

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DENİZLİ HOROZU TRAKE, SİRİNKES VE AKCİĞERİNİN
HİSTOLOJİK VE HİSTOKİMYASAL YAPILARININ
ARAŞTIRILMASI**

Fatma ÖZDEMİR

Yüksek Lisans Tezi

DENİZLİ - 2005

**DENİZLİ HOROZU TRAKE, SİRİNKES VE AKCİĞERİNİN
HİSTOLOJİK VE HİSTOKİMYASAL YAPILARININ
ARAŞTIRILMASI**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarafından Kabul Edilen
Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

Fatma ÖZDEMİR

Tez Savunma Sınav Tarihi:

09/08/2005

DENİZLİ – 2005

TEZ SINAV SONUÇ FORMU

Bu tez tarafımdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından Yüksek Lisans Tezi olarak tarafımdan kabul edilmiştir.

Yard. Doç. Dr. Nazan KESKİN
Danışman

Doç. Dr. Raşit URHAN
Jüri üyesi

Yard. Doç. Dr. Erdoğan KOCAMAZ
Jüri üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../2005 tarih ve .../.. sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŐEKKÜR

Bana bu çalıőmayı öneren araőtırmalarım sırasında gerekli bilgi ve desteğini esirgemeyen, deneyimleriyle bana her konuda yardımcı olan sayın hocam Yard. Doç. Dr. Nazan KESKİN'e ve biyoloji bölümündeki diğer tüm hocalarıma sonsuz teőekkürlerimi sunarım. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Patoloji Laboratuvarı alıőanlarına, Vet. Hekim Barbaros ŐAHİN'e, Denizli Tarım İl Müdürlüğü çalıőanlarına gösterdikleri ilgi ve yardımlardan dolayı çok teőekkür ederim. Ayrıca, yüksek lisans öğretimim süresince yakın ilgi, teővik ve anlayıőlarından dolayı ÖZDEMİR ailesine, özellikle Ekrem ÖZDEMİR' e çok teőekkür ederim.

Fatma ÖZDEMİR

ÖZET

Denizli Horozu, uzun ötüşe ve güzel görünümüne sahip özel bir ırktır. Bu çalışmada, Denizli horozunun trake, sirinks ve akciğer dokuları histolojik ve histokimyasal olarak ışık mikroskobu düzeyinde araştırılmıştır.

Trake; dıştan kas tabakası, içten yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile çevrili, araları bağ doku ile dolu tam kıkırdak halkalardan oluşmaktadır. Epitelde mukus bezleri ve goblet hücreleri yer alır. Kıkırdak kapsüller etrafında elastik fibril materyal yoğun olarak bulunur. Elastik fibriller, perikondriumda kahverengi ipliksi yapılar halinde yerleşmektedir. Mukus bezlerinde sülfatlı ve karboksilli karbohidratlar yoğun olarak bulunur.

Sirinks, trake ve bronşlar tarafında halkasal, orta kısımda yassı kıkırdak halkalardan oluşmaktadır. Kıkırdak dokunun lümene bakan tarafı epitel ile örtülüdür. Yuvarlak kıkırdak halkaların üzerindeki epitel, mukus bezleri içeren yalancı çok katlı silli silindirik epitelden, yassı kıkırdaklar üzerindeki epitel ise çok katlı kübik epitelden yapılıdır. Trakeden gelen havayı ikiye bölen pessulus ile, trake bronşlara ayrılır. Sirinkse ait kas tabakası bulunmamaktadır. Halkasal kıkırdaklar toluidin blue ve alcian blue ile metakromazi göstermiştir. Yassı kıkırdaklar arasındaki ligamentlerde yoğun elastik fibril materyali bulunmaktadır. Timpanik membranlarda sülfatlı ve karboksilli karbohidratlar daha yoğundur.

Akciğerler; hava kapilleri, parabronşlar, ve kan damarlarından yapılıdır. Hava kapillerinde, tip I ve tip II pnömositlerle, makrofajlar, mast hücreleri, lenfositler ve çekirdekli eritrositler yer almaktadır. Bronşiyoller, tek katlı silli silindirik epitelden oluşmaktadır. Epitel hücreleri arasında, goblet hücreleri, silsiz ve lümene doğru çıkıntı yapmış klara hücreleri bulunmaktadır. Hava kapillerlerinde, kısa ipliksi elastik fibril yapılar yer almaktadır. Bronş epitelinde, karboksilli-sülfatlı karbohidratlar daha yoğundur.

Denizli Horozunun ses çıkarma mekanizması ile ilişkili trake, sirinks ve akciğerlerinin histolojik ve histokimyasal zelliklerinin araştırılması, ırkın zelliklerinin belirlenmesi bakımından önemli olabilir.

Anahtar kelimeler: Akciğer, Denizli Horozu, Karboksilli–Sulfatlı Karbohidratlar
Sirinks, Trake.

Fatma ÖZDEMİR

ABSTRACT

Denizli cock is a special race having a long period of crowing and beautiful appearance. In this study, the trachea, syrinx and lung histology and histochemistry of Denizli cock has been examined at the light microscope level.

Trachea is composed of cartilage rings which are filled connective tissues among them. It is surrounded by muscles at the outside and by pseudostratified epithelial cells having cilia at the inside. There are mucous glands and goblet cells in the epithelium. Elastic fibrillar materials are denser around capsules in cartilage, and they are thin and brown fibrilles in perichondrium. Sulfated-carboxylated and neutral carbohydrates are extensively found in the mucous glands.

Syrinx is composed of circular cartilages at the trachea side and C-shaped cartilages at the bronches side, and squamous cartilages in the middle. All is covered by an epithelial layer at the luminal side. It is pseudostratified epithelial layer of cells having cilia on the circular cartilages and stratified cuboidal epithelium on the squamous cartilages. The pessulus divides the bronches into two branches. Syrinx does not have muscle layer. The metachromasi is observed in circular cartilages stained with toluidine blue and alcian blue. The intensive elastic fibrillar materials are found in the ligaments between squamous cartilages. Tympanic membranes have denser sulfated-carboxylated carbohydrates.

Lungs are composed of air capillaries, parabronchi and blood vessels. Type I and II pneumocytes, macrophages, mast cells, lymphocytes, and nucleated erythrocytes are found in air capillaries. Bronchioles are made of simple columnar ciliated epithelial cells. Goblet cells, nonciliated clara cells protruded to lumen are located in the epithelium. Elastic fibrillar materials are found in the walls of air capillaries. Sulfated-carboxylated carbohydrates are found denser than sulfated carbohydrates in the epithelium of bronchioles.

The investigation of histological and histochemical characteristics of the organs (trachea, syrinx and lung) related with long period of crowing of Denizli cock may be important for the determination of the characteristics of Denizli cock.

Key words: Carboxylated-Sulfated carbohydrates, Denizli Cock, Lung, Syrinx, Trachea.

Fatma ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii

Birinci Bölüm

GİRİŞ

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kuşların Genel Özellikleri.....	1
1.1.1 Trake.....	3
1.1.2 Sirinks.....	4
1.1.3 Akciğer.....	7
1.1.4 Hava Keseleri.....	9
1.2 Denizli Horozu.....	9
1.3 Ekstrasellüler Matriks ve Glikozaminoglikanlar.....	11

İkinci Bölüm

MATERYAL VE METOD

2. MATERYAL VE METOD.....	14
---------------------------	----

Üçüncü Bölüm

BULGULAR

3. BULGULAR.....	16
3.1 Trake.....	16
3.2 Sirinks.....	20
3.3 Akciğer.....	28

Dördüncü Bölüm**SONUÇ**

4. SONUÇ.....	36
4.1 Trakeye ait sonuçlar.....	36
4.2 Sirinkse ait sonuçlar.....	36
4.3 Akciğere ait sonuçlar.....	37

Beşinci Bölüm**TARTIŞMA**

5. TARTIŞMA.....	38
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Kuşlarda alt solunum yolu.....	2
Şekil 1.2 Kaz sağ akciğerin genel yapısı.....	3
Şekil 1.3 Renklerine göre Denizli horozları.....	11
Şekil 3.1 Trake yapısı.....	16
Şekil 3.2 Trakede büyük goblet hücreleri.....	16
Şekil 3.3 PTAH ile boyanmış trake yapısı.....	17
Şekil 3.4 Orsein ile boyanmış Denizli horozu trake yapısı.....	17
Şekil 3.5 Orsein ile boyanmış normal horoz trake yapısı.....	18
Şekil 3.6 AB pH 2.5’da Denizli horozu trake yapısı.....	18
Şekil 3.7 AB pH 1’de Denizli horozu trake yapısı.....	19
Şekil 3.8 Normal horozuna ait PAS-H ile boyanmış trake.....	19
Şekil 3.9.a, b) Denizli horozuna ait PAS-H ile boyanmış trake.....	20
Şekil 3.10.a) Sirinksin tympanum kısmı.....	21
b) Sirinksin cartt. trachealis syringes kısmı.....	21
Şekil 3.11.a) Sirinksin trake tarafındaki mukus bezler.....	22
b) Sirinksin orta kısmı.....	22
Şekil 3.12 Denizli horozu sirinksinde pessulus.....	22
Şekil 3.13.a) Sirinks üst kısım epitel tabakası.....	23
b) Sirinks alt kısım epitel tabakası.....	23
Şekil 3.14 Sirinksin trake yönü.....	23
Şekil 3.15.a, b) Sirinks yuvarlak kıkırdak halkasında pozitif-TB reaksiyonu, epitel tabaka, bağ doku, lümen, ligament (a, x100), ve yassı kıkırdak halkasında negatif- TB reaksiyonu, pessulus (b, x100).....	24
Şekil 3.16 Sirinks kıkırdak matriksi, ve bağ dokusu fibrilleri.....	25
Şekil 3.17.a, b) Sirinksin yassı (a) ve halkasal (b) kıkırdaklarında elastik fibril materyali, ligamentlerde pozitif-reaksiyon, epitel tabaka.....	25
Şekil 3.18.a, b) Denizli horozu (a) sirinkste MTM’da çok yoğun reaksiyon, LTM’da az yoğun reaksiyon, normal horozda (b) benzer AB-pozitif reaksiyon, epitel tabaka, lümen	26

Şekil 3.19.a, b, c) Denizli horozu (a) ve normal horoz (b,c) sirinks timpanik membranlarında az yoğun AB (pH 1) reaksiyonu.....	27
Şekil 3.20.a, b) Denizli horozu sirinksinde LTM ve MTM tabakaları.....	28
Şekil 3.21.a) Denizli horozu akciğerinin genel yapısı.....	29
b) Denizli horozu akciğerinde septalarla ayrılmış akciğer birimleri.....	29
Şekil 3.22 Denizli horozu akciğerlerinde tip I pnömosit, tip II pnömosit, makrofaj, lenfosit, granüllü mast hücresi, eritrosit	30
Şekil 3.23.a) Denizli horozunda parabronş etrafındaki kalın kas demetleri, parabronş lümeni.....	31
b) Normal horozda parabronş etrafındaki daha ince kas demetleri, parabronş lümeni.....	31
Şekil 3.24.a) Parabroşlarda atriada kollajen ve elastik fibriller.....	32
b) Denizli horozunda hava kapillerinde sarı-kahverengi elastik duvar, tip I pnömosit, tip II pnömosit, makrofaj, eritrosit.....	32
Şekil 3.25 Akciğerde bronşiyol yapısı.....	32
Şekil 3.26.a) Arter duvarında tunika intima (1), tunika media (2), tunika adventisya (3) tabakaları, PTAH x1000.....	33
b) Ven duvarında tunika intima (1), tunika adventisya (2) tabakaları, PTAH x1000.....	33
Şekil 3.27 Hava kapilleri duvarındaki elastik fibriller.....	33
Şekil 3.28 AB pH 2.5 (a) ve pH 1'de (b) akciğer hava kapilleri iç yüzeyinde pozitif reaksiyon.....	34
Şekil 3.29.a, b) Akciğer bronşiyollerinde mukusta reaksiyon.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Alcian blue
A	Atria
BD	Bağ doku
Cartt	Cartilagine
Ch-S A	Kondroitin sülfat A
Ch-S B	Kondroitin sülfat B
Ch-S C	Kondroitin sülfat C
D	Damar
DS	Dermatan sülfat
dS	m.syringalis dorsalis
ECM	Ekstrasellüler matriks
e	Epitel
GAG	Glikozaminoglikan
g	Goblet hücresi
gr	Gram
HK	Hava kapilleri
H&E	Hematoksilen ve Eozin
H	Heparin
HS	Heparan sülfat
HA	Hiyaluronik asit
HCl	Hidroklorik asit
K	Kas
Ke	Kemik doku
KS	Keratan sülfat
K ₁	Kıkırdak doku
KH	Kıkırdak halka
KM	Kıkırdak Matriks
LTM	Lateral timpanik membran
LL	Lateral labia

k	Kondrosit
LG	Ligament
LP	Lamina propriya
l	Lümen
MB	Mukus bezleri
MH	Granüllü mast hücresi
ML	Mediyal labia
MTM	Mediyal timpanik mebran
M	Molarite
m	Mukus
PAS-H	Periodic Acid Schiff-Hematoxylin
PL	Parabronş Lümeni
P	Pessulus
PTAH	Fosfotungustikasit hematoksilen
ST	m.sternotrachealis
TB	Toluidine blue
TL	m.trachealateralis
V	Ven

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1 Kuşların Genel Özellikleri

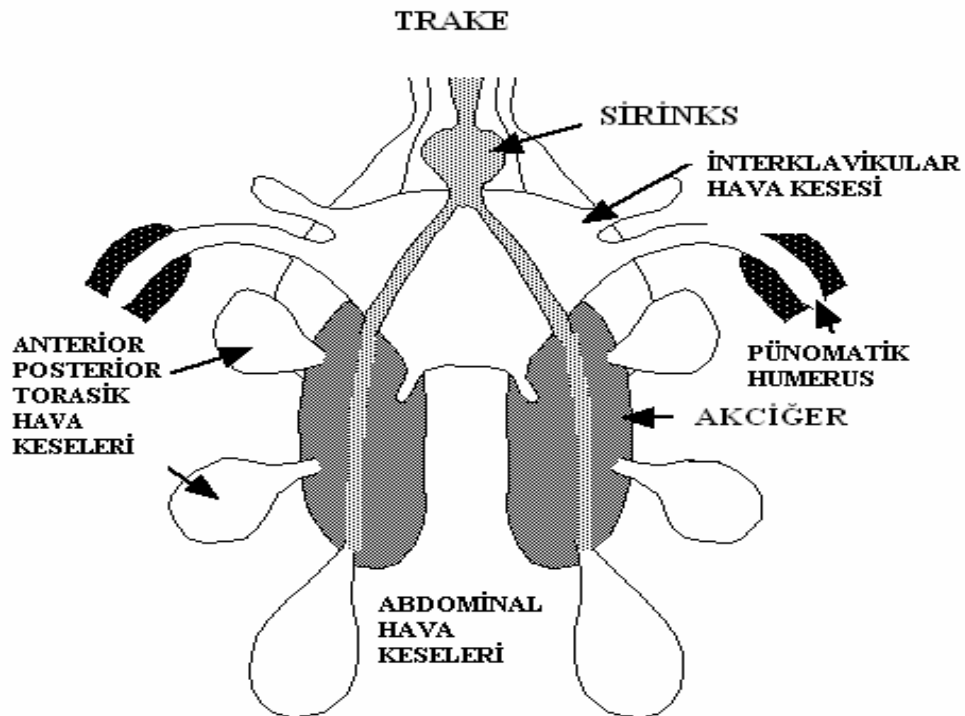
Kuşlar (Aves), vücut sıcaklıkları 39-40°C arasında olan sıcak kanlı omurgalı hayvanlardır. Vücutlarını kaplayan tüyler, vücut sıcaklığının kaybolmasını önler ve uçmada rol oynar. Kuşların üyeleri iki çifttir. Ön üyeler uçmayı sağlayacak şekilde kanat şeklini almıştır. Arka üyeler ayak görevi görür. Derilerinde salgı bezi bulunmaz. Sadece kuyruk kökünde yağ bezleri bulunur. Ağızları keratinden yapılmış gaga şeklindedir ve beslenme biçimine bağlı olarak gaga şekli farklılıklar gösterir. İskeletleri kemikleşmiştir. Büyük kemiklerin içi hava ile doludur. Kalpleri dört gözlüdür. Solunum organları olan akciğerler, iç organlar ve kemikler arasında yer alan hava keseleri ile bağlantılıdır. Boşaltım kanalları kloaka açılır, idrar torbaları yoktur. Boşaltım maddesi yarı katı haldedir. Aynı eşeylidirler. Dişilerde sağ ovaryum ve sağ ovidukt (yumurta kanalı) körelmiştir. İç döllenme görülür. Ovipardırlar ve kuluçkaya yatarlar (Kuru, 2001; Özen, 1986).

Kuşlar; sabit vücut sıcaklığına sahip olmaları, vücutlarının tüylerle kaplı olması, kalplerinin dört gözlü olması, uçabilmeleri, yüksek metabolizmaya sahip olmaları, çok gelişmiş ses, işitme ve görme yetenekleri, ve yavrularına bakmaları nedeniyle gelişmiş bir yapı gösterirler (Kuru, 2001).

Kuşların solunum sisteminin en önemli görevleri arasında; hava ve kan arasında gaz değişimini sağlamak, vücut ısısının düzenlemek ve ses çıkarma sayılabilir (Fedde, 1998). Oldukça karışık bir yapıya sahip olan bu sistem (Kuru, 2001), memelilerinkine göre bazı farklılıklar gösterir. Akciğerleri, daha küçük ve lopsuzdur (Taşbaş ve Ark., 1994b), trakeyal halkaları tamdır (Taşbaş ve Ark., 1994a), sirinks (ses kutusu) ve hava keseleri bulunur, ses teli (vokal kord) bulunmaz (Bayram ve Liman, 2001; http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm). Üst solunum yolu nares (dış burun deliği), burun boşluğu, sinüsler, orofarinks (gırtlak) ve trakeden; alt solunum yolu ise sirinks, bronşlar, akciğerler ve hava keselerinden oluşur (http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm) (Şekil 1.1). Hava, inspirasyon

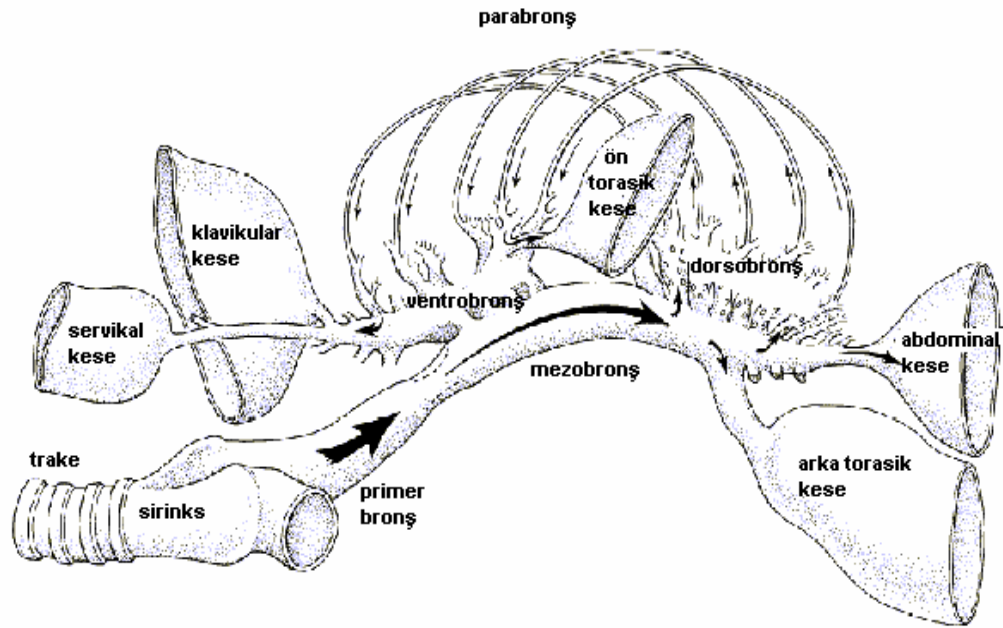
ve ekspirasyon sırasında akciğerler boyunca tek yönlü ilerler (Brown ve Ark., 1995; Kuethe, 1988; Fedde, 1998; Maina ve Africa, 2000). Gaz değişim alanları paleopulmonik parabronşlardır (Brown ve Ark., 1995; Fedde, 1998; Maina, 2002).

Solunum, gaga üzerinde bulunan dış burun delikleri ile havanın alınmasıyla başlar. Dış burun delikleri kanallarla ağız tavanında yer alan iç burun delikleri ile bağlantılıdır. Glottis küçük bir yarık şeklinde farinksin arka tabanında yer alır. Larinks kısa olup trake ile bağlıdır. Trake alınan havanın ısıtılmasını sağlamak amacıyla oldukça uzun ve kıvrımlıdır. Trakenin etrafında bulunan kemik veya kıkırdak yapılar destek ve koruma görevi yaparlar (Kuru, 2001). Trake, en alt ucunda ses çıkarma organı sirinksi şekillendirilerek iki bronşa ayrılır (Taşbaş ve Ark., 1994a). Bu bronşlardan da çok sayıda bronşçuk ayrılır. Bu bronşçuklar birbirleriyle ve hava deposu olarak iş gören hava keseleri ile bağlantılıdır (Kuru, 2001). Hava keseleri, solunuma ve iç buharlaşma ile vücut sıcaklığının sabit kalmasına da yardımcı olur (Koçak, 1984; Kuru, 2001; http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm). Sucul kuşların su üstünde kalabilmeleri ve bazı kuşların kur yapma sırasında vücut tüylerinin kabartılması da hava keselerinin sayesinde olur (Kuru, 2001).



Şekil 1.1 Kuşlarda alt solunum yolu (<http://numbat.murdoch.edu.au/Anatomy/avian/fig3.2.GIF>)

Solunum için iki nefes alma ve iki nefes verme gereklidir. İlk nefes alma sırasında havanın yarısı akciğerlere, yarısı arka hava keselerine girer. Akciğerlerde bulunan kirli hava ön hava keselerine aktarılır. Nefes verme sırasında ise arka hava keselerinde bulunan temiz hava akciğerlere dolar. Bu sırada akciğerlerde ve ön hava keselerinde önceden bulunan hava trakeye doğru ilerler. İkinci nefes almada ise akciğerlerde bulunan hava (ilk nefes almadan kalan) ön hava keselerine girer. İkinci nefes verme sırasında ise hava trake vasıtasıyla dışarı verilir (Şekil 1.2). Böylece, kılcal damarların sürekli oksijenle teması sağlanmış olur (Wang ve Ark., 1992; http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm; <http://education.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab26/NOTES/BIRDRESP.HTM>).



Şekil 1.2 Kaz sağ akciğerin genel yapısı (Wang ve Ark., 1992).

1.1.1 Trake

Trake, sirinks ve larinks arasında uzanan ard arda dizilmiş tam kıkırdak halkalardan oluşan içi boş bir tüpe benzer (Taşbaş ve Ark., 1994a; Maina ve Africa 2000; <http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>). Hodges (1974) tarafından bildirildiğine göre; McLelland (1965) trake halkalarının sayısının 108-126 arasında olduğunu, McLeod ve arkadaşları (1964) yaşla birlikte halkaların kemikleşme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Trake halkalarının sayısı boynun uzunluğuna bağlıdır. Küçük ötücü kuşlarda trake halkalarının sayısı yaklaşık 30, flamingolarda ve turnalarda 350 civarındadır. Bazı türlerde trakenin kıvrılması nedeniyle uzunluk boynun uzunluğunu geçmektedir (<http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>). McLelland (1965) trakenin uzunluğunun horozlarda 175 cm olarak bildirmiştir (Hodges, 1974). Taşbaş ve arkadaşlarının (1994a) bildirdiğine göre; Denizli horozu trakesinin uzunluğu 17,1-22,2 cm arasındadır ve 102-130 adet kıkırdak halka bulunur. Trake halkalarının son 4-6 adedi hariç hepsinde dorsalde ve ventralde cranio-caudal uzunluğunda median konumlu bir daralma vardır. Halkalar birbirine yaklaştığında bu yerler sayesinde birbirlerine kenetlenirler. Son 6-7 halka dışında, her bir halkanın daralan parçası kendisinden sonra gelen halkanın geniş parçası içine girer. Trake halkaları başlangıçta dorsoventral yönde basık oval şekillidir. Ortalara doğru yuvarlaklaşır ve çapı küçülür. Son 7-8 halkada ise dorsoventral çap genişler ve yanlardan basık bir şekil kazanır.

Trake halkalarının içi yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile örtülüdür (Hodges, 1974). Epitel içinde basit alveolar mukoz bezler bulunur (<http://trc.ucdavis.edu/mjguinan/apc100/modules/Respiratory/airways/trachea6/trachea.html>). Trakenin sirinkse doğru uzanan mukoz kısmında mukoz bezlerinin çoğu mukoz goblet hücreleri ile yer değiştirir. Lamina propriya, kan damarları ve lenfoid hücreler içeren sıkı düzensiz bağ dokudan oluşmuştur. Submukoza ise birçok elastik fibril içerir. Bu kısım perikondrium ile devam eder (Hodges, 1974). Trakede hiyalin kıkırdak bulunur (<http://education.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab26>). Bütün trake bağ doku ile çevrilidir (Hodges, 1974). Trakenin hareketini sağlayan kaslar, muscularis sternotrachealis ve muscularis ypsilotrachealistir (Taşbaş ve Ark., 1994a).

1.1.2 Sirinks

Kanatlı hayvanlarda ses çıkarma organı sirinksdır (Hodges, 1974; Taşbaş ve Ark., 1994a; Kuru, 2001; Goller ve Larsen, 2002; Larsen ve Goller, 2002). Sirinks (larynx caudalis) göğüs boşluğunda, trakenin ikiye ayrıldığı yerde ve primer bronşlar üzerinde bulunur (Hodges, 1974; Taşbaş ve Ark., 1994a; Smyth ve Smith, 2002). Sirinksin anatomik farklılıkları, 1878 yılında Müller tarafından kuşların sınıflandırılmasında kullanılmıştır. (<http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>).

Sirinksî oluşturan kıkırdakların trake veya bronşlardan köken almasına göre sirinksî; trakeya-bronşiyal, trakeyal ve bronşiyal tiplere ayrılır (<http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>). Kuş türleri arasında en büyük grubu oluşturan tc kuşlar, sirinksî en çok çalışılan gruptur. Oldukça kompleks yapıya sahip sirinksîleri trakeya-bronşiyal tiptedir (<http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>; Larsen ve Goller, 2002). Sirinksî, trakenin devamı niteliğindedir, bronşiyal ve trakeyal kıkırdak halkaların birleşmesiyle şekillenir. Sirinksî, hindilerde son 2 trakeyal halka ile ilk 8 bronşiyal halkadan, seregillerde son 3 trakeyal ile ilk 3 bronşiyal halkadan, birçok evcil kanatlı türünde ise son dört trakeyal halkası ile ilk 3 bronşiyal halkadan oluştuğu tespit edilmiştir. Bildircinlarda sirinksînin trakeya-bronşiyal tip olup son iki trakeyal halkası ile ilk iki bronşiyal halkadan oluştuğu bildirilmiştir (Bayram ve Liman, 2000). Deve kuşlarında da trakeya-bronşiyal tip sirinksî bulunmaktadır. Sirinksî iskeleti  blmnden oluşur. Tympanum, ilk parçadır ve son iki veya daha fazla trakeyal halkadan oluşur. İkinci parçası Cartilagine (cartt.) tracheales syringis, son parçası ise cartt. bronchiales syringis olarak adlandırılır (Yıldız ve Ark., 2003). Denizli horozunda tympanum son dört trake halkasından, cartt. trachealis syringis ise trake halkalarından farklı olarak dört adet çok ince ve yassı kıkırdaklardan oluşmaktadır. Cartt. bronchiales syringis üç adet primer bronşa ait yarım halkadan oluşmuştur. Sirinksînin merkezi bölümünde ve havayolunu vertikal olarak ikiye ayıran pessulus bulunmaktadır (Taşbaş ve Ark., 1994a). Bildircinlarda hiyalin kıkırdaktan, güvercinlerde bağ dokusundan (Bayram ve Liman, 2000), deve kuşunda çift katlı membrandan oluşan pessulus kıkırdaklaşma ve kemikleşme göstermez (Yıldız ve Ark., 2003).

Sirinksîde ses iki membran veya bağ dokudan oluşan iki labianın titreşmesiyle üretilmektedir (Goller ve Larsen, 1997a, b; Larsen ve Goller, 2002; Smyth ve Smith, 2002). Membranlar; lateral tympanic membranes (LTM) ve medial tympanic membranes (MTM)'dir (Hodges, 1974; Goller ve Larsen, 1997a, b; Yıldız ve Ark., 2003). LTM, tympanumun kaudali ile birinci bronchosyringeal halkalar arasında uzanır (Taşbaş ve Ark., 1994a; Yıldız ve Ark., 2003). Bu membran güvercinlerde asıl ses kaynağıdır (Goller ve Larsen, 1997a). MTM ise pessulusun kaudalinden başlar, primer bronşa ait üç bronşiyal yarım halkanın serbest uçlarını örter (Taşbaş ve Ark., 1994a). tc kuşlarda asıl ses kaynağı mediyal labia (ML) ve lateral labiadır (LL) (Goller ve Larsen, 2002), MTM sesin düzenlenmesinde görev alır (Goller ve Larsen, 1997b).

Sirinksde bulunan ekstrinsik ve intrinsik kaslar ses çıkarma organının açıklığını düzenlerler (Gaunt ve Gaunt, 1985). Papağanlarda yapılan çalışmalarda m.syringalis superficialis intrinsik kası kasılarak LTM'ı trake içine doğru iter. M. syringalis profundus intrinsik kasının kasılmasıyla da LTM lümeninden uzaklaşır (Larsen ve Goller, 2002). Güvercinlerde iki ekstrinsik kastan biri olan m.tracheolateralis (TL) LTM'ı birbirinden uzaklaştırır. Diğer kas m.sternotrachealis (ST) LTM'ı yaklaştırır (Goller ve Larsen, 2002). Ötücü kuşlarda intrinsik siringeyal kaslardan m.syringalis dorsalis (dS) ve m.tracheobronchialis kasılarak ML ve LL'yı birbirine yaklaştırır ve siringeyal lümeni daraltır. M. tracheobronchialis ventralis kasıldığı zaman LL'nın uzaklaşmasını sağlayarak siringeyal açıklığı artırır. En büyük siringeyal kas olan m.syringalis ventralis siringeyal açıklığın kontrolünde çok az bir rol oynar (Goller ve Suthers, 1996a, b; Larsen ve Goller, 2002). Yıldız ve arkadaşlarının (2003) bildirdiğine göre, McLelland (1990) tavuklarda gerçek siringeyal kasların olmadığını bildirmişlerdir Taşbaş ve arkadaşları da (1994a) Denizli horozunda yaptıkları çalışmalarda sirinkse ait özel kas bulamamışlardır.

Sirinks mukozası yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile örtülüdür. İnce olan LTM'ın merkezi tek katlı kübik veya yassı epitel ile örtülüdür. Bu hücreler arasında birkaç goblet hücresi bulunur (Hodges, 1974). Epitel tabakasının altında çok ince kollajen ve elastik fibrillerden oluşan gevşek bağ doku bulunmaktadır (Hodges, 1974; Scala ve Ark., 1993; Yıldız ve Ark., 2003). Bu tabaka içinde düz kas hücreleri ve kan damarları yer alır. Son tabaka ise kalın kollajen iplikleri ve elastik fibrillerden oluşur. Membranın üst ve alt uçlarına doğru ilerledikçe mukoza yalancı, katlı, silli ve uzun hücreler haline dönüşür ve goblet hücrelerinin sayısı artar (Hodges, 1974). Sirinksin dış tabakası, tunika adventisya ise, küçük damarlar, sinir uçları, yağ hücreleri ve gevşek bağ doku ile çevrilidir (Yıldız ve Ark., 2003).

1.1.3 Akciğer

Kuşların akciğerleri süngerimsi yapıda ve torasik boşluk içinde bulunur (Hodges, 1974). Birbirlerine bağlı bronşçuk ağından oluşan akciğerler, açık kırmızı renkte ve oldukça küçüktür (Taşbaş ve Ark., 1994b; Maina ve Africa, 2000). Kaburgalarla sıkıca bağlantılıdır (Maina ve Africa, 2000). Her bir akciğer bir primer bronş (mesobronchus), üç grup sekonder bronş, birçok tersiyer bronş (parabronchus) ve pulmoner kan damarları ile birlikte sayısız hava kapillerinden oluşmuştur. Gaz değişimi, çok ince

olan hava kapilleri duvarlarında olmaktadır (Hodges, 1974; Lopez ve Ark., 1992). Akciğerlerin iç yüzeyi hafif konveks ve ince, çift zarlı plevra ile kaplıdır (Hodges, 1974; http://caltest.vet.upenn.edu/poultry/Syllabus/page37_44.htm; Lopez ve Ark., 1992).

Primer bronş pulmoner arter ve venlerle birlikte hilustan akciğerlere girer, akciğerler boyunca devam eder ve abdominal hava kesesine girerek son bulur (Hodges, 1974, Taşbaş ve Ark., 1994b, Lopez ve Ark., 1992; Maina ve Africa, 2000; Wissman, 2002). Primer bronş akciğerlere girdikten hemen sonra dört büyük sekonder bronşa ayrılır. Bu bronşlar; anterior dorsal sekonder bronş (Akester, 1960), mediyoventral bronş (Taşbaş ve Ark., 1994b) olarak isimlendirilir. Primer bronş, daha ileride iki grup halinde sekonder bronşlara ayrılır. Birinci grup, primer bronşun dorsal yüzeyinden çıkan sekiz borudan oluşur. Bu bronşlar; posterior dorsal sekonder bronş (Akester, 1960), mediyodorsal bronş (Taşbaş ve Ark., 1994b) olarak isimlendirilir. İkinci grup, ventral yüzeyinden çıkan sekiz borudan oluşur. Bunlar da; posterior ventral sekonder bronş (Akester, 1960), lateroventral bronşlar (Taşbaş ve Ark., 1994b) olarak isimlendirilir. Primer bronşun son yarısından ise yaklaşık otuz sekonder bronş çıkar. Sekonder bronşlardan çok sayıda üçüncü derecede bronşlar ayrılır. Bunlar genellikle 1 mm çapındadırlar ve serbestçe anastomozlaşabilirler (Hodges, 1974; Taşbaş ve Ark., 1994b). Üçüncü derecede bronşlardan ise hava kapilleri şekillenir (Hodges, 1974).

Primer bronşlarda bulunan silli silindirik epitel (Lopez ve Ark., 1992; Klika ve Ark., 1998; Maina ve Africa, 2000), iyi gelişmiş basit mukoz alveolar bezler taşır (Maina ve Africa, 2000). Bronşlar akciğerlerin içine doğru ilerledikçe bezler goblet hücreleri haline dönüşür. Epitel altında kan damarları ve lenf nodülleri içeren ince lamina propria tabakası bulunur (Hodges, 1974). Lamina propria altında düz kas fibrillerinden oluşan bir tabaka ve bu tabakanın altında bir bağ doku tabakası bulunur. Ekstrapulmoner primer bronşlarda bulunan kıkırdak halkalar C-şekillidir (Maina ve Africa, 2000). Primer bronş akciğerlerin kaudaline doğru ilerledikçe kas tabakası içinde bulunan kıkırdaklar, plaklar halini alır (Hodges, 1974). Bütün bağ doku ve kas tabakası içinde iyi gelişmiş elastik fibriller yer alır (Hodges, 1974; Maina ve Africa, 2000). Sekonder bronşta uzun, silli silindirik epitel bulunur (Hodges, 1974; Lopez ve Ark., 1992). İlk başta bulunan birkaç mukoz bez goblet hücreleri haline dönüşmüştür. İnce bir

tabaka şeklinde olan lamina propriya kollajen ve elastik fibrillerden, bağ doku iyi gelişmiş düz kas hücrelerinden oluşmuştur (Hodges, 1974).

Parabronşlar, sekonder bronşlardan büyür (Hodges, 1974). Her bir tavuk akciğerinde 300-500, her bir güvercin akciğerinde ise 1800-2000 parabronş bulunur (http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm). Parabronş ve etrafını saran dokular bir akciğer ünitesi veya lobul olarak adlandırılır. Her bir lobul; enine kesitte parabronşiyal lümen ve çevresini saran hava kapillerinden oluşan hegzagonal şekilli bir yapıya sahiptir. Lobülleri birbirinden ayıran ve elastik fibril içeren ince bağ dokuya septum denir. Septada arter, arteriyol ve büyük venler kolayca görülebilir (Hodges,1974;<http://trc.ucdavis.edu/mjguinan/apc100/modules/Respiratory/lung/blung3/blung.html>). Parabronşlar, tek katlı yassı epitel ile örtülüdür (Hodges, 1974; Klika ve Ark., 1998). Epitel altında ince bağ doku uzanır. Bu tabakanın altında da 3-5 fibril kalınlığında düzenli bantlardan oluşan düz kas tabakası bulunur. Bu tabakanın altında, üstünde veya kas fibrillerinin arasında iyi gelişmiş elastik fibriller yerleşmiştir (Hodges, 1974). Parabronşların duvarında düzensiz oval veya halkasal şekilli birçok açıklık (atria) bulunmaktadır. Her biri 100-200 µm çapındadır (Hodges, 1974). Atrialardan infindibula denen çok ince kanallarla hava kapilleri şekillenir (Hodges, 1974; Smith ve Ark., 1986; Benhard ve Ark., 2001). Atrialar granüler ve yassı atrial hücrelerden oluşan epitel ile örtülüdür (Scheurman ve Ark., 2000; Benhard ve Ark., 2001). Atrialar arasında kollajen ve elastik fibril içeren ince bir bağ dokusu bulunur (Hodges, 1974). Parabronş ve atriaları çevreleyen granular hücreler (tip II pnömosit), fosfolipit özellikteki salgıları (surfaktan) ile solunum boşluklarının iç yüzeyini örterler (Hodges, 1974; Lorz ve Lopez, 1997; Benhard ve Ark., 2001), akciğerlerin yüzey geriliminin kontrolünü sağlarlar (Blacker ve Ark., 2004). İnfidibula ve solunum boşluklarında devam eden epitel, yassı solunum hücrelerinden (tip I pnömosit) oluşur ve bazal laminayı kan kapilleri ile paylaşırlar (Smith ve Ark., 1986; Scheurman ve Ark., 2000). Makrofajlar, hava kapilleri ve infidibulanın girişinde, atrianın tabanında yerleşmiş gevşek bağ doku içinde daha fazla bulunmaktadır. Alınan yabancı maddeler trake, primer bronş ve sekonder bronşta bulunan sil hareketi ile uzaklaştırılırken küçük partiküller infidibula ve atriya da bağ dokudaki fagositler tarafından alınır ve makrofajlara iletilir (Klika ve Ark., 1996; Fedde, 1998; Naganpiep ve Maina, 2002). Ayrıca akciğerlerde kan damarlarının içini döşeyen endotel hücreleri, kollajen, elastik fibril ve ara maddeyi salgılayan fibroblastlar, ve mast hücreleri de bulunmaktadır.

1.1.4 Hava Keseleri

Kuşların solunum sisteminin önemli bir karakteristiği olan hava keseleri akciğerlerle bağlantılı, ince duvarlı (birkaç hücre kalınlığında) kese şeklinde yapılardır. Tek veya çift olabilir (Hodges, 1974). Hava keseleri divertikül yaparak iç organlar, kaslar ve bazı kemiklerin içine girebilir (Taşbaş ve Ark., 1994b, http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm). Birçok kuş türünde sekiz hava kesesi bulunmaktadır (Wisman, 2002). Bunlar; accus cervicalis, saccus clavicularis, ssaccus thoracicus cranialis (2), saccus thoracicus caudalis (2), saccus abdominalisdir (2) (Hodges, 197; Taşbaş ve Ark., 1994b). Deve kuşunda (Bezuidentout ve Ark., 1999) ve tavuklarda (Özen, 1986; Fedde, 1998) ise dokuz hava kesesi bulunmaktadır. Hava keseleri kan damarları bakımından çok fakirdir. Bu nedenle solunum değişiminin bir parçası değildir. Ancak hacim olarak akciğerlerden çok fazladır (Özen, 1986). Hava keselerinin akciğerlerle birleştikleri yerlerde silli kübik epitel bulunur. Lamina propria çok incedir. Keselerin dış yüzeyi yassı epitel ile örtülüdür (Hodges, 1974).

1.2 Denizli Horozu

Denizli Horozu, Denizli' ye has bir ırktır. Bu horozlar asırlar boyunca ilin her türlü çevre koşullarına uyum sağlayarak ve çeşitli salgın hastalıklara direnerek günümüze kadar gelmişlerdir. Ünü yurt dışına kadar taşan bu ırk, uzun ve ahenkli ötüşünün yanında, güzel renk ve görünümüleriyle de dikkat çekmiştir. İyi bir Denizli horozunda görünüş canlı, bacaklar yüksek, boyun uzun ve kuvvetli, göğüs geniş ve derin, kuyruk dik ve başa doğru meyilli olmalıdır (<http://www.denizlihorozu.gen.tr/tipler>). Bacaklar koyu gri veya mor, ibik balta ibik şeklinde, boyun uzun, kulakçık kırmızı veya siyah kirli beyaz karışımı halindedir. Renkleri genellikle siyah ve kirli beyazın ortaklaşa karışımıdır (http://www.kultur.gov.tr/portal/default_tr.asp?BELGENO=6581). Canlı ağırlık ortalama 3-3,5 kg civarındadır. Gözler siyah ve sürmelidir (<http://www.denizlihorozu.gen.tr/tipler>). Denizli horozlarının civcivleri siyah renklidir. Yumurtadan çıktıktan 1-1.5 ay sonra tüylerini dökerler, yeni çıkan tüyler siyah ise tavuk, renkli ise horoz olur (<http://www.denizlihorozu.gen.tr/thecock>).

Denizli horozları renklerine, vücut yapılarına ve ibik şekillerine göre çeşitlere ayrılır. Renklerine göre başlıca Demirkır, Pamukkır, Alhoroz, Pekmez kefi olarak

isimlendirilir (Şekil 1.3). Vücut yapılarına göre Yüksek boyun, Sülün, ve Kúpeli olmak üzere 3 tipi vardır. İbik şekillerine göre ise Geniş İbik ve Dar İbik olmak üzere 2 tipi vardır.

Denizli Horozunun sesi, tonuna ve netliğine göre de sınıflandırılır. Ses tonuna göre ince, davudi, kalın; sesin netliğine göre net ses, dalgalı ses, cırlak ses, hüznü ses; ötüş şekline göre yalancı ötüş ve esas ötüş olarak ayrılır (<http://www.denizlihorozu.gen.tr/tipler>). Ötüşleri ötüş anındaki pozisyonuna göre Aslan Ötüş, Kurt Ötüşü, Yiğit Ötüşü, Pus Ötüşü isimlerini alır (http://www.kultur.gov.tr/portal/default_tr.asp?BELGENO=6581).

Ötüş hususunda ötüşün başlama ve bitişi de önemlidir. Başlangıçta ötüşün temposu yavaş yavaş hızlanmalı ve birden kesilmemelidir. Birinci yılda ötüş uzunluğu 20 saniye civarındadır. Bu ötüş süresi yaşın ilerlemesiyle artmaktadır (www.denizlihorozu.gen.tr).



Pekmez kefi



Demir kırn



Pamukkır



Alhoroz

Şekil 1.3 Renklerine göre Denizli horozları (www.denizlihorozu.gen.tr).

1.3 Ekstrasellüler Matriks ve Glikozaminoglikanlar

Ekstrasellüler matriks (ECM), kollajen, elastik fibril, laminin gibi yapısal proteinler ve glikozaminoglikan (GAG), proteoglikan gibi polisakkaritlerden oluşmuştur. Yapıya mekanik destek sağlama, esneme, filtrasyon, adhezyon gibi özelleşmiş görevleri vardır. Örneğin damarların çevresinde bulunan düz kas hücreleri ECM ile bir arada tutulmakta, güçlü ve esnek bir yapı kazandırılmaktadır. ECM bağ dokudan başka kemik, kıkırdak, tendonlarda da yapı ve fonksiyondan sorumlu olarak yer almaktadır (Darnell ve Ark.,1990; Junqueira ve Ark., 1993; Murray ve Ark., 1996).

ECM'in yapısal proteinleri jel formundaki GAG'lar içinde gömülü durumdadır. GAG'lar, tekrarlayan disakkarit birimlerinden oluşan uzun dallanmamış polisakkaritlerdir. Disakkaritin biri daima bir amino şeker; D-Glikozamin veya D-Galaktozamin, diğeri ise bir üronik asit; L-Glukoronik asit veya L-İduronik asittir. GAG'lar sülfat grupları taşıyıp taşımamalarına göre, sülfatlanmamış (karboksillenmiş) ve sülfatlanmış GAG'lar şeklinde ikiye ayrılır. Hiyaluronik asit (HA) sülfatlanmamış GAG'lara girer. Diğer bütün GAG'lar sülfat grupları taşır. Sülfatlanmış GAG'lar kondroitin sülfat (Ch-S A ve Ch-S C), dermatan sülfat (DS; Ch-S B), keratan sülfat (KS), heparan sülfat (HS) ve heparindir (H). Yapılarındaki hidroksil, karboksil ve sülfat gruplarının varlığından dolayı yüksek düzeyde hidrofilik ve polianyonik özelliğe sahiptirler. Bu negatif yük ile GAG'lar pozitif yüklü iyonların ve su moleküllerinin bağlanmasını sağlayarak ECM'e mekanik destek verirler. Hiyaluronik asit hariç bütün GAG'lar proteinlerle kovalent bağ kurarlar, ve proteoglikanları oluştururlar. Proteoglikanların ağırlığının % 95'i karbonhidratlardan oluşmaktadır (Trelstad, 1985; Junqueira ve Ark., 1993; Murray ve Ark., 1996; Alberts ve Ark., 1994; Champe ve Harvey, 1997; Onat ve Emerk, 1996; Devlin, 2002).

GAG'lar gelişim biyolojisinde çok önemlidir. Hücre yüzeyinde ve ekstrasellüler matriksde bol bulunur (Murray ve Ark., 1996; Devlin, 2002). Doku farklılaşmasında rol oynarlar (Velleman, 2002). Proteoglikanlar; kollajen ve elastine bağlanarak ECM'in yapısını belirlerler, katyonları bağlayarak ortam turgorunun sağlanmasına katkıda bulunurlar. Büyük makromoleküllerin geçişini kısıtlayarak elek görevi görürler. Bu önemli bazı biyolojik rollerinden dolayı bazı hastalıklarla da ilişkilidirler. GAG'lar yapılarında bulunan amino şekerlerin ve üronik asitin kompozisyonu, sülfat grupları taşıyıp taşıyama, yapıdaki şekerler ile olan bağlantıları, disakkaritin zincir uzunluğu, bağlandıkları proteinlerin yapısı ve bu proteinlerle olan bağlantının doğası, dokulardaki dağılımları ve görevleri açısından birbirlerinden farklılıklar gösterirler (Murray ve Ark., 1996). Özellikle sinoviyal sıvı, gözün vitreusu ile gevşek bağ dokuda yaygın olarak bulunan hiyaluronik asit, hücre-hücre yapışmasını engeller ve hücre göçünü kolaylaştırır (Trelstad, 1985; Darnell ve Ark., 1990; Champe ve Harvey, 1997; Devlin, 2002). Heparin; önemli bir antikoagulant maddedir ve karaciğer, akciğer, ciltte ve mast hücrelerinde bulunur. Heparin sülfat ise; hücrede plazma membranında bir reseptör olarak bulunur, hücre büyümesi ve hücre-hücre iletişimde görev alır. Böbrekte glomerular bazal tabakada filtrasyon görevi yapmaktadır. Kondroitin sülfat A ve C

kıkırdak, tendon, ligament ve aortta bulunurlar. Kondroitin ve keratan sülfattan oluşan proteoglikan kümelerini oluştururlar. Kıkırdakta kollajeni bağlar ve kuvvetli bir ağ oluşumunu gerçekleştirirler. Dermatan sülfat ise deri ve kan damarlarında, kalp kapakçıklarında yoğun olarak bulunmaktadır (Murray ve Ark., 1996; Champe ve Harvey, 1997).

Bu çalışmada, ışık mikroskobu düzeyinde;

1. Denizli horozunun uzun ve güzel ötüş özelliğinde rol oynayan organlardan, trake, akciğer ve sirinks histolojisi,
2. GAG'ların, katyonik boya Alcian blue (AB) ile farklı pH'larda boyanarak olası reaksiyon farklılıkları,
3. PTAH (Mallory's Phosphotungstic Acid Hematoxylin) ve orsein boyama ile fibril materyallerinin gösterilmesi
4. PAS-H ile mukus maddesindeki karbohidratların gösterilmesi amaçlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

Çalışma materyali, Denizli Tarım İl Müdürlüğü'nden temin edilen Denizli horozları ile, kontrol olarak normal horozlara ait trake, sirinks ve akciğer dokularıdır. Çalışmada, genel histolojik yapının belirlenmesi için Hematoksilin&Eozin (H&E); asidik maddelerin metakromatik boyanması için Toluidin mavisi (TB=Toluidin blue); karboksilli ve sülfatlı GAG'ların boyanması için Alcian blue (AB) (pH 1 ve 2,5); kas fibrilleri için PTAH (Mallory's Phosphotungstic Acid Hematoxylin); elastik fibriller için orsein; glikojen, musin, bazal tabaka ve nötral karbohidratların boyanması PAS-H (Periyodik asit şift-hematoksilen) histokimyasal boyama yöntemleri uygulanmıştır.

Eter anestezisi altındaki hayvanlardan alınan trake, sirinks ve akciğerlere ait örnekler, %10'luk formalin ile tespit edilerek, yaklaşık 3 gün fiksatifte bırakılmıştır. Rutin doku takibi yapılarak (dehidratasyon, şeffaflaştırma) parafin bloklar elde edilmiş ve mikrotom cihazı (Leica RM 2145) ile 5 µ'luk kesitler alınmıştır. Kesitlerin deparafinizasyonundan sonra boyama işlemlerine geçilmiştir.

H&E boyama: Kesitler, rutin H&E boyama yöntemi uygulandıktan sonra entellan ile kapatılmıştır.

TB boyama: Kesitler, polikromatik bir boya olan % 1'lik TB ile de boyanarak entellan ile kapatılmıştır. TB ile metakromatik maddeler kırmızı, pembe veya mor, çekirdekler mavi, mast hücreleri koyu mor boyanmıştır (Cerri ve Sasso-Cerri 2003; <http://www.hoslink.com/histo/10.HTM>; Kodavanti ve Ark., 2003; Kanter ve Ark., 2004).

PTAH boyama: PTAH boyası fibriller, fibrin, sil ve gliyal fibriller, ve mitokondrilerin belirlenmesi için kullanılan bir boyadır (Barnhart ve Lewis, 2000; Kodavanti ve Ark., 2003). Kesitler, % 0.25 Potasyum permanganat içinde 5 dakika bekletilmiş ve suda yıkanmıştır. % 5 oksalik asitte 10 dakika bekletilip tekrar suda yıkanmıştır. PTAH solüsyonunda oda ısısında 24 saat bekletildikten sonra distile su ile yıkanmış, absolü alkollerden ve ksilolden geçirilerek entellan ile kapatma işlemi yapılmıştır. Sonuçta, kas fibrilleri koyu mavi; miyelin açık mavi; kollajen, kıkırdak,

elastik fibriller koyu kahverengi-kırmızı; sitoplazma soluk pembe-kahverengi görülmüştür (<http://www.hoslink.com/histo/2.htm>).

Orsein boyama: Orsein, alkolde çözünen bazik bir boyadır. Elastin gibi negatif yüklü bileşenleri boyar (Metaxa-Mariatou ve Ark., 2002, Gudiene ve Ark., 2003). Kesitler, orsein boya solusyonunda (1 gr orsein, 100ml % 70 alkol ve 1ml hidroklorik asit (HCl) 37 °C'lik etüvde 1 saat bekletilmiştir. Suda yıkanan kesitler, % 1'lik asit-alkolde çalkalanmış, ve distile suda yıkanmışlardır. % 0.5 nötr kırmızısı ile 60 saniye zıt boyamadan sonra suda yıkanarak alkol ve ksilolden geçirilerek, entellan ile kapatılmışlardır. Sonuç olarak, elastik fibriller koyu kahverengi diğer dokular zıt boya rengine, kırmızıya boyanmışlardır.

AB boyama: Kesitler, GAG'ların gösterilmesi için, katyonik bir boya olan Alcian Blue 8GX (AB) ile boyanmışlardır (Cerri ve Sasso-Cerri, 2003; Pınard ve Ark., 2003). AB boyası ile pH 1'de sülfatlanmış GAG'lar, pH 2.5'ta hem sülfatlı hem de karboksillenmiş GAG' lar boyanmaktadır.

pH 1; 1 gr AB, 100 ml % 0.1M HCl, pH 2.5 ise; 1gr AB, 100 ml % 3' lük asetik asit çözeltisi eklenerek ayarlanmıştır. Kesitler, AB solusyonunda 20 dakika bekletildikten sonra, tekrar suda yıkanarak 30-60 saniye nötr kırmızısı ile zıt boyama yapılmıştır. Suda yıkama işleminden sonra, alkoller ve ksilolden geçirilerek kapatma işlemi yapılmıştır. Sonuçta asidik müninler mavi, çekirdekler pembe tonlarında görülmüştür (http://www.ihcworld.com/_protocols/special_stains/alcian_blue.htm).

PAS-H boyama: PAS boyası bazal membran ve çeşitli organların epitel hücrelerinden salgılanan glikojen ve mukoz maddenin gösterilmesi için kullanılır (Çınar ve Ark., 1999, Zık ve Erdost, 2002; Cerri ve Sasso-Cerri, 2003; Kodavanti ve Ark., 2003). Kesitler, % 0.5 periyodik asitte 5 dakika bekletilip distile suda yıkanmıştır. Şift ayırıcında 15 dakika boyama yapılarak 10 dakika çeşme suyu ile yıkanmıştır. Hematoksilen ile 1 dakika zıt boyama yapıp suda yıkanmış, alkoller ve ksilolden geçirilerek kapatma işlemi uygulanmıştır. Sonuçta, çekirdekler mavi, PAS (+) olan bölgeler kırmızı-pembe boyalı olarak görülmüştür (Bancroft ve Cook 1994, <http://www.hoslink.com/histo/6.htm>). Hazırlanan tüm preparatların Olympus BX50 ışık mikroskopunda incelenmelerinden sonra fotoğrafları alınmıştır.

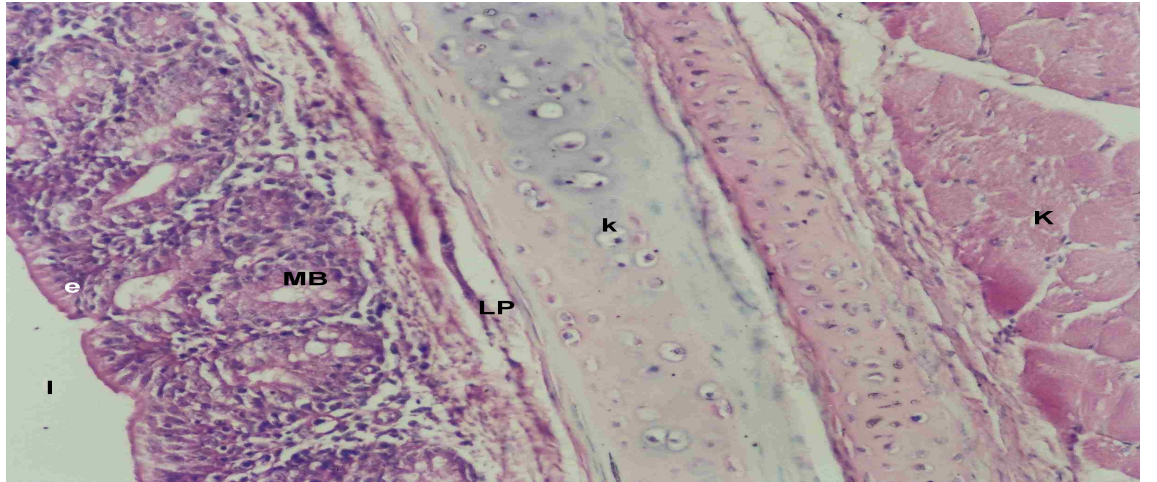
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Trake

A. H&E Boyama Bulguları

Denizli horozu trakesinin kıkırdak halkaları, en dıştan kas tabakası, içten ise yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile çevrilidir. Tam olan kıkırdak halkalarının arasını bağ dokusu doldurur (Şekil 3.1). Trakenin kraniale yakın kısmında mukus bezleri, kaudale yakın kısmında büyük goblet hücreleri yer alır (Şekil 3.2).



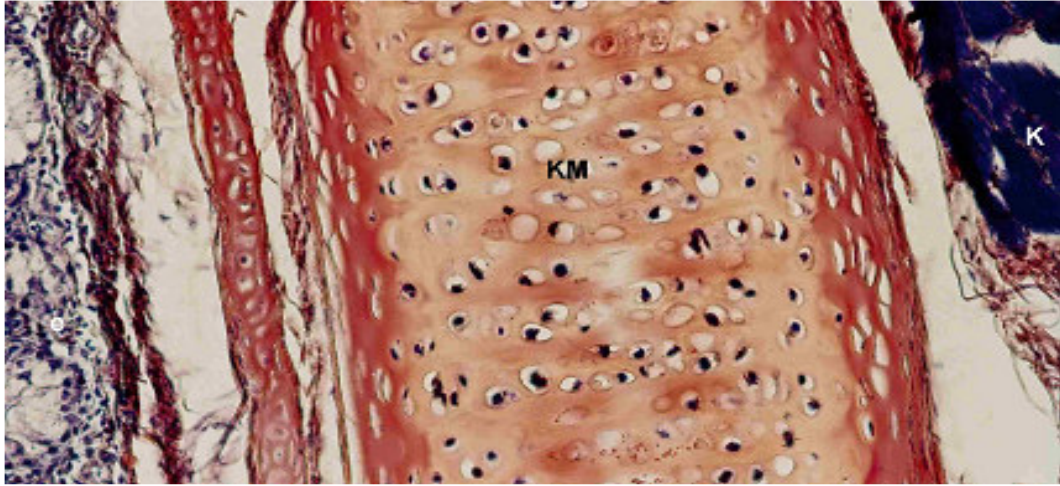
Şekil 3.1 Trake yapısı. Lümen (l), epitel (e), mukus bezleri (MB), lamina propria (LP), kondrosit (k), kas tabakası (K), H&E x200.



Şekil 3.2 Trakede büyük goblet hücreleri. Goblet hücresi (g), siller (→), bağ dokusu (BD), H&E x1000.

B. PTAH Boyama Bulguları

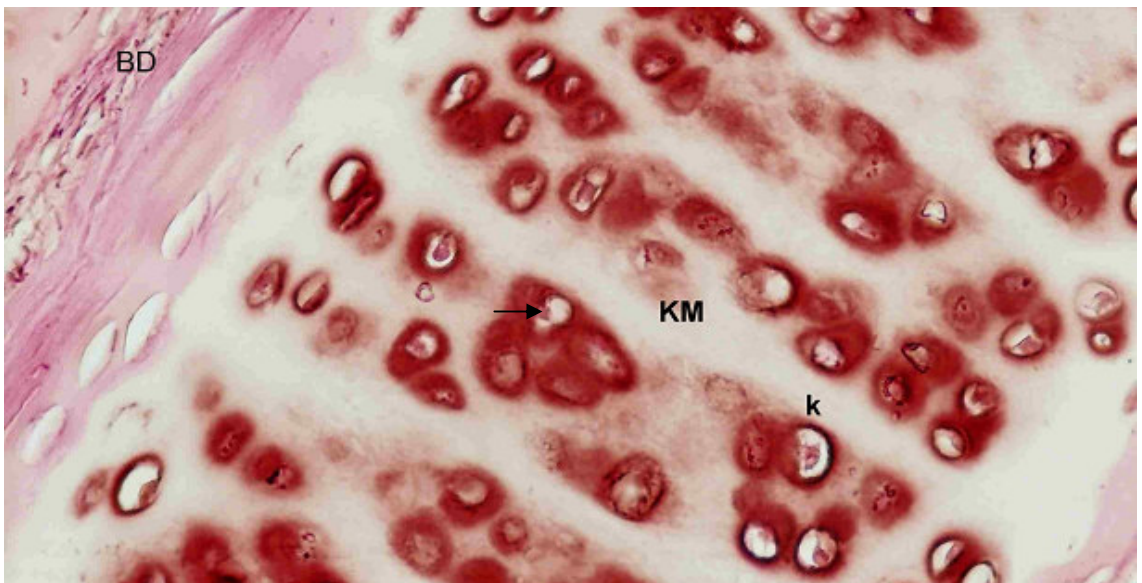
PTAH boyası ile trakenin kas fibrilleri ve mukus içeren epitel hücreleri, koyu mavi, kıkırdak matriks kırmızı-kahverengi reaksiyon vermiştir (Şekil 3.3).



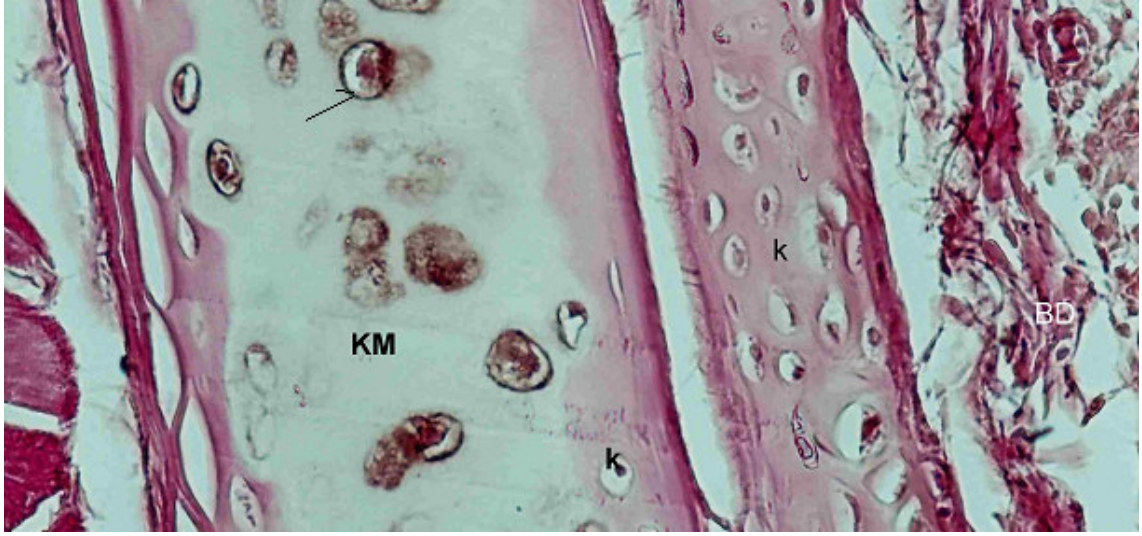
Şekil 3.3 PTAH ile boyanmış trake yapısı. Epitel (e), kıkırdak matriks (KM), kas kabakası (K), x200.

C. Orsein Boyama Bulguları

Orsein ile, kondrositlerin etrafındaki elastik fibril materyal (olasılıkla oksitalan), Denizli horozu ve normal horoz trakesinde yoğun olarak boyanmıştır. Perikondriumda fibriller, kahverengi iplikçi yapılar halinde görülmektedir (Şekil 3.4, Şekil 3.5).



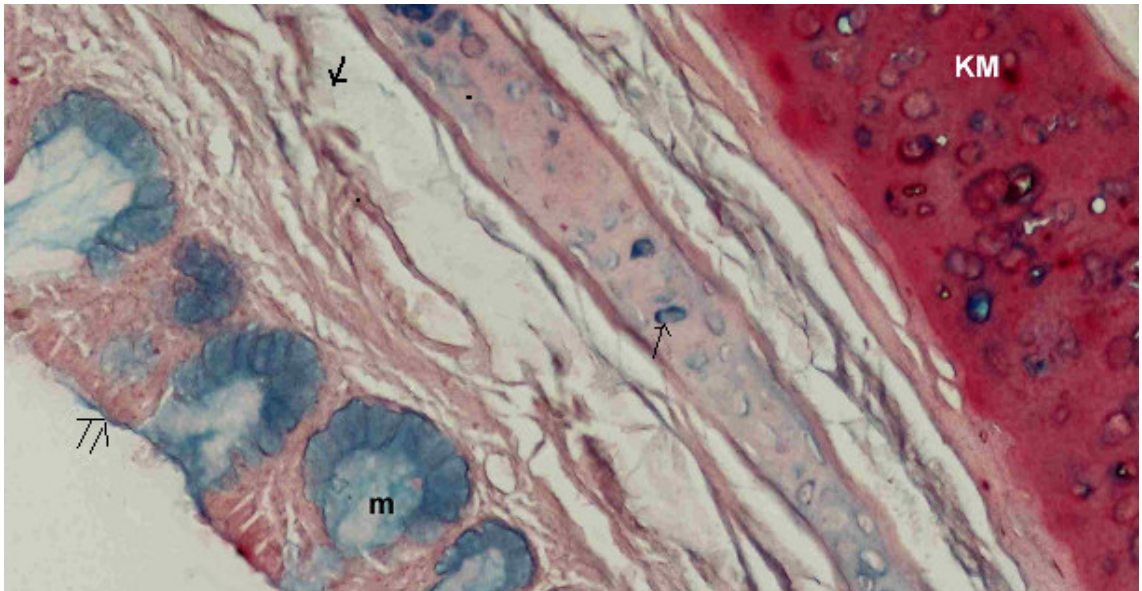
Şekil 3.4 Orsein ile boyanmış Denizli horozu trake yapısı. Kondrosit (k), kıkırdak matriks (KM), bağ doku (BD), elastik fibril materyal (→), x400.



Şekil 3.5 Orsein ile boyanmış normal horoz trake yapısı. Kondrosit (k), kıkırdak matriks (KM), bağ doku (BD), elastik fibril materyal (→), x400.

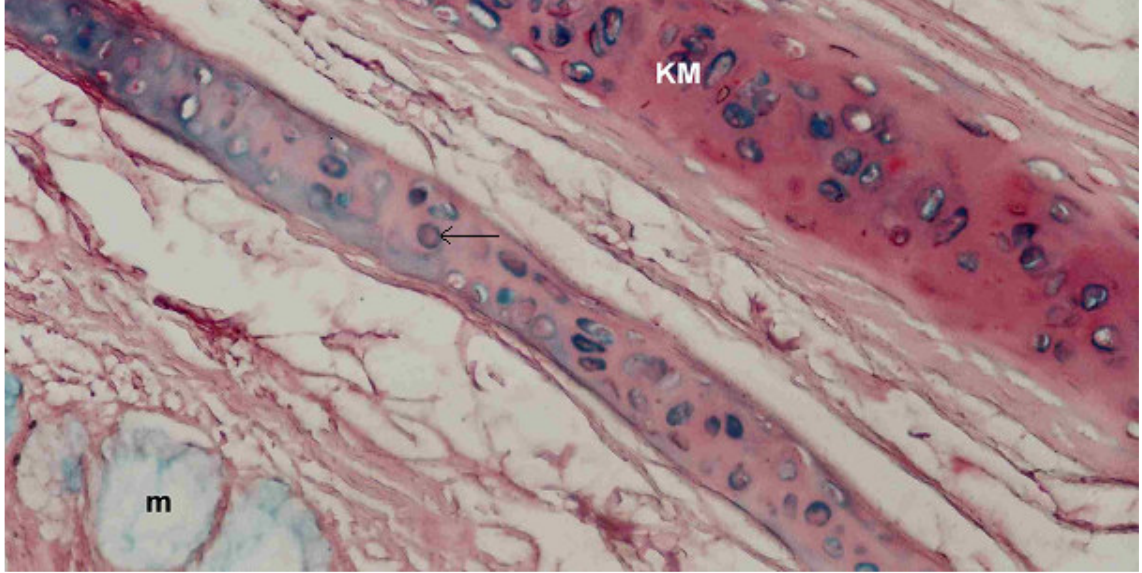
D. AB (pH 2.5 ve pH 1) Boyama Bulguları

AB pH 2.5'da, mukus bezleri turkuaz-mavi, ince kıkırdak halkanın matriksi soluk pembe, kondrositlerinin çevresi açık maviden yer yer koyu maviye değişen renkte reaksiyon göstermiştir. Kalın kıkırdak halka matriksi koyu pembe metakromazi göstermiştir. Kıkırdak halkalar arası ile epitel doku altındaki bağ dokudaki anyonik materyal soluk mavi lifler halinde reaksiyon göstermiştir. Epitel tabakanın lümenine bakan yüzeyinde pozitif reaksiyon vermiş mukus görülmektedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 AB pH 2.5'da Denizli horozu trake yapısı. Mukus (m), kapsül (→), bağ dokuda AB-pozitif reaksiyon (⇒), kıkırdak matriks (KM) , Epitel hücre yüzeyi (⇒), x200.

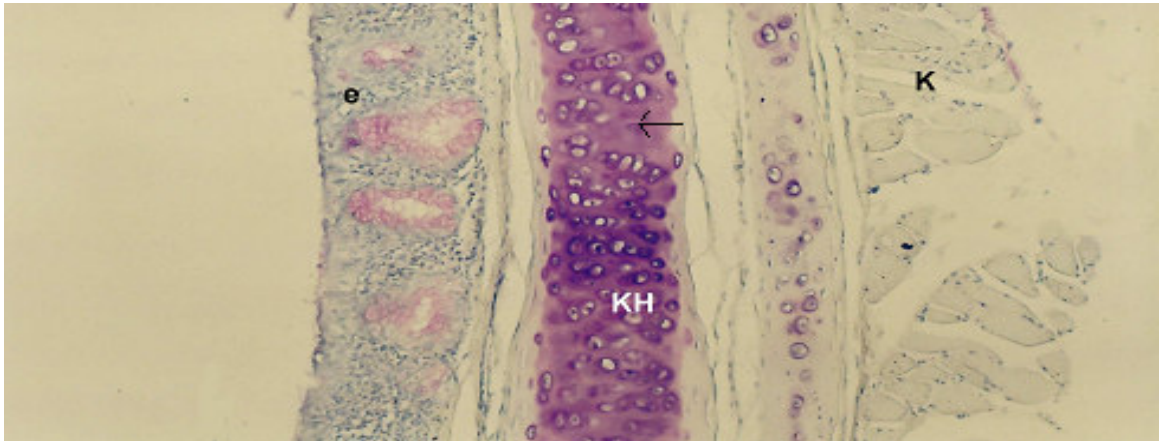
AB pH 1'de reaksiyon, mukusta oldukça soluk turkuaz, kıkırdak matrikslerdeki metakromazi AB pH 2.5'a göre daha soluk pembe olarak görülmektedir (Şekil 3.7).



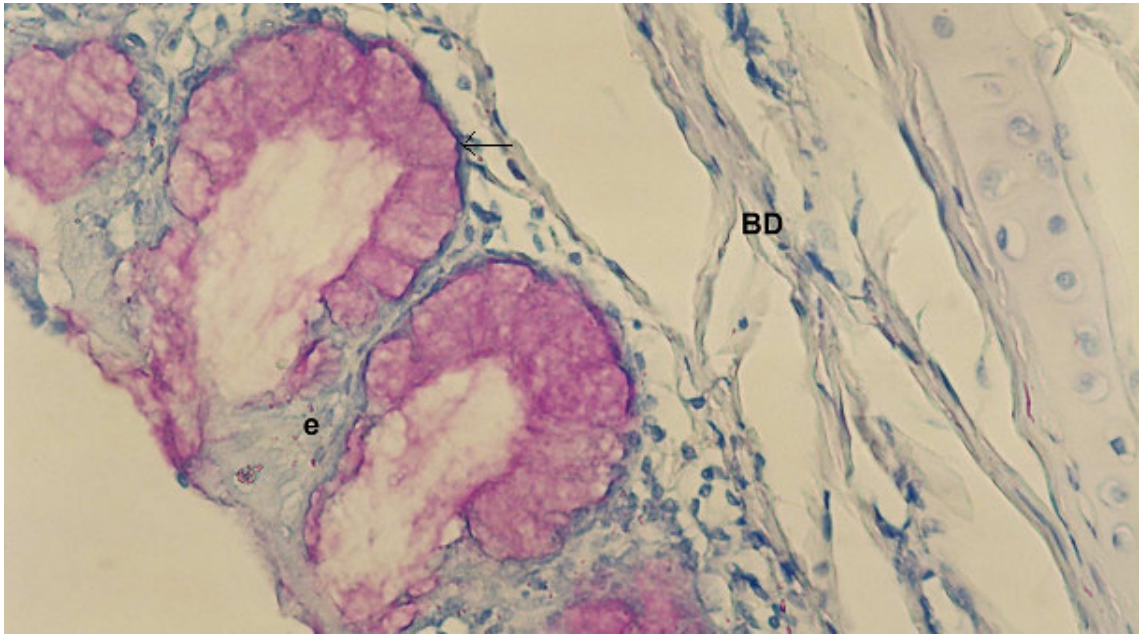
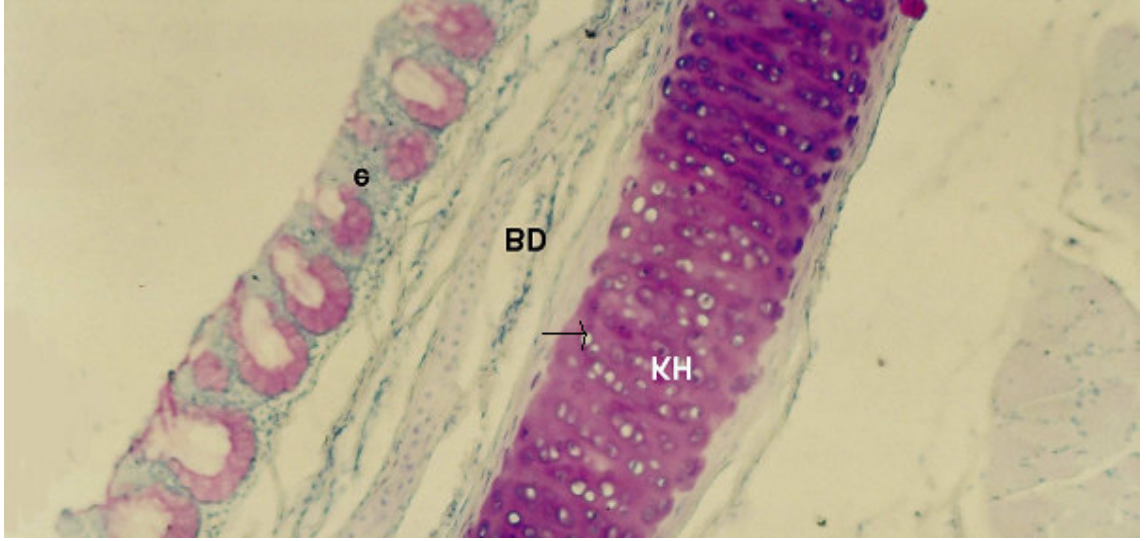
Şekil 3.7 AB pH 1'de Denizli horozu trake yapısı. Mukus (m), kapsül (→), kıkırdak matriks (KM), x200.

E. PAS-H Boyama Bulguları

Normal horozda trakede submukozal kıkırdak halkanın matriksinde yer alan karbohidratlar, PAS-H boyama ile yoğun reaksiyon gösterirken, ince olan dış halkada reaksiyon oldukça zayıftır (Şekil 3.8). Denizli horozunda reaksiyon, dış halkada ve mukoz bezlerinde daha yoğundur (Şekil 3.9a). Mukoz bez hücrelerinin bazal tabakası ile, epitel tabakanın yüzeyi PAS-pozitif reaksiyon göstermiştir (Şekil 3.9b).



Şekil 3.8 Normal horozu ait PAS-H ile boyanmış trake. Kıkırdak halkalar (KH), epitel (e), Kas tabakası (K), PAS-pozitif reaksiyon (→), x100.



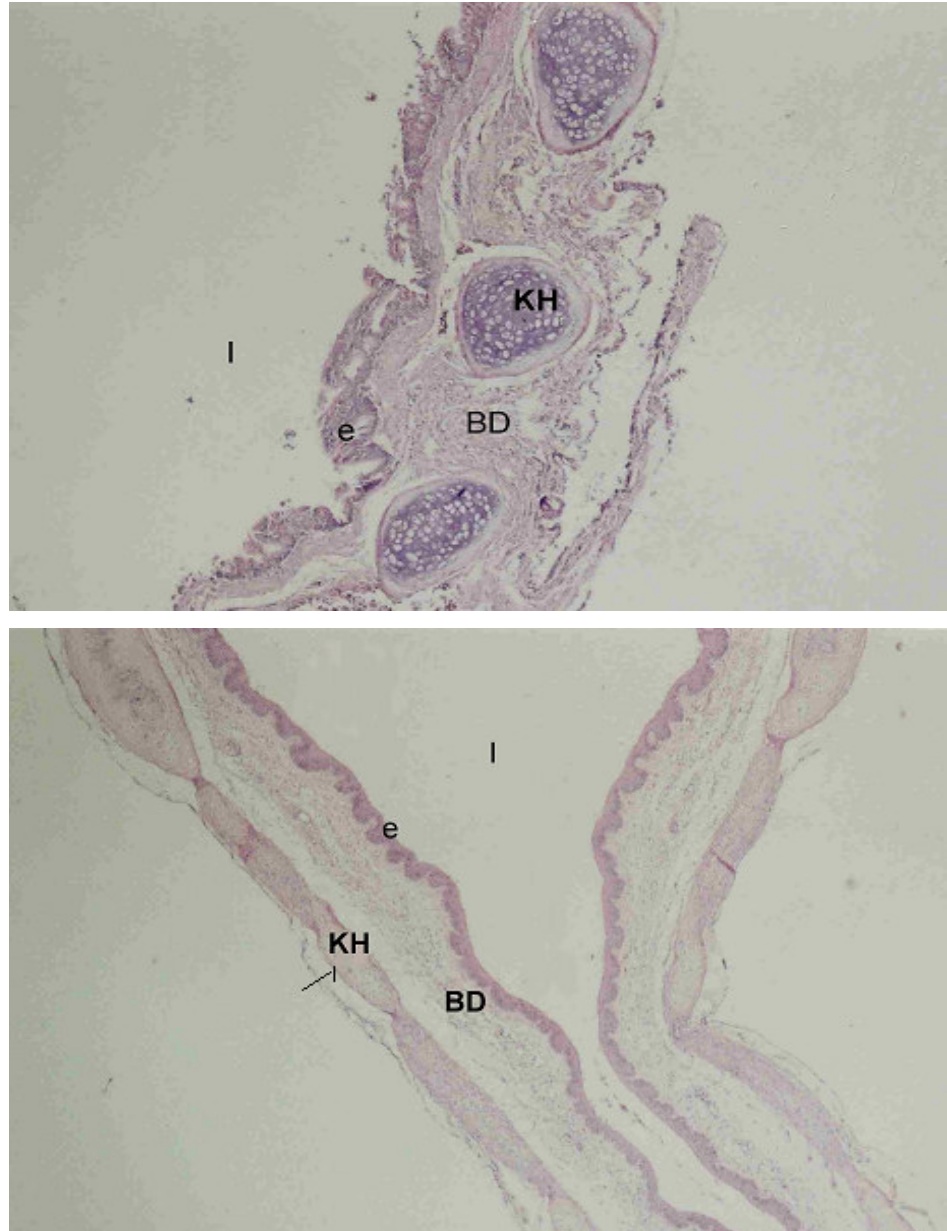
Şekil 3.9.a,b) Denizli horozuna ait PAS-H ile boyanmış trake. Kıkırdak halkalar (KH), epitel (e), bağ doku (BD), PAS-pozitif reaksiyon (→), x100 (a), x400 (b).

3.2. Sirinks

A.H&E Boyama Bulguları

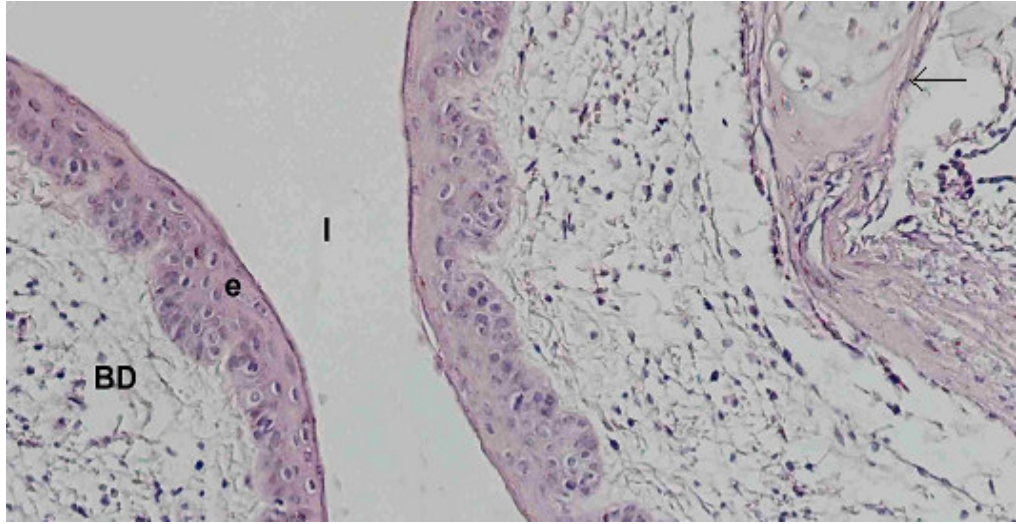
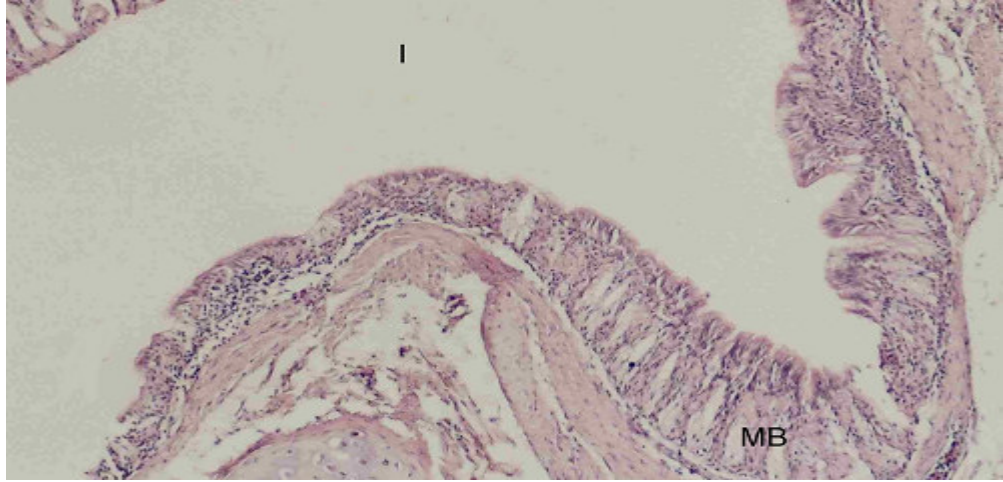
Sirinksin üst kısmı trakenin devamı şeklinde olan halkasal kıkırdaklar ile, orta kısımda yassı kıkırdak halkalardan oluşmaktadır. Kıkırdak dokunun çevresi bağ dokusu ile, üzeri de lümeneye bakan tarafta epitel ile örtülüdür (Şekil 3.10.a,b). Yuvarlak kıkırdak halkalarının üzerindeki epitel tabaka, mukus bezleri içeren yalancı çok katlı silli silindirik epitel (Şekil 3.11.a), yassı kıkırdaklar üzerindeki epitel tabaka ise çok katlı kübik ve

dalgalı (papillalar) epitel yapıdadır. Tympanumun kaudalinden başlayıp birinci bronşiyal siringeyal kıkırdağa kadar uzanan LTM, kübik epitel ile örtülüdür (Şekil 3.11.b). Pessulus yapısında, kıkırdak ve kemik dokular yer almaktadır. Trakeden gelen havayı ikiye bölen pessulus ile trake bronşlara ayrılır (Şekil 3.12). Trake tarafında yer alan epitel tabakanın bazal tarafındaki epitel hücreleri yassı epitel halinde iken, sirinksin orta kısımlarına doğru kübik epitel haline dönüşmüştür (Şekil 3.13.a,b). Sirinkse ait kas tabakasının varlığına rastlanılmamıştır. Trakeye ait olan kas tabakası tympanum başlangıcında sonlanmaktadır (Şekil 3.14).



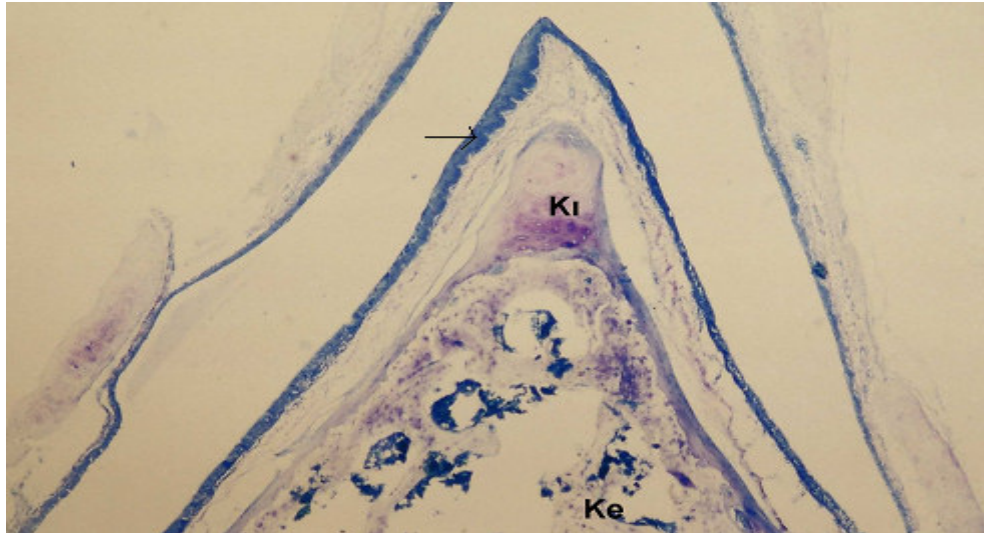
Şekil 3.10.a) Sirinksin tympanum kısmı. Epitel (e), yuvarlak kıkırdak halka (→), H&E x40.

b) Sirinksin cartt. trachealis syringes kısmı. Epitel (e), yassı kıkırdak halka (→), bağ dokusu (BD), lümen (I), H&E x40.

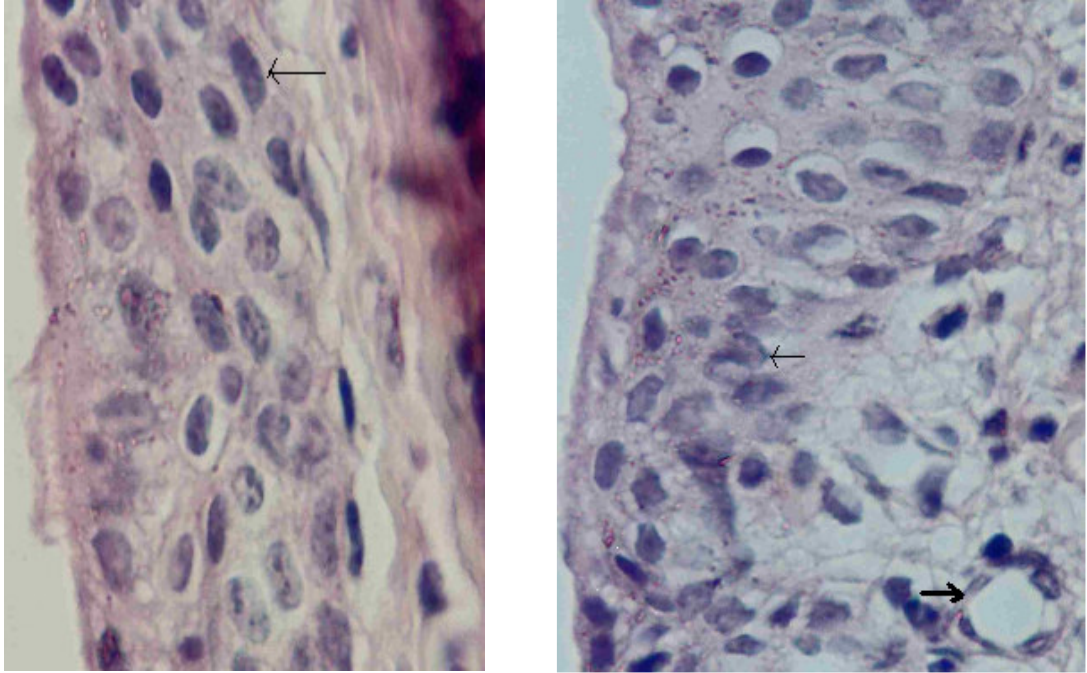


Şekil 3.11.a) Sirinksin trake tarafındaki mukus bezler. Mukus bez (MB), lümen (l), H&E x100.

b) Sirinksin orta kısmı. Yassı kıkırdak halka (→), kübik epitel (e), bağ dokusu (BD), lümen (l), H&E x200.



Şekil 3.12 Denizli horozu sirinksinde pectus . Epitel (→), kıkırdak doku (Kı), kemik yapı (Ke), TB x40.



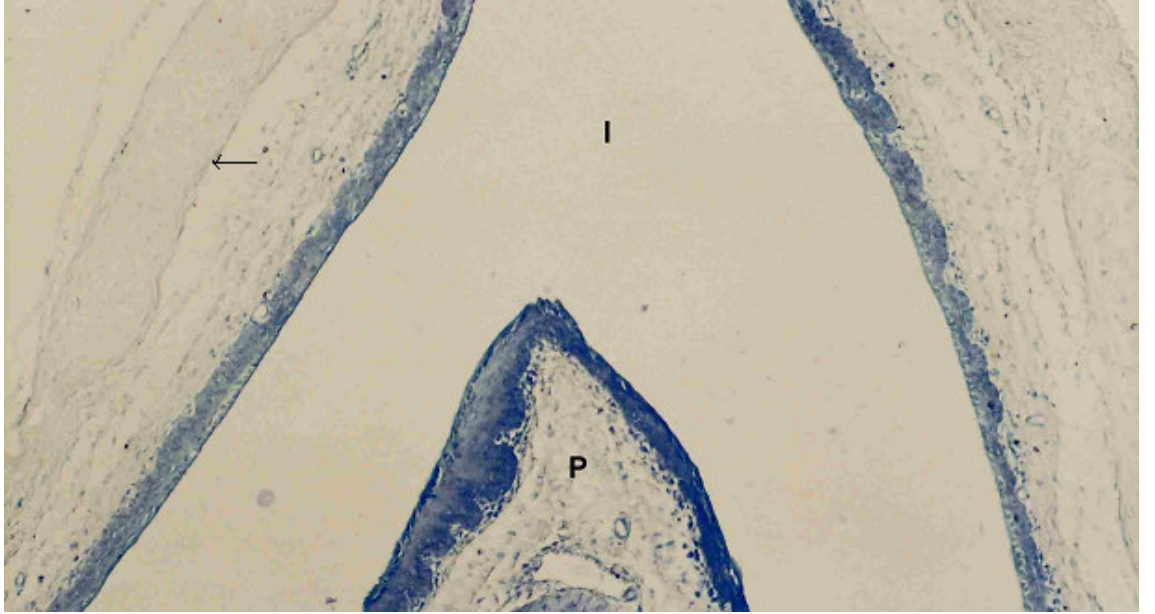
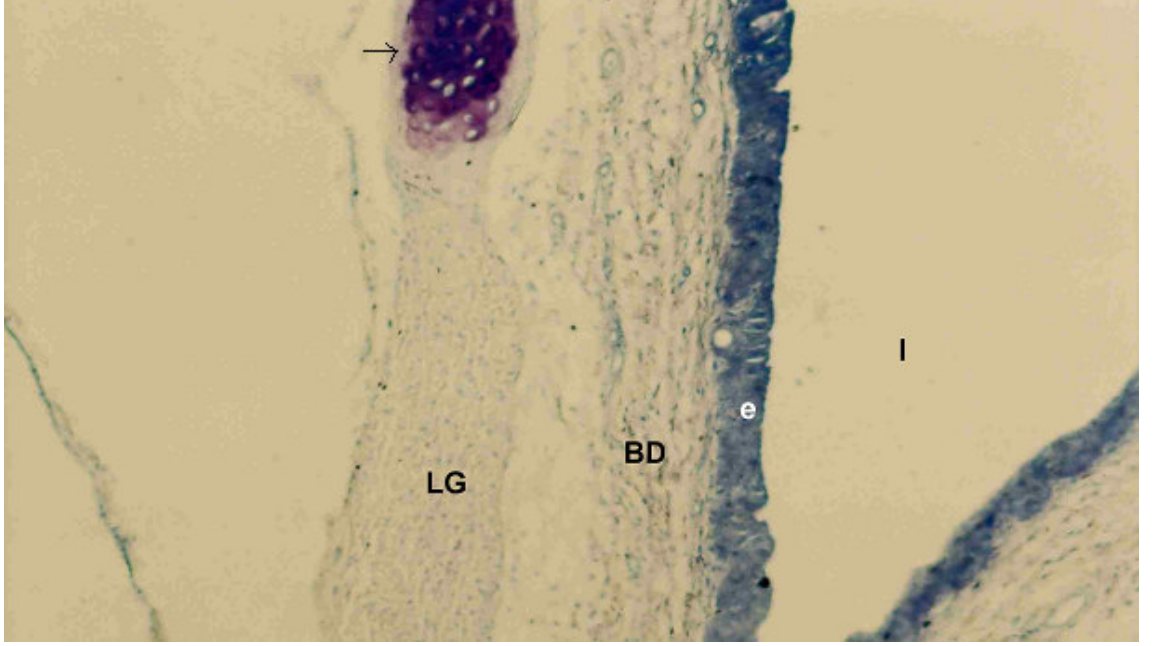
Şekil 3.13.a) Sirinks üst kısım epitel tabakası.Yassı epitel hücreler (→), H&E x1000.

b) Sirinks alt kısım epitel tabakası. Kübik epitel hücreleri (→), kan kapilleri (→), H&E x1000.



Şekil 3.14 Sirinksin trake yönü. Trakeye ait kas sonlanması (→), H&E x40.

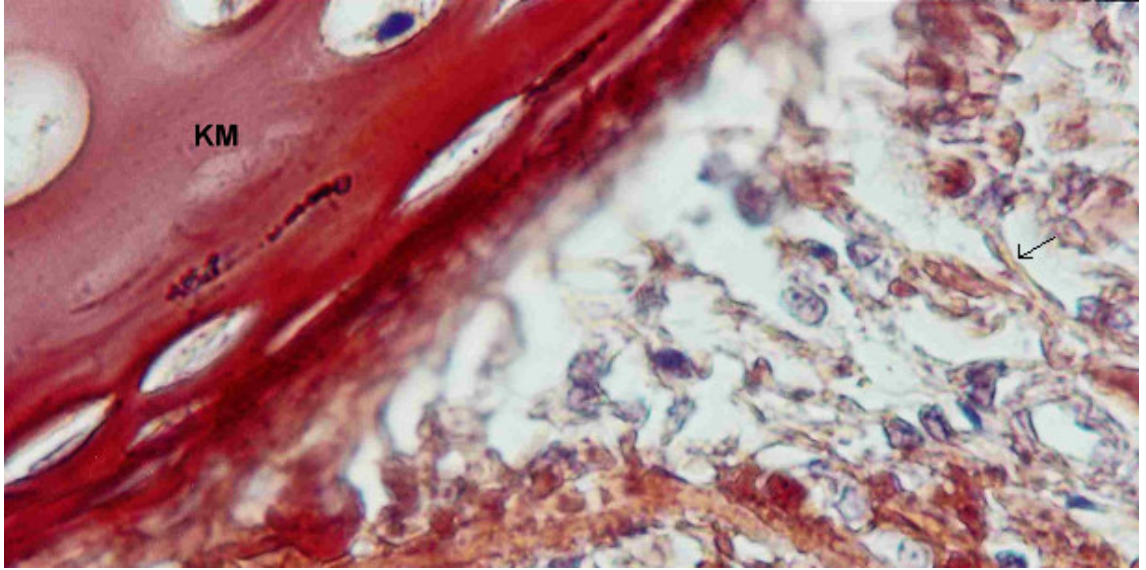
Çalışmada ayrıca, katyonik bir boya olan Toluidin Blue (TB) uygulanmıştır. Yapıda trakeye ait kıkırdak halkalar çok daha yoğun koyu mor metakromazi gösterdiği halde (Şekil 3.15.a), yassı kıkırdaklarda reaksiyon gözlenmemiştir (Şekil 3.15.b).



Şekil 3.15.a,b) Sirinks yuvarlak kıkırdak halkasında pozitif-TB reaksiyonu (→), epitel tabaka (e), bağ doku (BD), lümen (I), ligament (LG) (a, x100), ve yassı kıkırdak halkasında negatif-TB reaksiyonu (→), pessulus (P) (b, x100).

B. PTAH Boyama Bulguları

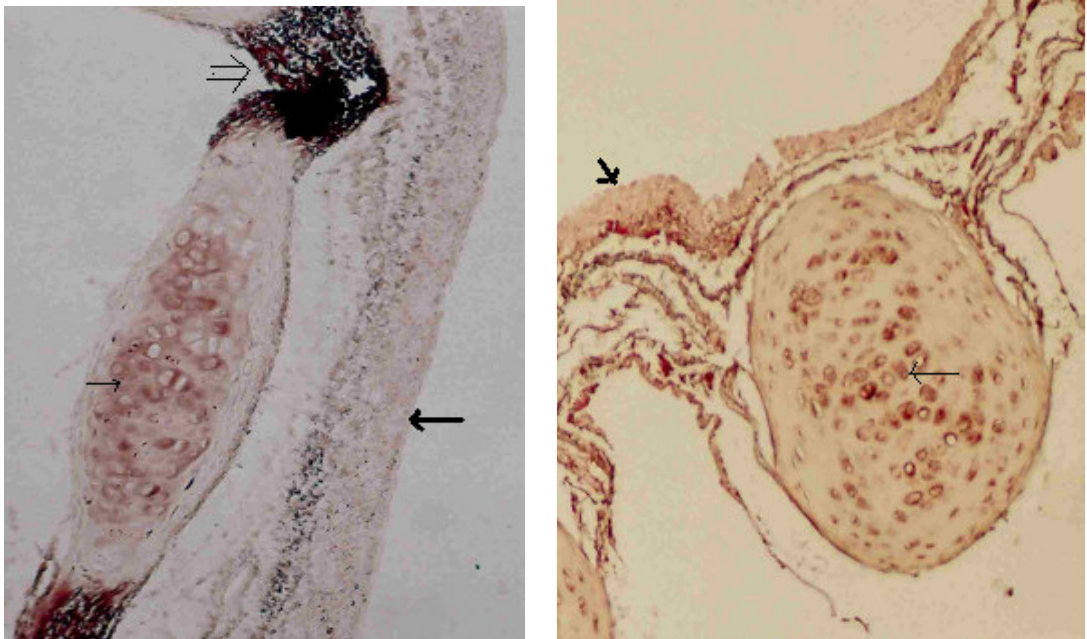
Sirinksde PTAH boyama ile, kollajen içeren kıkırdak matriks ve kıkırdağı çevreleyen bağ dokusu fibrilleri koyu kahverengi-kırmızı olarak ayırt edilmektedir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Sirinks kıkırdak matriksi (KM), ve bağ dokusu fibrilleri (→), PTAH x1000.

C. Orsein Boyama Bulguları

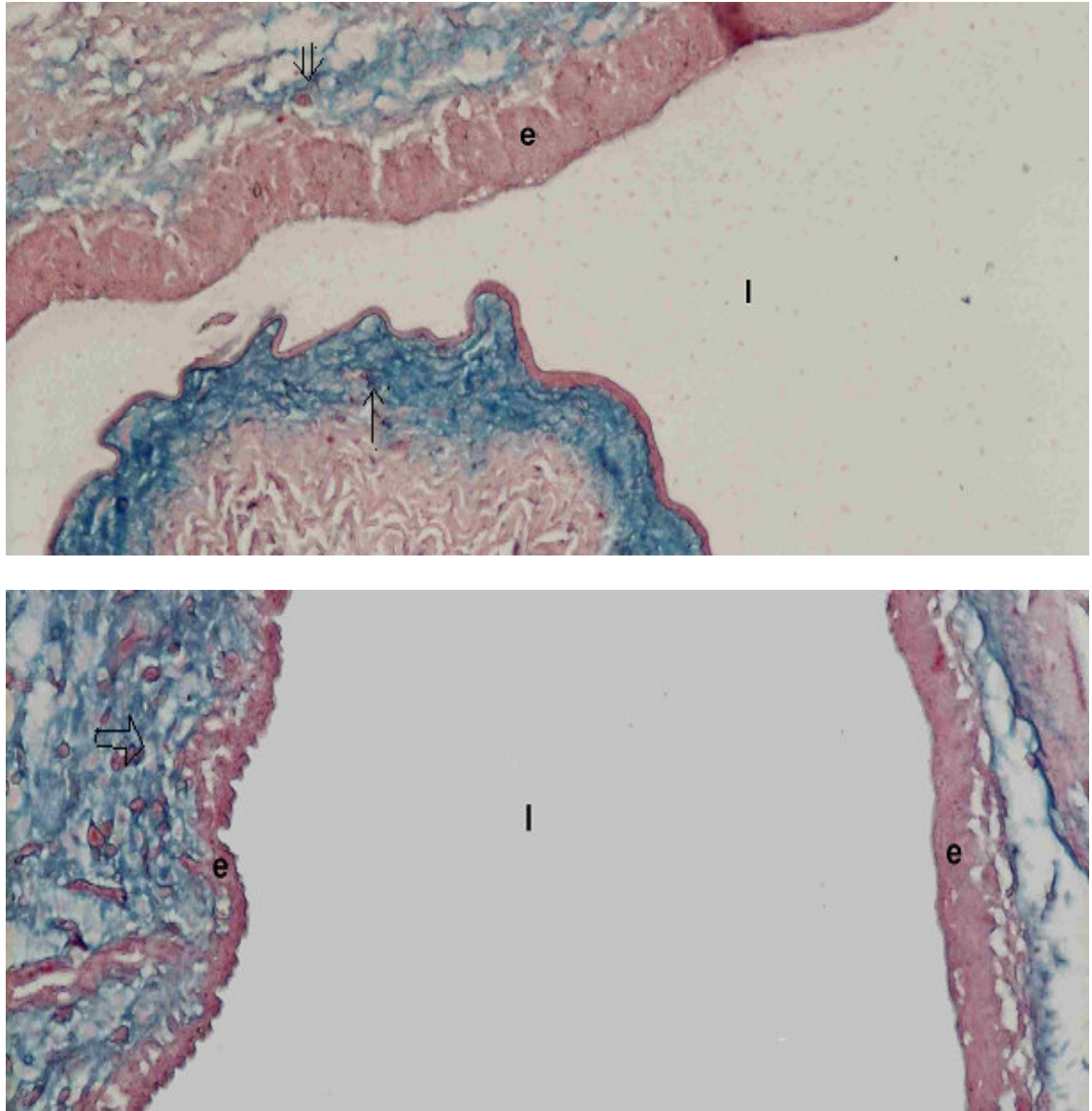
Sirinks yassı kıkırdaklar arasındaki yer alan ligamentlerdeki elastik fibril materyali, orsein ile oldukça koyu kahverengi reaksiyon göstermiştir. Reaksiyon, yassı ve halkasal kıkırdak matriksinde, kondrositler etrafında açık kahverengi görünmektedir (Şekil 3.17.a,b).



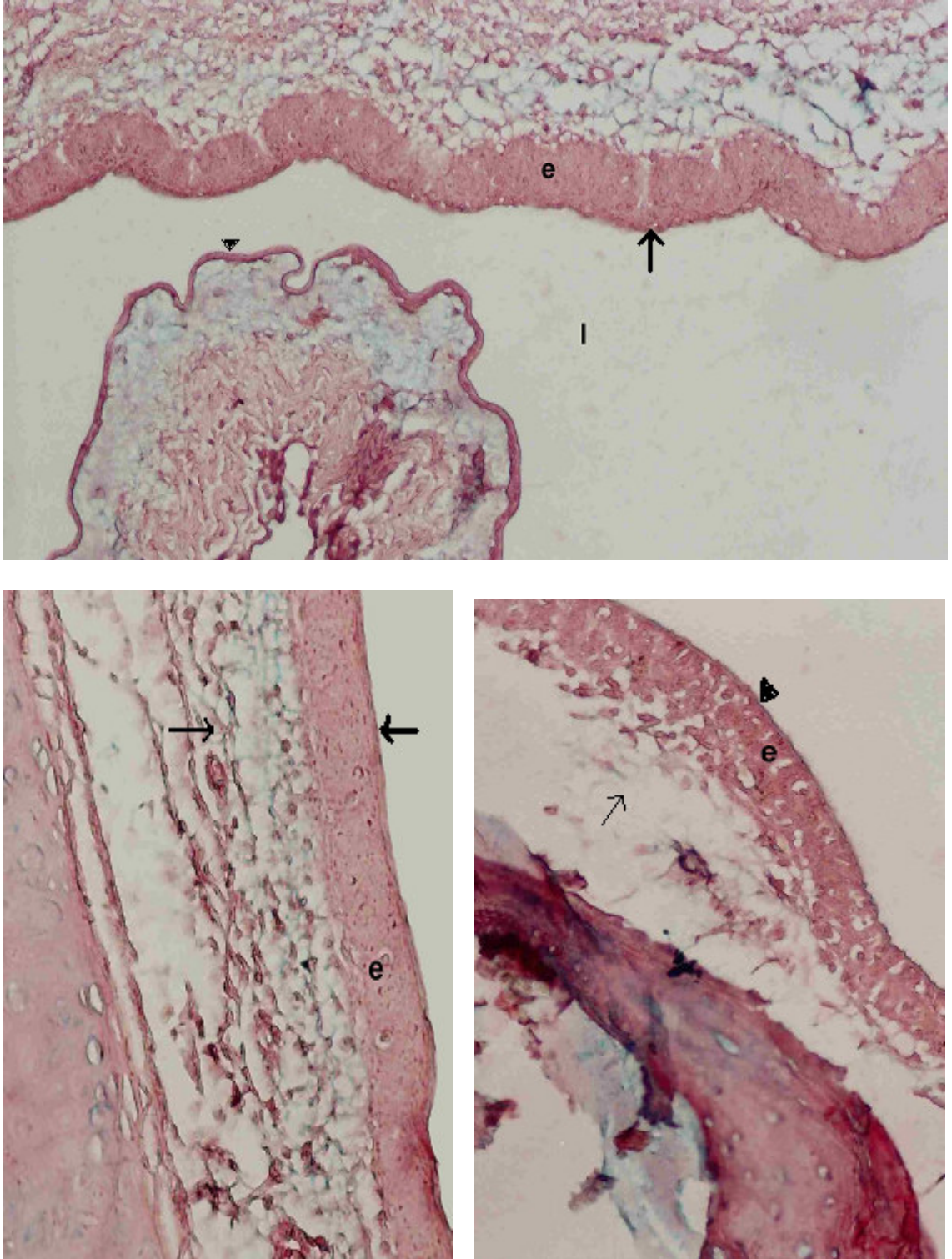
Şekil 3.17.a, b) Sirinksin yassı (a) ve halkasal (b) kıkırdaklarında elastik fibril materyali (→), ligamentlerde yoğun pozitif-reaksiyon (⇒), epitel tabaka (⇒) görülmektedir. Orsein, x100.

D. AB (pH 2.5 ve pH 1) Boyama Bulguları

Denizli horozunda, AB-pH 2.5' da, LTM ve MTM'da epitel altındaki bağ dokuda reaksiyon farklılığı gözlenmiştir. MTM'da reaksiyon daha yoğundur (Şekil 3.18.a) Normal horozda ise, her iki membranın altındaki bağ dokuda belirgin bir reaksiyon farkı gözlenmemiştir (Şekil 3.18.b). Denizli horozunda AB-pH 1'de her iki membran altındaki bağ dokuda reaksiyon zayıftır ve reaksiyon farkı yoktur (Şekil 3.19.a). Normal horozda ise, Denizli horozundakine benzer şekilde, reaksiyon her iki membranda da oldukça azdır (Şekil 3.19.b,c).



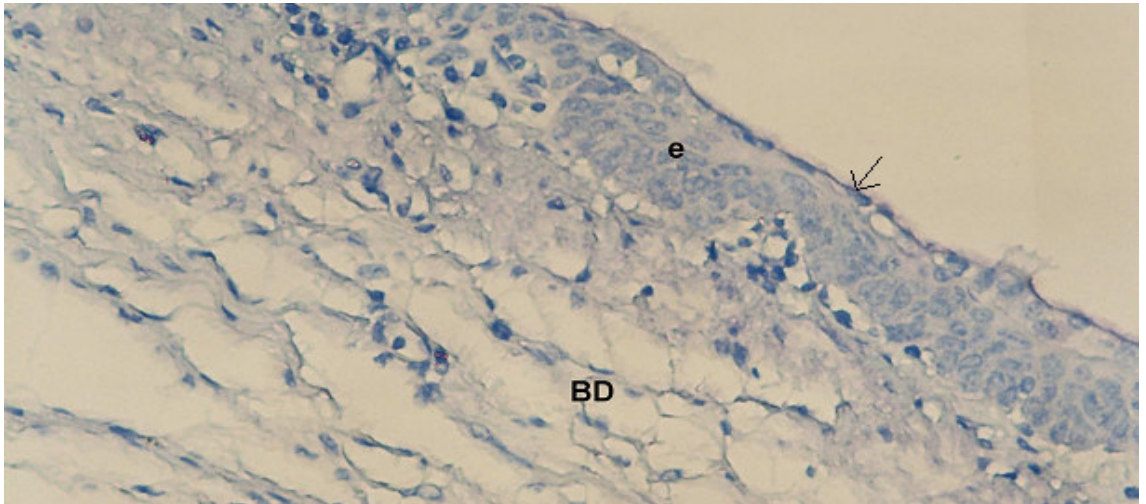
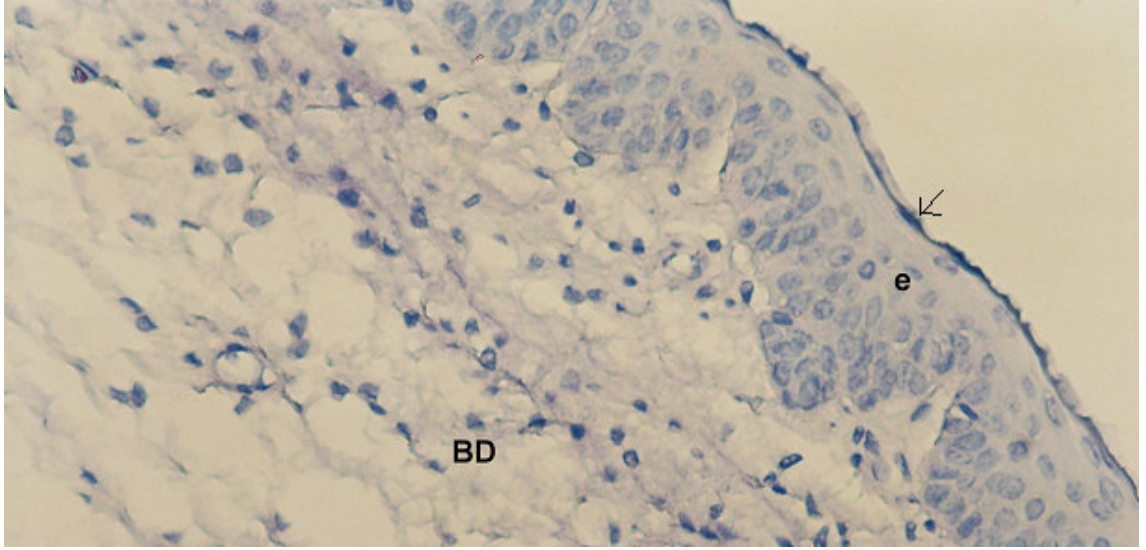
Şekil 3.18.a, b) Denizli horozu (a) sirinkste MTM'da yoğun reaksiyon (\Rightarrow), LTM'da az yoğun reaksiyon (\Rightarrow), normal horozda (b) benzer AB-pozitif reaksiyon (\Rightarrow), epitel tabaka (e), lümen (l), AB- pH 2.5, x200.



Şekil 3.19.a,b,c) Denizli horozu (a) ve normal horoz (b,c) sirinks timpanik membranlarında az yoğun AB - pH 1 reaksiyonu (→), LTM (↘), MTM (▶),epitel tabaka (e), x200.

E. PAS-H Boyama Bulguları

Denizli horozunda sirinkste LTM ve MTM'larda lümeneye bakan yüzde, PAS-H ile pozitif reaksiyon göstermiş tabaka görülmektedir (Şekil 3.20.a,b).

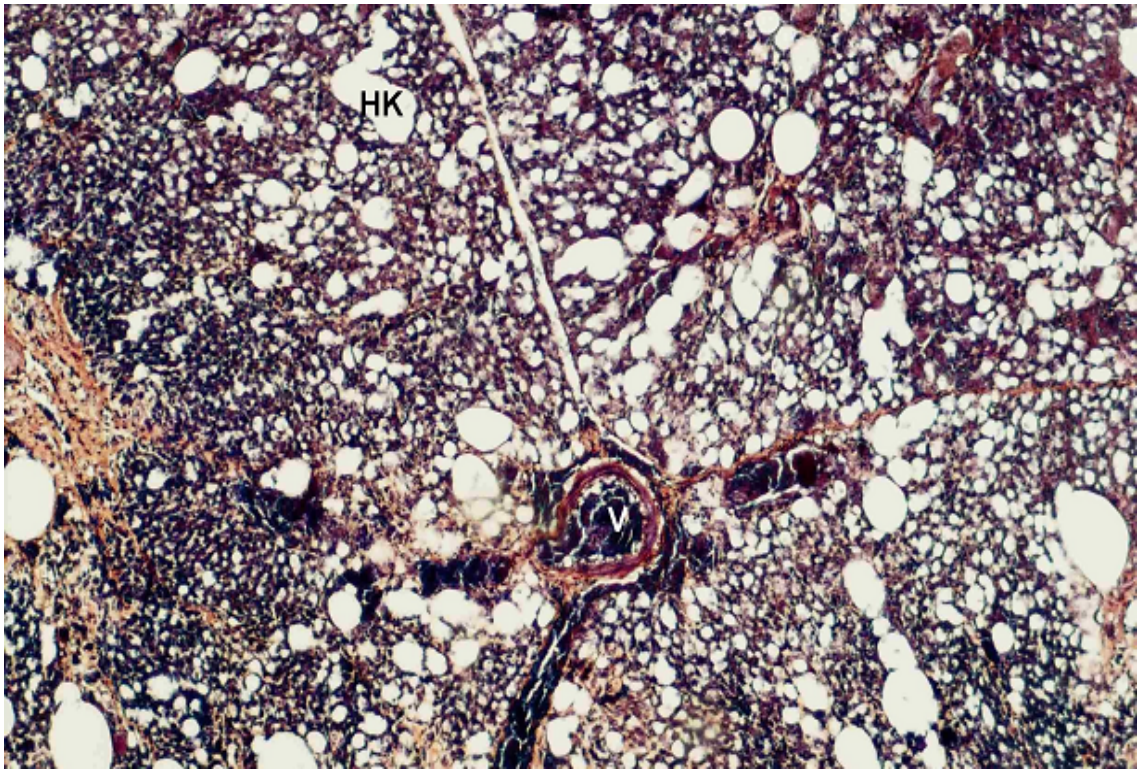
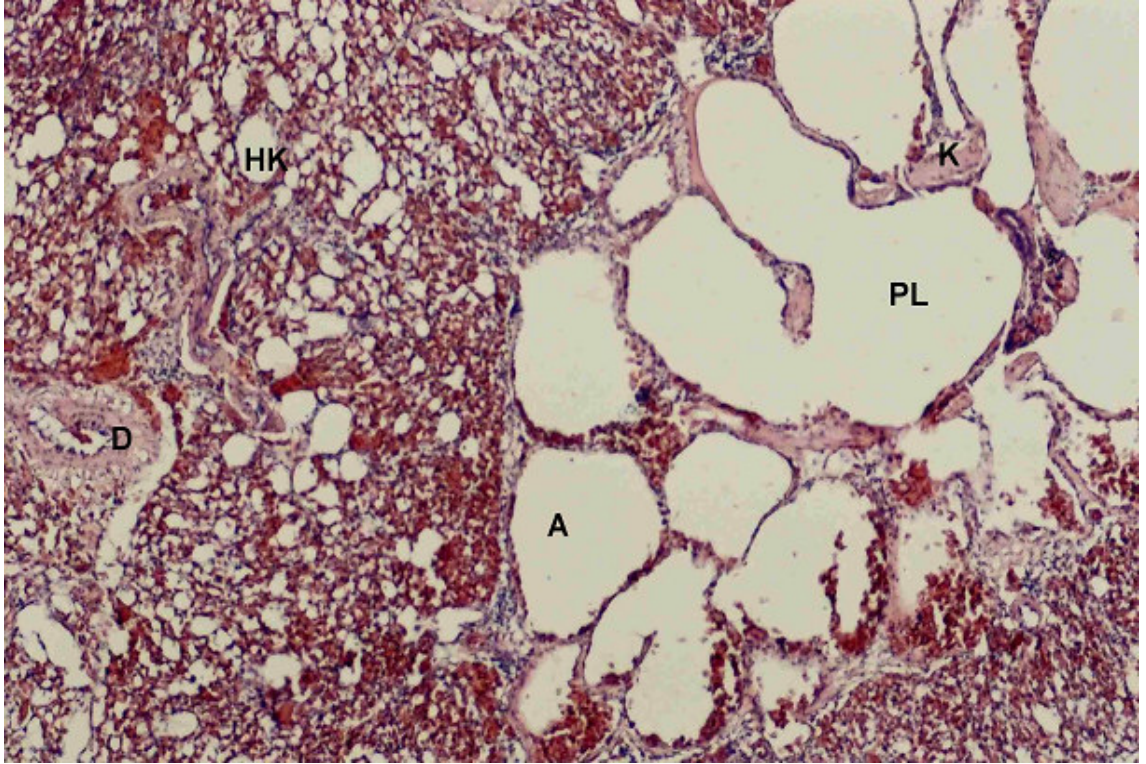


Şekil 20.a,b Denizli horozu sirinksinde LTM (a) ve MTM (b) tabakaları. Epitel (e), bağ doku (BD), PAS-H pozitif reaksiyon (→), x400.

3.3 Akciğer

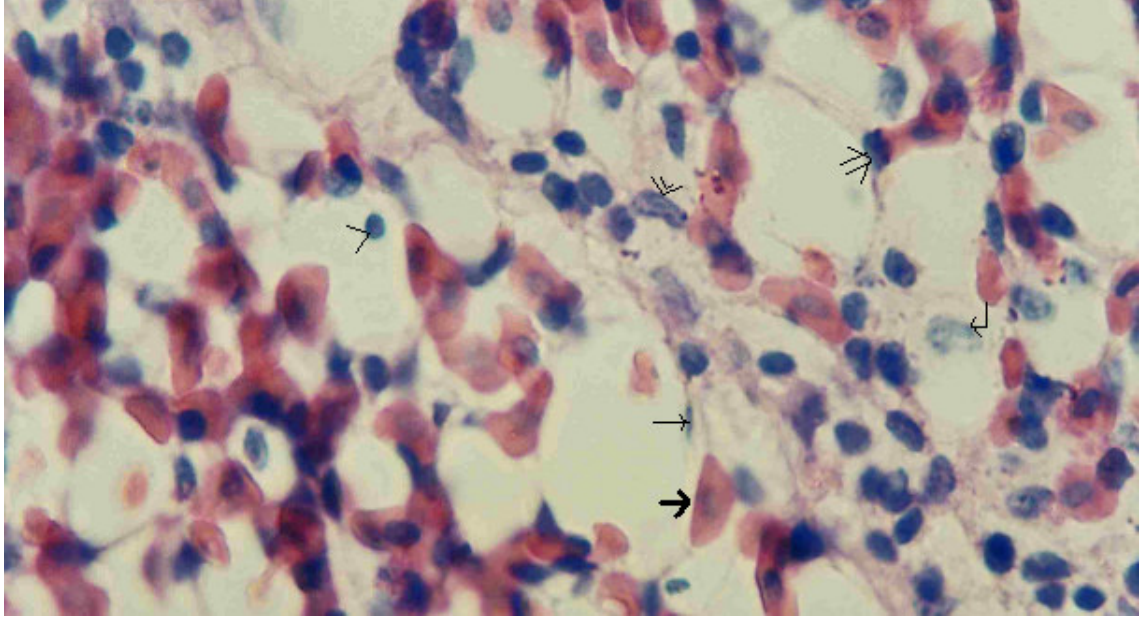
A. H&E Boyama Bulguları

Akciğerlerde genel olarak; küçük ve halkasal hava kapilleri, düzensiz oval/yuvarlak atriaları içeren uzun elips şekilli parabronşlar ve kan damarları görülmektedir (Şekil 3.21.a). Parabronşlar ve etrafındaki yapılar birbirlerinden bağ dokudan yapılmış septalarla ayrılmışlardır (Şekil 3.21.b). Hava kapilleri çevresinde, yassı hücreler şeklinde tip I pnömositler, kübik şekilli tip II pnömositler, makrofajlar, mast hücreleri, lenfositler ve çekirdekli eritrositler yer almaktadır (Şekil 3.22). Yapıda, Denizli horozu ile normal horoz arasında histolojik bir farklılık gözlenmemiştir.



Şekil 3.21.a) Denizli horozu akciğerinin genel yapısı. Hava kapilleri (HK), parabrönş lümeni (PL), atria (A), kas (K), damar (D), H&E x200.

b) Denizli horozu akciğerinde septalarla ayrılmış akciğer birimleri. Hava kapilleri (HK), ven (V), septa (→), PTAH x200.

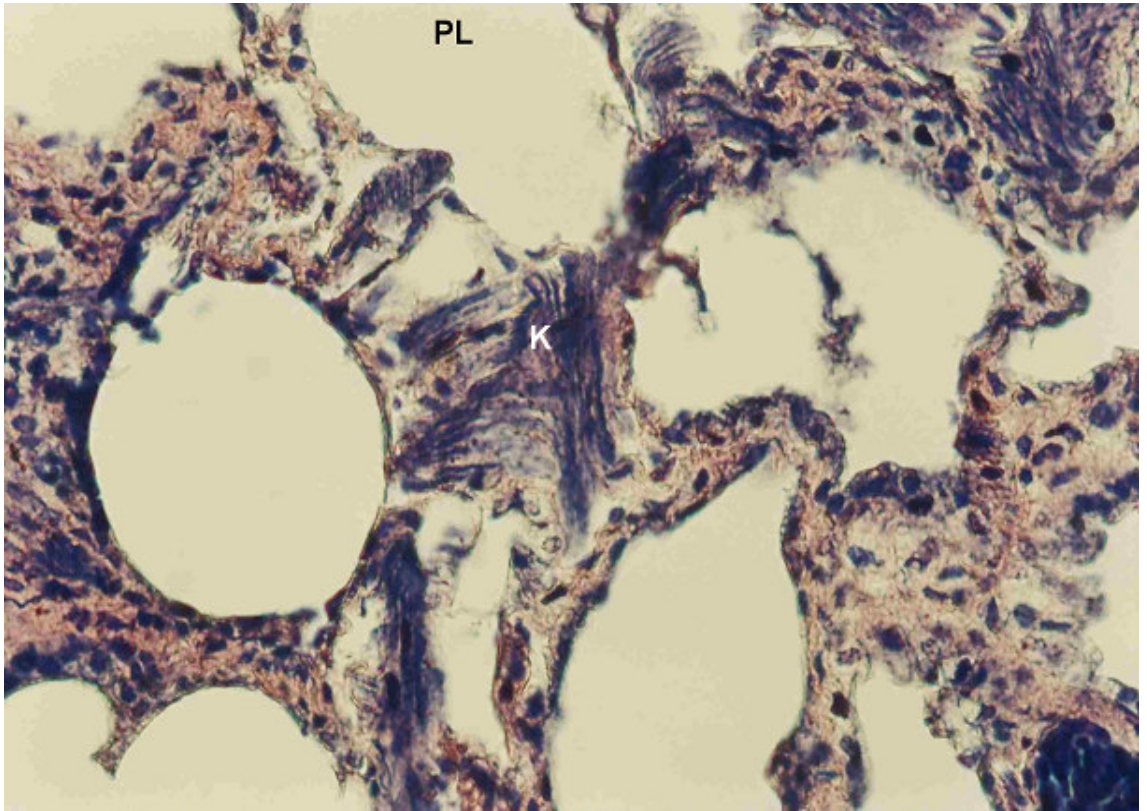
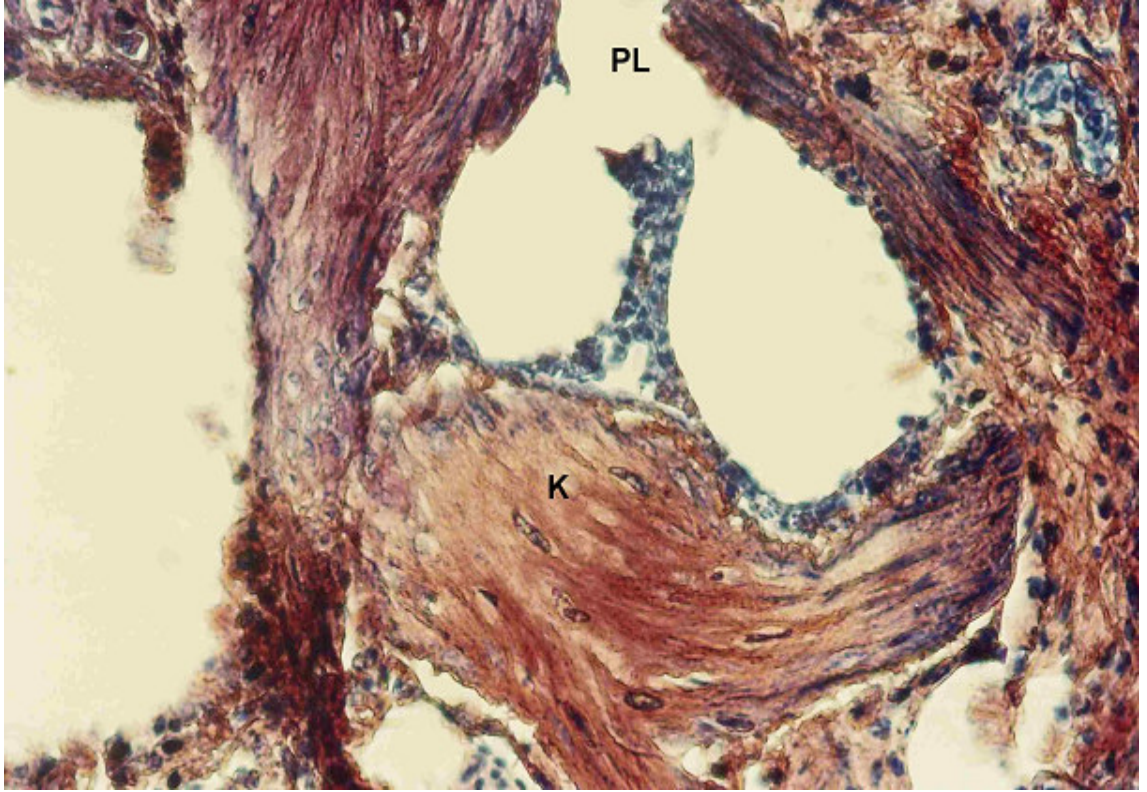


Şekil 3.22 Denizli horozu akciğerlerinde tip I pnömosit (→), tip II pnömosit (⇒), makrofaj (↓), lenfosit (>), graniüllü mast hücresi (↔), eritrosit (◀), H&E x1000.

B. PTAH Boyama Bulguları

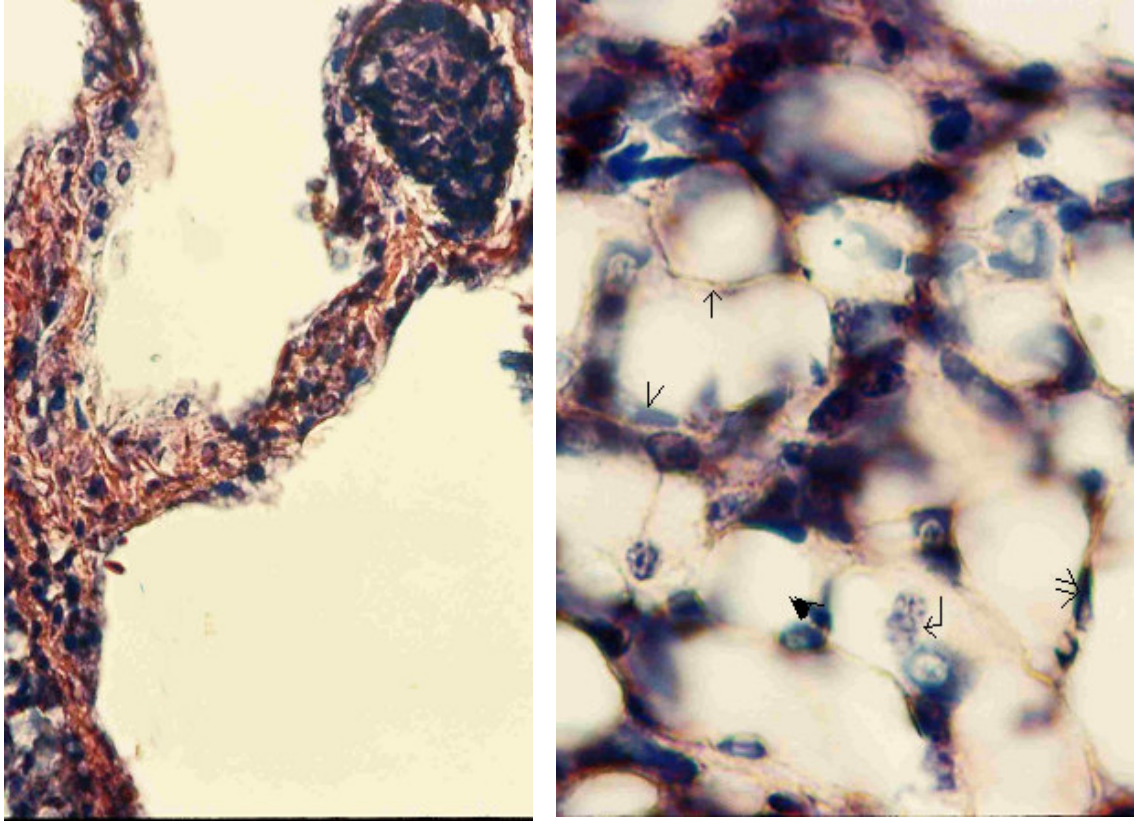
Denizli horozunda akciğerlerin toplam hacminin daha fazla olduğu bilgisine dayanılarak, yapıdaki kas yoğunluğunu araştırmak amacıyla kas fibrillerini boyayan PTAH boyama uygulanmıştır. Denizli horozu (Şekil 3.23.a) ve normal horozda (Şekil 3.23.b), parabronşların etrafında kas demetleri bulunmaktadır. PTAH boyama ile sarı-kahverengi boyanmış yapılar, atria duvarında elastik ve kollajen fibrillerin (Şekil 3.24.a), hava kapiller duvarında (Şekil 3.24.b) elastik fibrillerin varlığına işaret etmektedir. Akciğerlerin bronşiyolleri, tek katlı silli silindirik epitelden oluşmaktadır. Epitel hücreleri arasında açık sitoplazmalı goblet hücreleri ile, silsiz ve lümeneye doğru çıkıntı yapmış klara hücreleri yer almaktadır. Epitel duvarını dıştan çevreleyen bazal tabaka, parlak sarı boyanmış ince bir yapı halinde ayırt edilmektedir (Şekil 3.25).

PTAH ile akciğerlerde, arter ve venlerdeki tabakalar farklı boyanma özelliklerine göre ayırt edilmiştir. Arter duvarında iç tabakanın (tunika intima) endotel hücreleri ile orta tabakanın (tunika media) düz kas hücreleri koyu mavi, fibroblast, kollajen ve elastik fibrilleri içeren ve daha kalın olan dış tabakası (tunika adventisya) ise kırmızı-kahverengi reaksiyon vermiştir (Şekil 3.26.a). Ven duvarının ince endotel tabakası koyu mavi, dış tabakadaki fibrilleri kırmızı-kahverengi boyanmıştır (Şekil 3.26.b).



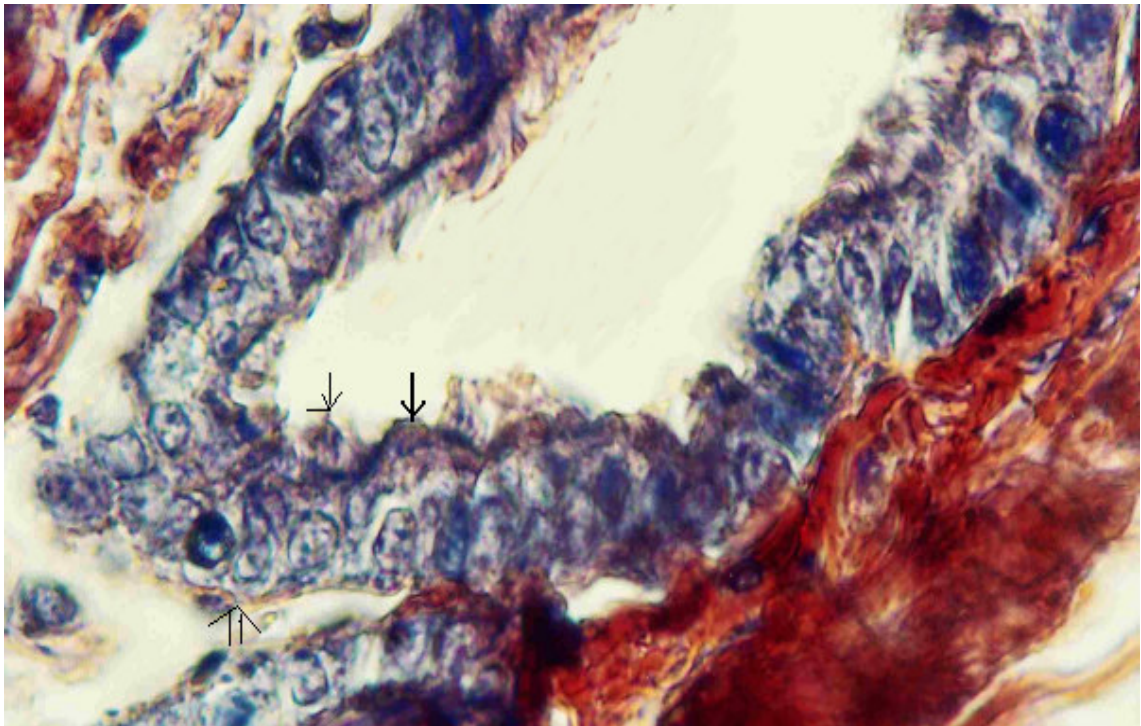
Şekil 3.23.a) Denizli horozunda parabrönş etrafındaki kalın kas demetleri (K), parabrönş lümeni (PL), PTAH x400.

b) Normal horozda parabrönş etrafındaki daha ince kas demetleri (K), parabrönş lümeni (PL), PTAH x400.

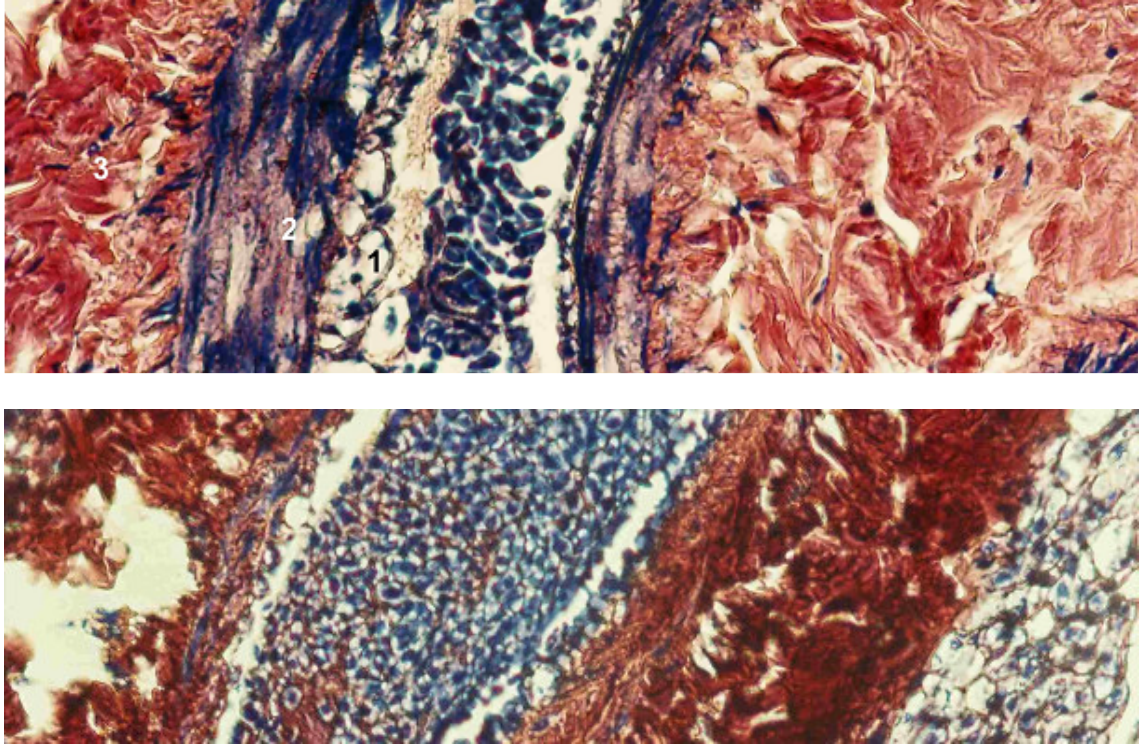


Şekil 3.24.a) Parabroşlarda atriada kollajen ve elastik fibriller (→), PTAH x400.

b) Denizli horozunda hava kapillerinde sarı-kahverengi elastik duvar (→), tip I pnömosit (⇒), tip II pnömosit (▶), makrofaj (↙), eritrosit (>), PTAH x1000.



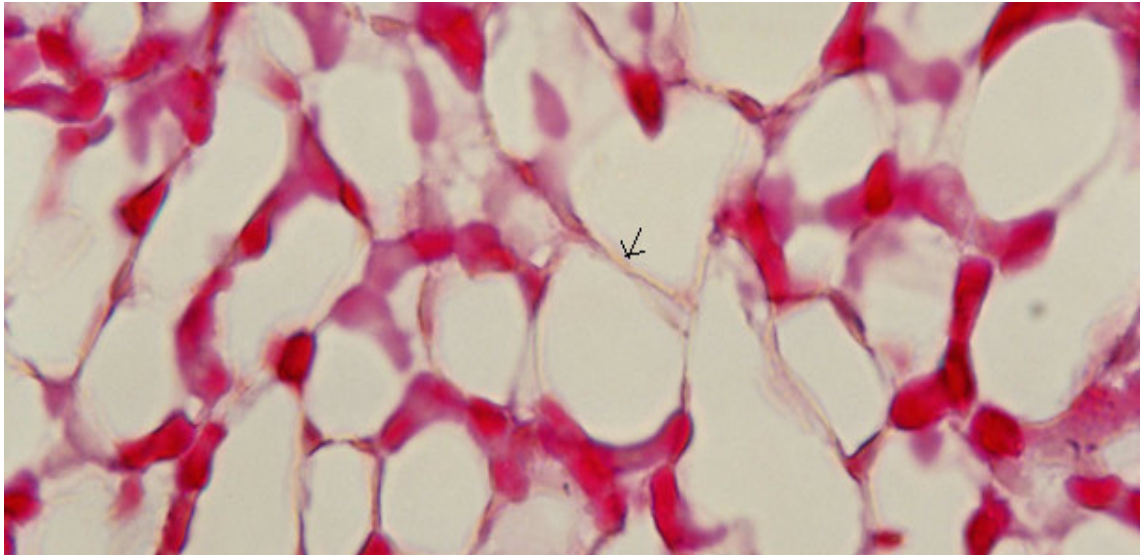
Şekil 3.25 Akciğerde bronşiyol yapısı. Silli epitel hücresi (→), klara hücresi (➔), bazal tabaka (⇒), PTAH x1000.



Şekil 3.26.a) Arter duvarında tunika intima (1), tunika media (2), tunika adventisya (3) tabakaları, PTAH x1000.
b) Ven duvarında tunika intima (1), tunika adventisya (2) tabakaları, PTAH x1000.

C. Orsein Boyama Bulguları

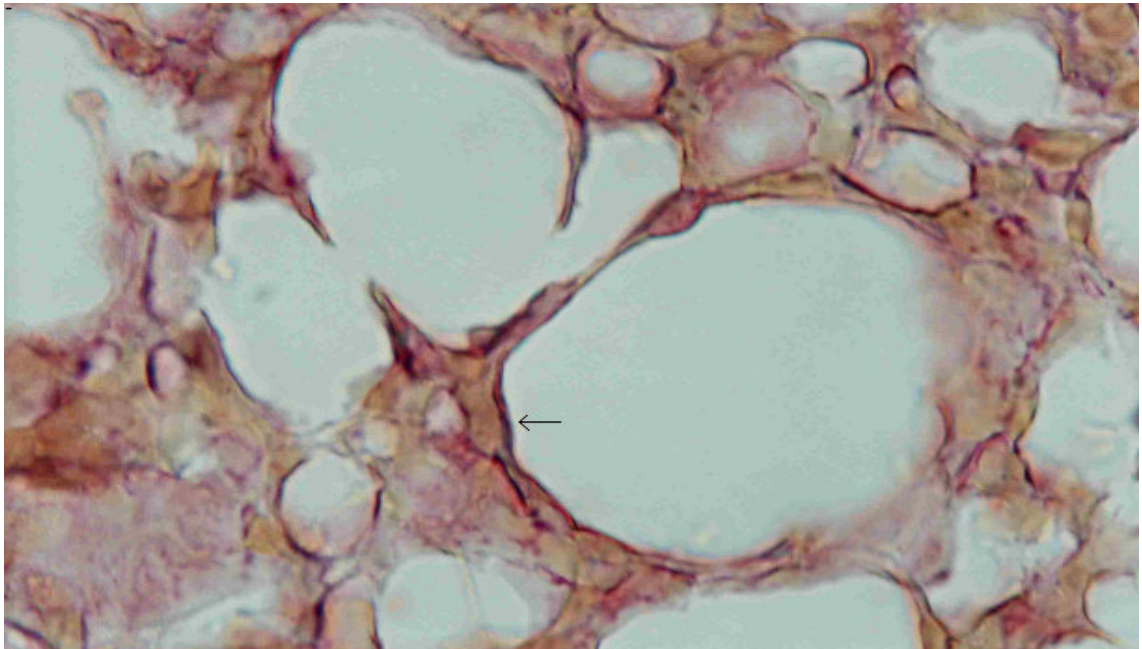
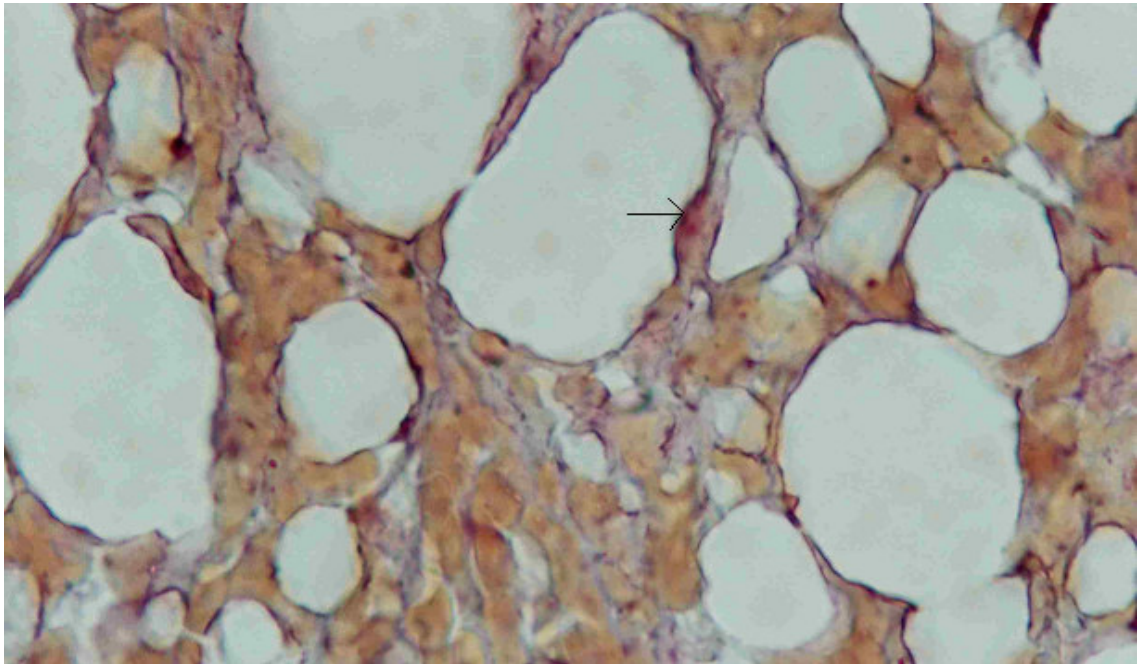
Denizli horozunda akciğer hava kapillerlerinde orsein ile boyanmış, olasılıkla fibril materyaline işaret eden, açık pembe kısa ipliksi yapılar ayırt edilmektedir (Şekil 3.27).



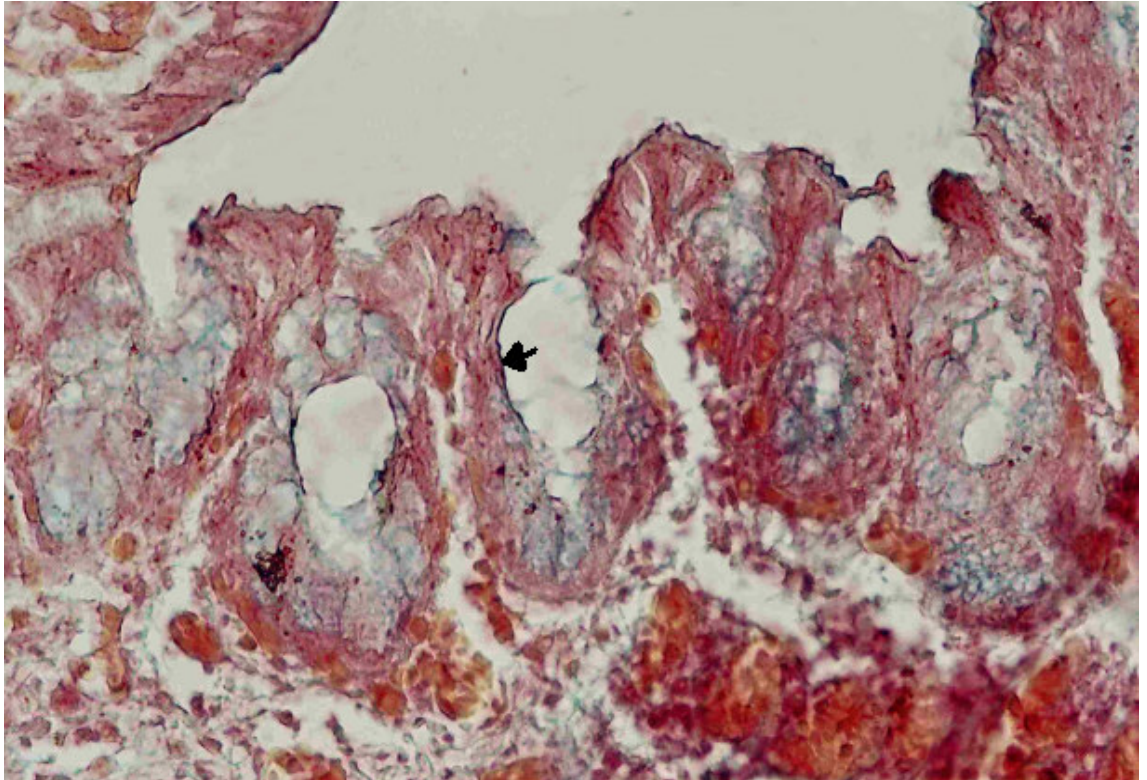
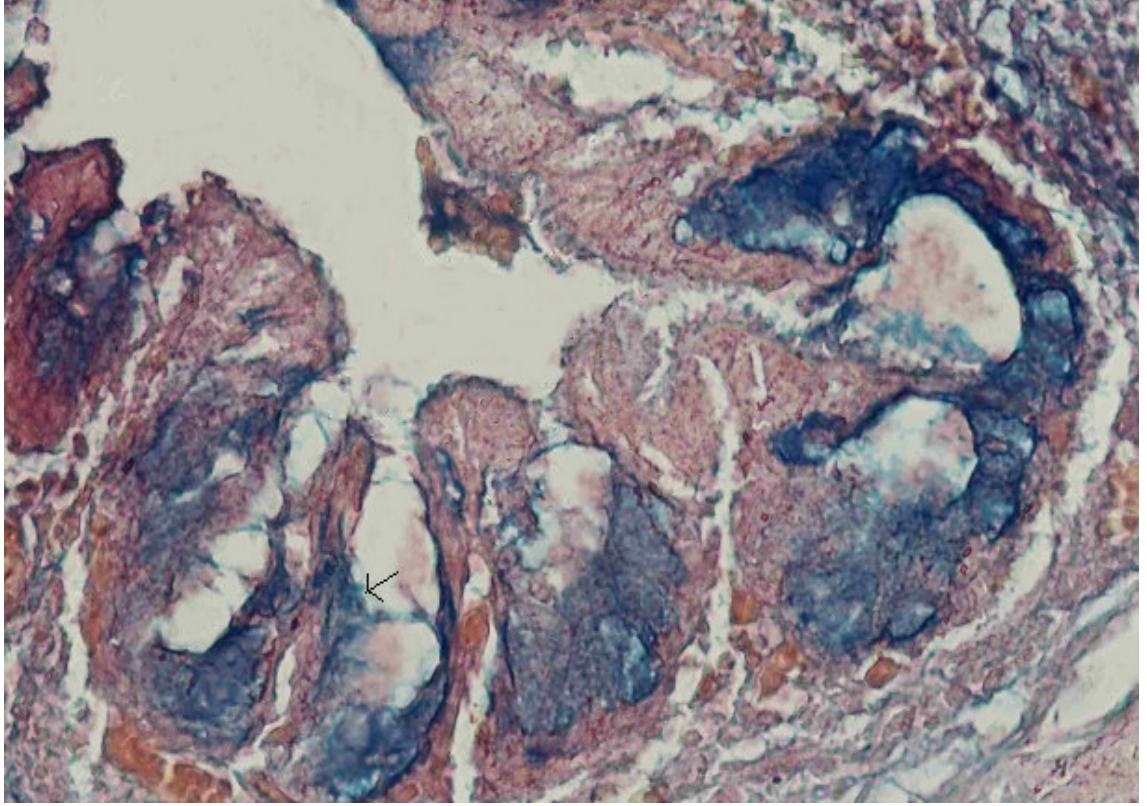
Şekil 3.27 Hava kapilleri duvarındaki elastik fibriller (→), orsein x1000.

D. AB (pH 2.5 ve pH 1) Boyama Bulguları

Denizli horozunda, AB-pH 2.5 ve pH 1 boyamalarda, hava kapillerlerinin iç yüzeyini saran koyu boyanmış reaksiyon gözlenmiştir. Her iki pH'da da, karboksilli-sülfatlı ve sadece sülfatlı GAG'lar arasında reaksiyon farkı gözlenmemiştir (Şekil 3.28.a,b). Bronş epitelindeki polisakaritlerden zengin mukus goblet hücreleri, pH 2.5'da pH'1'e göre oldukça yoğun reaksiyon göstermiştir (Şekil 3.29.a,b).



Şekil 3.28 AB pH 2.5 (a) ve pH 1'de (b) akciğer hava kapilleri iç yüzeyinde pozitif reaksiyon (→), x1000.



Şekil 3.29.a,b) Akciğer bronsiyollerinde mukusta AB-pozitif reaksiyon. AB-pH 2.5'da (a) yoğun (→), AB pH 1'de (b) az yoğun (←) olarak meydana gelmiştir, x400.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ

4.1 Trakeye ait sonuçlar

Denizli horozu trakesi en dıştan kas tabakası, içten ise yalancı çok katlı silli silindirik epitel ile çevrelenmektedir. Kıkırdak halkalarının arası bağ dokusu ile desteklenir. Epitel tabakanın kranial kısmında mukus bezleri, kaudalinde büyük goblet hücreleri yer alır.

Kıkırdak matrikste kondrosit kapsülleri çevresinde elastik fibril materyali, olasılıkla oksitalan maddesi, yoğun olarak bulunur. Perikondriumda elastik fibriller ipliksi yapılar halinde yer almaktadır.

Epitel hücreleri mukus bezlerinde karboksilli ve sülfatlı GAG'lar birlikte daha yoğun olarak bulunmaktadır. Kalın olan kıkırdak halkalardaki matriks karbohidratları PAS-H ile daha yoğun pozitif reaksiyon vermiştir. Nötral mukus karbohidratları normal horozda bulunanlara göre PAS-H ile daha yoğun pozitif reaksiyon vermiştir. Ayrıca, Denizli horozunda mukus epitel hücrelerinin bazal tabakası ile epitel tabaka yüzeyinde de PAS-H pozitif reaksiyon meydana gelmiştir.

4.2 Sirinkse ait sonuçlar

Sirinks dıştan kıkırdak halkalar ile altında bağ doku, ve iç kısımda bağ doku üzerinde bulunan epitel tabakadan yapılıdır. Trake tarafındaki yuvarlak kıkırdak halkaları içten çevreleyen epitel, mukus bezleri içeren yalancı çok katlı silli silindirik epitelidir. Yassı kıkırdaklar üzerinde ise epitel, çok katlı kübik ve dalgalı yapıdadır. Trake tarafında yer alan epitel tabakanın bazal tarafındaki epitel hücreleri yassı epitel halinde iken, sirinksin orta kısımlarına doğru kübik epitel haline dönüşmüştür. Pessulus, kıkırdak dokunun yanı sıra kemik dokuya da sahiptir. Sirinkse ait kas tabakası yoktur. Trakeye ait kas, tympanum başlangıcında sonlanmaktadır.

Sirinksin yuvarlak kıkırdak halkaları arasındaki bağ dokuda yer alan elastik fibriller yoğun değildir. Yoğun elastik fibriller, yassı kıkırdak halkalar arasındaki ligament yapıda bulunmaktadır.

Denizli horozunda sirinksin timpanik membranlarında yer alan karbohidratlarda pH 2.5'da, pH 1'e göre daha yoğun reaksiyon ayırt edilmiştir. Yoğun reaksiyon yapıda sülfatlı-karboksilli GAG'ların birlikte yoğun olarak bulunduğunu göstermektedir.

PAS-H ile, LTM ve MTM epitel yüzeyinde pozitif reaksiyon, ince bir tabaka halinde ayırt edilmiştir. Bağ dokuda görülen açık eflatun halindeki zayıf reaksiyon yapıda yer alan nötral karbohidratlara işaret edebilir.

4.3 Akciğere ait sonuçlar

Akciğer, hava kapilleri, parabronşlar, kan damarları ve kılcallar, bronşiyoller ve kaslardan yapıdır. Hava kapilleri duvarında, tip I pnömositler, tip II pnömositler, makrofajlar, mast hücreleri, lenfositler ve çekirdekli eritrositler yer alır. Atria duvarında ve hava kapillerinde fibril materyali yer almaktadır. Bronşiyollerde yer alan tek katlı silli silindirik epitel hücreleri arasında açık sitoplazmalı goblet hücreleri, silsiz klara hücreleri bulunur. Akciğerlerde, arter ve venlerin dış tabakasında kollajen ve elastik fibriller yoğundur. Arterlerin orta tabakasında ise kas fibrilleri venlere göre daha yoğun olarak yer alır.

Hava kapilleri iç yüzeyinde karboksilli ve sülfatlı GAG'larla sadece sülfatlı GAG'ların varlığı arasında belirgin bir fark yoktur. Sülfatlı GAG'ların daha yoğun olarak bulunduğu söylenebilir. Bronşiyollerdeki mukus goblet hücrelerinde karboksilli ve sülfatlı GAG'lar birlikte, sülfatlı GAG'lara göre daha yoğundur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Çalışmada Denizli iline özgü bir ırk olan güzel görünüşü ve uzun ötüşü ile farklılık gösteren Denizli horozunun, ses çıkarma mekanizması ile ilişkili organlarının (akciğer, trake ve sirinks) histolojisi ile histokimyasal yapısı ışık mikroskobu düzeyinde araştırılmıştır.

Denizli horozu trakesinde normal horoza göre H&E boyama ile genel histolojik yapısında farklılık bulunmamıştır. Elastik fibril sisteminin farklı bir bileşeni olan oksitalan fibrilleri, fare (Cotta-Pereira ve Ark., 1984) hiyalin kıkırdağı kondrositlerini saran matrix içinde, elastik fibriller ise perikondriyumda yoğun olarak bulunmuştur. İnsan (Khathi ve Ark., 1988) nazal septumuna ait kıkırdakta da kondrositler etrafındaki matriksde oksitalan fibrillerinin varlığı bildirilmiştir. Yapılan çalışmada Denizli horozu trakesinde hiyalin kıkırdak kondrositlerinin etrafındaki yoğun kahverengi boyanma ile ortaya çıkan reaksiyon, olasılıkla oksitalan fibrillerinin varlığını göstermektedir.

İspinoz kuşunun erkeklerinde (Wade ve Ark., 2002; Veney ve Wade, 2004), güvercinlerde (Goller ve Larsen, 1997a), papağanlarda (Larsen ve Goller, 2002) ve tavuklarda (Gaunt ve Gaunt, 1977) sirinks kaslarının varlığına işaret edilmiştir. Tavuklarda, sirinksin şeklinin değişmesini sağlayan üç trakeyal kas bulunmaktadır. Bu kaslar, sirinksin elastikiyetini sağlamakta rol oynar. Ses çıkarma, sirinksin şekline ve hava akışına bağlıdır (Gaunt ve Gaunt, 1977). Denizli horozunda, Taşbaş ve arkadaşlarının da (1994a) ortaya koyduğu gibi, sirinkste kaslara rastlanılmamıştır.

Denizli horozunda (Taşbaş ve Ark., 1994a), devekuşu (Yıldız ve Ark., 2003), bildircin (Bayram ve Liman, 2000) ve güvercinlerde (Goller ve Larsen, 1997a) olduğu gibi, trake-bronşiyal tip sirinks bulunmaktadır. Ancak, bildircinlerde sirinks, son iki trake halkası ile ilk iki bronşiyal kıkırdak halkadan oluşmaktadır (Bayram ve Liman, 2000). Denizli horozunda tympanium, son dört trake halkasından, trakeya-siringeal bölge 3-4 yassı kıkırdaktan, bronşiyal-siringeal bölge ise ilk üç bronşiyal kıkırdaktan

oluşmaktadır (Taşbaş ve Ark., 1994a). Çalışmamızda, benzer yapı özellikleri histolojik olarak gösterilmiştir.

Devekuşu sirinksinin pessulusu, çift tabakalı katlanmış zar yapısı şeklindedir, yapıda kemikleşme veya kıkırdaklaşma görülmemiştir (Yıldız ve Ark., 2003). Bildircinlarda, hiyalin kıkırdaktan oluşan pessulusda gelişmeyle birlikte kemikleşme olmakla birlikte, ergininde tam kemikleşme görülmemiştir (Bayram ve Liman, 2000). Taşbaş ve arkadaşları (1994a), Denizli horozu sirinksinde pessulusun kemikleşme gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, pessulusda kıkırdak ve kemik dokunun varlığı tespit edilmiştir. Devekuşu sirinksi kıkırdak halkaları arasındaki yoğun elastik fibriller (Yıldız ve Ark., 2003), Denizli horozunda halkasal kıkırdaklar arasında daha az, yassı kıkırdaklar arasında ise daha yoğun olarak orsein uygulaması ile ayırt edilmiştir. Denizli horozunun uzun süreli ses çıkarma mekanizmasında, sirinksdeki yassı kıkırdaklar arasında orsein ile yoğun reaksiyon veren fibril materyalinin etkin olarak iş görmesi mümkündür.

Devekuşu sirinksinde epitel, yalancı çok katlı silli epitel halindedir (Yıldız ve Ark., 2003). Denizli horozunda sirinksin epiteli yalancı çok katlı silli silindirik epitelden oluşmaktadır. Bildircinde, sirinksin her iki timpanik membranının çok katlı kübik epitelden oluştuğu bildirilmiştir (Bayram ve Liman, 2000). Benzer olarak, Denizli horozunda da timpanik membranda epitel çok katlı kübik epitelidir. Bildircinde, MTM'nin gerek hücre katmanının gerekse total kalınlığının, LTM'dan daha kalın olduğu, LTM'nı örten epitelin ise, LTM'nin başlangıcında yalancı çok katlı prizmatikten, içinde kadeh hücreleri bulunan tek katlı kübik epitele dönüştüğü, sirinksin ortasında ise tamamen tek katlı kübik veya yassı epitelden oluştuğu bildirilmiştir (Bayram ve Liman, 2000). Pekin ördeklerinde, sirinksin MTM'nin yalancı çok katlı prizmatik epitelden oluştuğu ve farklı bölgesel özellikler gösterdiği bildirilmiştir. Proksimal ve distal kısımdaki hücrelerin morfolojik ve yapısal özelliklerinin, pessulus ve primer bronşlardaki hücrelere benzediği, orta kısımdaki epitel hücrelerin ise yassılaştığı olduğu, üst kısımdaki hücreler arasında çeşitli tipte hücre bağlantılarının bulunduğu bildirilmiştir. Bu özelliklerin sirinkse ait kasların kontraksiyonu için uygun olduğu ifade edilmiştir (Scala ve Ark., 1990). Denizli horozu sirinksinde LTM kalınlığında ve hücre tiplerinde bölgesel farklılıklar ayırt edilmiştir. Trakeye doğru olan kısımdaki epitel hücreleri daha yassılaştığıdır. Pessulus tarafında, epitel, bağ dokusuna doğru dalgalar

halinde katlantılar yapmıştır. Bu yapılanma, bıldırcının MTM'ında mikroskobik papillalar olarak tarif edilen yapılara benzemektedir (Bayram ve Liman, 2000).

Sirinksde ses çıkarma mekanizmasında başlıca iş gören LTM ve MTM'da epitel altındaki bağ dokuda AB pH 2,5'da elde edilen yoğun reaksiyon, bu yapıların işlevleri ile ilişkili olabilir.

Kuşlarda parabronşları birbirinden ayıran bağ dokudan yapılmış interparabronşiyal septa deve kuşunda (Maina ve Nathaniel, 2001) ve bıldırcınlarda (Bayram ve Liman, 2001) bulunmamaktadır. Denizli horozunda ise yapılan çalışmada septaların varlığı gösterilmiştir. Atria epiteli, bıldırcınlarda tek katlı yassı epitelden oluşmuştur (Bayram ve Liman, 2001). Scheuermann ve arkadaşları (1997) bıldırcın, güvercin, evcil kümes hayvanları ve baykuşta, parabronşlarda atria duvarında granüler hücreler ve lipoprotein yapıdaki trilaminar maddeyi salgılayan yassı atria hücreleri ile hava kapillerinde bulunan yassı solunum hücrelerini belirlemişlerdir. Ayrıca, granüler hücrelerin, memeli alveollerinde bulunan tip II hücreler ile analog olduğunu da bildirmişlerdir. Denizli horozunda atria epiteli, tek katlı yassı ve kübik tipte hücrelerden oluşmaktadır.

Bayram ve Liman (2001) tarafından bıldırcınlarda hava kapillerininin yassı hücrelerden oluştuğu, ve atrialarda bulunan kollajen ve elastik fibrillerin hava kapillerinde kaybolduğu bildirilmiştir. Denizli horozunda PTAH boyama ile atriaların alt kısmında ve aralarında fibril materyali gösterilmiştir.

Klika ve arkadaşları (1997), kuşların hava kapillerinde yassı solunum hücreleri tarafından salgılan ve 15 nm kalınlıkta, surfaktan olarak bilinen lipoprotein yapıdaki maddeyi araştırmışlardır. Bu madde ince solunum epitelinin ekstrem şartlara uyumunu sağlamaktadır. Gaz değişim dokularının stabilitesi ve bütünlüğünün sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Kuşlarda surfaktan yapısında (Wetzstein ve Ark., 1980), hücre yüzeylerinde (Gheri ve Ark, 2000) ve bazal tabakada (Becchetti ve Ark., 1988) karbohidratların bulunduğu bildirilmiştir. Denizli horozunda AB boyama ile hava kapillerininin iç yüzeyinde görülen koyu kırmızı halkalanma olasılıkla şekerlerin varlığına işaret etmektedir.

Mukus, yüksek moleküler ağırlıklı glikoproteinleri içeren, solunum, sindirim ve üreme kanallarının korunumu ve kayganlığını sağlayan, %95 su, %5 protein,

karbohidrat, lipid ve inorganik materyalden oluşan bir maddedir (Sharma ve Ark, 1998). Mukus goblet hücreleri karboksilli, sulfatlı ve nötral kompleks karbohidratları ile, uçlarda galaktoza bağlı sialik asid taşıyan oligosakkarit zincirleri içeren glikoproteinleri içerir (Zaccone, 1983). Solunum yolu epitelinin hidrasyonu ve korunumunda kritik bir rol oynayan mukus, goblet hücreleri ve submukozal bezlerden salgılanır. Epitel hücre yüzeyinde yer alan mukus glikoproteinleri submukozal bezlerdekine göre galaktoz ve N-asetilglukozamine bağlı bol sialik asit, ve oldukça az sulfatlı glikoproteinleri içerir (Sherman ve Ark., 1981). Bu konuda, civcivlerde solunum yollarındaki mukus hücreleri ve epitel içi mukus bezlerinin dağılımının araştırılmasına yönelik çalışmaya rastlanılmıştır (<http://www.icem15.com/Documents/Mucous.pdf>). Denizli horozu trakesinde, PAS-H ile mukus maddesi, normal horoz trakesine göre daha yoğun bulunmuştur. Mukus maddesi epitel tabakayı dehidrasyondan korumada rol oynadığı için, Denizli horozu trakesindeki yoğun mukus maddesi, epitel tabakayı olasılıkla trakeye giren fazla miktardaki havanın dehidrasyon etkisinden koruması ile ilişkilendirilebilir.

Bu çalışmada, Denizli horozunun daha uzun trake ve hacimli akciğer yapılarının varlığı şeklindeki morfolojik farklılıkları bilgisine dayanılarak, ışık mikroskobu düzeyinde histolojik ve histokimyasal olarak da farklılıkların olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma ile ırka özgü uzun ötüş mekanizmasına yeni yaklaşımların getirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular, trakede ve sirinkste histokimyasal olarak karbohidrat moleküllerinde yoğunluk farklılıkları olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, ilimize özgü bu ırkın tanıtımına da katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Alberts, B.; Bray D.; Lewis, J.; Raff M.; Roberts, K.; Watson, J.D. (1994). *Cells in Their Context, Molecular Biology Of The Cell*, Garland Publishing, Newyork ve London, 971-993.
- Akester, A.R. (1960). The comparative anatomy of the respiratory pathways in the domestic fowl (*Gallus domesticus*), pigeon (*Columba livia*) and domestic duck (*Anas platyrhyncha*). *J. Anat.*, 94: 487-505.
- Bancroft, J.D. and Cook, H.C. (1994). *Manual of Histological Tecniques and Their Diagnostic Applications*. Curchill Livingstone Medikal Division of Longman Group UK limited, Newyork, 1-172.
- Barnhart, K. and Lewis, B. (2000). Laryngopharyngeal Mass in a Dog with Upper Airway Obstruction. *Veterinary Clinical Pathology.*, 29(2):47-50.
- Bayram, G. ve Liman, N. (2000). Bıdırcınlarda Sirinksin Postnatal Gelişimi Üzerine Morfolojik Araştırmalar. *Turk J Vet Anim Sci*, 24:381-392.
- Bayram, G. ve Liman, N. (2001). Bıdırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) Postnatal Dönemde Akciğerlerin Kantitatif Histomorfolojik Gelişimi: I. Atria ve Parabronşlar. *Turk J Vet Anim Sci*, 25:867-873.
- Becchetti, E.; Evangelisti, R.; Stabellini, G.; Pagliarini A.; del Borrello E.; Calastrini C.; Carinci P. (1988). Developmental heterogeneity of mesenchymal glycosaminoglycans (GAG) distribution in chick embryo lung anlagen. *Am J Anat.*, 181(1):33-42.
- Benhard, W.; Gebert, A.; Vieten, G.; Rau, G.A.; Hohlfeld, J.M.; Postle, A.D.; Freihorst, J. (2001). Pulmonary surfactant in birds: coping with surface tension in a tubular lung. *Am J Physiol Regul İntegr Comp Physiol.*, 281(1):327-337.
- Bezuidentout, A.J., Groenewald, H.B.; Soley, J.T. (1999). An anatomical study of the respiratory air sacs in ostriches. *Onderstepoort J Vet Res.*, 66(4):317-25.
- Blacker, H.A.; Orgeig, S.; Daniels, C.B. (2004). Hypoxic control of the development of the surfactant system in the chicken: evidence for physiological heterokary. *Am J Physiol Regul İntegr Comp Physiol*, 287:403-410.
- Brown, R.; Kovacs, C.E.; Butler, J.P.; Wang, N.; lehr, J.; Banzett, R.B. (1995). The Avian Lung: Is There An Aerodynamic Expiratory Valve? *The Journal of Experimental Biology.*, 198:2349-2357.
- Cerri, P.S. and Sasso-Cerri, E. (2003). Staining methods applied to glycol methacrylate embedded tissue sections. *Micron* 34. 365–372.

- Champe, P.C. and Harvey, R.A. (1997). Karbonhidrat metabolizması, Lippincott's Illustrated revies serisinden: Biyokimya. Nobel tıp kitabevleri 147-154.
- Cotta-Pereira, G.; Del-Caro, L.M.; Montes, G.S. (1984). Distribution of elastic system fibers in hyaline and fibrous cartilages of the rat. *Acta Anat (Basel)*, 119(2):80-5.
- Çınar, K.; Bilgin, F.; Diler, A. (1999). Koyunlarda Prenatal Dönemde Duodenum'un Histolojik Gelişimi ve Histokimyasal Yapısı Üzerine Işık Mikroskopik Çalışmalar. *Tr. J. of Zoology*, 23:703-708.
- Darnell, J.; Lodish, H.; Baltimore D. (1990). *Multicellularity: Cell-Cell and Cell-Matrix Interactions*, Molecular Cell Biology, Scientific American Books, Newyork, 915-947.
- Devlin, T.M. (2002). *Textbook of Biochemistry with Clinical Correlation*. A John Wiley ve Sans, Inc., New York, 679-688.
- Fedde, MR. (1998). Relationship of structure and function of the avian respiratory system to disease susceptibility. *Poult Sci.*, 77(8):1130-8.
- Gaunt, AS. and Gaunt, LL. (1977). Mechanics of the syrinx in *Gallus gallus*. II. Electromyographic studies of ad libitum vocalizations. *J Morphol.*, 152(1):1-19.
- Gaunt, AS. and Gaunt, LL. (1985). Electromyographic studies of the syrinx in parrots /Aves, Psittacidae). *Zeomorphoogyl (Historical Archive)*, 105 (1): 1-11.
- Gheri, G.; Sgambati, E.; Gheri, B. S. (2000). Glycoconjugate Sugar Residues in the Chick Embryo Developing Lung: A Lectin Histochemical Study. *Journal Of Morphology*, 243:257-264.
- Goller, F. and Larsen, O.N. (1997a). In Situ Biomechanics Of The Syrinx And Sound Generation In Pigeons. *The Journal of Experimental Biology*, 200:2165-2176.
- Goller, F. and Larsen, O.N. (1997b). A new mechanism of sound generation in songbirds. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 14787-14791.
- Goller, F. and Larsen, O.N. (2002). New perspectives on mechanisms of sound generation in songbirds. *Journal of Comparative Physiology A: sensory, Neural, and Behavioral Physiology.*, 188(11-12):841-850.
- Goller, F. and Surthers, RA. (1996a). Role of syringeal muscles in gating airflow and sound production in singing brown thrashers. *J. Neurophysiol.*, 75(2):867-76.
- Goller, F. and Surthers, RA. (1996b). Role of syringeal muscles in controlling the phonology of bird song. *J. Neurophysiol.*, 76(1): 287-300.
- Gudiene, D.; Baltrusaitis, K.; Rackauskas, M. (2003). Features of elastic tissue staining and its arrangement in the wall of human basilar artery. *Medicina*, 946-950.
- Hodges, R.D. (1974). *The histology of the Fowl*. Academic Press, London, 112-146.

- Junqueira, L.C.; Carneiro, J.; Kelley, R.O. (1993). *Temel Histoloji* (Aytekin Y.). Barış Kitabevi, İstanbul, 79-169.
- Kanter, M.; Yörük, M.; Özbay, B.; Karaca, T.; Acar, S.; Coşkun, O. (2004). Distribution of mast cells in lung tissues of rats exposed to biomass smoke. *Scand. J. Lab. Anim. Sci.*, 31(2):68-72.
- Khatri, K.; Pradhan, S.; Sangari, S.; Tuli, A. (1988). Morphological differentiation of elastic system fibres in human hyaline and fibro-cartilages. *Journal of the Anatomical Society of India.*, 37(3): 135-41.
- Klika, E.; Scheuermann, D.W.; De Groodt-Lasseel, M.H.; Bazantova, I.; Switka, A. (1996). Pulmonary macrophages in birds (barn owl, *Tyto tyto alba*), domestic fowl (*Gallus gallus f. domestica*), quail (*Coturnix coturnix*), and pigeons (*Columbia livia*). *Anat Rec.*, 246(1):87-97.
- Klika, E.; Scheuermann, D.W.; De Groodt-Lasseel, M.H.; Bazantova, I.; Switka, A. (1997). Anchoring and support system of pulmonary gas-exchange tissue in four bird species. *Acta Anat (Basel)*, 159(1):30-41.
- Klika, E.; Scheuermann, D.W.; De Groodt-Lasseel, M.H.; Bazantova, I.; Switka, A. (1998). An SEM and TEM study of the transition of the bronchus to the parabronchus in quail (*Coturnix coturnix*). *Anat Anz.*, 180(4):289-297.
- Koçak, Ç. (1984). Hindi yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara, 31-32.
- Kodavanti, U.P.; Moyer, C.F.; Ledbetter, A.D.; Schladweiler, M.C.; Costa, D.L.; Hauser, R.; Christiani, D.C.; Nyska, A. (2003). Inhaled Environmental Combustion Particles Cause Myocardial Injury in the Wistar Kyoto Rat *Toxicological Sciences*, 71:237-45.
- Kuethé, D.O. (1988). Fluid mechanical valving of air flow in bird lungs. *J Exp Biol.*, 136:1-12.
- Kuru, M. (2001). *Omurgalı Hayvanlar*. Palme Yayıncılık, Ankara, 425-454.
- Larsen, O.N. and Goller, F. (2002). Direct observation of syringeal muscle function in songbirds and a parrot. *The Journal of Experimental Biology*, 205:25-35.
- Lopez, J.; Gomez, E.; Sesma, P. (1992). Anatomical study of bronchial system and major blood vessels of the chicken lung (*Gallus gallus*) by means of a three-dimensional scale model. *Anat Rec.*, 234(2):240-8.
- Lorz, C. and Lopez, J. (1997). Incidence of air pollution in the pulmonary surfactant system of the pigeon (*Columbia livia*). *Anat Rec.* 249(2):206-212.

- Maina, J.N. and Africa, M. (2000). Inspiratory Aerodynamic Valving In The Avian Lung: Functional Morphology Of The Extrapulmonary Primary Bronchus. *The Journal of Experimental Biology*, 203:2865-2876.
- Maina, J.N. and Nathaniel, C. (2001). A qualitative and quantitative study of the lung of an ostrich, *Struthio camelus*. *J. Experimental Biology*, 204:2313-2330.
- Maina, J.N. (2002). Some recent advances on study and understanding of the functional design of the avian lung: morphological and morphometric perspectives. *Biol Rev Camb Philos Soc.*, 77(1):97-152.
- McLelland, J. (1965). The anatomy of the rings and muscles of the trachea of *Gallus Domesticus*. *J. Anat.*, 99: 651-656.
- McLelland, J. (1990). *Avian Anatomy*. Wolfe Publishing Ltd., England, 100pp.
- McLeod, W.; Trotter, D.M.; Lumb, J.W. (1964). *Avian Anatomy*, Mineapolis, Burges Publ. Co.
- Metaxa-Mariatou, V.; McGavigan, C.J.; Robertson, K.; Stewart, C.; Cameron, I.T.; Campbell, S. (2002). Elastin distribution in the myometrial and vascular smooth muscle of the human uterus, *Molecular Human Reproduction*, 8(6), 559-565.
- Murray, R.K.; Mayes, P.A.; Granner, D.K.; Rodwell, V.W. (1996). *Harper's Biochemistry*, Appleton and Langen, United states of America, 667-685.
- Naganpiep, L.N.; Maina, J.N. (2002). Composite cellular defence stratagem in the avian respiratory system: Functional morphology of the free (surface) macrophages and specialized pulmonary epithelia. *Journal of Anatomy*, 200 (5):499-516.
- Onat, T.; Emerk, K. (1996). *Temel Biyokimya*. Bassaray Yayınevi, İzmir, 833-871.
- Özen, N. (1986). *Tavukçuluk Yetiştirme, Islah, Beslenme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Basımevi, Samsun, 15-25.
- Pinard, C. L.; Weiss, M.L.; Brightman, A.H.; Fenwick, B.W.; Davidson, H.J. (2003). Normal Anatomical and Histochemical Characteristics of the Lacrimal Glands in the American Bison and Cattle. *Anat.Histol.Embryol.*, 32:257-262.
- Scala, G.; Corona, M.; Pelagalli, G.V. (1990). The structure of the syrinx in the duck (*Anas platyrhynchos*). *Anat Histol Embryol.*, 19(2):135-42.
- Scala, G.; Corona, M.; Pelagalli, G.V.; de Girolamo, P. (1993). The innervation of the syrinx of the duck (*Anas platyrhynchos*). *Anat Histol Embryol.*, 22(1):59-66.
- Scheuermann, D.W.; Klika, E.; De Groot-Lasseel, M.H.; Bazantova, I.; Switka, A. (1997) An electron microscopic study of the parabronchial epithelium in the mature lung of four bird species. *Anat Rec.*, 249(2):213-25.

- Scheuermann, D.W.; Klika, E.; De Groodt-Lasseel, M.H.; Bazantova, I.; Switka, A. (2000). Lamellar inclusions and trilaminar substance in the parabronchial epithelium of the quail (*Coturnix coturnix*). *Anat Anz.*, 182(3):221-233.
- Sharma, P.; L.Dudus, P. A.; Nielsen, H.; Clausen, J. R.; Yankaskas, M. A.; Hollingsworth, J. F.; Engelhardt (1998). MUC5B and MUC7 are differentially expressed in mucous and serous cells of submucosal glands in human bronchial airways. *Am. J. Respir. Cell Mol. Biol.* 19:30–37.
- Sherman, JM; Cheng, PW; Tandler, B; Boat, TF (1981). Mucous glycoproteins from cat tracheal goblet cells and mucous glands separated with EDTA. *Am Rev Respir Dis.* 124(4):476-9.
- Smith, J.H.; Meier, J.L.; Lamke, C.; Neill, P.J.; Box, E.D. (1986). Microscopic and submicroscopic anatomy of the parabronchi, air sacs, and respiratory space of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *Am J Anat.*, 177(2):221-42.
- Smyth, T. and Smith, J.O. (2002). The Syrinx: Nature's Hybrid Wind Instrument. Pan-American/Iberian Meeting on Acoustics, Cancun, Mexico, 2-7.
- Taşbaş, M.; Hazıroğlu, M.; Çakır, A.; Özer, M. (1994a). Denizli Horozunun Solunum Sisteminin Morfolojisi II. Larynx, Trachea, Syrinx. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 41(2): 135-153.
- Taşbaş, M.; Hazıroğlu, M.; Çakır, A.; Özer, M. (1994b). Denizli Horozunun Solunum Sisteminin Morfolojisi III. Pulmo, Sacchi Pneumatici. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 41(2): 154-168.
- Trelstad, R.L. (1985). Glycosaminoglycans: Mortar, Matrix, Mentor. Laboratory Investigation, USA-Canadian Division of the International Academy of Pathology. 53(1): 1-3.
- Velleman, S. G. (2002). The role of extracellular matrix in muscle growth and development. *J.Anim.Sci.*, 80(2):8-13.
- Veney, S.L. and Wade, J. (2004). Steroid receptors in the adult zebra finch syrinx: a sex difference in androgen receptor mRNA, minimal expression of estrogen receptor and aromatase. *General and Comparative Endocrinology*, 136:192–199.
- Yıldız, H.; Bahadır, A.; Akkoç, A. (2003). A Study on the Morphological Structure of Syrinx in Ostriches (*Struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol.*, 32:1–5.
- Wade, J.; Buhlman, L.; Swender, D. (2002). Post-hatching hormonal modulation of a sexually dimorphic neuromuscular system controlling song in zebra finches. *Brain Research*, 929:191–201
- Wang, N.; Banzett, R.B.; Nations, C.S.; Jenkins, F.A. (1992). An Aerodynamic Valve in the Avian Primary Bronchus. *The Journal of Experimental Zoology.*, 262:441-445.

Wetzstein, H.Y.; Stratton, C.J.; Olson, N. (1980). The stereoscanning electron microscopy and ultrastructural histochemistry of the avian and reptilian surfactant systems: Indian dove, desert spiny and Taiwan golden skink lizards. *Anat Rec.*, 197(1):63-73.

Zaccone, G. (1983). Histochemical studies of acid proteoglycans and glycoproteins and activities of hydrolytic and oxidoreductive enzymes in the skin epidermis of the fish *Blennius sanguinolentus pallas* (Teleostei: Blenniidae). *Histochemistry*, 78(2):163-75.

Zık, B. ve Erdost, H. (2002). Horozlarda Acı Kırmızı Biberli Rasyonla Beslemenin Üropigi Bezi Üzerine Etkisinin Histolojik Yönden İncelenmesi. *Turk J Vet Anim Sci*, 26:1223-1232.

Wissman, M. A., DVM, Dip. ABVP, Avian Practice (2002). *Anatomy 101*
<http://www.exoticpetvet.net/avian/pdfs/anatomy.pdf>

<http://www.acoustics.hut.fi/~sfagerlu/project/pubs/akusem04.pdf>

http://caltest.vet.upenn.edu/poultry/Syllabus/page37_44.htm

http://www.4parrots.com/Basic_Avian_Anatomy.htm

<http://www.denizlihorozu.gen.tr/tipler>

<http://www.denizlihorozu.gen.tr/thecock>

<http://education.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab26/Lab26.htm>

<http://education.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab26/NOTES/BIRDRESP.HTM>

<http://www.hoslink.com/histo/2.html>

<http://www.hoslink.com/histo/6.htm>

<http://www.hoslink.com/histo/10.HTM>

<http://www.icem15.com/Documents/Mucous.pdf>

http://www.ihcworld.com/_protocols/special_stains/alcian_blue.htm

http://www.kultur.gov.tr/portal/default_tr.asp?BELGENO=6581

<http://numbat.murdoch.edu.au/Anatomy/avian/fig3.2.GIF>

<http://trc.ucdavis.edu/mjguinan/apc100/modules/Respiratory/airways/trachea6/trachea.html>

<http://trc.ucdavis.edu/mjguinan/apc100/modules/Respiratory/lung/blung3/blung.html>

ÖZGEÇMİŞ

SOYADI : ÖZDEMİR
ADI : Fatma
DOĞUM TARİHİ : 25.11.1976
GÖREVİ : Ebe-hemşire
TEL : 05354159029-02582657716
EMAİL : fatmazdemir@yahoo.com

EĞİTİM DURUMU

1982-1987 Osman Manisalı İlkokulu, Acıpayam, Denizli

1987-1990 Acıpayam Ortaokulu, Denizli

1991-1995 Denizli Sağlık Meslek Lisesi

1995-1999 Lisans: Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü,
Konya

2002- Yüksek Lisans: Pamukkale Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Biyoloji
Anabilim Dalı

BİLDİRİ VE POSTER

Keskin N., Özdemir F. ‘Denizli Horozunun Akciğer, Trake ve Ses Kutusu (Syrinx) Histolojisi’ I. Hambat Sempozyumu, 6-9 Ekim 2004, Denizli (Bildiri)

KATILDIĞI ETKİNLİKLER

III. Ulusal Sinir Bilimleri Kongresi, Temel Stereoloji Kursu, 7-11 Nisan 2004,
Pamukkale Üniversitesi, Denizli