

SOLUNUM SİSTEMİ

Solunum Sistemi

- Havanın içeriye alındığı burun delikleriyle başlar, solunum yollarıyla devam eder ve gaz alışverişinin gerçekleştiği akciğerlerde son bulur.
- Havadan aldığı O_2 'ni kana verip kandan aldığı CO_2 'i havaya veren bir ucu açık öbür ucu kapalı bir sistemdir.

Solunum Sistemi

- Burun delikleri, burun boşluğu (kavum nasi) ile devam eder.
- Sindirim kanalı ile **nazo-farinks** bölümü ile kesişir.
- Larenks** (gırtlak), **hava borusu** (trakeya), **bronşlar**, **bronşcuklar** ile devam ederek gaz değişiminin gerçekleştiği **alveoller** ile son bulur.

Solunum Sistemi

- Bronş, bronşçuklar ve alveoller akciğerleri oluşturur.
- Solunum sistemine ait kanalların duvar yapıları kıkırdaklar, bağ dokusu iplikleri ve kaslar ile güçlendirildiğinden sürekli açık kalması sağlanır.
- İnspirasyon ve ekspirasyon olayları kolaylaşır.

Solunum Sistemi

•Sistemi oluşturan organlar:

1. Burun boşluğu (Kavum nasi)
2. Nazofarinks
3. Gırtlak
4. Hava borusu
5. Akciğerler

Burun boşluğu (Kavum nasi)

- Burun delikleriyle başlar.
- Septum nasi ile uzunlamasına ortadan iki yarıma ayrılır.
- Burun boşluğu arkaya doğru değişik mukozaya özelliklerine sahiptir. Buna göre üç bölge ayırt edilir:
 1. Vestibular bölge
 2. Respiratorik bölge
 3. Olfaktorik bölge

Burun boşluğu (Kavum nasi)

1.Vestibular bölge:

- Burun boşluğunun girişini oluşturur.
- Dar bir bölgedir.
- Kutan mukozalıdır.
- Kıllar bulunur.
- Çok kattı yassı epiteli vardır.
- L.propriyası yağ ve ter bezleri, kan damarları ve sinirler içerir.
- Geriye doğru respiratorik mukozaya dönüşür.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

2.Respiratorik bölge:

- Burun boşluğunun en geniş bölümüdür.
- Epitel katmanı yalancı çok katlı prizmatiktir ve kinosilyumludur. Aralarında kadeh hücreleri vardır. (Kinosilyumlar ve kadeh hücrelerinin mukus salgısı toz zerreciklerinin daha ileri gitmesini önler)
- L.propriya'da seröz ve müköz bezler yer alır.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

2.Respiratorik bölge:

-Konhalar bölgesinde venöz damar ağı bulunur. Bu damarlar solunan havanın ısınmasını ve nemlenmesini sağlar

Burun boşluğu (Kavum nasi)

3.Olfaktorik bölge:

- Üst konha bölgesinde yer alır.
- Mukozasına olfaktorik mukoza denir.
- Mukozası respiratorik bölgedekinden daha kalındır.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

3.Olfaktorik bölge:

-L.epitelyalis üç tip hücre içerir.

a.Olfaktorik hücreler

b.Destek hücreleri

c.Bazal hücreler.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

3.Olfaktorik bölge:

a.Olfaktorik hücreler:

- Bipolar sinir hücreleridir.
- Bazal hücrelerle destek hücreleri arasında bulunur.
- Apikal yüzlerinde dentrit görevi yapan koku alma tüycükleri çıkar.
- Hücrenin bazal ucu incelerek akson olarak devam eder.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

3.Olfaktorik bölge:

-Tüycüklerle alınan koku duyusu, akson aracılığı ile beynin koku lobundaki sinir hücrelerine iletilir.

b.Destek hücreleri: Uzun prizmatik hücrelerdir

c.Bazal hücreler: Bazal membrana oturur. Destek hücrelerine dönüşür.

Burun boşluğu (Kavum nasi)

- L.epitelyalis altındaki L.propriya katmanında seröz salgı yapan Bowman bezleri (Gl. olfaktorya) bulunur.
- Bu bezlerin salgısı ile olfaktorik hücrelerin koku antenleri devamlı yıkanarak bir kokunun ardından başka bir kokunun alınması gerçekleşir.

Farenks (Yutak)

-Sindirim sisteminin ağız boşluğu ile solunum sisteminin burun boşluğunun kesiştiği bir bölgedir.

-Bu nedenle yutağın bir sindirim sistemine ait **orofarinks**, bir de solunum sistemine ait **nazofarinks** bölümü vardır.

Farenks (Yutak)

- Orofarinks kutan mukoza, nazofarinks ise respiratorik mukoza ile kaplıdır.
- L.epitelyalis dışındaki tunika mukozanın diğer katmanları her iki bölge için ortaktır.
- L.propriya bezsiz,L.muskularis yerine elastik iplikler ve bağ dokudan zengin iç yutak fasiyası ve submukoza katmanı bulunur.

Farenks (Yutak)

-Tunika muskularis ve tunika adventisya da her iki bölge için ortaktır.

-T.muskularis iskelet kasından, T.adventisya ise gevşek bağ dokusu yapısındadır.

Larinks (Gırtlak)

- Nazofarinksden sonra gelen ve trakeya'nın başlangıcında bulunan bölümdür.
- Larinks'de boşluğu çevreleyen T.mukozanın dışında kıkırdak yer alır.
- Kıkırdaklar birbirine ligamentlerle bağlıdır.
- Bunun da dışında iskelet kasları bulunur.
- Larinks bu yapısıyla etrafındaki dokuya gevşek olarak bağlanmıştır.

Larinks (Gırtlak)

-Larinks kaslarının kontraksiyonu ile soluk borusuna yabancı madde geçişleri engellenmeye çalışılır.

-Bu kaslar aynı zamanda öksürük refleksinin oluşmasını da sağlar.

-Larinks kasları organın genişleyip daralmasını da sağlayarak akciğerlerden gelen hava, **plika vokalis**lerde çeşitli tonda seslere dönüşür.

Larinks (Gırtlak)

-Plika vokalisler larinks'in başlangıcında bulunur ve keratinize olmayan çok katlı yassı epitelli kutan mukoza ile kaplıdır.

-Plika vokalis içinde, epitelin hemen altında ses telleri demetleri (ligamentum vokaleler) ve onun da altında iskelet kasları (muskulus vokalis) bulunur.

Larinks (Gırtlak)

- Propriya ve submukoza içinde serö-müköz bezler yer alır. Bu bezlere plika vokalislerde rastlanmaz.
- Propriya ile submukoza arasında L.muskularis yoktur.
- L.propriya elastik ipliklerden zengindir, lenf folikülleri de taşır.

Larinks kıkırdakları

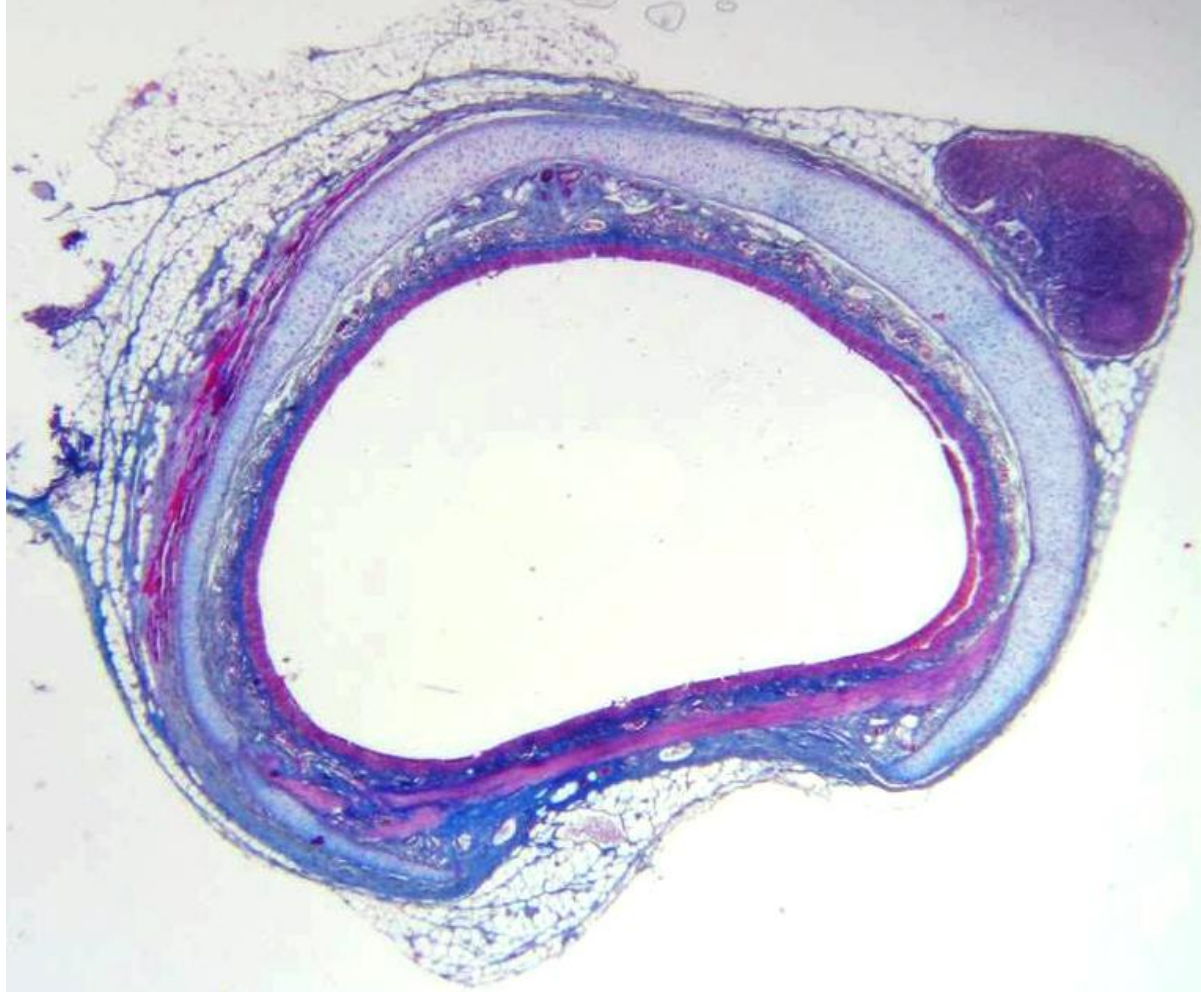
-Larinks kıkırdakları

- ✓ Kartilago tiroidea
- ✓ Kartilago krikoida
- ✓ Kartilago epiglottis
- ✓ Kartilago aritenoidea
- ✓ Kartilago kornikulata
- ✓ Kartilago kuneiformis

Kartilago tiroidea ve krikoida tamamen, aritenoidea'nın büyük bir bölümü hiyalin kıkırdak yapısındadır. Bu yapılar yaş ilerledikçe kemikleşerek seste kalınlaşma meydana gelir.

Trakeya (Hava Borusu)

- Larinks ile akciğerler arasında yer alan çok esnek bir borudur.
- Duvarında bulunan at nalı şeklindeki kıkırdak halkalar, hem bu borunun devamlı olarak açık kalmasını sağlar, hem de yemek borusundan geçen besinlerin basıncından etkilenmemiş olur.



Trakeya (Hava Borusu)

-Lumenden itibaren duvar yapısına katılan oluşumlar:

a.Mukoza

b.Kıkırdak halkalar ile ligamentler

c.Tunika muskularis

d.Tunika adventisya

Trakeya (Hava Borusu)

Tunika mukoza:

Respiratorik mukoza
özelliğindedir.

-L.epitelyalis, yalancı çok katlı prizmatiktir. Lumene kadar uzanan hücrelerin apikal yüzleri kinosilyumludur. Aralarında kadeh hücreleri bulunur.

Kadeh hücrelerinin salgıladığı mukus, havadaki toz zerrecelerini tutar, kinosilyumlar aracılığı ile dışarı atılır.

Trakeya (Hava Borusu)

- L.propriya bağ dokusu iplikleri ve lenfositlerden zengindir. Özellikle elastik iplikler kollagen ipliklerle örgü yapar. L.muskularis karşılığı kabul edilen bu kata **lamina fibroelastika** (i) denir.
- Bu katın altında submukoza'da kılcal damarlar ve trakeya bezleri bulunur. Bu bezler seröz, müköz yada serö-müköz salgılıdır.

Trakeya (Hava Borusu)

- Submukoza, kıkırdak halkalarının bulunduğu yerde perikondrium'a,
- kıkırdaksız bölümde ise kas katmanına karışır.

Trakeya (Hava Borusu)

-Kıkırdak halkalar ile
ligamentler:

-At nalı şeklindeki hiyalin kıkırdaklar (**kartilaginez trakeyalis**) peş peşe dizilidir.

-Kıkırdakların açık olan uçları yemek borusuna dönüktür. Burayı bağ dokusu (**pariyes membranaseyüs**) doldurur.

-Peş peşe dizilen kıkırdakları, fibro-elastik özellikte bir bağ dokusu kitesi (**ligamentum anularis**) birbirine bağlar.

Trakeya (Hava Borusu)

Tunika muskularis: Kıkırdakların yemek borusuna dönük olan uçları açıktır. Bu açıklığı düz kas telleri (**M.transversus trake**) kapatır.

-Bu kas soluk borusuna esneklik kazandırır. Hayvan türlerine göre kıkırdak halkalarının iç ya da dış kısmına yapışır.

Trakeya (Hava Borusu)

- Tunika adventisya:** Gevşek bağ doku olarak boruyu dıştan sarar.
- Yağ hücrelerinden, damar ve sinirlerden zengindir.
- Perikondrium ve Lig. anularis'e karışan bu kılıf, hava borusunu oynar biçimde çevre dokulara bağlar.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Göğüs kafesi içine yerleşmiştir.
- Göğüs boşluğunu çevreleyen plöyra'nın viseral yaprağı organı dıştan sarar.
- Plöyra'nın göğüş boşluğuna bakan yüzünde tek sıralı yassı mezotel hücreleri bulunur.
- Mezotel hücrelerinin altında gevşek bağ dokulu subseroza vardır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Subseroza katmanında kollagen ve elastik iplikler ile düzkaslar bulunur.
- Akciğer kapsülünü oluşturan bu bağ dokusu yapısı organ içine girerek lop ve lopçuklara ayırır.
- İnterstisyum adı verilen bu bağ dokusu içinde kan ve lenf damarları, sinirler ve solunum borucukları bulunur.

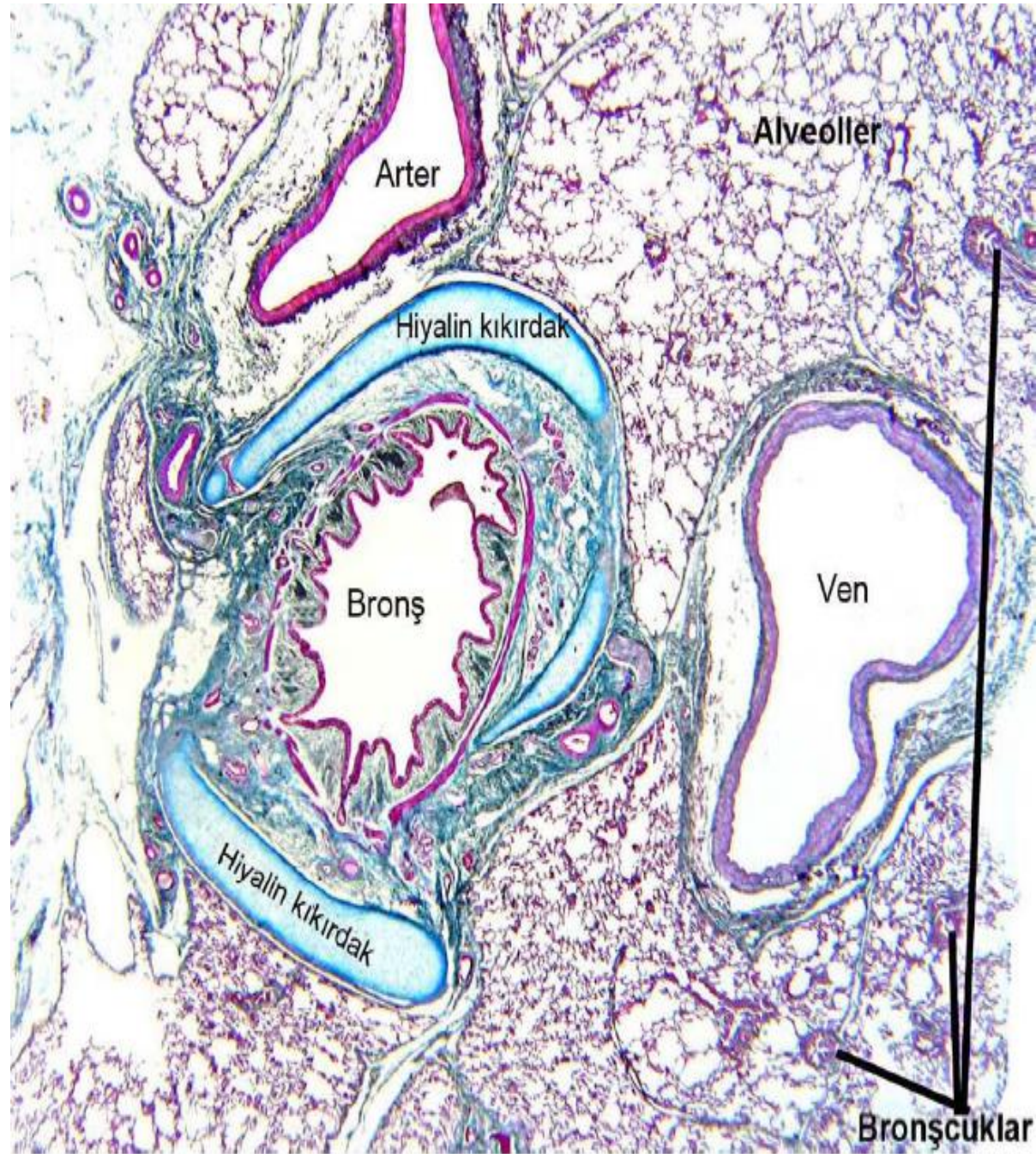
AKCİĞERLER (PULMONES)

-Akciğer

1.Havayı ileten
borular ve

2.Respiratorik
doku

Olmak üzere iki
bölümden oluşur.



AKCİĞERLER (PULMONES)

1.Havayı İleten Borular:

-Trakeya'nın göğüs boşluğunda ikiye ayrıldığı yerden (bifurkasyon) başlayıp respiratorik dokuya kadar devam eden bölümdür.

- Bronş ve
- Bronşcuk

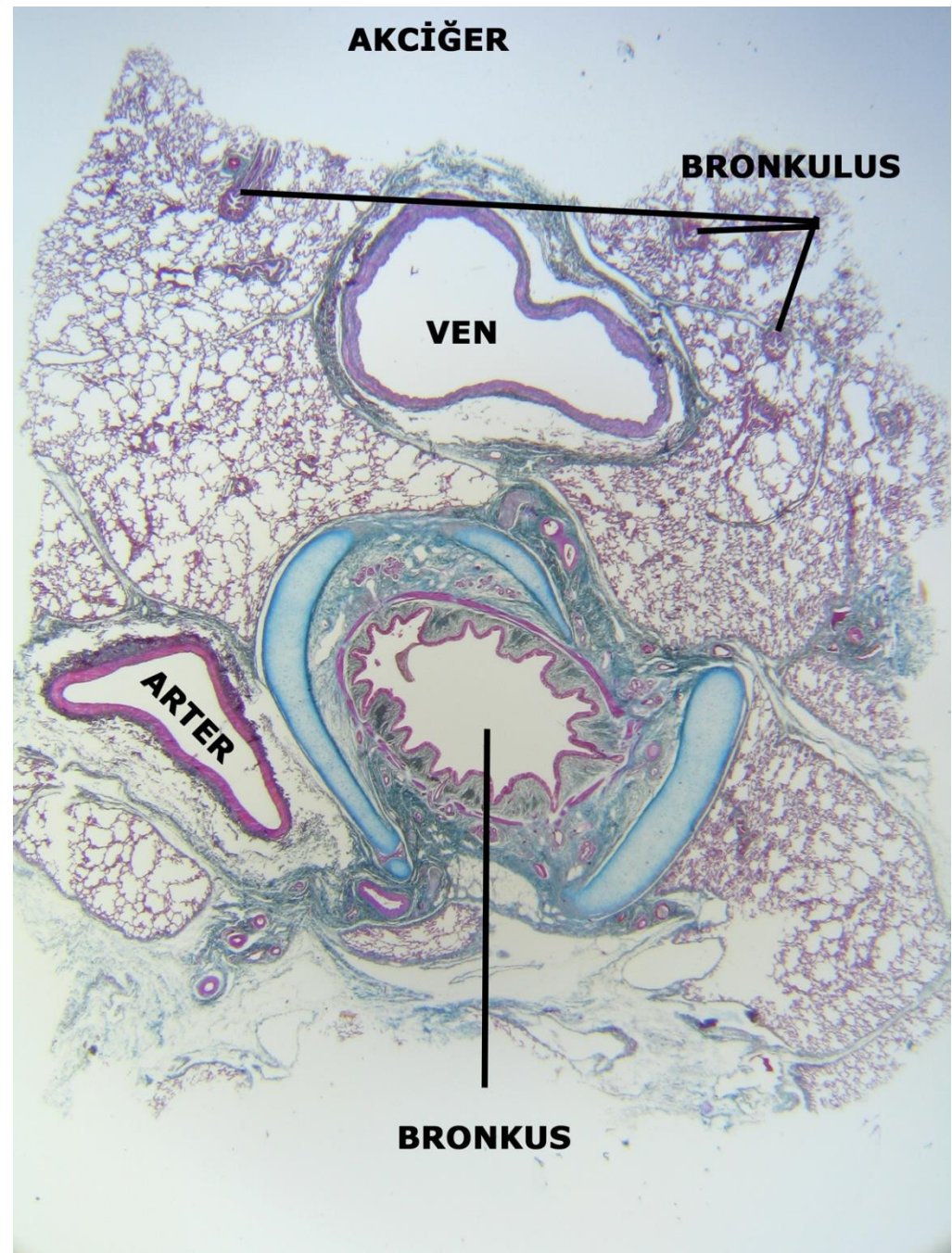
Olmak üzere iki bölümden oluşur.

AKCİĞERLER (PULMONES)

Bronşların bifurkasyondan başlayıp akciğerin hilusuna kadar olan bölümü ekstrapulmoner, hilustan organ içinde dallanan bölümü intrapulmoner bronşlar adını alır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Bronşlar akciğer içinde dallandıkça çapları küçülür.
- Bir bronşun çapı, kendisinden dallanan bronşların toplam çapından küçüktür.



AKCİĞERLER (PULMONES)

BRONŞ:

- Mukozası respiratorik özelliktedir. L.epitelyalis'i kinosilyumlu yalancı çok katlı prizmatik yapıda ve kadeh hücrelidir.
- L.propriya elastik ve kollagen ipliklidir, lenfosit infiltrasyonlarına ve lenf foliküllerine rastlanır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

BRONŞ:

-Lenf folikülleri, vücudun değişik yerlerinde bulunan mukozal immun sistemin bronş duvarındaki temsilcileridir ve BALT (Bronchus Associated Lymphoid Tissue) olarak isimlendirilir.

AKCİĞERLER (PULMONES)

BRONŞ:

- L.muskularis sirküler seyirli birkaç sıralı düz kas hücrelerinden oluşur.
- Submukozada Gl.bronkalis'ler bulunur.
- Bronşların çapı küçüldükçe bezlerin sayıları da azalır.
- Mukoza katmanının dışında parçalı hiyalin kıkırdaklar bulunur.

AKCİĞERLER (PULMONES)

-Bronşları dıştan saran katman adventisyadır.

Bu haliyle çevre dokuya gevşek olarak bağlanır.

-Gevşek bağ dokusu içinde damarlar, sinirler bulunur.

AKCİĞERLER (PULMONES)

-BRONŞCUK: Bronşlarda parçalı kıkırdakların ve submukozada bezlerin kaybolduğu yerden itibaren kanala bronşcuk denir.

-L.epitelyalis de tek katlı prizmatik'e dönüşür ve kinosilyumludur. Aralarında kadeh hücreleri vardır.

Bronşcukların ilerleyen bölümlerinde epitel kübikleşir. Kadeh hücreleri azalır ve sonra kaybolur.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Bronşçukların sonuna doğru silyumsuz hücrelerin(Clara hücreleri) sayısı artar.
- Epitel altında daralan bir L.propriya bulunur.
- Dış taraftaki L.muskularis, elastik ipliklerle sarılı düz kas hücreleri karışımından oluşur. Bunun da dışında bağ dokusu yer alır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

-Bronşucukların bronşlardan sonra gelen ilk bölümlerine **bronkulus verus (terminalis)** adı verilir.

AKCİĞERLER (PULMONES)

-Bronşucukların alveollere açılan son bölümüne **bronkulus respiratoryus (alveolaris)** denir. Bunların duvarı iyice incelir. Epitel önce tek sıralı kübik, sonra yassıdır. Başlanıçta tek tük görülen silyumlu hücreler, ileriye doğru yerlerini tamamen silyumsuz hücrelere (Clara hücreleri) bırakır.

-Kadeh hücreleri tamamen kaybolur.



AKCİĞERLER (PULMONES)

2.Respiratorik Doku:

-Sistemin fonksiyonlarını yerine getirmede en önemli bölümdür.

-Çok sayıda alveolün birleşmesi ile kese şeklinde bir yapı oluşur ki buna **sakkulus alveolaris** denir.

-Bronşcukların son bölümü olan bronkulus respiratoryus (alveolaris), sakkulus alveolarise açılır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Bronkulus respiratoryus (alveolaris), alveol içerisinde gerçekte olmayan **duktus alveolaris** şeklinde devam eder.
- Sakkulus alveolarisi oluşturan alveoller, interalveolar septum ile bağlantı halindedir.
- Alveoller akciğerlerin süngerimsi yapısını oluşturur.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- -İnteralveollar septumlarında bağ doku içinde elastik iplikler ve düz kas hücreleri bir arada bulunurlar. Bu yapı havanın alveollerden ve sakkulus alveolarisden dışarı verilmesinde önemli rol oynar.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- -Sakkulus alveolarislerin arasında bulunan bağ doku **intersakkuler interstisyum** olarak adlandırılır.
- -Alveol keseleri arasında bulunan bağ doku yapısındaki interstisyum, birbirine komşu keselerin bazı alveolleri arasında çok incedir ve alveoller birbirleriyle temas halindedir.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- -Temas halindeki alveoller arasında yer yer por denilen açıklıklar bulunur.
- -Böylelikle komşu sakkulus alveolarisler arasında luminal ilişki kurulur.
- -İnteralveoler ve intersakkuler septumlarda elastik, retikulum ve kollagen iplikler yanında bol kılcal damarlar bulunur.
- -Bu kılcallar yumaklar halinde alveolü sarar.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Alveoller, O₂ ve CO₂ değişiminin yapıldığı ünitelerdir.
- Alveol lumenini çevreleyen epitel tek sıralıdır.
- Alveol epiteline ait bazal membran ile alveolü çevreleyen damarın bazal membranı karşı karşıya gelmiştir. Çoęu zaman birbirine kaynaşmıştır.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Daha sonra da kılcal damar lumenini çevreleyen endotel hücrelerinin sitoplazması ve damar içinde yer alan alyuvarlar bulunur.
- İçte, alveolü saran epitel hücresi Pneumosit l'lerdir. Bu kısımlarda gaz değişimi gerçekleşir.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Kan ile gelen CO_2 'in alveole verilmesi ve soluk almayla alveole gelen O_2 'in kana geçmesi çok incelmış bu duvardan oluşur.
- Bu katmanların tümüne **Kan-hava bariyeri** adı verilir.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Alveol duvarında bulunan ikinci grup hücre Pnömosit II'lerdir.
- Bunlar azınlıkta olup yuvarlağa yakın, lumene doğru çıkıntılı hücrelerdir.
- Organelden zengin olan bu hücreler surfaktant denilen maddeyi salgılar.
- Surfaktant antiatelektazik faktör olarak alveollerin epiteli üzerinde bir katman oluşturur. Alveol duvarını gergin tutarak kapanmasını önler.

AKCİĞERLER (PULMONES)

- Akciğer dokusunda bulunan bir başka hücre de alveol epitelinin altında bulunan alveoler makrofajlardır.
- Monositlerden köken alan bu hücreler zaman zaman alveol lumenine çıkarak zararlı maddeleri fagosite eder.

Kanatlılarda Solunum Sistemi

- Kanatlı solunum sisteminin memelilerden farklı bölümleri şunlardır:
- Larenks kraniyal ve kaudal olmak üzere iki bölümden oluşur.
- Larenks kraniyalis, trakeya başlangıcında yer alır. Görevi sadece solunumla ilgilidir.