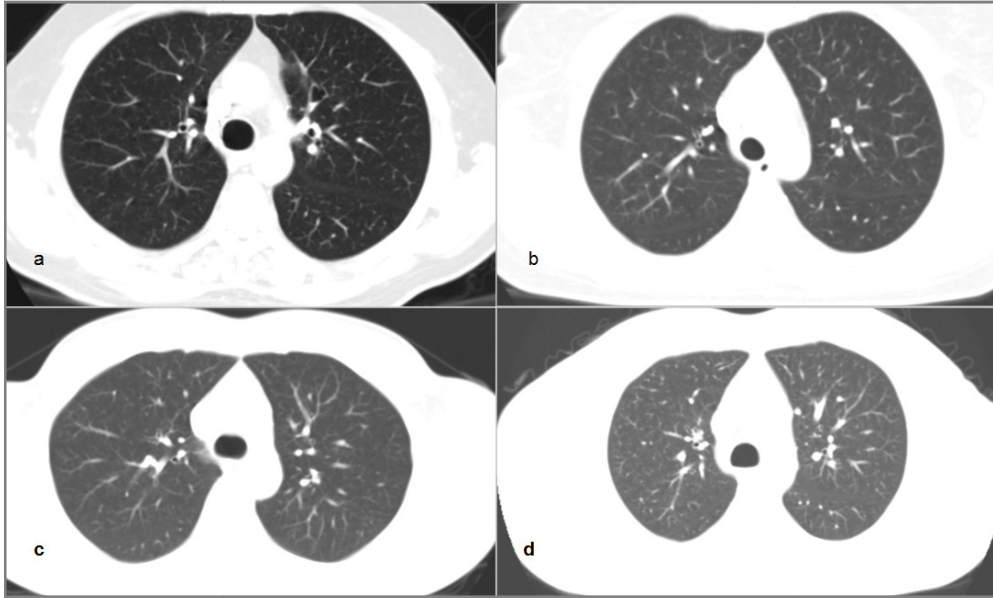
Arbor bronchialis'in morfolojik olarak farklılıklarını değerlendirebilmek ve gelişimsel anomalilerini saptamak için akciğer ile ilgili operasyon hikâyesi olmayan ve çeşitli klinik nedenlerle BT tetkik yapılan 0-74 yaş arasında 400 vakanın (0-18 yaş 60 vaka, 19-74 yaş 340 vaka) görüntüleri incelendi. Olguların 4 kesitli MDBT ile elde edilen aksiyal, sagittal ve koronal reformat görüntüleri trachea ve bronşial yapıların gelişimsel anomalisi yönünden değerlendirildi.

#### 3. 2. 1. Trachea Tipleri

Morfometrik olarak ölçerek bulduğumuz oransal trachea tipleri ile morfolojik olarak karşılaştırma yapabilmek için normal toraks BT görüntülerinde, 0-74 yaş arasında 400 vakanın aksiyal kesitleri, carina'nın 1 cm üstündeki seviyede incelendi. Trachea tipleri vakaların 104 (%26)'ünde yuvarlak, 216 (%54)'sında oval, 48 (%12)'inde atnalı ve 32 (%8)'sinde dikdörtgen olarak tespit edildi. Çocuk (0-18 yaş grubu, n:60) vakaların 52 (%87) tanesinin yuvarlak, 6 (%10)'sı oval, 2 (%3)'sinin ise dikdörtgen tipte olduğu görüldü.



Şekil 3.18. Trachea tipleri.

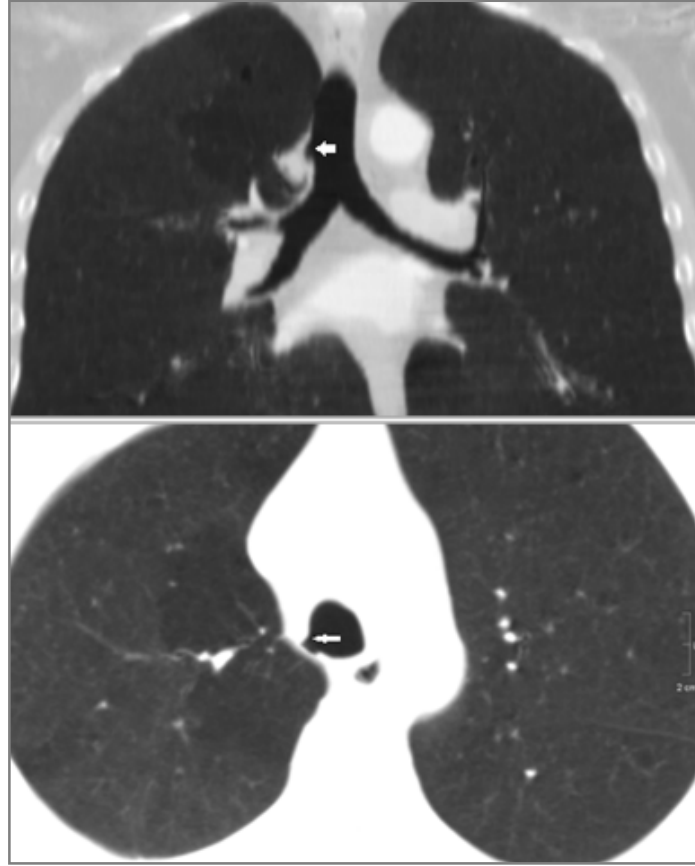


Resim 3.1. Trachea tipleri. Yuvarlak (a), oval (b), dikdörtgen (c), at nalı (d).

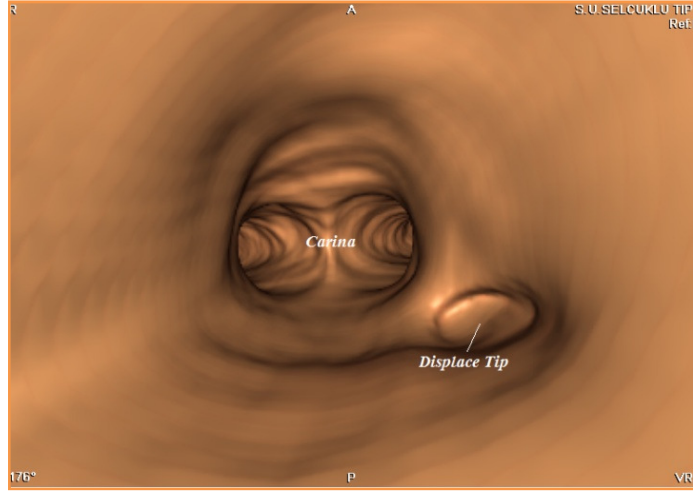
### 3. 2. 2. Tracheal Bronchus

Çalışmamızda arbor bronchialis'in gelişimsel anomalileri içinde tracheal bronchus'a vakaların %0,5'inde rastlandı. Olguların 400' ünün içinde sadece 2 erkek hastada tracheal bronchus görüldü.

Tracheal bronchus tiplerinden displace tip özelliğini taşıyan 51 yaşındaki erkek hastada broncus lobaris superior dexter'in broncus segmentalis apicalis'i, trachea'dan ve carina'nın yaklaşık 30 mm proximalinden çıkıyordu. Displace tip tracheal bronchus yaklaşık 6,8 mm uzunluğunda ve 7,1 mm çapındaydı. Sağ üst lob apikal segmentinin havalanmasına katkıda bulunuyordu (Resim 3.2).

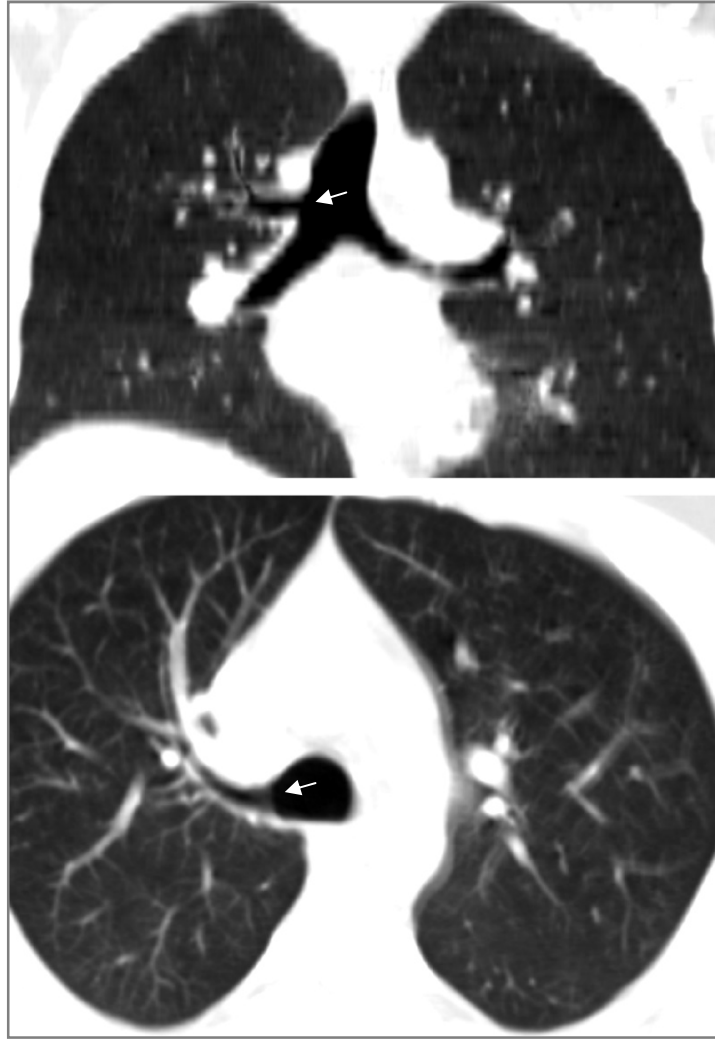


Resim 3.2. Displace tip tracheal bronchus koronal kesit MDBT görüntüsü (beyaz ok).

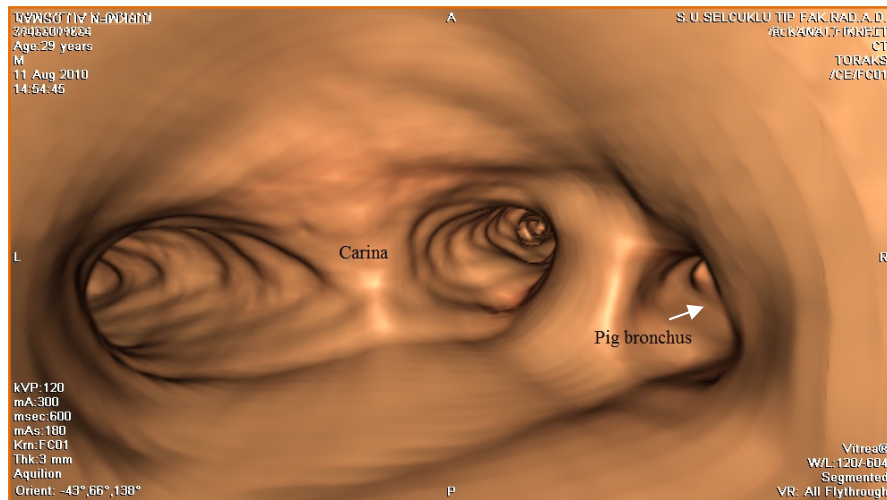


Resim 3.3. Displace tip tracheal bronchus (beyaz ok) sanal bronkoskopi görüntüsü.

Diğer tracheal bronchus tipi olan pig bronchus 29 yaşındaki erkek hastada görüldü. Sağ üst lob bronşu karinanın 10 mm proksimalinden çıkıyor ve sağ üst lobu havalandırıyordu (Resim 3.4). Pig bronchus yaklaşık 13,9 mm uzunluğunda ve 9,2 mm çapında ölçüldü (Resim 3.5).



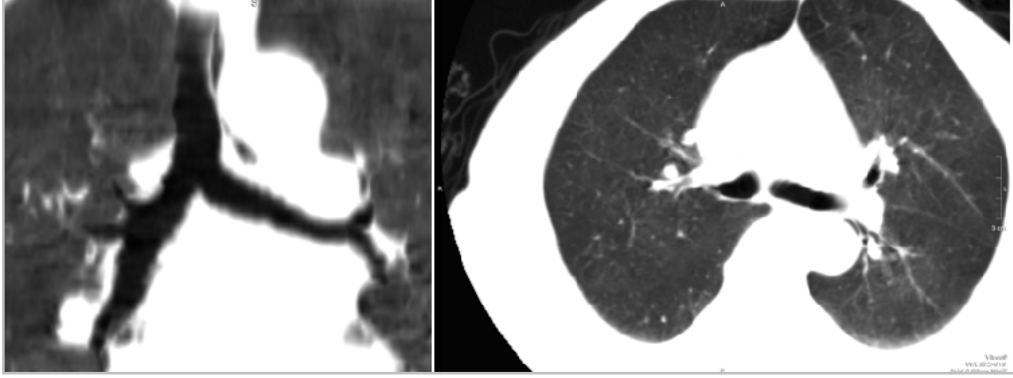
Resim 3.4. Pig bronchus koronal ve aksiyal kesit  
MDBT görüntüsü (beyaz ok) (29 yaş erkek).



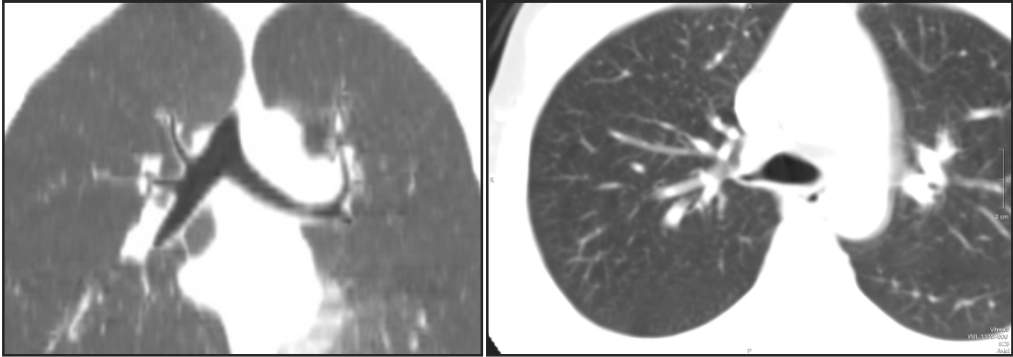
Resim 3.5. Pig bronchus (beyaz ok) sanal bronkoskopi  
görüntüsü (29 yaş erkek).

### 3. 2. 3. Bronchial Anomaliler

Arbor bronchialis'in gelişimsel anomalilerinden bronchial anomali'ye 400 vakanın 2 (%0,5)'sinde rastlandı. Bu bronchial anomalilerin bronchus principalis dexter'den kaynaklandığı tespit edildi. Her iki vakada da bronchial anomali bronchus lobaris superior'un açıldığı yerin proksimalinden çıktığı için preeparterial bronchus olarak adlandırıldı. Vakalardan 11 yaşında erkekte görülen preeparterial bronchus, carina'nın yaklaşık 3 mm aşağısında yer alıyordu, çapı 6,7 mm, uzunluğu ise 14,8 mm olarak ölçüldü (Resim 3.6). Yetmiş bir yaşındaki kadın hastada saptanan preeparterial bronchus carina'nın yaklaşık 15 mm distalinden kaynaklanıyordu. Çapı 10 mm, uzunluğu ise 18 mm olarak ölçüldü (Resim 3.7).



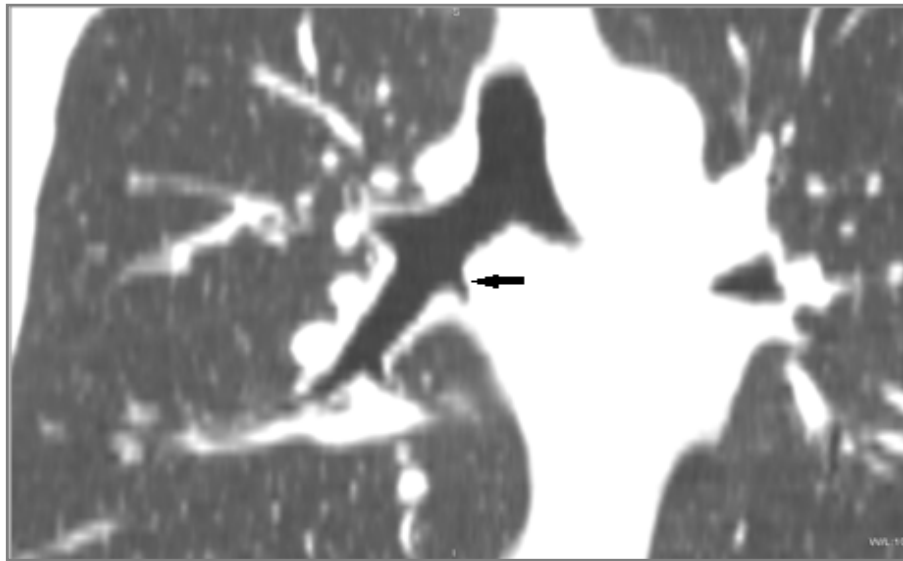
Resim 3.6. Preeparterial bronchus'un koronal ve aksiyal görüntüleri (11 yaş erkek).



Resim 3.7. Preeparterial bronchus'un koronal ve aksiyal görüntüleri (71 yaş kadın).

### 3. 2. 4. Aksesuar Kardiyak Bronchus

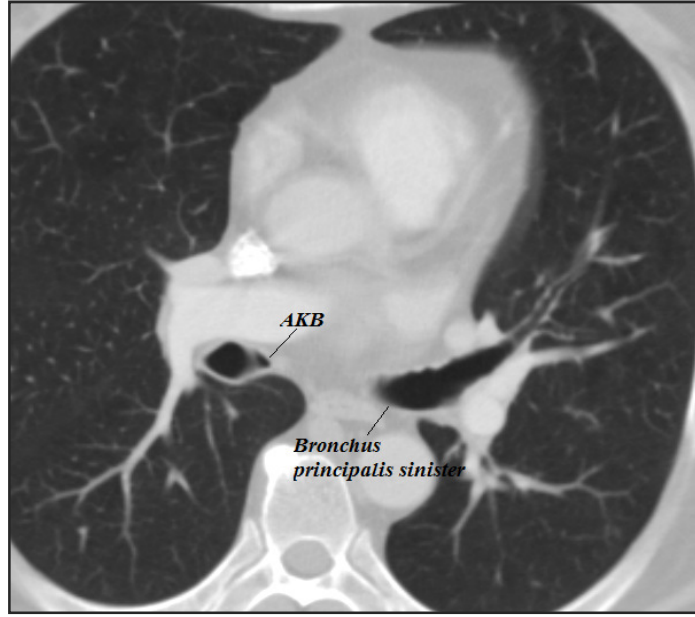
Arbor bronchialis'in gelişimsel anomalilerinden olan aksesuar kardiyak bronchus (AKB)'a 400 vakanın 2 (% 0,5)'sinde (54 yaşında erkek ve 45 yaşında kadın) rastlandı. Aksesuar kardiyak bronchus'un her ikisinde bronchus lobaris superior dexter karşısında bronchus intermedius'un medial duvarından ayrıldığı görüldü. Kör bir uçla sonlanan AKB'un akciğer havalanmasına katılmadığı tespit edildi.



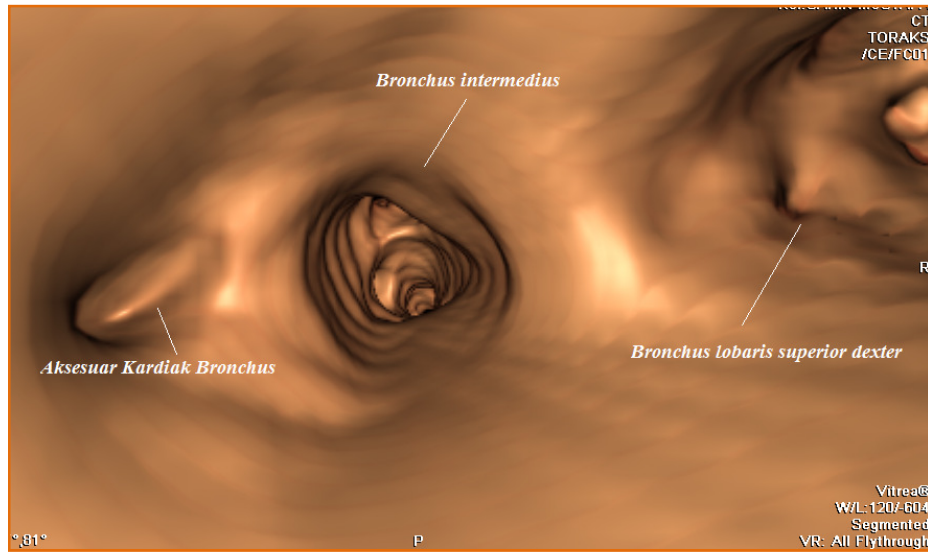
Resim 3.8. Aksesuar kardiyak bronchus (siyah ok) koronal kesit görüntüsü (54 yaş erkek).

Vakalardan erkek olanda görülen aksesuar kardiyak bronchus'un carina'ya uzaklığı 17,1 mm, çapı 6,7 mm ve uzunluğu 7,6 mm olarak ölçüldü (Resim 3.8). Bronchus principalis dexter'in AKB ile medialde yaptığı aşağı bakan açı ölçümü 132,3° derece, AKB'un medialde bronchus intermedius ile yaptığı aşağı bakan açı ölçümü ise 45,6° ölçüldü (Resim 3.9, Resim 3.10).





Resim 3.9. Aksesuar kardiyak bronchus (AKB) aksiyal kesit görüntüsü (54 yaş erkek).

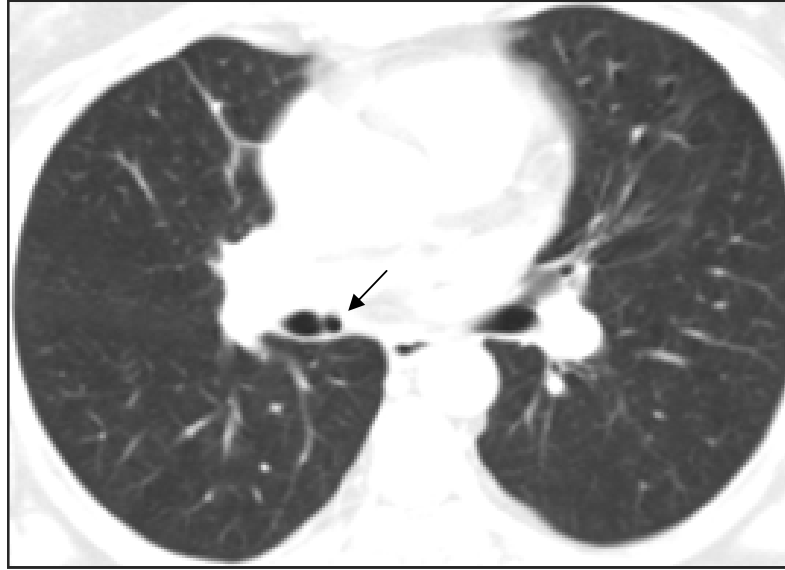


Resim 3.10. Aksesuar kardiyak bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü (54 yaş erkek).

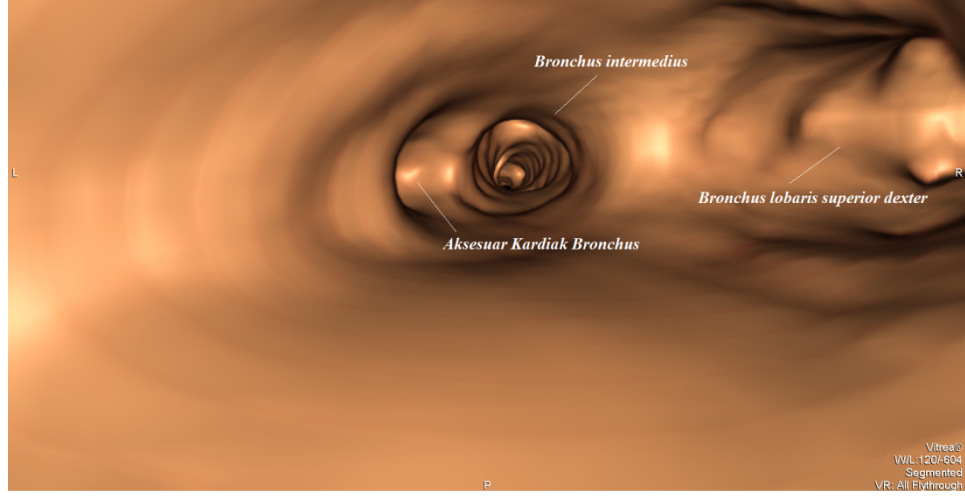
Kadın vakada görülen AKB'un carina'ya uzaklığı 13,5 mm, çapı 7,6 mm ve uzunluğu 7,3 mm olarak ölçüldü (Resim 3.11). Bronchus principalis dexter'in AKB ile medialde yaptığı aşağı bakan açı  $126,4^\circ$ , AKB'un medialde bronchus intermedius ile yaptığı açı ölçümü  $46,5^\circ$  bulundu (Resim 3.12, Resim 3.13).



Resim 3.11. Aksesuar kardiyak bronchus koronal kesit görüntüsü (siyah ok) (45 yaş kadın).



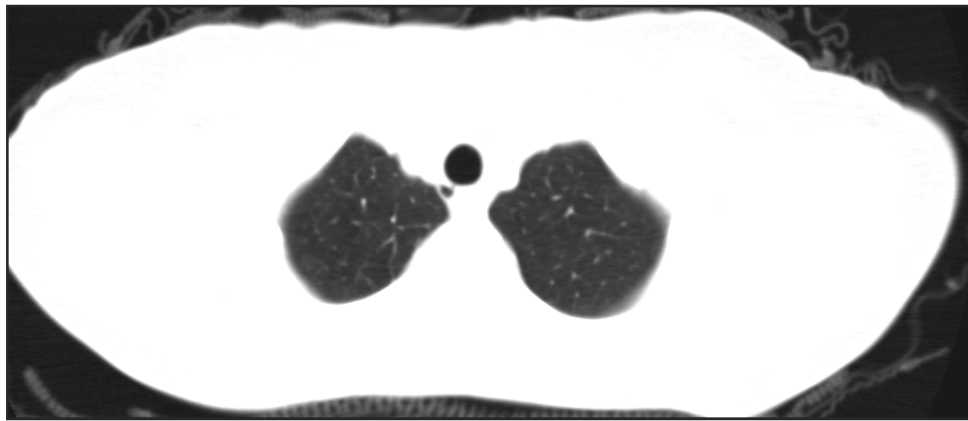
Resim 3.12. Aksesuar kardiyak bronchus aksiyal kesit görüntüsü (siyah ok) (45 yaş kadın).



Resim 3.13. Aksesuar kardiyak bronchus sanal bronkoskopi görüntüsü (45 yaş kadın)

### 3. 2. 5. Paratracheal Hava Kisti

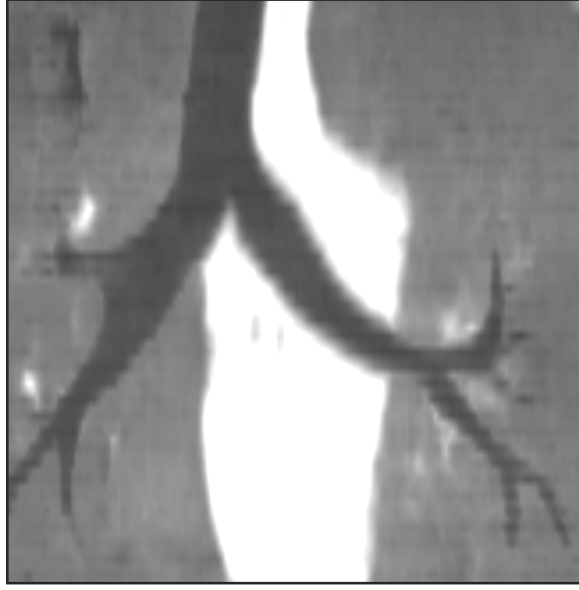
Arbor bronchialis'in gelişimsel anomalilerinden paratracheal hava kisti genelde hastalığı olan ve travma geçiren hastalarda görülmesine rağmen çalışmamıza alınan 400 normal vakanın bir kısmında rastlandı. Paratracheal hava kisti 2'si kadın (49 ve 61 yaş), 6'sı erkek (30-50 yaş aralığında) toplam 8 (%2) vakada görüldü. Hepsinin trachea ile ince bir fistül ile bağlantılı olduğu tespit edildi (Resim 3.14).



Resim 3.14. Paratracheal hava kisti (49 yaş kadın).

### 3. 2. 6. Bronchus lobaris superior sinister'in Dallanma Varyasyonu

Bronchus lobaris superior sinister'in morfolojik olarak değerlendirilmesinde bronşial dallanma 400 vakada incelendi. Vakaların 64' ünde (%16) bronchus lobaris superior sinister'in trifurkasyon (Resim 3.15), 336'sında (%84) ise bifurkasyon (Resim 3.16) yapısında olduğu görüldü.



Resim 3.15. Trifurkasyon yapısı.



Resim 3.16. Bifurkasyon yapısı.

#### 4. TARTIŞMA

Toraks ve arbor bronchialis'in görüntülenmesinde çeşitli radyolojik yöntemler kullanılmıştır. Daha önceleri sıklıkla helikal ve spiral BT tercih edilirken son zamanlarda daha ince kesitli olması, daha kısa süre alması ve daha geniş anatomik alanları kapsamaması nedeniyle MDBT kullanılmaktadır. Tek dedektörlü BT'lere göre MDBT yüksek çözünürlük kapasitesi, hızı ve yüksek kalitede multiplanar rekonstrüksiyon görüntüleri ile daha üstündür. Multidedektör BT ile mediastinal ve hiler bölge yapıları, pulmoner ve sistemik vaskülarite ile bronşial yapılar aksiyal, koronal ve sagittal planlarda görüntülenebilir (Boiselle ve ark 2005, Boiselle 2008, Sussmann 2010).

Büyük hava yollarının görüntülerinin kapsamlı değerlendirilmesinde MDBT teknolojisi ve ilerleyen post-process teknikleri non-invaziv değerlendirmede devrim yaratmıştır. Hava yolu yapıları maksimum yoğunluk görüntüsü, minimum yoğunluk görüntüsü, hacimsel gösterim ve gölgeli yüzeysel gösterim gibi üç boyutlu işlemlerle gösterilebilir (Salvolini ve ark 2000, Boiselle ve Ernst 2002, Boiselle ve Lynch 2008, Beigelman-Aubry ve ark 2009).

Üç boyutlu görüntüler toraks anatomisinde tanısal değeri artıran kapsamlı mükemmel bir görüntü sağlar. Taranan hastaların aksiyal görüntüleri bir iş merkezine aktarılarak üç boyutlu görüntüler istenilen zamanda çalışılabilir. Multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), anatomik yapıları gerçekte olduğu gibi görüntülemek için çeşitli seçilmiş düzlemlerde aksiyal kısımların yeniden yapılandırılmasına izin verir. Fiberoptik bronkoskopi ile belirlenen tıkaçıcı havayolu lezyonlarının tanımlanmasında MPR aksiyal BT görüntüleri kadar doğru bilgi verir. Multiplanar rekonstrüksiyon, gölgeli yüzeysel gösterim ve minimum yoğunluk görüntüsünden daha doğru görüntü sağlar (Boiselle ve ark 2002, Das ve ark 2007, Sussmann 2010).

Torasik büyük damarların sanal anjiyografi ve arbor bronchialis gibi yapıların sanal bronkoskopik görüntülerinin gerçek zamanlı olarak, elde edilmesinde MDBT fayda sağlar (Horton ve ark 2007, Sussmann 2010).

Trachea ve bronşların hastalıkları nadir ve sinsidir. Nonspesifik semptomlar olabilir ve bulgular atlanabildiği için yanlış teşhis konulabilir. Ciddi obstrüksiyon bulguları trachea veya bronş lümeninin %75'i tıkandığı zaman ortaya çıkar. Şüphelenilen vakalarda bronkoskopi yapıp biopsi alınabilir. Ama çoğu vakada bulantı, kusma, aritmi gibi semptomlarla vago-vagal reaksiyonlar görülebilir. Bronkoskopide intrakranial basınç artışı, pulmoner ödem, laringo-bronkospazm, oksijen denaturasyonu ve kanama gibi daha ciddi komplikasyonlar da olabilir. Ayrıca hava yolu darlıklarının teşhisinde bronkoskopi yeterli olmaz. Bu gibi nedenlere rutin amaçlar için tarama ve tedavi planlanmasında bir non-invaziv yöntem olan MDBT tercih edilir (Boiselle ve Ernst 2003, Soylu 2004, Javidan-Nejad 2010).

Tracheobronchial hastalıklar fokal darlıklara (neoplazmlar, metastaz, non neoplastik nedenler, iatrojenik ve post travmatik stenoz) ya da duvar kalınlıkları ile birlikte olan diffuz darlıklara (saber- sheath trachea, tracheobronchomalasia, kronik infeksiyon, Wegener granulomatosis, amiloidoz, sarkoidoz) neden olurlar. Multidedektör BT görüntülerinde tracheobronchial hastalıklar görülebilir. Konjenital trakeal stenoz, tracheomalasia, tracheomegali, trakeal divertikül, bronşial atrezi gibi konjenital hava yolları anomalileri tanımlanabilir. Multidedektör BT'nin hızlı tarama yapması sayesinde tracheobronchomalasia gibi fonksiyonel anomaliler görüntülenebilir (Gamsu ve Webb 1982, Boiselle ve ark 2005, Lee ve Boiselle 2010). Çalışmamızda olası varyasyonları saptamak için incelenen 400 vakada bu tipteki konjenital anomalilere rastlanmadı.

Hava yollarının segmentasyonunun volümetrik BT yardımı ile gösterilmesi klinik ve fizyolojik çalışmalarda önemlidir. Daha önceleri bunun için önerilen araçlar uzun çalışma süresi, elle düzenleme ve akciğer parankimindeki artefaktlar gibi çeşitli problemler oluşturuyordu. Yapılan çalışmalarda üç boyutlu görüntüler tam bir segmentasyon algoritması geliştirmiştir. Hava yolu segmentasyonu belirlerken yada

üç boyutlu model yaparken kontrast farkı yaratmak için bazı eşik değerler kullanılır, bunlarda görüntü kalitesini etkiler. Kontrast farkı için VR işleminde hava kullanılır. Hava uygun olmayan eşik değerinde seçildiğinde mukozal devamsızlıklar, yalancı darlık görüntüleri ve lezyon boyutlarında farklılık olabilir (Grenier ve ark 2002, Kiraly ve ark 2002, Tschirren ve ark 2005).

Hava yolu tıkanıklıkları çeşitli malign ya da benign hastalıklardan olabilir. Hava yolu stentleri genellikle tedavide septomların azaltılmasında etkilidir. Uzun süre stent kullanımı stent komplikasyonlarını yaygınlaştırır. Bronkoskopi iki aşamalı olarak teşhis ve tedavide kullanılabilir. Öncelikle flexible bronkoskopi ile stent komplikasyonu tespit edilir daha sonra uygun görülürse rijit bronkoskop ile tedavi edilebilir. Stent tiplerinden silikon stent, metalik stentlere göre daha olumlu komplikasyonları olduğundan klinik pratikte kullanımı yaygınlaşmıştır. Dialani ve ark (2008), bronkoskopi ile MBDT'yi karşılaştırıp stent komplikasyonlarının tespitinde MBDT'nin doğru sonuç verme oranını araştırmışlardır. Malign veya benign hava yolu hastalığı olan, trakeal (3 vaka), tracheobronchial (7 vaka) veya bronşial (11 vaka) yerleşimli stendi bulunan 16-79 yaş arası 21 vakada stent komplikasyonlarını incelemişler. Bu hastalarda stent lümen darlığı (13 vaka), stent migrasyonu (9 vaka), neoplastik hücreler tarafından stent invazyonu (3 vaka), stent fraktürü (4 vaka) ve trakeal rüptür (1 vaka) olmak üzere 30 komplikasyon tespit etmişler. Bronkoskopi ile tespit edilen 30 komplikasyonun 29'unda (%97) MBDT ile doğru sonuç elde ettiklerini, merkezi hava yollarının stent komplikasyonlarının MBDT ile değerlendirilebildiğini bildirmişlerdir. Üç boyutlu görüntülerdeki gelişmeler ve post-process tekniklerindeki düzenlemeler cerrahların bronkoskop yardımı ile stent yerleştirmesinde ve daha sonraki takiplerinde yol göstermiştir (Laroya ve ark 2010). Çalışmamızda elde ettiğimiz yaş grupları ve cinsiyete göre arbor bronchialis'in çap ve uzunluk ölçümleri, ilgili klinisyenlere uygun stent seçiminde yardımcı olacaktır.

Hava yollarının morfometrik açıdan değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Medikal ya da çevresel inhalasyon maddelerinin akciğerlerde birikmesi hava yollarının anatomik yapılarının çap, uzunluk ve açı ölçümlerinin bilinmesini

gerekli hale getirmiştir. Üç boyutlu tekniklerin gelişimi anatomik hava yolu maketlerinin oluşturulmasını kolaylaştırmıştır. Bronşial lümen çapı, duvar kalınlığı, lümen alanı ve duvar alanı MDBT ile ölçülebilir (Sauret ve ark 2002, Montaudon ve ark 2007). Çalışmamızda ölçülen arbor bronchialis'in çap, uzunluk ve açı değerlerinin bronkoskopide klinisyenlere yardımcı olacağı düşünüldü.

Arbor bronchialis'le ilgili çoğu morfometrik çalışma PA göğüs radyografisi ile sınırlı kalmıştır. İlerleyen MDBT teknolojisi ile trachea ve hava yollarının daha iyi değerlendirilebileceği bildirilmiştir. Multidedektör bilgisayarlı tomografi görüntülerinden yararlanarak farklı planlarda değişik seviyelerde trachea ve ana bronşlarda çap, uzunluk ve açı ölçümleri yapan çalışmalar vardır (Karabulut 2005, Olivier ve ark 2006, Kamel ve ark 2009, Kılıç ve ark 2009) .

Olivier ve ark (2006) çalışmalarında MDBT'den yararlanarak trachea ve sol ana bronşta transvers (Tr) ve anterioposterior (AP) çap ölçümü yapmışlardır. Uygun büyüklükte çift lümenli tüp seçiminde, hastaların boy ve kilo ölçümleri ile BT ile ölçülen hava yolları çapları arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Cerrahi müdahaleler sırasında genellikle trachea ve bir ana bronşa uygulanan çift lümenli tüp (DLT) anestezideki hastada ventilasyonu sağlar. Uygun büyüklükte tüp seçimi hava kaçağını engelleyeceği için etkin ventilasyonda önemlidir. Olivier ve ark (2006) trachea ve sol ana bronşun Tr ve AP çap ölçümlerini 105 erkek ve kadın hastada tespit etmişlerdir. Trakeal çapları midclavikular hatta aksiyal planda ölçmüşler, erkeklerde trakeal çapı ortalama Tr:  $17,1\pm 3,6$  mm, AP:  $19,7\pm 3,7$  mm; kadınlarda ise Tr:  $15,7\pm 2,1$  mm, AP:  $16,0\pm 2,2$  mm bulmuşlardır. Sol ana bronş çaplarını ise carina'nın 1 cm distalinden aksiyal planda ölçmüşler, erkeklerde ortalama Tr:  $13,4\pm 2,3$  mm, AP:  $12,0\pm 2,4$  mm; kadınlarda ise Tr:  $11,6\pm 2,0$  mm; AP:  $10,6\pm 2,2$  mm ölçmüşlerdir. Çalışma sonuçlarına göre boy ve kilo kullanılarak ya da ölçümlerden bir oran oluşturularak uygun tüp seçimi için çap değerlendirmesi yapılamayacağını tespit etmişlerdir (Olivier ve ark 2006).



Kamel ve ark (2009) MDBT ile trakeal ölçümler almış ve sonuçları kadavra çalışması ile desteklemişlerdir. Çalışmada 60 MDBT görüntüsü ve 10 kadavra kullanılmıştır. Multidedektör bilgisayarlı tomografi’de trachea uzunluğu, trachea AP çapı, trachea Tr çapı, trakeal volüm, subcarinal açı (SCA açısı) iki boyutlu MPR tarama yöntemleri kullanılarak ölçmüşler, koronal kesitte carina seviyesinden alınan trachea Tr çap ölçümünü kadınlarda ortalama  $22,9\pm 2,6$  mm ve erkeklerde ortalama  $27,1\pm 3,4$  mm bulmuşlardır. Sagittal kesitte yine carina seviyesinden alınan trachea AP çap ölçümünü kadınlarda ortalama  $19,2\pm 2,6$  mm ve erkeklerde ortalama  $22,6\pm 2,9$  mm tespit etmişlerdir. Subcarinal açığı ise bifurcatio trachea’dan ölçmüşler, kadınlarda ortalama  $81\pm 20$  mm ve erkeklerde ortalama  $76\pm 20$  mm bulmuşlardır. Sonuçta kadavra çalışması ile BT çalışmasında ölçülen bazı parametrelerin karşılaştırılmasının farklı tarzda olduğu için mümkün olmadığını ancak ölçümlerinin klinisyenlere faydalı olacağını bildirmişlerdir (Kamel ve ark 2009).

Kılıç ve ark (2009) herhangi bir bronkopulmoner hastalığı olmayan 15 kadavra diseksiyonunda 30 akciğerde arbor bronchialis’i morfometrik olarak değerlendirmişler. Tüm akciğerlerde trachea ve bronşların uzunlukları, çapları ve ana bronşlarla ilişkili açıları ölçülmüşler. Elde ettikleri verilerin birbirleri ile olan ilişkilerini istatistik olarak anlamlı bulmuşlardır. Kılıç ve ark (2009) carina’nın 2 cm üstünde koronal planda önden transvers olarak trachea çapını ölçmüşler, ortalama  $19,23\pm 2,28$  mm bulmuşlardır.

Bizim MDBT çalışmamızda trachea çap ölçümleri aksiyal planda carina’nın 10 mm üzerinden alındı. Trachea AP çapı ortalama  $15,0\pm 3,4$  mm, Tr çapı ortalama  $16,6\pm 4,2$  mm bulundu. Erkeklerde Tr çap ortalama  $18,3\pm 4,0$  mm, AP çap ortalama  $16,7\pm 3,1$  mm olarak tespit edildi. Kadınlarda ise Tr çap ortalama  $14,4\pm 3,2$  mm; AP çap ise ortalama  $12,9\pm 2,6$  mm olarak bulundu. Olivier ve ark (2006)’nın çalışması ile bizim trakeal bulgularımız karşılaştırıldığında, erkeklerdeki ortalama çap ölçümlerinden transvers çap ortalamasının daha büyük, anterioposterior çap ortalamasının ise daha küçük olduğu görüldü. Kadınlarda ise bu trachea çap ortalamaları daha küçük tespit edildi.

Kardiak hastalıklar ve mediastinal anomalilere bağlı olarak karinal açının anteroposterior (PA) göğüs grafilerinde genişlemiş görünebileceği bildirilmektedir (Karabulut 2005). Carina açısının MDBT gibi tarama yöntemleri ile torasik kavite boyutları, mediasten ve carina mesafesi; sol atrium büyüklüğü ve boy, kilo gibi vücut ölçümleri ile ilişkisi değerlendirilebilir. Karabulut (2005) bu amaçla 120 hastada MDBT koronal kesitlerinde, subcarinal (SCA) ve interbronşial (IBA) açı ölçümleri yapmış, carina'nın torasik yapılara olan mesafelerini değerlendirmiştir. Ortalama SCA'ı  $73^{\circ} \pm 16^{\circ}$ , IBA'ı ise  $77^{\circ} \pm 13^{\circ}$  olarak ölçmüştür. Torasik kavite büyüklüğünün karinal açı genişliği ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca kadınlarda, sol atrium genişliğinde, obez kişilerde, columna vertebralis'in carina'ya mesafesinin yakın olmasında geniş karinal açı tespit etmiştir. Çalışmamızda bronkoskopi sırasında ana bronşlara giriş açılarını tespit etmek için sağ-sol subcarina açısı, sağ-sol interbronşial açılar ölçüldü. Ölçümlerimiz istatiki olarak değerlendirildi. Kadınlarda sağ subcarinal açı ortalama  $35,5^{\circ} \pm 7,8^{\circ}$ , sol subcarinal açı ortalama  $40,0^{\circ} \pm 8,2^{\circ}$ ; sağ taraf interbronşial açı ortalama  $33,3^{\circ} \pm 7,9^{\circ}$ , sol taraf interbronşial açı ortalama  $36,8^{\circ} \pm 7,9^{\circ}$  bulundu. Erkeklerde ise sağ subcarinal açı ortalama  $33,7^{\circ} \pm 8,3^{\circ}$ , sol subcarinal açı ortalama  $36,4^{\circ} \pm 9,1^{\circ}$ ; sağ interbronşial açı ortalama  $31,6^{\circ} \pm 7,9^{\circ}$ , sol interbronşial açı ortalama  $33,8^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$  tespit edildi. Kadınlarda sağ-sol subcarinal açı ortalaması ve sağ-sol interbronşial açı ortalamasının erkeklerden daha geniş olduğu bulundu.

Trachea morfolojik olarak değerlendirildiğinde normal intratorasik trachea'nın şeklinin farklı tiplerde olduğu bildirilmektedir. Sıklıkla yuvarlak ya da oval olan trachea atnalı veya dikdörtgen de olabilir. Seyri boyunca trachea'nın farklı seviyelerinde değişik şekillerde olabileceğinden bahsedilmektedir (Gamsu ve Webb 1982, Naidich ve ark 1999). Gamsu ve Webb (1982) çalışmalarında 50 normal trachea BT'sinde yaptıkları incelemede 22 vakada trachea'nın farklı seviyelerde değişik tiplerde olduğunu tespit etmişler. Vakaların 12'sinde at nalı tipi, 6'sında ters armut tipi, 2'sinde de dikdörtgen tipi trachea olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda 60 tanesi çocuk (0-18 yaş grubu) toplam 400 vakanın trachea'sı öncelikle morfolojik olarak değerlendirildi. Vakaların 104 (%26)'ü yuvarlak, 216 (%54)'sı oval, 48 (%12)'i atnalı ve 32 (%8)'si dikdörtgen şeklinde olduğu tespit edildi. Çocuk vakaların 52 (%87) tanesinin yuvarlak, 6 (%10)'sı oval, 2 (%3)'sinin ise dikdörtgen

tipte olduğu görüldü. Morfolojik olarak tespit ettiğimiz trachea tipleri ile karşılaştırma yapabilmek için çalışmamızda 253 hastadan ölçülen trachea anteroposterior ve transvers çapını kullanarak oransal trachea tipleri belirlendi. Bu tiplerin yuvarlak (%28, n:70), oval (%47, n:119), dikdörtgen (%10, n: 26) ve at nalı (%15, n:38) şeklinde olduğu tespit edildi. Bu tür oransal trachea tiplendirilmesinin diğer araştırmacılar tarafından çalışılmadığı tespit edildi. Sadece gözlemleyerek yapılan tiplendirme yerine ölçüm verileriyle yapılan oransal tiplendirmenin daha doğru olacağı düşünüldü.

Vock ve ark (1984) çalışmalarında üç seviyeden trakeal kesit alanını 25 kadın ve 25 erkek hastada BT'den yararlanarak ölçmüşler ve intraluminal basınç değişikliklerini kaydetmişlerdir. Trachea kesit alanı ölçüm seviyelerini intratorasik giriş, trachea ortası ve subcarinal düzey olarak belirlemişlerdir. Her üç seviyenin ortalamasını erkeklerde 272 mm<sup>2</sup>, kadınlarda 194 mm<sup>2</sup> bulmuşlardır. Çalışmamızda carina'nın 10 mm üzerinden ölçülen trakeal kesit alanı erkeklerde ortalama 251,5±80,5 mm<sup>2</sup>, kadınlarda ortalama 149,0± 50,2 mm<sup>2</sup> bulundu.

Pediyatrik hastalarda hava yollarının görüntülenmesinde, MDBT ile, daha hızlı sürede minimum radyasyon dozu ile daha fazla bilgi edinilebilir. Üç boyutlu ve iki boyutlu görüntülerle çocuk göğüs hastalıklarının ve bronşial varyasyonların tespiti mümkündür. Ayrıca MDBT'de tetkik süresinin kısalması nedeniyle pediyatrik hastalarda görülen nefes tutamamadan kaynaklanan görüntü bozuklukları artık görülmemektedir (Koşucu ve ark 2004, Papaioannou ve ark 2007, Ramachandran ve Owens 2008). Koşucu ve ark (2004) yabancı cisim aspirasyon şüphesi olan 23 çocukta düşük doz MDBT ile aksiyal görüntülerdeki sanal bronkoskopi bulgularını değerlendirmişlerdir. Düşük doz ile görüntü kalitesi düşmeden sanal bronkoskopi ve üç boyutlu görüntülerin elde edilebileceğini ve MDBT'nin sensitivite ve spesifitesinin %100 olduğunu bildirmişlerdir (Koşucu ve ark 2004).

Geçmişte BT çocuk hastalarda preoperatif toraks incelenmesinde önemli yer tutuyordu. Son zamanlarda gelişen MDBT, çocukların tanısal değerlendirmesinde çok az tarama süresi, sedasyon dozunun az olması ve geniş alan taraması ile devrim yaratmıştır. Bronşial yapılar, konjenital anomaliler, tracheobronchial ağacın anomalileri, pulmoner hastalıklar ve vasküler yapılar üç boyutlu görüntüleme teknikleri ile daha anlaşılabilir hale gelmiştir (Desir ve Ghaye 2009). Çalışmamızda arbor bronchialis morfolojik olarak 41 çocuk vakada değerlendirildi. Bulunan veriler çizelge ve grafiklerle gösterildi. Ayrıca arbor bronchialis'in çocuklardaki olası varyasyonları saptamak için 60 tane 0-18 yaş MDBT görüntüsü incelendi. Bu vakalardan sadece birinde (11 yaş erkek) prearteriel bronchus (%1,6) anomalisine rastlandı.

Morfolojik olarak değerlendirilmesi yapıldığında toplumun yaklaşık %75'inde bronchus lobaris superior sinister'in bifurkasyon (superior ve lingular); %25'inde trifurkasyon (bronchus segmentalis apikoposterior, anterior, lingular) şeklinde lobar segmentlere ayrıldığı bildirilmiştir (Lee ve ark 1991, Zhao ve ark 2009). Çalışmamızda morfolojik olarak değerlendirilen 400 vakanın 64'ünde (%16) bronchus lobaris superior sinister trifurkasyon, 336'sında (%84) ise bifurkasyon yapısında olduğu tespit edildi.

Üç boyutlu rekonstrüksiyon ve MPR görüntülerinden yararlanarak arbor bronchialis'in gelişimsel anomalileri tespit edilebilir. Değişik lobar ve segmental bronchial varyasyonlar daha sık görülse de, trachea veya ana bronşlarda bronchial anomali rastlanması oldukça nadirdir. Tracheobronchial varyasyonların ve morfolojik ölçümlerinin bilinmesi bazı semptomların (kronik öksürük, dispne, hemoptizi) açıklanmasında, bronkoskopi, biyopsi, endobronşial tedavi, cerrahi ve entübasyonda hekimlere yarar sağlayabileceği bildirilmektedir. Bronchial anomalilerin çoğunluğunu tracheal bronchus (TB) ve aksesuar kardiak bronchus (AKB) oluşturmaktadır. Nadiren segmental bronş yokluğu da rastlanabilen anomalilerdendir (Beigelman ve ark 1998, Ghaye ve ark 1999, Ghaye ve ark 2001, Yıldız ve ark 2006, Ming ve ark 2008, Desir ve Ghaye 2009, Suzuki ve ark 2010). Ghaye ve ark (1999) MDBT'de üç boyutlu hacimsel gösterim ve gölgeli yüzeysel

gösterim görüntüleriyle yaptıkları çalışmada 11159 görüntü içinde 9 vakada, %0,08 oranında AKB'e rastlamışlardır. Ghaye ve ark (2001) çalışmasında, 17400 vakanın 14'ünde AKB tespit etmiş, 35 tracheal bronchus'un 8'inin trachea'dan, 3'ünün karina'dan ve 24'ünün ise bronşlardan kaynaklandığını bildirmiştir. Yıldız ve ark (2006) kronik öksürüğü olan 2, alt solunum yolu enfeksiyonu olan 1 vakanın BT-bronkografi ve BT-bronkoskopi bulgularında AKB ve TB'a rastlamışlardır. Ming ve ark (2008) konjenital kalp hastalığı olan hastalarda bronşial anomali değerlendirmek için MDBT kullanmış ve bilateral tracheal bronchus anomalisine rastlamışlardır. Suzuki ve ark (2010), 9781 MDBT görüntüsü taramışlar, erkeklerin %0,39 kadınların ise %0,21'de tracheal bronchus'a rastlamışlardır. Çalışmamızda olası varyasyonları saptamak için incelenen 400 vakanın %0,5'inde TB ve %0,5'inde de AKB'e rastlandı. Bu 400 vakanın ikisinde görülen tracheal bronchus'lardan birinin pig bronchus (erkek 29 yaş) diğerinin ise displace tip tracheal bronchus (erkek 51 yaş) tipinde olduğu tespit edildi. Diğer bir anomali olan AKB ise 400 vakanın 2'sinde (kadın 45 yaş, erkek 54 yaş) görüldü. Bir diğer gelişimsel bronşial anomali olan bronchus principalis dexter'den kaynaklanan preeparteriel bronchus'a 400 vakanın 2'sinde (kadın 71 yaş, erkek 11 yaş) %0,5 oranında rastlandı.

Bridging bronchus çok nadir görülür. Diğer konjenital kardiak anomalilerle ve vasküler anomalilerle (pulmonary artery sling) birlikte olur. Özellikle sağ üst lob bronşial anomalileri ile ilişkilidir (Rishavy ve ark 2003, Baden ve ark 2008, Zhong ve ark 2010). Çalışmamızdaki 400 vakanın olası varyasyon taramasında sağ üst lob bronşial anomalilerine rastlanmasına rağmen beraberinde bridging bronchus'a rastlanmadı.

Çoğunlukla yetişkin yaşlarda görülen paratracheal hava kistleri embriyogenez sırasında bronşial tomurcuklarda gelişim bozukluğu sonucu olur. Hava kistleri ile trachea arasında yalancı pedikül ile bir bağlantı olabilir (Buterbaugh ve Erly 2008). Çalışmamızda incelenen travma ve ameliyat öyküsü olmayan 400 vakanın toraks MDBT görüntüsünde; 2 kadın (49 ve 61 yaş), 6 erkek (30-50 yaş aralığında) toplam 8 vakada (%2) paratracheal hava kistine rastlandı.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, arbor bronchialis'in radyolojik olarak MDBT de incelenmesi ve klinik olarak öneminin değerlendirilmesi amaçlandı. Büyük seri sonuçlarını elde etmek, mevcut ölçümlere alternatif ya da ek olabilecek yeni ölçümler tariflemek, bu ölçümlerin sonuçlarının standardize edilerek literatür bilgisi olarak toraks ile uğraşan klinisyenlerin güncel klinik pratikte kullanımına sunmak önemli amaçlardandı.

Normal toraks BT raporu verilen, her iki cinste toplam 400 vaka yaş gruplarına ayrılarak incelendi. Vakaların 253'ünde morfometrik ölçümler alındı. Trakeal ölçümlerden yararlanılarak 4 farklı trachea tipi tespit edildi. Ana bronşların ve lobar bronşların açığı, çap ve uzunluk ölçümleri alındı. Açığı ölçümlerinde subcarinal açıklar ve external açıklar, interbronşial ve internal açıklardan daha geniş bulundu. Sağ taraf subcarinal ve interbronşial açıkların sol taraftan daha dik olduğu tespit edildi. Arbor bronchialis'in çap ve uzunluk ölçümleri değerlendirildiğinde her iki cinste ve yaş grupları arasında çoğu parametrede anlamlı farklılıklar bulundu. Multidedektör BT'de 400 vakanın olası varyasyon incelenmesinde tracheal bronchus, aksesuar kardiyak bronchus, paratracheal hava kisti ve bronşial dallanma anomalilerine rastlandı.

Tespit edilen bulguların bronkoskopi sırasında klinisyenlere klavuz teşkil edip önemli lezyonlara ulaşmada kolaylık sağlayacağını ve yapılan hataları en aza indireceği düşünüldü.

## 6. ÖZET

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

### **Arbor Bronchialis'in Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi**

**Mahinur ULUSOY**  
**Anatomi (Tıp) Anabilim Dalı**

#### **DOKTORA TEZİ / KONYA-2012**

Merkezi hava yolları, şimdiye kadar bronkoskopi, bronkografi, PA akciğer grafisi, bilgisayarlı tomografi ve MDBT gibi çeşitli yöntemlerle incelenmiştir. Sunulan bu çalışmada arbor bronchialis, yeni bir yöntem olan MDBT ile değerlendirildi. Elde edilen MDBT görüntülerinde çeşitli morfometrik ölçümler yapıldı ve olası anomalilere bakıldı.

Her hangi bir patoloji bulunmamış her iki cinste toplam 400 hastanın MDBT görüntüleri yaş gruplarına ayrılarak incelendi. Görüntülerin 253'ünde morfometrik ölçümler yapıldı. Trakeal ölçümlere dayanılarak trachea tiplendirmesi yapıldı. Ana ve lobar bronşların açısı, çap ve uzunlukları ölçüldü. Subkarinal açılar ve eksternal açılar, interbronşial ve internal açılardan daha geniş bulundu. Sağ taraf subkarinal ve interbronşial açılarının sol taraftan daha dik olduğu tespit edildi. Arbor bronchialis'in çap ve uzunluk ölçümlerinde, cinsiyet ve yaş grupları arasında, çoğu parametrede anlamlı farklılıklar bulundu. Ayrıca, arbor bronchialis'in gelişimsel anomalilerinden tracheal bronchus, aksesuar kardiyak bronchus, paratracheal hava kistine ve bronşial dallanma varyasyonlarına rastlandı.

Arbor bronchialis'in anomalilerinin bilinmesi tekrarlayan enfeksiyon, hemoptizi ve malignensi gibi çeşitli durumların açıklanması, ve bronkoskopi ve endotrakeal tüp uygulaması gibi girişimsel işlemlerde önemlidir. Sunulan bu çalışmada bu tür durum ve uygulamalar açısından önemli olabilecek bulgulara ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Anomali; Arbor bronchialis; Morfometri; MDBT.

## 7. SUMMARY

### **Evaluation of Tracheobronchial Tree Using Multidetector CT**

Santral airways have been evaluated by several tools such as bronchoscopy, bronchography, posteroanterior (PA) chest graphy, computerised tomography and multidetector computerised tomography (MDCT). In this present study, tracheobronchial tree (arbor bronchialis) was evaluated by MDCT, a new diagnostic tool. Morphometric values were measured and possible anomalies were investigated in MDCT images.

The MDCT images of 400 patients without any pathology in both sexes were evaluated according to age groups. Morphometric values were measured in 253 images. The types of trachea were identified according to tracheal values. Angles, diameters and lengths of main and lobar bronchus were measured. Subcarinal and external angles were wider than interbronchial and internal angles. Right subcarinal and interbronchial angles were steeper than left subcarinal and interbronchial angles. There are significant differences in angle and length values between the sex groups and among the age groups for many parameters. Beside, there were developmental anomalies of arbor bronchialis such as tracheal bronchus, accessory cardiac bronchus and bronchial branch variations.

Knowledge of arbor bronchialis anomalies is important for situations such as recurrent infections, hemoptysis and malignancy and for procedures such as broncoscopy and endotracheal entubation. The findings of this study can be important for such situations and procedures.

**Key Words:** Anomaly; Morphometric; MDCT; Tracheobronchial tree.



## 8. KAYNAKLAR

1. Adalı F. Klinik Olarak Bronkoskopi Endikasyonu Olan Hastalarda Sanal Bronkoskopi İle Fiberoptik Bronkoskopinin Karşılaştırılması. Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyodiagnostik Kliniği. Uzmanlık Tezi. İstanbul; 2007.
2. April EW. Klinik Anatomi. Çev. Ed. Yıldırım M. 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 1998; 263-266.
3. Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 1. Cilt. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi. 2006; 297-303.
4. Baden W, Schaefer J, Kumpf M, Tzaribachev N, Pantalitschka T, Koitschev A, Ziemer G, Fuchs J, Hofbeck M. Comparison of imaging techniques in the diagnosis of bridging bronchus. *Eur Respir J*. 2008; 31: 1125-1131.
5. Beigelman-Aubry C, Brillet P-Y, Grenier PA. MDCT of the Airways: Technique and Normal Results. *Radiol Clin N Am*. 2009; 47: 185-201.
6. Beigelman C, Howarth NR, Chartrand-Lefebvre C, Grenier P. Congenital anomalies of tracheobronchial branching patterns: spiral CT aspects in adults. *Eur. Radiol*. 1998; 8: 79-85.
7. Berrocal T, Madrid C, Novo S, Gutiérrez J, Arjonilla A, Gómez-León N. Congenital Anomalies of the Tracheobronchial Tree, Lung, and Mediastinum: Embryology, Radiology, and Pathology. *Radiographics*. 2004; 24 (1): 17.
8. Boiselle PM. Imaging of the Large Airways. *Clin Chest Med*. 2008; 29: 181-193.
9. Boiselle PM, Lynch DA. Anatomical airway imaging methods. In: Boiselle PM, Lynch DA, editors. *CT of the airways*. Totowa (NJ): Humana Press. 2008; 75-94.
10. Boiselle PM, Lee KS, Ernst A. Multidetector CT of the Central Airways. *J Thorac Imaging*. 2005; 20: 186-195.
11. Boiselle PM, Ernst A. State-of-the-art imaging of the central airways. *Respiration*. 2003; 70: 383-394.
12. Boiselle PM, Ernst A. Recent Advances in Central Airway Imaging. *Chest*. 2002; 121:1651-1660.
13. Boiselle PM, Reynolds KF, Ernst A. Multiplanar and three-dimensional imaging of the central airways with multidetector CT. *AJR Am J Roentgenol*. 2002; 179: 301-8.
14. Buterbaugh JE, Erly WK. Paratracheal Air Cysts: A Common Finding on Routine CT Examinations of the Cervical Spine and Neck That May Mimic Pneumomediastinum in Patients With Traumatic Injuries. *Am J Neuroradiol*. 2008; 29: 1218-21.
15. Cumhur M. Temel Anatomi. 2. Baskı. Ankara: ODTÜ Yayıncılık. 2006; 148-154.
16. Das CJ, Seith A, Mukhopadhyay S. Thoracic Application of Multi-Detector CT. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2007; 49 (1): 29-36.
17. Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 6. Baskı. Adana: Nobel Kitabevi. 2010; 802-824.
18. Desir A, Ghaye B. Congenital Abnormalities of Intrathoracic Airways. *Radiol Clin N Am*. 2009; 47: 203-225.
19. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi. Çev. Ed. Yıldırım M. Ankara: Güneş Kitabevi. 2007; 145-148.
20. Dialani V, Ernst A, Sun M, Lee KS, Feller-Kopman D, Litmanovich D, Bankier A, Boiselle PM. MDCT Detection of Airway Stent Complications: Comparison with Bronchoscopy. *AJR* 2008; 191: 1576-1580.
21. Doolittle AM, Mair EA. Tracheal bronchus: Classification, endoscopic analysis, and airway management. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126: 240-3.
22. Gamsu G, Webb WR. Computed tomography of trachea: normal and abnormal. *AJR* 1982; 139: 321-326.
23. Ghaye B, Szapiro D, Fanchamps J, Dondelinger RF. Congenital Bronchial Abnormalities Revisited. *RadioGraphics*. 2001; 21: 105-119.
24. Ghaye B, Kos X, Dondelinger RF. Accessory cardiac bronchus: 3D CT demonstration in nine cases. *Eur. Radiol*. 1999; 9: 45-48.
25. Gövsä Gökmen F. Sistemik Anatomi. İzmir: İzmir Güven Kitabevi. 2003; 429-434.
26. Grenier PA, Beigelman AC, Fetita c, et al. New frontiers in CT imaging of airway disease. *Eur Radiol*. 2002; 12: 1022-1044.
27. Heyer CM, Kagel T, Lemburg SP, Nicolas V, Rieger CHL. Evaluation of Tracheobronchial Anomalies in Children Using Low-Dose Multidetector CT: Report of a 13-Year- Old Boy With a Tracheal Bronchus and Recurrent Pulmonary Infections. *Pediatr Pulmonol*. 2004; 38: 168-173.

28. Horsfield K, Cumming G. Morphology of the bronchial tree in man. *Journal of Applied Physiology*. 1968; 24 (3): 373-382.
29. Horton KM, Horton MR, Fishman EK. Advanced Visualization of Airways with 64-MDCT: 3D Mapping and Virtual Bronchoscopy. *AJR*. 2007; 189:1387-1396.
30. Javidan-Nejad C. MDCT of Trachea and Main Bronchi. *Radiol Clin N Am*. 2010; 48: 157-176.
31. Kamel KS, Lau G, Stringer MD. In Vivo and In Vitro Morphometry of the Human Trachea. *Clinical Anatomy* 2009; 22: 571-579.
32. Karabulut N. CT assessment of tracheal carinal angle and its determinants. *The British Journal of Radiology*. 2005; 78: 787-790.
33. Kılıç C, Kırıcı Y, Ozan H. Morphometrically Assesment of the Bronchial Tree. *Türkiye Klinikleri Arch Lung*. 2009;10 (2): 45-50.
34. Kiraly AP, Higgins WE, McLennan G, Hoffman EA, Reinhardt JM. Three-dimensional human airway segmentation methods for clinical virtual bronchoscopy. *Acad Radiol*. 2002; 9: 1153-1168.
35. Koşucu P, Ahmetoğlu A, Koramaz İ, Orhan F, Özdemir O, Dinç H, Ökten A, Gümele HR. Low-dose MDCT and virtual bronchoscopy in pediatric patients with foreign body aspiration. *Am J Roentgenol*. 2004; 183: 1771-1777.
36. Köpf-Maier P. Wolf-Heidegger'in İnsan Anatomisi Atlası 2. Çeviri Editörü: Elhan A. Güneş Kitabevi. Ankara. 2001; 108-122.
37. Kwong JS, Müller NL, Miller RR. Diseases of the Trachea and Main-Stem Bronchi: Correlation of CT with Pathologic Findings. *RadioGraphics*. 1992; 12: 645-657.
38. Laroia AT, Thompson BH, Laroia ST, van Beek EJR. Modern imaging of the tracheo-bronchial tree. *World J Radiol*. 2010; 2 (7): 237-248.
39. Lee EY, Boiselle PM, Cleveland RH. Multidetector CT Evaluation of Congenital Lung Anomalies. *Radiology*. 2008; 247: 3; 632-645.
40. Lee EY, Siegel MJ. MDCT of Tracheobronchial Narrowing in Pediatric Patients. *J Thorac Imaging*. 2007; 22: 300-309.
41. Lee KS, Boiselle PM. Update on Multidetector Computed Tomography Imaging of the Airways. *J Thorac Imaging* 2010; 25: 112-124.
42. Lee KS, Bae WK, Lee BH, Kim IY, Choi EW, Lee BH. Bronchovascular anatomy of the upper lobes: evaluation with thin-section CT. *Radiology*. 1991; 181: 765-772.
43. Lee KS, Im JG, Bae WK. CT anatomy of the lingular segmental bronchi. *J Comput Assist Tomogr*. 1991; 15: 86-91.
44. Ming Z, Hong S, Biao J. Asplenia Syndrome With Bilateral Tracheal Bronchi. *Circulation*. 2008; 118;196-197.
45. Ming Z, Lin Z. Evaluation of tracheal bronchus in Chinese children using multidetector CT. *Pediatr Radiol*. 2007; 37: 1230-1234.
46. Moeller TB, Reif E. Kesitsel Anatomi Cep Atlası. Cilt 2. Çev. Ed. Akman C, Olgun DÇ. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri. 2007; 2-46.
47. Moore KL, Persaud TVN. Klinik Yönleri İle İnsan Embriyolojisi. Eds: Dalçık H, Yıldırım M. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 2009; 197-209.
48. Moore KL, Dalley F.A. Kliniğe Yönelik Anatomi, Çev. Ed. Şahinoğlu K, 4. Baskı. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri. 2007; 100-114.
49. Montaudon M, Desbarats P, Berger P, de Dietrich G, Marthan R, Laurent F. Assessment of bronchial wall thickness and lumen diameter in human adults using multi-detector computed tomography: Comparison with theoretical models. *J Anat*. 2007; 211: 579-588.
50. Naidich DP, Webb WR, Müller NL, Krinsky GA, Zerhouni EA, Siegelma SS, eds. *Computed Tomography and Magnetic Resonance of the Thorax*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins,1999. p.175-6, 193-4.
51. Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. 5. Baskı. Çev. Ed. Cumhuriyet M. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2010; 175-235.
52. Olivier P, Hayon-Sonsino D, Convard JP, Laloë PA, Fischler M. Measurement of Left Mainstem Bronchus Using Multiplane CT Reconstructions and Relationship Between Patient Characteristics or Tracheal Diameters and Left Bronchial Diameters. *CHEST* 2006; 130: 101-107.
53. Ödev K. Toraks Radyolojisi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2010; 1-92.
54. Papaioannou G, Young C, Owens CM. Multidetector row CT for imaging the pediatric tracheobronchial tree. *Pediatr Radiol*. 2007; 37: 515-529.
55. Ramachandran N, Owens CM. Imaging of the airways with multidetector row computed tomography. *Paediatr Respir Rev*. 2008; 9 (2): 69-76.

56. Ravenel JG, Mcadams HP. Multiplanar and three- dimensional imaging of the thorax. *Radiol Clin North Am* 2003; 41 (3): 475.
57. Rishavy T J, Goretsky MJ, Langenburg SE, Klein MD. Anterior Bridging Bronchus. *Pediatric Pulmonology*. 2003; 35: 70-72.
58. Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of Multichannel CT. *Radiol Clin North Am*. 2003; 41(3): 465-75.
59. Sadler TW. *Langman Medikal Embriyoloji*. Ed: Başaklar AC. 9. Baskı. USA: Williams& Wilkins Company/ Palme Yayınları; 303. 2005; 270-276.
60. Salvolini L, Bichi Secchi E, Costarelli L, et al. Clinical applications of 2D and 3D CT imaging of the airways: a review. *Eur J Radiol*. 2000; 34: 9-25.
61. Sauret V, Halson PM, Brown IW, Fleming JS, Bailey AG. Study of the three-dimensional geometry of the central conducting airways in man using computed tomographic (CT) images. *J. Anat*. 2002; 200: 123-134.
62. Shields TW. *General Thoracic Surgery*. Seventy Edition. Lippincott Williams &Wilkins, 2009;5: 80-84.
63. Slovis TL. *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging*, 11th Edition. 2005; 73: 165-174.
64. Snell RS. *Klinik Anatomi 6*. Edisyon. Çev. Ed. Yıldırım M. Nobel Tıp Kitabevi.Yüce Yayınları. İstanbul. 2004; 77-95.
65. Staubesand J. *Sobotta Atlas of Human Anatomy*. Volume 2. Urban& Schwarzenberg. Baltimore-Munich.1990; 131-137.
66. Soylu K. *Sanal Bronkoskopi*. GATA Askeri Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. Ankara; 2004.
67. Sussmann A.R. Understanding chest radiographic anatomy with MDCT reformations. *Clinical Radiology* 65: 2010; 155-166.
68. Suzuki M, Matsui O, Kawashima H, Takemura A, Matsubara K, Hayashi N, Koda W, Yoshihiro Shibata Y. Radioanatomical study of a true tracheal bronchus using multidetector computed tomography. *Jpn J Radiol* 2010; 28: 188-192.
69. *Terminologia Anatomica*. International Anatomical Terminology. Federative Committee on Anatomical Terminology. Thime Stuttgart NewYork:1998.
70. Tschirren J, McLennan G, Palágyi K, Hoffman EA, Sonka M. Matching and anatomical labeling of human airway tree. *IEEE Trans Med Imaging*. 2005; 24 (12): 1540-1547.
71. Vock P, Spiegel T, Fram EK, Efmann EL. CT Assesment of the Adult Intrathoracic Croos Section of Trachea. *J of Computer Assisted Tomography*. 1984; 8 (6): 1076-1082.
72. Webb WR, Hirji M, Gamsu G. Posterior Wall of the Bronchus Intermedius: Radiographic-CT Correlation *AJR*. May 1984: 141: 907-911.
73. Webb WR, Higgins CB. *Thoracic Imaging: Pulmonary and Cardiovascular Radiology*, North, 2010; 928.
74. Weir J, Abrahams P H, Spratt J D, Salkowski L R. *Imaging Atlas of Human Anatomy*. Fourth Edition. Mosby Elsevier. 2011; 89-108.
75. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi*. 6. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004; 197-208.
76. Yıldırım M. *Topografik Anatomi*. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2000; 178-204.
77. Yıldız H, Uğurel Ş, Soylu K, Taşar M, Somuncu İ. Accessory cardiac bronchus and tracheal bronchus anomalies: CT-bronchoscopy and CT-bronchography findings. *Surg Radiol Anat*. 2006; 28: 646-649.
78. Zhao X, Ju Y, Liu C, Li J, Huang M, Sun J, Wang T. Bronchial anatomy of left lung: a study of multi-detector row CT. *Surg Radiol Anat*. 2009; 31: 85-91.
79. Zylak CJ, Eyler WR, Spizarny DL, Stone CH. *Developmental Lung Anomalies in the Adult: Radiologic-Pathologic Correlation Radio Graphics*, 2002; 22: 25-43.
80. Zhong YM, Jaffe RB, Zhu M, Gao W, Sun AM, Wang Q. CT assessment of tracheobronchial anomaly in left pulmonary artery sling. *Pediatr Radiol*. 2010; 40: 1755-1762.

## 9. EKLER

EK A: Etik Kurul Kararı




T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı : B.30.2.SEL.0.20.00.00.281- 4706  
Konu :

Tarih : 09 TEMMUZ 2009

Sayın  
Doç.Dr. İsmihan İlknur UYSAL  
Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

İlgi:18.06.2009 tarihli dilekçeniz;  
"Arbor Bronchialis'in Multidedektör BT ile Değerlendirilmesi" başlıklı doktora  
tez çalışması ile ilgili Fakültemiz Etik Kurulunun 26 Haziran 2009 tarih ve 2009/343 sayılı  
kararı ekte gönderilmiştir.  
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

  
Doç.Dr. Ayşe S.ŞAHİN  
Dekan Yardımcısı

Eki: Etik Kurul Kararı

Adres:S.Ü. Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı 42080 –Meram KONYA  
Tel: (0332) 223 65 00 Faks: (0332) 223 61 81  
Web Adresi: [www.mtipetik@selcuk.edu.tr](http://www.mtipetik@selcuk.edu.tr) Bilgi İçin : Personel Şubesi Tel : (0332) 2236504  
: Etik Kurul Tel : (0332) 2236523

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
**ETİK KURUL KARARLARI**

**Toplantı Sayısı: 6**

**Toplantı Tarihi: 26-06-2009**

**Karar Sayısı:2009/343:**Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. İsmihan İlknur UYSAL'ın "**Arbor Bronchialis'in Multidedektör BT ile Değerlendirilmesi**" başlıklı doktora tez çalışması ile ilgili 18.06.2009 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü; doktora tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. İsmihan İlknur UYSAL'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR  
26-06-2009

Şazer BİLGİN  
Fakülte Sekreteri

## 10. ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Konya'nın Ilgın ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğretimini Ilgın'da tamamladıktan sonra, yüksek öğrenimini Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi'nde bitirerek 1999 yılında mezun oldu. Niğde'nin Bor ilçesinde 2001-2005 yılları arasında, Ilgın Çavuşcugöl kasabasında 2005-2006 yıllarında görev yaptı. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında 2006-2007 güz yarıyılında doktora eğitimine başladı. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi (Tıp) Anabilim Dalına 2007-2008 bahar yarıyılında yatay geçiş yaptı. Ilgın Merkez 1 nolu Sağlık Ocağında 2006-2010 yılları arasında görev yaptı. Halen 2011 yılında başladığı Doğanhisar Başköy ilçesi 4 nolu Aile Hekimliği Merkezinde aile hekimi olarak çalışmakta.