

# PLEURA’NIN ANATOMİ VE HİSTOLOJİSİ

## Derleme

### Hilmi Özden

ESOGÜ Tıp Fakültesi Anatomi Ad.

### Dilek Burukoğlu Dönmez

ESOGÜ Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD.

### Özet

Bu derlemenin amacı pleura’nın histoloji ve anatomisini tanımlamaktır. Bu bilgiler klinik anatomiye yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Pleura, histoloji, anatomi, klinik anatomi

### Summary

The aim of review is to define histology and anatomy of pleura. This information will be helpful for clinical anatomy.

**Key words:** pleura, histology, anatomy, clinical anatomy

## GİRİŞ

Göğüs kafesi akciğerlerin en iyi şekilde korunması ve fonksiyonu için diyafragma ile birlikte vertikal koni şekilli bir körük yapısı içerir. Bu sınırlı boşlukta akciğer nefes alma verme için hareket etmek ve hacmini değiştirmek zorundadır. Bu genişleme daralma fonksiyonunda, sürtünmeyi azaltmak üzere (Akciğer-göğüs duvarı arası) Akciğer dış yüzü ve toraks duvarı iç yüzü seröz, elastik, bir membranla örtülüdür Pleura denen bu membranın visseral ve parietal denen iki tabakası vardır ve aralarında sıvı ile dolu bir boşluk bulunur “(1)”.

## EMBRYOLOJİ

Pleural, peritoneal, perikardial kavite, coelom (çölem) boşluğundan gelişir. Coelom ve zarı oluşturan hücre ve dokular da primitif mezoderm kökenlidir. Coelom, hamileliğin 7. haftasında oluşur, bu dönemde tamamen seröz bir membranla çevrilidir. Daha sonra organlar kaviteye doğru protrüze olarak gelişir ve bu sırada da seröz zar ile örtülmüş olurlar Embriyolojik dönemde gelişmekte olan akciğerler pleural boşlukların başlangıcı olan perikardioperitoneal kanallar içine büyür. İnvajine olunan çölemik epitel, primordial (öncü) akciğerleri örterek yumruğunuzu saran balon gibi visseral pleurayı oluşturur“(2)”. Perikardioperitoneal kanalların duvarını örten epitel, parietal pleurayı oluşturur. Embriyogenez sırasında pleural boşluklar perikardial ve peritoneal boşluklardan ayrılır . Ön ve arkadan gelen pleuroperitoneal katlantılar birleşerek transvers bir septum oluştururlar, fakat sağ ve sol pleural kavite, tamamen birbirinden ayrıdır. Çünkü aynı anda perikardial kavite de ayrı olarak oluşur“(2,3,4)”.

## ANATOMİ

### TORAKS BOŞLUĞU (Göğüs boşluğu Cavitas thoracis [thoracica] )

Toraks iskeleti esas solunum ve dolaşım organlarını içinde muhafaza eden kemik ve kıkırdaktan oluşan, tepesi kesik “koni” şeklinde bir iskelettir. Yukarı kısmı dar, aşağı kısmı geniş olan göğüs boşluğu önden arkaya biraz basıktır. Bu nedenle transvers çapı, sagittal çapından daha uzundur. Yine arka yarısı ön yarısından daha geniştir.”(5)”

Göğüs kafesinin arka bölümünü tüm göğüs omurları ve kaburgaların arka yarıları, ön bölümünü ise sternum, kaburgaların ön yarıları ve kıkırdak

kaburgalar oluşturur. Göğüs kafesinin ön ve yan yüzleri konvekstir. Arkada, omurların bulunduğu yerde ise biraz içe doğru girinti yapmıştır. Bu nedenle transvers kesiti, böbrek kesitine benzemektedir. Kaburgalar arasındaki interkostal aralıklarda, interkostal kaslar ve membranlar bulunur.

Göğüs kafesinin girişine apertura thoracis superior, çıkışına ise apertura thoracis inferior denilir”(5-6)”

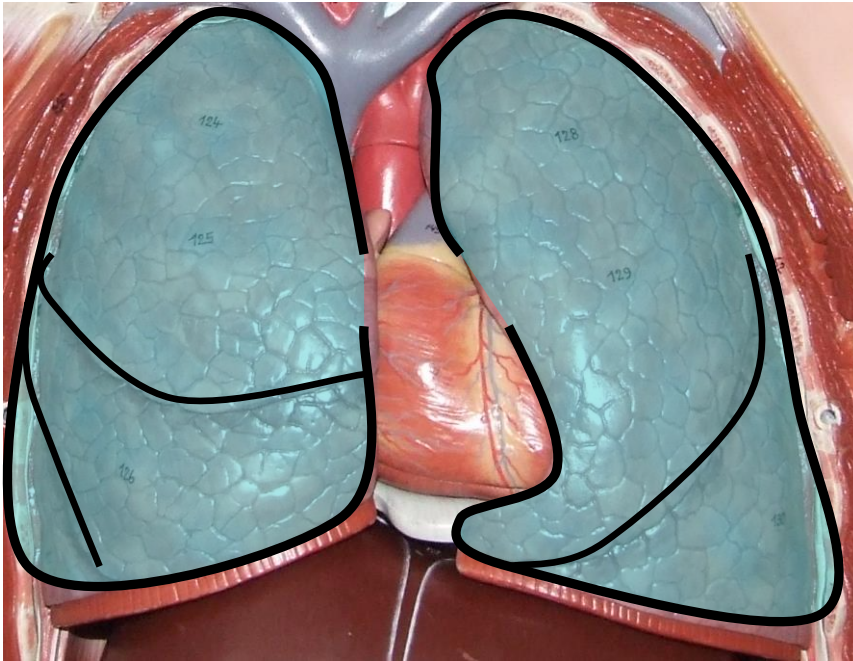
Apertura thoracis superior:

Sagittal çapı 5 cm, transvers çapı da 10 cm olan bir böbrek şeklindedir. Arkadan 1. göğüs omuru, yanlardan 1. kaburga, ön taraftan da manubrium sterni'nin üst kenarı tarafından sınırlanır. Ön tarafı arka tarafından 2,5-5 cm kadar daha aşağıdadır. Bu nedenle apertura thoracis superior tam horizontal planda olmayıp, yukarı ve biraz da öne doğru bakar“(5,7)”.

Apertura thoracis inferior: Arkada 12. göğüs omuru, yanlarda 12. kaburga, önde 7.-10. kıkırdak kaburgalar ve proc. xiphoideus tarafından sınırlanır. Ön tarafta 10.-12. kıkırdak kaburgalar, yukarıda birleşerek bir açı oluştururlar. Angulus infrasternalis denilen bu açı kadınlarda geniş, erkeklerde ise dardır. Apertura thoracis inferior'u sınırlayan yapılara diaphragma tutunur ve göğüs boşluğu için konveks bir taban oluşturur. Göğüs boşluğu içine doğru yükselen diaphragma, sağ tarafta 5. kıkırdak kaburganın üst kenarı hizasına, sol tarafta ise 6. kıkırdak kaburga hizasına kadar çıkar“(5,7,8)”.

Toraks boşluğu 3 kısma veya kompartımana ayrılır:

İki lateral kompartıman pulmoner boşluklar(cavitas pleuralis'ler) akciğerler ve pleurayı içerir. Cavitas thoracis'in büyük kısmını akciğerler doldurur.(Şekil.1)



Şekil 1. Toraks boşluğu ve Cavitas pleuralis

Bir santral kompartıman - mediastinum - diğer torasik yapıları içerir: kalp, büyük damarların torasik bölümleri, trakeanın torasik bölümü, özofagus, timus ve diğer yapılar (örn, lenf nodları). Pulmoner boşluk, toraks boşluğunun çoğunu kaplayan akciğerler ve pleura ile tamamen ikiye ayrılır. Mediastinum apertura thoracis superior'dan diafragma

kadar uzanır “(3-4)”.

Fascia endothoracica (membrana suprapleuralis ve fascia phrenicopleuralis), göğüs kafesinin iç yüzünde bulunur ve m. intercostalis internus'ları, kaburgaların iç yüzlerini, m. subcostalisleri, m. transversus thoracis'leri, diaphragma'yı ve arka tarafta da fascia prevertebralis ile birlikte göğüs omurlarının gövdelerini ve aralarındaki diskleri örter. Yukarıda ve arkada boyundaki fascia prevertebralis ile devam eder. Önde 1. kaburganın iç kenarı boyunca skalen kasların fasiaları (Sibson fasiası) ile, sternumun arkasında da fascia cervicalis'in lamina pretrachealis'i ile devam eder. Aşağıda diaphragmanın üst yüzünü örter ve karın boşluğunu kaplayan fascia (fascia endoabdominalis:fascia transversalis) ile devam eder. Fascia endothoracica ile pleura arasında fascia subserosa denilen bir tabaka bulunur. Bu bağ dokusu yapı mediastinumdaki organları da sarar “(5)”.

### **CAVİTAS PLEURALİS (Pleural boşluk-kavite-)**

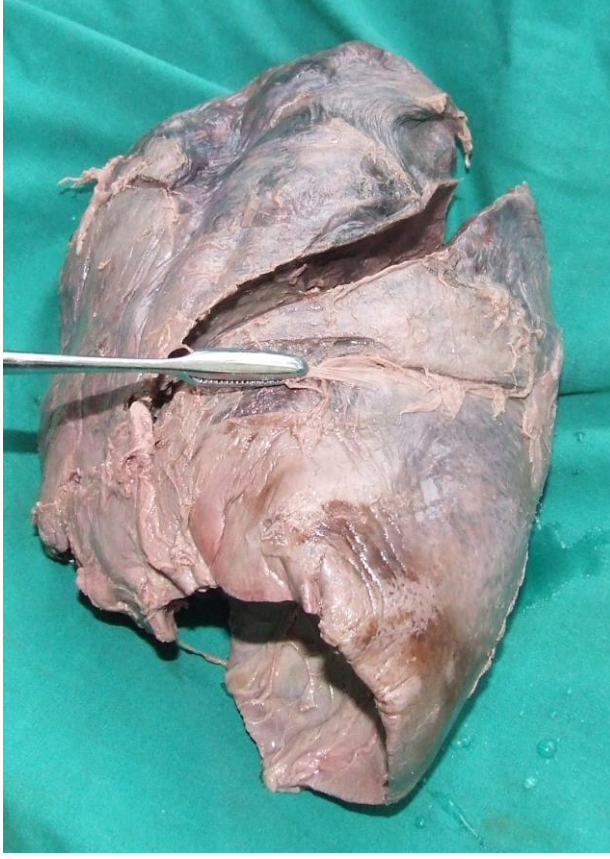
- Mediastinum'un her iki tarafında birer tane olmak üzere, akciğerleri kuşatan iki cavitas pleuralis bulunur. Cavitas pleuralis, yukarıda, boyun kökünde I. kosta'ya kadar uzanır;aşağıda ise , kosta sınırının hemen üzerindeki seviyeye kadar uzanır; Her iki cavitas pleuralis'in, iç taraftaki duvarı mediastinum'dur “(8,9)”. Pleural boşluk kapalı ama genişleyebilen bir boşluktur. Sol ve sağ taraf boşlukları tamamen birbirinden ayrılır (Şekil 1.).Pleural boşluk - pleuranın yaprakları arasındaki potansiyel boşluk - ince bir tabaka seröz pleural sıvı içerir, bu sıvı pleura yüzeylerini kayganlaştırır ve solunum sırasında pleural yaprakların birbiri üzerinde kolayca kaymasını sağlar. Sıvının yüzey gerilimi ayrıca sağladığı kohezyonla akciğer yüzeylerinin toraks duvarıyla temasını sağlar; sonuç olarak göğüs genişleyince akciğer de genişler ve hava dolar”(3-4)”.

### **PLEURA**

Her bir akciğer, birbirinin devamı olan iki membranın oluşturduğu bir seröz pleural kese ile kaplanmıştır.

- Visseral pleura (pulmoner pleura) akciğerleri sarar, horizontal ve oblik yarıkların yüzeyleri dahil akciğerlerden ayrılamaz.
- Parietal pleura ise pulmoner boşlukları örter.

Visseral pleura akciğerleri sıkıca sarar, tüm yüzeylerine yapışıktır (Şekil 2). Akciğere düz ve kaygan bir yüzey sağlayarak parietal pleura üzerinde kolayca hareket etmesine olanak verir. Visseral pleura akciğer yarıklarına kadar iner, bu şekilde akciğerin tüm lobları visseral pleurala çevrilidir. Akciğer hilusunda (akciğer kökünü oluşturan bronşlar ve pulmoner damarlar akciğere girer ve çıkarlar), visseral pleura, parietal pleura ile devam eder. Pleura'nın bu iki bölümünü, radix pulmonis etrafındaki pleura ile lig. pulmonale birbirine bağlar “(3,4,5)”.



Şekil 2. Sol akciğer kadavrasında pleura visseralis

Parietal pleura, pulmoner boşluğu döşer ve toraks duvarına, mediastinuma, diafragma yapışır (Şekil 3.).



### Şekil 3.Kadavrada parietal pleura

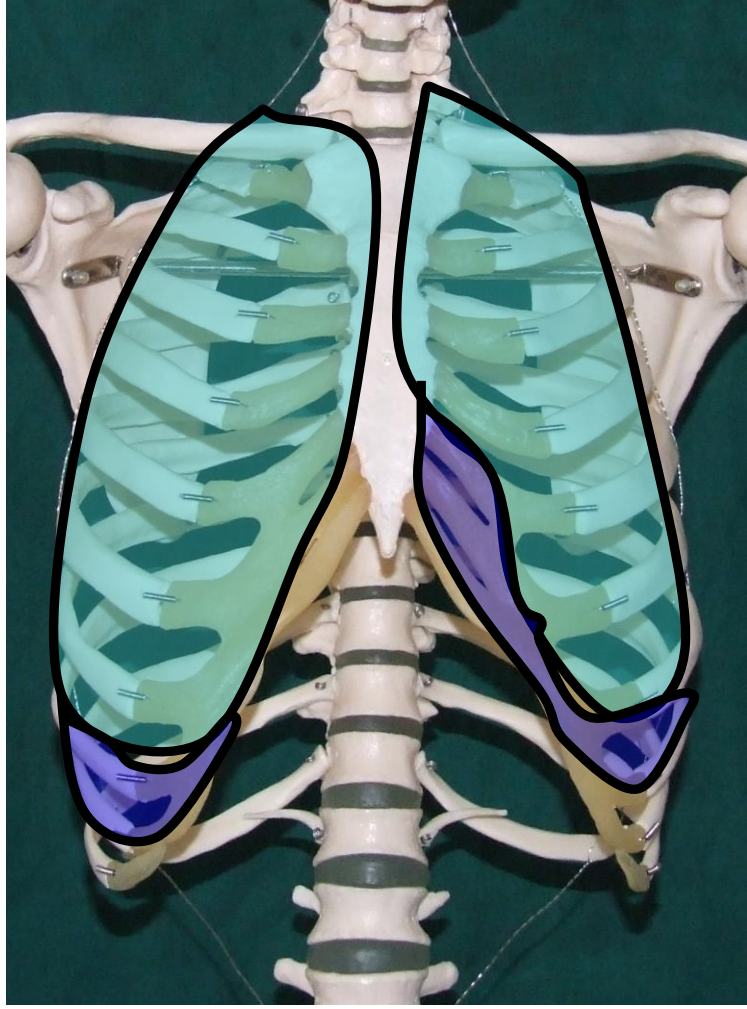
Parietal pleura 4 kısımdan oluşur: Pleura parietalis'e verilen isimler birlikte olduğu duvar bölümleri ile uyumludur (Şekil 4.). Pleura'nın kostalar ve interkostal aralıklar ile ilişkili olan bölümü pars costalis olarak isimlendirilir; Diafragma'yı örten pleura, pars diaphragmatica'dır; Mediastinum'u örten pleura pars mediastinalis'tir; Cavitas pleuralis'in servikal uzantısını sınırlayan, kubbe şeklindeki pleura parietalis'e ait olan bölümüne pars cervicalis (pleura kubbesi, cupula pleurae) denir. Sonuç olarak, T5-T7 vertebralar arasındaki bölgede mediastinal pleura, mediastinum'da tüp şeklinde uzanır, akciğer ve mediastinum arasında seyreden yapıları (havayolu, damarlar, sinirler lenfatikler gibi) boru gibi, elbise kolu şeklinde sarar. Bu elbise kolu şeklinde saran pleura ve bunun içindeki yapılar radix pulmonis'i oluşturur. Bu radiks, akciğerin iç yüzünde, hilum pulmonis olarak isimlendirilen bölge ile birleşir. Burada, pleura mediastinalis, pleura visceralis ile devam eder "(8-9)".

Kostal pleura toraks duvarının iç yüzeyinden endotorasik fasya ile ayrılır. Bu gevşek bağ dokusunun ekstrapleural katmanı, pleura ile toraks duvarı arasında cerrahi bir ayırım yüzeyi oluşturur, göğüs cerrahini pleural boşluk veya keseye girildiğinde oluşabilecek potansiyel enfeksiyondan, aletin yerleştirilmesi ve hareketi sırasında dışarıda kalmayı sağlayarak korur. Endotorasik fasya, diyafragma ve diafragmatik pleura arasında ince bir konnektif doku katmanı oluşturur "(3)".

Mediastinal pleura, diyafragma mediastinumunu, pulmoner boşluklar arasındaki boşluğu örter. Pleural katlantı hattında ön ve arkada kostal pleurayla, aşağıda diafragmatik pleurayla, yukarıda servikal pleurayla devam eder. Akciğer kökünün üstünde, mediastinal pleura sternum ve vertebral kolon arasında devam eden bir örtüdür. Akciğer hilusunda mediastinal pleura dış yana geçer, burada akciğer kökü içerisindeki yapıları (bronş, pulmoner damarlar, vs.) sarar ve pleura olarak devam eder. Akciğer kökünün altında, mediastinal pleura özofagusun hemen önünden dışyana akciğere çift katlı olarak geçer, Bu yapıya lig. pulmonale adı verilir. Bu ligament, yukarıda hilum pulmonis'te bulunan oluşumları saran pleura ile devamlılık gösterir; aşağıda ise serbest olarak sonlanır. Bu ligament geniş lenf damarları içerebilir, cerrahide önemlidir. Tahribat olursa postoperative effüzyon gelişebilir "(1,3,10)".

Diafragmatik pleura, parietal pleuranın diyafragma üst yüzeyinin perikardium'la örtülü kostal tutunumlar hariç, her yerini örten kısmıdır. Endotorasik fasyanın ince bir katmanı, phrenicopleural fasya, diafragmatik pleurayı, diafragmanın kas lifleriyle bağlar.

Servikal pleura, pleural kesenin kubbe şeklindeki şapkası olup kostal ve mediastinal pleuranın devamıdır. Servikal pleura apertura thoracis superior'dan boyun köküne uzanan akciğer apeksini örter. Servikal pleuranın zirvesi, 1. kosta boynu hizasında clavicula'nın medial 1/3'ünün 2-3 cm yukarisındadır (Şekil 4.). Servikal pleura, 1. kostayla C7 vertebrasının processus transversus'una tutunan endotorasik fasyanın bir uzantısı olan suprapleural membran ile (Sibson fasyası) güçlendirilir. Mediastinal pleura, mediastinumun lateral yüzeylerini örter. Mediastinum, pulmoner boşluk ve pleural keseleri ayıran dokular ve organlar kitesidir. Diafragmatik pleura, mediastinumun her iki yanında diyafragmanın, superior ve torasik yüzeylerini örter. Servikal pleura, (cupula pleurae, pleura kubbesi) apertura thoracis superior'dan boyun köküne uzanır, akciğerin apeksinde (1. kosta'nın üzerine uzanan kısmı) fincan şeklinde pleural kubbeyi oluşturur "(3)".



Şekil 4. Pleura parietalis'in dört bölümü: Pars costalis, mediastinalis, diaphragmatica ve cervicalis ile recessus costodiaphragmaticus ve recessus costamediastinalis (önden) görülmektedir.

#### **Pleura Parietalis'in Komşulukları**

Sternum'un arka yüzünden başlayan pleura parietalis, laterale doğru kemik-kıkırdak kaburgaları ve bunlar arasındaki interkostal kasları örterek arkaya gelir. Burada simpatik zinciri ve dallarını örttükten sonra göğüs omurlarının gövdelerinin yan yüzlerini örter. Daha sonra ön tarafa dönerek mediastinum'un akciğere bakan yüzünü örter ve ön taraftaki başlangıcı ile birleşir. Arka tarafta iki tarafın pleura parietalis'i birbirine çok yaklaşır. Pleura parietalis, radix pulmonis etrafında ve lig. pulmonale'de olmak üzere iki yerde pleura visceralis ile bağlantı kurar “(5)”.

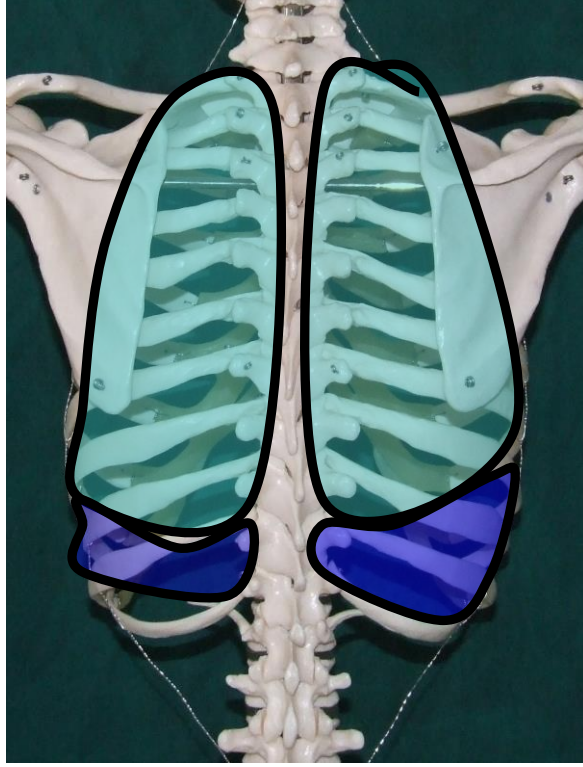
#### **PARIETAL PLEURA'NIN (Recessus pleurales) ÇIKMAZLARI**

Parietal pleura'nın akciğerin bir yüzünden diğerine atlarken meydana getirdiği çıkmazlardır. Akciğerler, ön veya arkada alt bölgelerdeki cavitas pleuralis'leri tamamiyle doldurmaz. Bu, pleura parietalis'in iki yaprağının karşı karşıya geldiği çıkmazlar ile sonuçlanır. Akciğerlerin bu boşlukların içine doğru genişlemesi çoğunlukla yalnızca zorlu

inspirasyon ile olur; aynı zamanda çıkmazlar, sıvıların toplanabilmesine ve sıvıların aspire edilebilmesine olanak sağlayan potansiyel boşluklardır “(8)”. Bu çıkmazlar recessus costodiaphragmaticus, recessus costomediastinalis anterior dexter ve sinister (Şekil 4.), recessus costomediastinalis posterior dexter ve sinister ile recessus phrenicomediastinalis'tir. Recessus costodiaphragmaticus, Parietal pleura'nın pars costalis ve pars diaphragmatica'ları arasında yer alır. Akciğerin ince ve keskin olan alt kenarı normalde recessus'un dibine kadar inmez “(10)”. En derin ve klinik olarak en önemli olan çıkmazlar, her iki cavitas pleuralis'te, pleura costalis ve pleura diaphragmatica arasında meydana gelen recessus costodiaphragmaticus'lardır (Şekil 4,5,6). Recessus costodiaphragmaticus akciğerlerin alt sınırı ve cavitas pleuralis'lerin alt sınırı arasındaki bölgededir. Zorlu ekspirasyondan sonra en derin ve zorlu inspirasyondan sonra en dar şekilde olur.

Normal solunum sırasında, akciğerin alt kenarı linea medioclavicularis'te 6. kostayı, linea axillaris media'da 8. kostayı çaprazlar ve T10 vertebra seviyesinde columna vertebralis'e ulaşmak için horizontale yakın olacak şekilde seyreder. Linea medioclavicularis'ten ve thorax duvarı etrafında columna vertebralis'e kadar, akciğerin alt kenarı 6. kosta, 8. kosta ve T10. vertebra arasında uzanan bir çizgi ile hemen hemen aynı seviyededir. Cavitas pleuralis'lerin alt sınırı aynı noktalarda, 8. kosta, 10. kosta ve T12. vertebra'dır. Recessus costodiaphragmaticus, bu iki sınır arasında kalan bölgedir. Ekspirasyon sırasında, akciğerin alt sınırı yükselir ve recessus costodiaphragmaticus daha geniş olur “(8)”. (Şekil 4,5,6)

Recessus costomediastinalis anterior dexter ve sinister, parietal pleura'nın pars mediastinalis ile pars costalis'i arasında ön tarafta bulunur. En derin olanı, sol tarafta, kalbin üzerinde uzanan bölgedir Recessus costomediastinalis posterior dexter ve sinister, pars mediastinalis ile pars costalis arasında arka tarafta yer alır. Recessus phrenicomediastinalis, parietal pleura'nın pars mediastinalis ile pars diaphragmatica'sı arasında yer alır “(10)”. Recessus phrenicomediastinalis, pars mediastinalis'in pars diaphragmatica'ya geçtiği yerde oluşur. Pleura parietalis'in apertura thoracis superior'dan geçerek boyun köküne uzanan kubbe şeklindeki bölümüne cupula pleurae denilir. Buraya akciğerin tepe kısmı girer. Cupula pleura, 1. kaburganın ön ucundan yaklaşık 2,5-5 cm yukarı doğru çıkar. Burası yukarıdan Sibson fasiası denilen bir fasial yapı ile takviye edilmiştir. Bu fascia aşağıda 1. kaburganın iç kenarına, arkada 7. boyun omurunun transvers çıkıntısının ön kenarına tutunur. Bu fasiaya, skalen kaslardan ayrılan bir kısım kas lifi de tutunur. Bu liflere de m. scalenus minimus denilir “(5)”



Şekil 5. Recessus costodiaphragmaticus (arkadan görünüş)





Şekil 6.Recessus costadiaphragmaticus (sağ yandan görünüş)

### PLEURA'NIN PROJEKSİYONU

Hemen hemen akciğerin projeksiyonuna uyar. Sadece akciğerin dibine kadar giremediği ön ve alt kenarlarda biraz farklıdır.

Her iki tarafın recessus costomediastinalis anterior'u art. sternoclavicularis'den başlar ve birbirine yaklaşarak manubrium sterni'nin alt kenarı hizasında hemen hemen orta hatda gelirler. Böylece manubrium sterni'nin arkasında, her iki tarafın recessus costomediastinalis anterior'ları arasında üçgen şeklinde bir aralık oluşur. Buradan itibaren birbirlerine çok yakın ve paralel olarak, aşağıda 4. kıkırdak kaburgaya kadar uzanırlar. Sağ tarafın çıkmazı aynı yönde corpus sterni'nin alt kenarına kadar uzanır ve buradan itibaren laterale kıvrılır. Sol tarafın ise, kalpten dolayı 4. kıkırdak kaburgadan itibaren dışa doğru kıvrılarak sternum'un dış kenarını 1,5 cm kadar geçer ve dış kenara paralel olarak aşağı 6. kıkırdak kaburgaya kadar uzanır. Alt kenarı linea medioclavicularis'i (meme hattı) 8. linea axillaris mediana'yı 10. ve omurga yakınında da (veya m. erector spinae'nin dış kenarı) 12. kaburgayı çaprazlar (Şekil 4,5,6). Akciğerin alt kenarının linea medioclavicularis'i (meme hattı) 6., linea axillaris mediana'yı 8. ve omurga yakınında da (veya m. erector spinae'nin dış kenarı) 10. kaburgada çaprazladığını düşünürsek ikisi arasında bir veya iki kaburga arası mesafe bulunur(Şekil 4,5,6).

Cupula pleurae'nin projeksiyonu apex pulmonis'inkine, recessus costodiaphragmaticus posterior ise akciğerin arka kenarının projeksiyonuna uyar “(5)”.

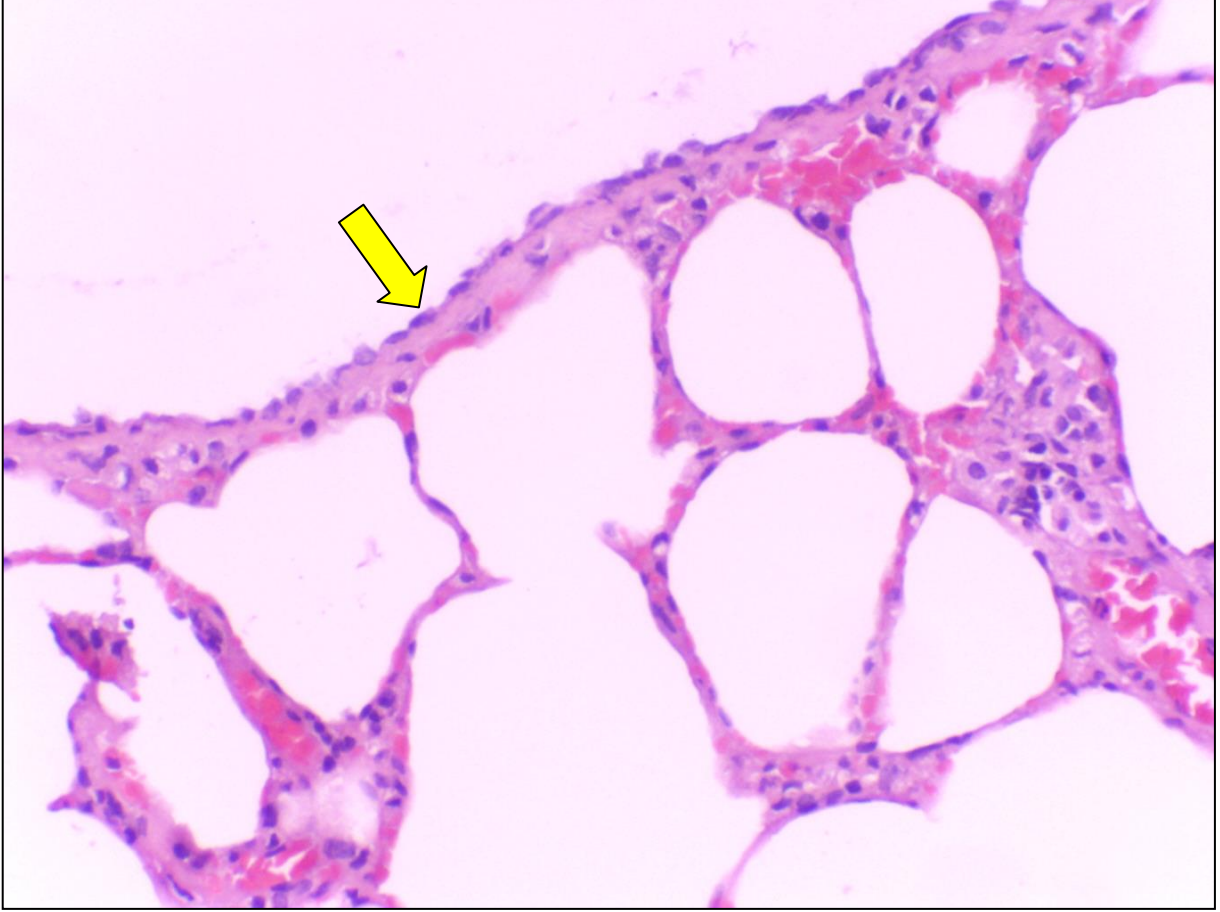
### PLEURA'NIN IŞIK MİKROSKOPİ BULGULARI

Pleura (Şekil 7,8) akciğerleri saran seröz bir zardır. Hilum bölgesinde de devam eden pariyetal ve visseral iki tabakadan meydana gelir. Her iki zar da kolajen ve elastik lifler içeren ince bir bağ dokusu üzerinde yer alan mezotel hücrelerinden (tek katlı yassı epitel) oluşur. Visseral pleuranın elastik lifleri, akciğer parenkiminin elastik lifleri ile devam eder “(1,9)”.

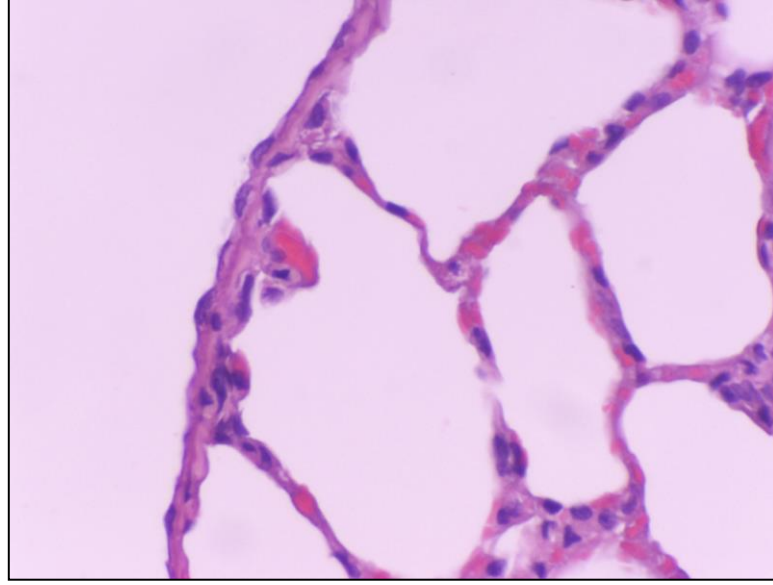
Parietal ve visseral tabakalar, tümüyle yassı mezotel hücreleriyle örtülü bir boşluğu kuşatır. Normal koşullarda, bu plevra boşluğunda solunum hareketleri sırasında karşılıklı iki yüzeyin birbiri üzerinde kolayca kaymasını sağlayan ince bir sıvı tabakası bulunur. “(11)”.

Işık mikroskobunda pleura 5 tabakalıdır. Pleural yüzeyde ilk tabaka tek katlı poligonal mezotel hücre tabakasıdır. Sonra ince bir submezotelyal bazal lamina içeren tabaka gelir. Üçüncü tabaka, ince bir yüzeyel elastik tabakadır, 4.tabaka ise zayıf bağ dokusu tabakası, son olarak 5.tabakada derin fibroelastik tabaka bulunur. Bazen mezotel hücreleri, katlı veya kübik olabilir. Şekil ve büyüklükleri genelde fonksiyonel durumu yansıtır. Dördüncü zayıf bağ dokusu tabakası, damar, sinir, lenfatik, yağ dokusu, fibroblast, mast hücresi içerir ve pleurektomi için ayırma düzlemi olarak yardımcı olur bağ dokusu akciğerin interlobular (lopçuklararası) ve interlobar (lopllararası) bölmeleriyle devam eder. “(1,12)” Beşinci tabaka, diafragma, kosta, göğüs duvarındaki kas, mediastinum veya akciğer parankimine sıkıca yapışmış durumdadır. Mezotel hücre için en çarpıcı özellik çalı tarzı mikrovillus yapısıdır. TEM ve SEM'de görülür. Birçok mikrovillus, kümeleşmiştir, dalgalı görünür. Pleural sıvının oluşması ve absorpsiyonundan sorumludur, pleural yüzeyde sayısız pinositik vezikül vardır. Mezotel hücre aktif bir hücredir. Apikalde hücreler arası bağlantı noktaları vardır. Bazal kısımları üst üste gelir, yani solunum sırasında birbirleri üzerinde kayarlar.Ayrıca parietal

pleura'da küçük bir venin endotel tabakası gibi zayıf ve hareketlidir. Visseral mezotel tabaka ise, pariatelden daha gergin ve daha az sıvı sızdıran yapıdadır. Visseral tabaka akciğere sıkıca yapışmıştır. Visseral tabaka akciğer yüzeyini tamamen örterek göğüs boşluğuna havanın sızmasını engeller“ (1,12)”.



Şekil 7.Sıçan akciğerinde pleura yapısının ışık mikroskopik görünümü, tek katlı mezotel tabakası ve altında fibroelastik bağ dokusu, kan ve lenfatik damarlar, sınırlar normal görünümde (ok), HE x20



Şekil 8.Sıçan akciğerinde normal pleura yapısının ışık mikroskopik görünümü , HE X40

#### MİKROVİLLUS VE YAĞLI MEMBRAN

Mikrovilluslar, tüm yüzeyde bulunur. Hafifçe birbiri üzerine döner. Akciğer'in veya göğüs duvarının caudal ve cranial kısımları daha çok mikrovillus içerir. Visseralde daha fazladır. Kostalarda en az yoğunluktadır.

Mikrovillusların fonksiyonu tam açık değildir. Geniş bir yüzey oluştur. Metalloproteinaz gibi enzimlerin salınımı ve reseptörler için önemlidir. En önemli görevi pleural yüzeyi yağlamak ve akciğer-toraks arası sürtünmeyi azaltmaktır. Mikrovillus ve hyaluronik asit en çok alt torakal kavitede yer alır. Hyaluronik asit, mezotelyal hücre ve submezotelyal interstisiyel dokudaki mezenkimal hücrelerden salınır, alcian blue veya colloidal demir boyaları ile ışık mikroskopunda ve Elektron mikroskopta gösterilebilir “(1)”.

#### PLEURA'NIN DAMAR VE SİNİRLERİ

##### PARIATAL PLEURA'NIN BESLENMESİ

Pariatal pleura'nın beslenmesi çok zengindir ve komşu sistemik arterlerden gelir. Costal pleura, intercostal ve internal mammarian arterlerden (a.thoracica interna); mediastinal plevra, bronşial, üst diafragmatik, internal mammarian ve mediastinal arterlerden; cervical pleura, subclavian arterler ve kollaterallerinden; diyafragmatik pleura, internal mammarian arterin superior frenik dalları, torasik aortanın posterior mediastinal dallarından, abdominal aortanın inferior frenik arterinden beslenirler.

Venleri, arterleri takip eder ve çoğu v.azygosa ve v.cava superior'a gider. Diyafragma'nın venöz kanı kaudale v.frenica inferior aracılığıyla v.cava inferior'a veya craniale v.frenica superior aracılığıyla v.cava superior'a yahut v.brachiocephalica'ya gider “(1,9)”.

##### VİSSERAL PLEURA'NIN BESLENMESİ

Parietal pleura'nın aksine, visseral'in beslenmesi karışıktır. Kalın pleura'lı hayvanlarda, bronşial arterler, ince pleuralı hayvanlarda pulmoner arterler besleyicidir. İnsanlar kalın visseral pleura'ya sahiptirler. Bronşial arterler, mediastinum'a bakan yüzleri, interlobüler yüzleri çevreleyen kısımları ve diyafragmatik yüzün bir kısmını beslerler. Apex dahil tüm konveks kostal akciğer yüzeyi ve diyafragmatik yüzeyin büyük bölümünü bronşial arterlerden beslenmesi tam kesin değildir. Çünkü bu kısımların pulmoner damarlardan beslendiği de söylenmektedir.

Bronşial arterlerden dönen kanın büyük kısmı pulmoner venlere drene olur. Hilum etrafındaki küçük bir alan ise bronşial venlere drene olurlar “(1,9).

#### PLEURA'NIN İNNERVASYON

Costal pleura ve diafragmatik pleura'nın periferik kısımları somatik interkostal sinirlerle innerve olurlar. Bu bölgeler uyarıldığında, ağrı komşu göğüs duvarında olur. Diafragmanın santral kısmını frenik sinir innerve eder. Orta kısım pleura irrite edilirse ağrı aynı taraf (ipsilateral) omuzda duyulur.

Visseral pleura, yaygın olarak truncus simpaticus ve n.vagus'un pulmoner dallarından innerve olur. Ağrı lifi içermez ve ağrı olmadan manipüle edilebilir. Pleuritik göğüs ağrısı her zaman parietal pleura'nın irritasyonunu veya inflamasyonunu gösterir “(1,9).

#### PLEURA İÇERİĞİ

Kavitedeki sıvı özelliği ve miktarı, pulmoner-sistemik dolaşım, lenfatik drenaj, göğüs kafesinin mekanik etkisi, kalp hareketleri arası denge ile ilgilidir. Sıvı miktarı azdır (yaklaşık 1 ml) . Egzersiz gibi bazı faktörler sıvı miktarını artırabilir. Pleural içerik ince bir film tabaka oluşturur ve zarlar birbirine değmez. İnterstisiyel sıvıdaki gibi 1-2 gr/100 ml protein, çoğu makrofaj, daha azı ise lenfosit ve eritrosit olan 1400-1500 hücre/mikrolitre içerir. Böylece sıvının geçiş kontrolü yapılmaktadır “(1)”.  
TRANSPORT

Mezotelyal yüzeye yakın olan kan damarlarının bulunduğu parietal pleura, sıvıdan sorumludur. Absorbsiyonda yine parietal pleuradan lenfatikler aracılığıyla olur. Hidrostatik-onkotik basınca göre sıvı geçişi olur.

Transsitoplazmik transport, mezotelyal hücrede de aktiftir. Mezotelyal hücreler arası sıkı bağlantılar, geçişleri sınırlar. Fakat patolojik durumlarda hem endotelial hem de mezotelyal bariyer tahrip olur, alveolar ve pulmoner dokular arası sıvı pleural boşluğa doğru hareket eder “(1)”.  
**VİSSERAL PLEURA'NIN LENFATİKLERİ**

Yüzeyel plexus, kapiller ve toplayıcı lenf damarlarından oluşur. Büyük toplayıcı lenf damarları ise, bir ağ oluşturarak, respiratuar lobullerin pleural tabanlarının kenarı boyunca uzanırlar. Daha küçük dallar ve kapillerler bu ağdan dağılırlar.

Geniş visseral pleural damarları, tek yönlü kapakalara sahiptir, hiluma doğru akım yönlendirilir. Visseral pleura'nın bütün lenfi, akciğer köküne ulaşır, lobuler, lobar septumlardaki damarlara girerler. Anatomik olarak geçiş ve küçük lenf damarlarının çoğu, pleural kaviteden çok alveolar tarafa yakın yerleşmiştir. Lobuler septum'daki damara drene olurlar “(1,9)”.  
**PARIETAL PLEURA'NIN LENFATİK DOLAŞIMI**

Costal pleura lenfatik plexusları intercostal aralıklarla sınırlıdır. Mediastinal pleura, bol yağ dokulu bölgelerde artar. Toplanan lenf trakeobronşial ve mediastinal lenf düğümlerine drene olurlar. Mediastinum'un caudal bölümünde, bu lenfatikler sıklıkla kampmeier's odakları (ortada lenfatik veya vasküler damar, etrafında kümelenmiş histiyosit, lenfosit, plazma hücresi ve diğer mononükleer hücreler vardır) ile birlikte. Diafragmatik pleura lenf damarları ise parasternal, orta frenik ve posterior mediastinal düğümlere drene olur.Arterler ve venler gibi,

parietal pleura lenfleri de daha kompleksdir ve çok sayıdadır. Pleura içeriğinin oluşturulması ve uzaklaştırılmasında önemlidir. Etkili taşınma, pleura-lenfatik bağlantılarla sağlanır. Kısaca, Pleura parietalis'in lenfatikleri; Nodi intercostales, nodi parasternales, nodi mediastinales posteriores ve nodi phrenici superiores'tir "(1,10).

#### PLEURO-LENFATİK BAĞLANTI

Bu anatomik yapıların varlığı 1863, 1866'da tanımlanmış, 1970'de ince yapı gösterildikten sonra kabul edilmiştir. Bu bağlantı aşağıdaki yapılardan oluşur:

##### STOMA

Pleural yüzeyde bazı açıklıklar bulunmuştur. Bunlar, pleura duvarındaki dilate lenf boşlukları (Lakuna) ile pleural kaviteyi birbirine bağlar. Por tek olabilir, ama genelde 10-20'lik gruplar oluşturur. Hayvan deneylerinde, % 15 dorso-caudal, % 85 ventro-cranial yerleşim görülmüştür. Diafragmatik yüzde yoktur. Fakat diyafragmatik peritonda vardır. Hayvan çalışmalarında visseral pleura'da bulunamamıştır "(1)".

##### MEMBRANA CRİBRIFORMİS

Stomalı parietal pleura, zayıf örülmüş bir bağ doku demetleri olan alt yapıya sahiptir. Cribriform lamina lacunanın çatısını yapar. Bağ dokusu tabakasının pleural yüz üzerini mezotelyal hücre tabakası örter. Bu bağ dokusunun diğer yüzünü ise lenfatik endotel tabakası örtmektedir. Her iki yüzeydeki, bağ doku demetleri arası hücreler bozulursa, stoma oluşur. Stoma gibi, diafragmatik peritonda bu membran vardır, visseral pleura'da yoktur "(1)".

##### LAKUNA VE LENFATİK KANALLAR

Lenfatik kanalın terminal genişlemesidir. Bir uçta stomalara diğer uçta valvlere sahiptir. Solunum hareketleri, pleural kavitedeki partikül, eritrosit ve sıvı hareket hızını etkiler. İnspirasyonda, stoma ve lacunalar çekilir ve açılır, negatif basınçla, sıvı ve partiküller, lakunaya doğru emilir. Ekspirasyonda, göğüs duvarı küçüldüğünde stoma çapları azalır, lakuna komprese olur, stoma dilate hale gelir. Geriye kaçış valv'larla engellenir. Diyafragmatik peritonda da benzer fonksiyon görülür "(1)".

#### KAMPMEIER'S ODAKLARI

Bu odaklar 1928'de insan mediastinumunun dorsal ve kaudal kısımlarında süte benzer benekler olarak tarif edilmiştir. Bu odaklar, stomalı modifiye, kuboid mezotelyal hücrelerle çevrilidir. Ortada yerleşmiş lenfatik veya vasküler damar bulunur. Etrafında kümelenmiş histiyosit, lenfosit, plazma hücresi ve diğer mononükleer hücreler vardır. Mezotelyal hücreler, artmış sitoplazmik kitle ve granüllere sahiptir. Aktif veya reaktif olmuştur. SEM'de odaklar, irregüler olarak yüksek tepecik tarzı yapılardır. Tonsillerdekine benzer lokal savunma yapıları gösterirler. Pleural kavitedeki enfeksiyon ajanı veya partiküller odaktan geçerek parasternal lenf düğümlerine ulaşırlar "(1)".

##### ÇATLAKLAR VEYA PENCERELER

Stoma'dan daha büyük olan açıklıklar, yaşlı farelerin mediastinal pleurasında gösterilerek çatlak olarak isimlendirilmiştir. Mekanizması henüz bilinmiyor. fakat stomaların olduğu yerde bulunuyorlar.

Yaşlanma, yırtılma ile stomalar olabilir, alveolar duvar ve pleura'daki büyük açıklıklar fenestra olarak isimlendirilmektedir "(1)".

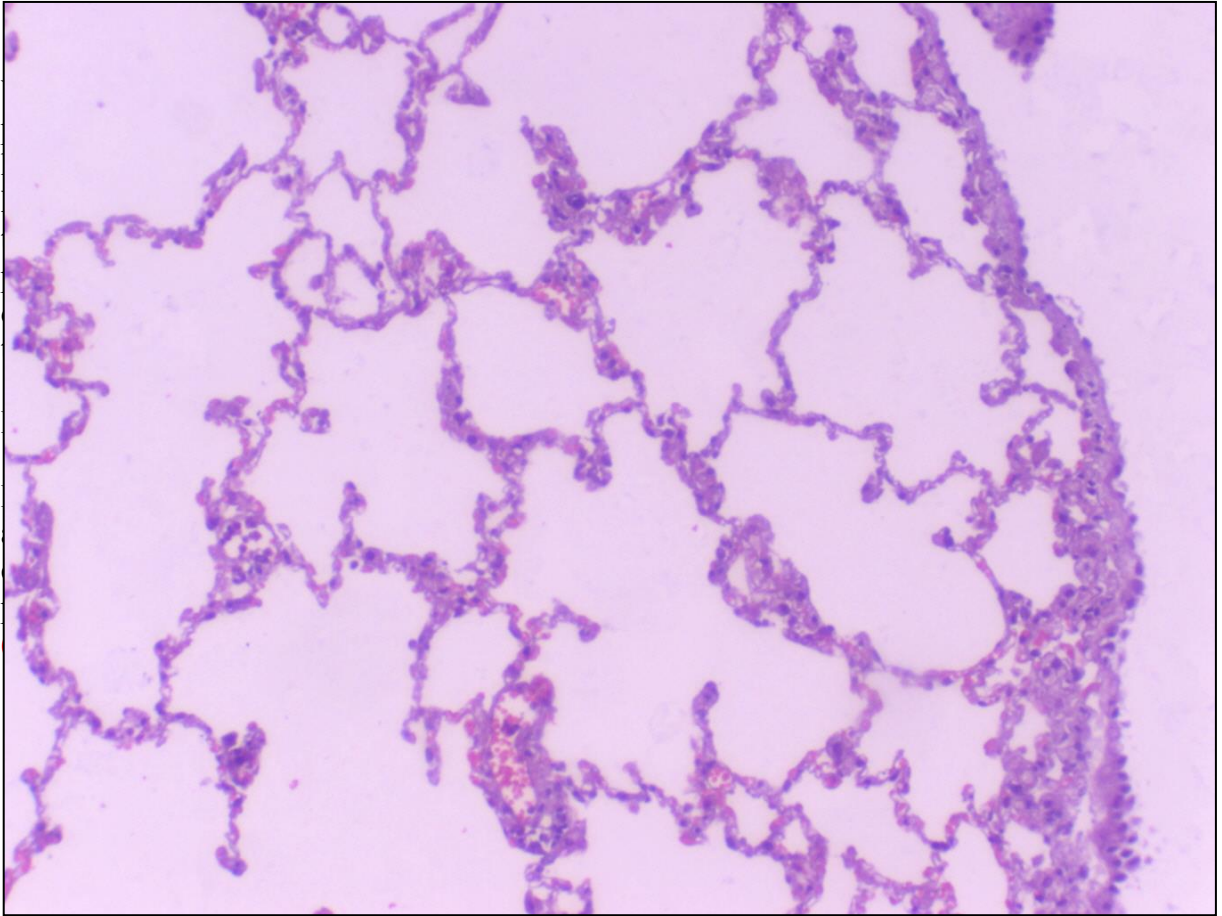
#### PLEURA'DA BÖLGESEL FARKLILIKLAR

Visseral pleura, apeks'de incedir. Aktif hareket eden bazal kısımlarda, daha kalındır. Visseral pleura bu bölgede artmış kollejen ve elastik lif içerir. Bazı kişilerde normalde veya KOAH hastalarında, kabarcıklar görülebilir, bunlar yırtılırsa akut pnömotoraks meydana gelebilir.

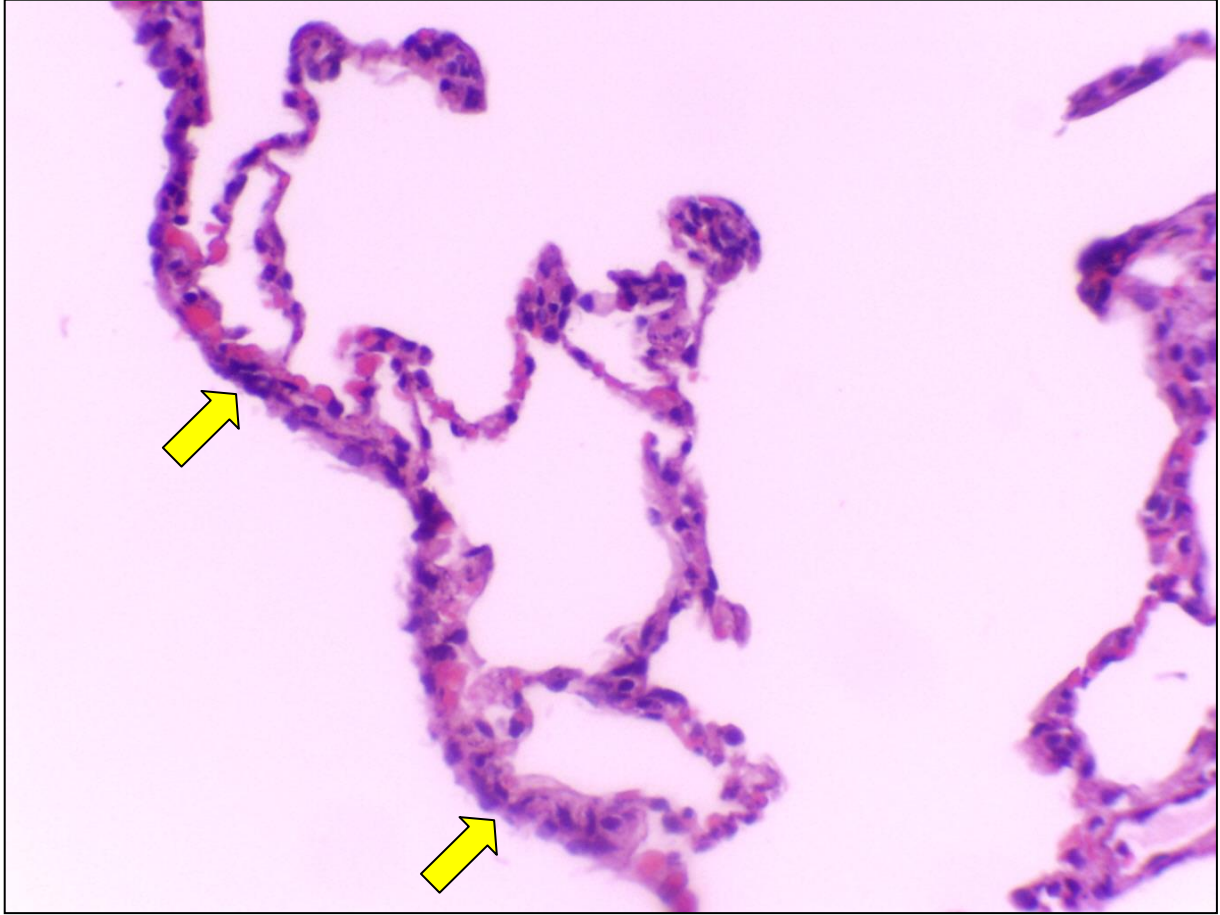
Parietal pleura, kotsalar üzerinde çok katlı mezotelyal hücre içerir, 5.tabaka kosta periostuna tutunur. Diğer parietal bölgelerde 5.tabaka zayıf veya yoktur. Dördüncü tabaka pleurectomi'de bölme düzlemi olarak hizmet eder. Kalınlık İntercostal kasalar üzerinde değişir. Kısaca pleura yapısı çevrelediği yere göre değişmektedir denebilir. Parietal yüzde taşınma daha kolay olmaktadır “(1)”.

#### DİNLENMEDE VE REAKTİF POZİSYONDA MEZOTEL HÜCRELERİ

Dinlenmede hücreler küboid veya çok katlıdır, enzimleri daha çok anaerobik pentoz yola aittir. Lenfokin ve trombinle stimüle edilirler. Stimüle edilen reaktif hücreler geniş, küboid, columnar, bol mikrovilluslu hale gelir, oksidatif yol enzimleri çoğalır. İnflamasyonda, proliferasyon artar. Proliferasyon sonrası mezotelyal hücreler derinlere göç eder “(1)”.(Şekil.9-10)



Şekil 9.Siçan akciğerinde hasara uğramış pleura yapısının ışık mikroskopik görünümü, tek katlı yassı epitel yapısına sahip olan mezotelin bazı bölgelerde kalınlaştığı dikkat çekmekte, HE x10



Şekil 10.Sıçan akciğerinde hasara uğramış pleura yapısının ışık mikroskopik görünümü, tek katlı yassı epitel yapısına sahip olan mezotelin yapısının bozulduğu dikkat çekmekte (ok), HE x40

## KAYNAKLAR

- 1-Peng M J, Wang N S. (2003). Embryology and gross structure. In: Light W R, Lee YCG,ed. Textbook of Pleural Diseases, vol 1. Arnold London; 3-14.
- 2-Moore K L, Persaud T V N. (1998). Respiratory system .In:The Developing Human (Clinical Oriented embriology).6 th edition. Philadelphia saunders company. 262-263.
- 3--Moore K L, Dalley A F. (2007). Kliniğe Yönelik Anatomi. 4.Baskı. Çeviri editörü: K Şahinoğlu. Nobel Tıp Kitapevleri; 94-99.
- 4-Moore KL. (1992). Clinical Oriented Anatomy, 3th ed., Williams & Wilkins; 114-117
- 5--Arıncı K, Elhan A. (1995). Anatomi. 1.cilt .Ankara güneş Kitabevi. 387-391.
- 6-Snell RS. (1993). Uygulamalı Anatomi. Toraks Duvarı. Çeviri:İ Tekdemir(Çeviri editörü:K Arıncı).Türkiye Klinikleri yayınevi.Türkçe 1.Baskı. 48-51.
- 7--Snell RS. (2004)Clinical Anatomy, 7<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins; 85-87.
- 8--Drake L R, Vogl W, Mitchell A W M. (2007). Gray's Anatomi. Çeviri editörü: M Yıldırım. Güneş Kitabevi; 136-139.

- 9-Williams P L. (1995). Respiratory system. In: Gray's Anatomy. 38 th ed.Edinburg (UK):Churchill Livingstone; 1662-1664.
- 10--Cumhur M, Yener N, Tuncel M. (2001). Temel Anatomi. Ankara Metu Press;; 154.
- 11--Junqueira L C, Carneiro J. (2006). Temel Histoloji. Çeviri editörleri: Y Aytekin, S Solakođlu. Nobel Tıp Kitapevleri; 367.
- 12--Kierszenbaum A L. (2006). Histoloji ve Hücre Biyolojisi. Çeviri editörü: R Demir. Palme Yayıncılık;362.