

PENGUENİN DİLİ VE ÖN SOLUNUM YOLLARININ (LARYNX CRANIALIS,
TRACHEA, SYRINX) ANATOMİK VE HİSTOLOJİK
YAPISI ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA

Metin Taşbaş¹

Ziya Özcan²

Merih Hazıroğlu³

A study on anatomical and histological structures of tongue and the upper respiratory passages (larynx cranialis, trachea, syrinx) in the penguin

Summary: *In this study, the tongue and the upper respiratory passages of two penguins from Ankara Atatürk Farm Zoo were investigated anatomically and histologically by comparing with domestic poultry. The below mentioned differences were found.*

1. *The tongue of the penguin is in the shape of an isosceles triangular situated with the sharp-pointed end at the oral and the base at the aboral. The dorsal part of the tongue is covered completely with conical papillae.*

2. *The rostral basibranchial bone doesn't take place on hyoid bone of the penguin.*

3. *The larynx cranialis of the penguin is constituted by a cricoid cartilage and a pair of arytenoid cartilage.*

4. *An ossified projection takes place medianly on the inferior face of the ossified concave ventral lamina of the cricoid cartilage.*

5. *There is a corpus and a pair of prolongations of the arytenoid cartilage.*

6. *The tyroid cartilage, epiglottis and vocal cords don't take place on the larynx cranialis of the penguin.*

1 Prof. Dr., A.Ü. Vet. Fak., Anatomi Bilimdalı, Ankara.

2 Araş. Gör. Dr., A.Ü. Vet. Fak., Histoloji-Embriyoloji Bilimdalı, Ankara.

3 Araş. Gör., A.Ü. Vet. Fak., Anatomi Bilimdalı, Ankara.

7. A septum which is constituted by a hyalin cartilage divides the trachea of the penguin medianly into two parts starting from the 10th tracheal ring till the bifurcation of the trachea.

8. The appearance of the cartilagine tracheales are transversal oval at the transversal section in the penguin. This occurrence is same at the each part of the trachea.

9. At the separation point of two principal bronchi the pessulus could not form because of the continuation of the septum till the bifurcation of the trachea in the penguin.

Özet: Bu çalışmada Ankara Atatürk Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi'nden temin edilen iki adet ergin dişi penguenin dili ve ön solunum yollarının yapısı anatomik ve histolojik olarak incelenmiş ve evcil kanatlı hayvanlarla mukayesesi yapılarak aşağıda belirtilen özellikleri saptanmıştır.

1. Penguen dili, dar tabanı aboral'de, sivri ucu oral'de yer almış ikiz kenar üçgen görünümünde olup dorsal'i konik biçimde papillalar ile tamamen kaplanmış durumdadır.

2. Penguen os hyoideum'unda rostral basibranchial kemik bulunmamaktadır.

3. Penguenin larynx cranialis'i, cartilago cricoidea ile çift olan cartilago aryaenoidea'dan oluşmuştur.

4. Cartilago cricoidea'nın iç bükey olan ventral laminası kemikleşmiş olup bunun iç yüzünde median olarak yine kemiksel yapıda bir çıkıntı yer almıştır.

5. Cartilago aryaenoidea'nın bir corpus'u ve iki çift uzantısı vardır.

6. Penguen larynx cranialis'inde cartilago tyreoidea, epiglottis ve labium vocale bulunmamaktadır.

7. Penguende trachea, önden itibaren 10. trachea halkasından başlayarak bifurcatio trachea'ya kadar devam eden hyalin kıkırdak yapısında median bir septum vasıtası ile iki kısma bölünmüştür.

8. Tüm uzunluğu boyunca trachea'yi oluşturan cartilagine tracheales'in transversal kesit yüzü penguende enine ovaldir.

9. Penguende trachea'yi iki ayrı kısma bölen septum'un bifurcatio trachea'ya kadar devam etmesi sonucu iki bronchus principalis'in ayrılma yerinde pessulus oluşmamıştır.

Giriş

Güney yarıküresinde yaşayan ve büyük bir deniz kanatlısı olan penguen'in (Gal dilinde pen-baş -- gwyn-beyaz; Lâtin dilinde pinguis-şişman, yağlı) Antarktik kıta'sı çevresinde, Falkland adalarında ve Yeni Zelanda'da hayatını sürdüren oldukça değişik türleri bulunmaktadır. Boyları ise türlerine göre üç ayak ile bir ayak (30.5 cm) arasında değişmektedir (16).

İngilizce'de ise pin-wing veya pinioned wing-tüylü kanat gibi pek açık bir anlamı olmayan denizci terimleri ile de isimlendirilen bu deniz kuşu istirahat zamanında tüm metatarsus'ları üzerine basarak dinlenir (5).

Genelde toplu olarak ve muntazam sıralar halinde yaşayan penguen'lerin büyük olan türleri yumurtalarını daha çok kuluçka keselerinde tuttıkları halde bazı türleri onları korumak için derinliği 60-90 cm arasında değişen çukurlar açarak orada saklarlar (22).

Gallus domesticus'un erginlerinde cartilago cricoidea, uzunluğu 2 cm'nin biraz üzerinde ve genişliği erkeklerde 1.5 cm, dişi'de ise bundan birkaç mm daha kısa olan bir oluğa benzer. Cartilago arytaenoidea rostral'e dönük sapı ile iki uçlu çatallı andırır (9).

Hindi'de yassı ve yüzük şeklinde olan cartilago cricoidea dorsal'de tamamlanmamıştır. Bu kıkırdak ventral kısmında kemikleşen bir çıkıntıya sahiptir. Cervical vertebra'ların anterior ucunda ve median'da yer almış olan trachea 120 adet hyalin kıkırdak halkasından meydana gelmiş olup transversal kesitte görünüşü daire şeklindedir ve bu şeklini tüm halkalarda korur. Syrinx son iki tracheal ve ilk sekiz brochial kıkırdak halkasından oluşmuştur. Ancak son iki tracheal kıkırdak halka diğerlerinden daha geniş ve daha incedir. Bronchus'lar da trachea gibi kıkırdak bir çatıya sahip olmalarına rağmen bu kıkırdaklar tam bir halka oluşturmazlar (3).

Labium vocale kanatlılarda bulunmamaktadır (3, 7, 13).

Tavuk ve horoz'da os hyoideum'un corpus'u bağ doku vasıtası ile larynx'in ventral yüzüne ve ilk birkaç cartilago trachealis'e yapışmıştır (3).

Dil kemiği kanatlıda kuvvetli biçimde içbükey olan paraglossal (entoglossal) kemik ile basihyoideum tarafından oluşturulmuştur. Paraglossal kısım median'da tek parça üçgen şeklinde dilin içine doğru

uzanır. Her iki yanda cartilago aryaenoidea tarafından desteklenmiş olan larynx cranialis'in uzunluğu horoz'da yaklaşık 11 mm, tavukta 8.5 mm kadardır. Larynx kıkırdakları cartilago cricoidea, cartilago procricoidea ve çift olan cartilago aryaenoidea ile dört adettir. Horoz'da trachea'nın uzunluğu 17-18 cm, tavuk'ta ise 15.5-16.5 cm arasındadır. Trachea halkalarının şekli, trachea'nın cranial 1/3 ünde transversal oval, geri kalan bölgede vertical ovaldir. En caudal'deki kısım ise circulardır. Syrinx'in dış görünümünde göze çarpan durum lateral'e doğru daralıdır. Dorso-ventral olarak yer almış olan pessulus kıkırdaktan oluşmuştur (7).

Hindi, tavuk ve ördek'de trachea halkalarının yapısı hyalin kıkırdaktır. İç içe girmiş durumda olan bu halkaların orta kısmı kalın, kenarları ise incedir (6, 10, 14, 18). Kanatlılarda her trachea halkasının bir yarımının kenarları, komşu trachea halkasının altında iken karşıt yarımının kenarları komşu halkaların üzerindedir (10, 11).

Hyalin kıkırdak halkaları tarafından oluşturulan kanatlı trachea'sının ventral bölümü ise kısmen kemikleşmiştir (10).

Kanatlı larynx cranialis'inde epiglottis bulunmamaktadır (2, 11).

Kanatlılarda 90-120 adet hyalin kıkırdak halkasından meydana gelmiş olan trachea'nın çapı her bölgede aynı değildir. Bifurcatio trachea'da bulunan pessulus kemiksel bir yapıya sahiptir (11).

Tavuk ve horoz'da 108-126 adet yüzük şeklinde kıkırdak tam halkadan meydana gelmiş olan trachea'nın üst üste gelen halkalarının geniş kısmı ön ve arkadaki halkaların dar bölümünü kısmen örtmüş olup son dört halkada üst üste gelme durumu bulunmamaktadır (12).

Nickel ve arkadaşlarına (17) göre ise kümes hayvanlarında trachea halkalarının sayısı boynun uzunluğuna bağlı olarak değişmekte ve 100-130 adet arasında olmaktadır. Erkek ördek'de syrinx, iki bronchus principalis'in ilk kısmı ile trachea arasında bulla tympaniformis adı verilen bir genişleme yapmıştır. Os hyoideum kanatlılarda tek parçalı bir corpus'dan (basihyoideum) oluşmuştur. Corpus'un rostral ve aboral yönde iki çıkıntısı bulunur. Kaz ve ördek'de yassı olan os hyoideum'un corpus'u tavuk'da mil şeklindedir.

Syrinx kanatlılarda trachea'nın uzun eksenine transversal yönde ve bronchus'ların birleşme bölgesinde yer almıştır (15).

Ülkemizde doğal iklim şartlarında yaşayamayan ancak hayvanat bahçelerinin yapay ortamında hayatını sürdürebilen penguenler bize her bakımdan oldukça ilginç gözükten bir kanatlı türüdür. Bu nedenle yapılan bu araştırmada, Güney yarımküresinin bu büyük deniz kuşunun dili ve ön solunum yollarının anatomik ve histolojik yapısının incelenerek elde edilen sonuçların evcil kanatlı hayvanlarınkine karşılaştırılması ve olabilecek benzerlik ve ayrımların saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma materyalini, 1984 ve 1985 yıllarında Ankara Atatürk Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi'nden temin edilen iki adet ergin dişi penguen oluşturdu. Bunların gerekli anatomik oluşumları alınarak makro-anatomik, stereomikroskopik ve histolojik çalışmaya hazırlanmak üzere % 10'luk formaldehide solusyonu içinde tesbit edildi. Makro-anatomik ve subgros olarak yapılan çalışmada her zaman kullanılan araç ve gereçlerin yanında stereo mikroskop, kompas ve büyüteçten de yararlandı. Histolojik olarak yapılan çalışmada ise daha önce tesbit edilmiş doku parçaları normal doku prosedüründen geçirilerek paraplastta bloklandı. Bu bloklardan alınan 8 mikron kalınlığındaki kesitler değişik amaçlar için [genel bakı için Crossmon'un üçlü boyama yöntemi (4), müköz bezler için Alcian blau, kemik doku için Schmorl boyama yöntemi ve elastik iplikler için Orcein-Giemsas boyama yöntemi (20)] boyandı. Boyanan bu preparatlar incelendi ve Zeiss Photo-Mikroskop 111 ile fotoğrafları çekildi.

Bulgular

Lingua (Şekil 1, 11, 12, 13): Dar tabanlı aboral'de sivri ucu oral'de yer almış ikiz kenar üçgen görünümünde olan ve her tarafı kutan mukozaya ile örtülü bulunan penguen dilinin dorsal'i, yönleri geriye dönük konik biçimdeki papilla'larla tamamen kaplanmış durumdadır. Kutan mukozanın lamina epitelialis'inde kuvvetli bir keratinize katman yer almıştır. Mukozanın lamina propria'sı, bol miktarda kollagen iplik ve damar içeren kompakt bağ doku yapısındadır.

Dilin derin kısımlarında, dil ucundan başlayarak dil kökü yakınlıklarına kadar seyreden bir hyalin kıkırdak bulunur. Bu kıkırdağın alt ve üst bölümlerinde çoğunluğunu yağ hücrelerinin oluşturduğu

ve bol miktarda damar içeren, gevşek bağ doku yapısında bir submukoza yer almıştır. Hyalin kıkırdağın altında bulunan bağ doku bölümünde, iskelet kası özelliğinde olan dil kası yerleşmiştir. Dilin ortaya yakın bir yerinden başlayan bu kas, bağ dokudan bir septum'la ortadan ikiye ayrılmış olarak dil köküne doğru seyrederek. Arada bulunan bu septum dil köküne yaklaştıkça genişler, kas kütlesi ise zayıflar. Dil kökünde, sisternler yapan ve bileşik tubuler karakterde olan bol miktarda müköz bez bulunmaktadır.

Bu organa ait bazı ortalama ölçüler Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Penguen diline ait bazı ortalama ölçüler

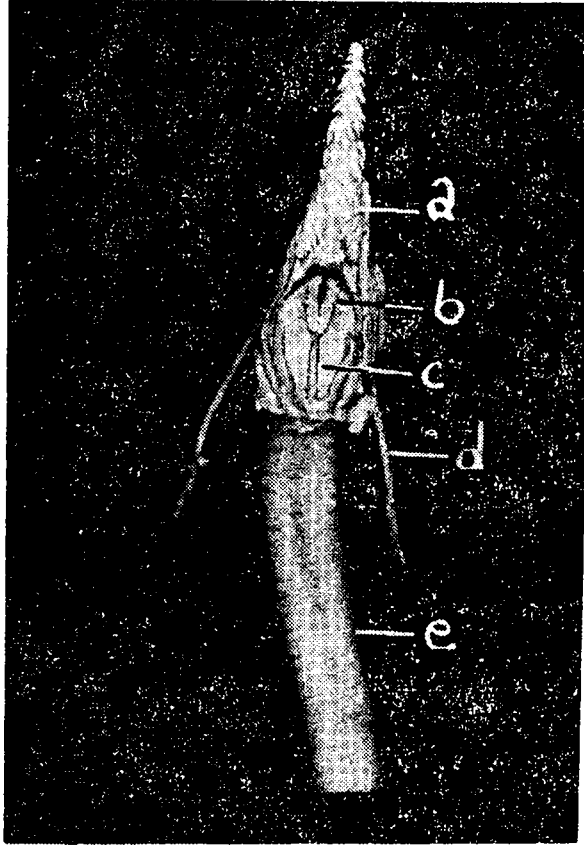
Penguen dili	Uzunluk, ucundan larynx cranialis'e kadar (cm)	Eni Radix'inde (cm)	Dildeki tüm konik papilla'ların sayısı (Adet)	Bu konik papilla'ların uzunluğu (mm)
	4.1	1.3	69	3

Os hyoideum (Şekil 5): Penguen'de dorso-ventral yönde basık ve bir üçgen biçiminde olan paraglossal (entoglossal) kemik öne doğru sivrilmıştır. Uzunluğu ortalama 11 mm, aboral'de en geniş yerinde eni 10 mm olan bu kemiğin iç yüzü hafif çukur olup sivri olan ön ucu üzerinde de küçük iç bükey bir eklem yüzü yer almıştır.

Paraglossal kemik aboral'de, caudal basibranchial (urohyal) kemik ile birleşir. Uzunluğu ortalama 19 mm, eni oral'de 2 mm, aboral uç'da ise 1 mm olan bu kemiğin görünümü mil şeklindedir.

Caudal basibranchial kemiğin aboral'inde ve iki yanında ona yapışarak caudo-lateral yönde seyreden ceratobranchial kemiğin uzunluğu ortalama 48 mm, eni 1 mm dir. Kıkırdak bir doku aracılığı ile bu kemik epibranchial kemiğe eklemel olarak bağlanmıştır. Yönü caudal'e doğru olan epibranchial kemiğin serbest uçları belirgin derecede dorsale doğru kıvrılmış durumdadır. Bu kemiğin uzunluğu ortalama 25 mm, eni ise eklem yerinde 2 mm, aboral ucunda 1 mm dir.

Larynx cranialis (Şekil 1): Penguen'de bu oluşumun median'ında ve sagittal yönde bir yarık biçiminde yer almış olan aditus laryngis'in uzunluğu ortalama 12 mm, eni oral'de 2 mm, aboral'de ise 1 mm dir. Bu duruma göre şekli öne doğru gittikçe genişleyen bir 'V' harfi görünümündedir. Aditus laryngis'in yan sınırını, paramedian olarak yer almış ve herbir tarafta iki sıra halinde dizilmiş olan papillalar



Şekil 1. Penguenin dili ile ön solunum yollarının dorsal'den görünüşü.

- a) Üzeri konik papilla'larla kaplı olan dil; b) Aditus laryngis ve onun paramedian'ında yer almış olan papilla sırası; c) Aditus laryngis'in caudal'inde devam eden sulcus laryngis; d) Os hyoideum'un ceratobranchial parçası; e) Trachea.

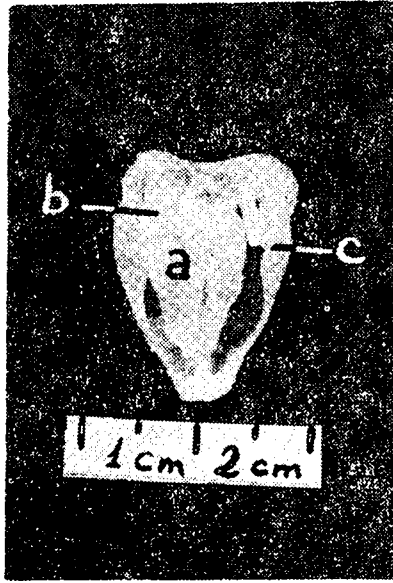
Fig. 1. The tongue and the tracheobronchial tree of Penguin; dorsal view.

- a) The tongue which is covered by conical papillae; b) Aditus laryngis and paramedian papillae rows; c) Sulcus laryngis that continues caudally to aditus laryngis; d) Ceratobranchial part of hyoid bone; e) Trachea.

belirler. Koni şeklinde olan bu papillaların serbest sivri uçları aboral yödedir. Sayıları herbir yanda ortalama 13 adet, uzunlukları 1 mm dir. Aditus laryngis, aboral'c doğru median'da yer almış olan sulcus laryngis ile devam eder. Ortalama 11 mm uzunluk ve 1 mm derinliğinde olan bu sulcus'un içinde serbest sivri uçları aborale dönük, uzunlukları ortalama 1 mm olan yedi adet koni biçimindeki papillanın ard arda dizilmesinden oluşmuş bir kabartı yer almıştır. Larynx crani-

lis'in dorsal yüzü de, uzunlukları ortalama 0.8 mm, sayıları 65 adet olan yine koni biçimindeki papillalar ile örtülmüştür. Larynx cranialis'in, dilin radix'i ile kendisinin aboral'inde yer almış az belirgin transversal bir papilla sırası arasında kalan uzunluğu penguen'de ortalama 27 mm dir.

Larynx cranialis'in kıkırdakları (Şekil 2, 3, 4): Penguen'de bu kıkırdaklar cartilago cricoidea ile çift olan cartilago aryaenoidea'dan ibarettir. Cartilago thyreoidea, epiglottis ve labium vocale'nin varlığına rastlanmamıştır.



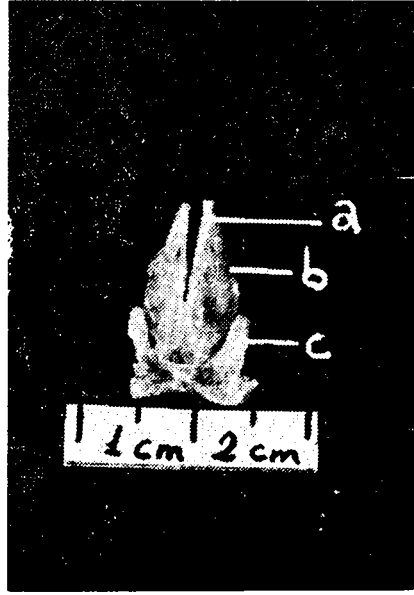
Şekil 2. Penguen'in larynx cranialis kıkırdakları.

- a) Cartilago aryaenoidea; b) Cartilago aryaenoidea'nın kısa ve ince olan uzantısı;
c) Cartilago cricoidea.

Fig. 2. Cartilagines of the larynx cranialis of Penguin.

- a) Arytenoid cartilage; b) Short and slender projection of arytenoid cartilage;
c) Cricoid cartilage.

Cartilago aryaenoidea'nın uzunluğu ortalama 17 mm, aboral'de en geniş kısmında eni 10 mm dir. Bir corpus'u ve iki çift uzantısı bulunan bu kıkırdağın uzunluğu ortalama 7 mm, eni ise 2 mm olan birinci çift uzantısı kısa ve ince yapıda olup oral yöne doğru giderek ventral'inde yer almış olan cartilago cricoidea'nın dorsal ucu ile her iki yanda bir eklem oluşturmuştur. Uzunluğu ortalama 12 mm, en



Şekil 3. Penguende cartilago arytaenoidea'nın görünümü.

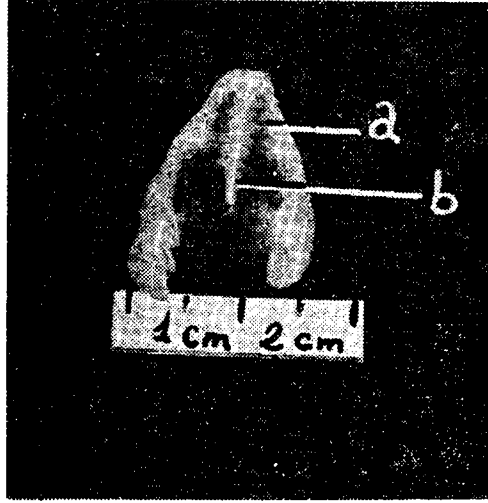
- a) Cartilago arytaenoidea'nın daha uzun olan ve medial kenarları ile aditus laryngis'i sınırlandıran ikinci çift uzantısı; b) Cartilago arytaenoidea'nın corpus'u; c) Cartilago arytaenoidea'nın kısa ve ince olan uantısı.

Fig. 3. The arytenoid cartilage of Penguin.

- a) Longer and second pair projection of the arytenoid cartilage that limits aditus laryngis by its medial bordes; b) Corpus of the arytenoid cartilage; c) Short and slender projection of arytenoid cartilage.

geniş yeri olan aboralde eni 4 mm olan ikinci çift uzantısı yine oral yönde olup dorsal yüzü hafif dışbükeydir. Medial kenarları ile bu uzantı aditus laryngis'i sınırlandırmıştır. Cartilago arytaenoidea'nın sadece corpusu kemikleşmiştir.

Dorso-ventral yönde basık ve dorsal kısmı açık kalmak suretiyle tamamlanmamış bir halka görünümünde olan cartilago cricoidea'nın uzunluğu ortalama 17 mm, aboralde en geniş kısmında eni 15 mm dir. Tamamlanmamış dorsal kısmı cartilago arytaenoidea tarafından örtülmüştür. Cartilago cricoidea'nın iç bükey olan ventral lamina'sı kemikleşmiştir. Bunun iç yüzünde median olarak uzanan, yaprak şeklinde yine kemiksel bir çıkıntı bulunur. Uzunluğu ortalama 10 mm, aboral'de başlangıç kısmındaki yüksekliği ise 3 mm olan bu kemiksel çıkıntı oral yöne doğru alçalarak devam eder.



Şekil 4. Penguende cartilago cricoidea'nın görünümü.

- a) Cartilago cricoidea'nın ventral lamina'sı; b) Bu lamina üzerinde yükselen yaprak biçiminde kemiksel kabartı.

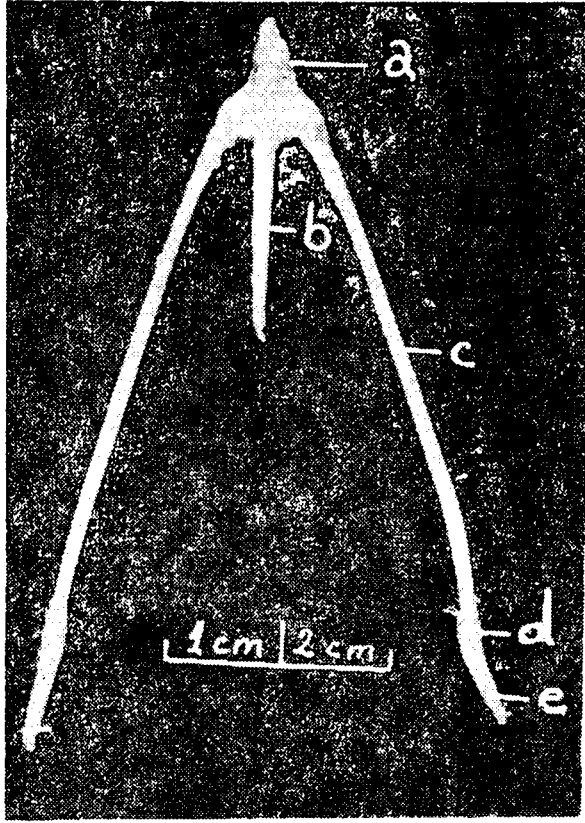
Fig. 4. The cricoid cartilage of Penguin.

- a) Ventral lamina of the cricoid cartilage; b) Bony projection which rises from this ventral lamina.

Görünümü, geniş tabanlı ikiz kenar bir üçgeni andıran cartilago cricoidea'nın tabanı aboral'de, sivri ucu ise oral'dedir.

Trachea (Şekil 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15): Penguen'de larynx cranialis ile bifurcatio trachea arasındaki uzunluğu ortalama 20.2 cm olup kendisini oluşturan kırkırdağ halkaların sayısı ortalama 108 adettir. Trachea, önden itibaren 10. trachea halkasından başlayarak hyalin kırkırdağ yapısında olan ve sadece bifurcatio trachea civarında kemikleşmiş bölgeleri içeren median bir septum ile iki ayrı kısma bölünmüştür. Bu septum'un bifurcatio trachea'ya kadar kesintisiz devam etmesi sonucunda, trachea'nın önden 10. halkaya kadar olan başlangıcı hariç diğer bölgelerinde bu iki ayrı kısım arasında bir ilişki görülmemektedir.

Tüm uzunluğu boyunca transversal kesit yüzü enine oval olan cartilagine tracheales'in başlangıçta transversal genişliği ortalama 17 mm, orta kısmında 13 mm, son bölümünde ise 15 mm dir. Vertical genişliği başlangıçta ortalama 8 mm, orta kısmında 7 mm, son bölümünde 8 mmdir. Bifurcatio trachea'da bulla tympaniformis oluşmamıştır.



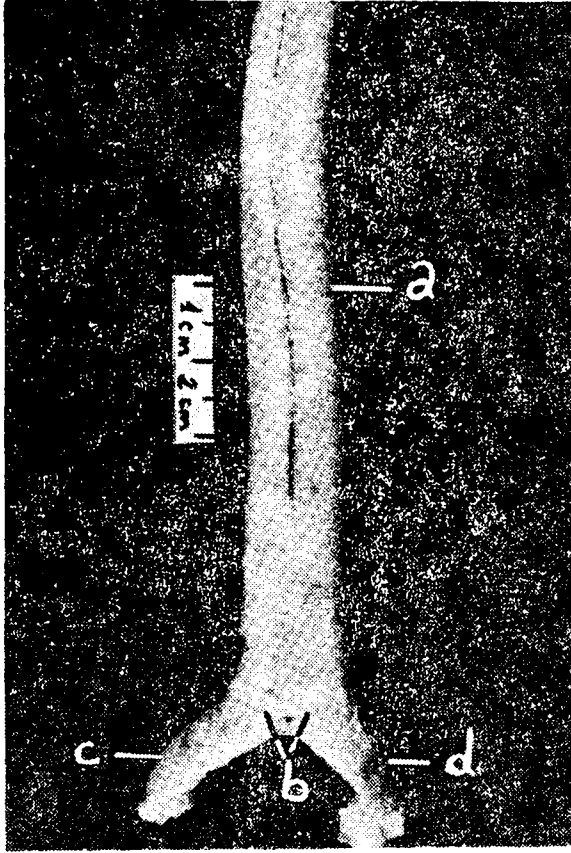
Şekil 5. Penguende os hyoideum'un görünümü.

- a) Paraglossal kemik; b) Caudal basibranchial kemik; c) Ceratobranchial kemik;
d) Ceratobranchial ve epibranchial kemikleri birbirine bağlayan eklem;
e) Epibranchial kemik.

Fig. 5. The hyoid bone of Penguin.

- a) Paraglossal bone; b) Caudal basibranchial bone; c) Ceratobranchial bone
a) Paraglossal bone; b) Caudal basibranchial bone; c) Ceratobranchial bone;
d) Articulation which connects epibranchial and ceratobranchial bones;
e) Epibranchial bone.

Tamamlanmış bir halka biçiminde olan penguin cartilagineae tracheales'inin dış yüzünün bir bölümü dışbükey, diğer bölümü yassı yapıdadır. Trachea'nın dorsal ve ventral'inde dışbükey yüzden yassı yüze geçiş değişimli olarak meydana gelmektedir. Bunun sonucunda dışbükey olan yüzün, bitişik halkanın yassı olan yüzünün üzerini aşması suretiyle trachea halkaları birbirleri ile birleşmektedir (Şekil:



Şekil 6. Penguende trachea'nın görünümü.

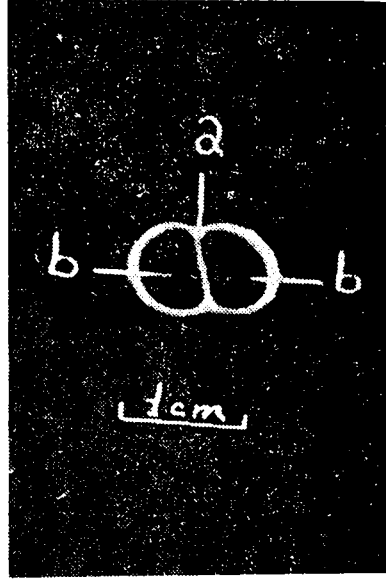
- a) Trachea; b) Syrinx; c) Bronchus principalis dexter;
d) Bronchus principalis sinister.

Fig. 6. The trachea of Penguin.

- a) Trachea; b) Syrinx; c) Right bronchus; d) Left bronchus.

9). Ancak bu üst üste gelme durumu son üç trachea halkasında görülmemektedir. Ayrıca yine bu bölgede halkalar arasındaki ligament'ler de fazla esnek olmadığı için trachea'nın bükülme yeteneği oldukça azalmıştır.

Trachea'yı meydana getiren halkaların esasını hyalin kıkırdak oluşturmuştur. Ancak bu kıkırdağın iç kısımlarında kemikleşmiş bölümler de bulunmakta olup bu kemikleşmenin bazı yerlerde kıkırdaktan daha fazla yer kapladığı saptanmıştır. Trachea'nın iç yüzünü örten tunika mukoza'nun lamina epitelialis'i septum dahil her tarafta

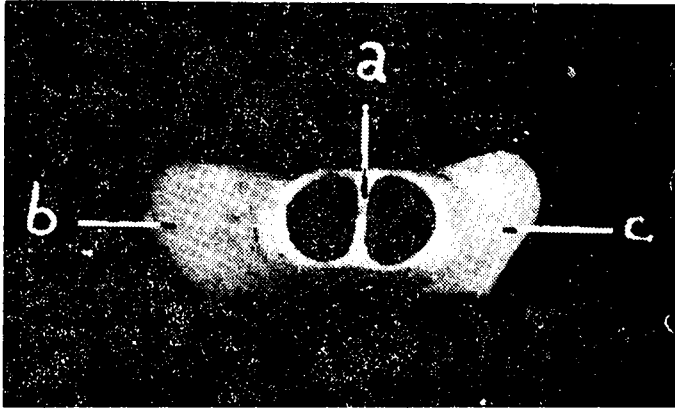


Şekil 7. Penguende trachea'nın transversal kesitinin görünümü.

- a) Trachea'yı median olarak ikiye bölen septum; b) Septum ile ikiye bölünmüş trachea lumeni.

Fig. 7. Transversal section of the trachea of Penguin.

- a) The septum which divides trachea into two parts medianly;
b) The lumen of the trachea which is divided into two parts.

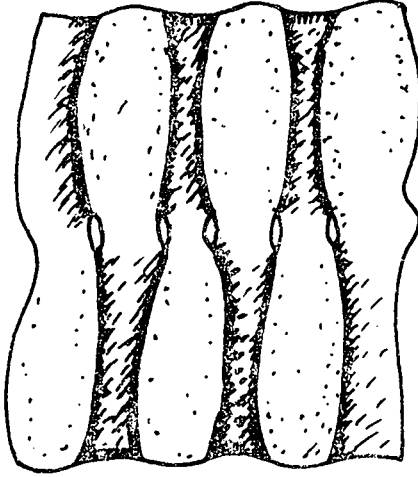


Şekil 8. Penguende syrinx ve bronchus principalis'lerin görünümü.

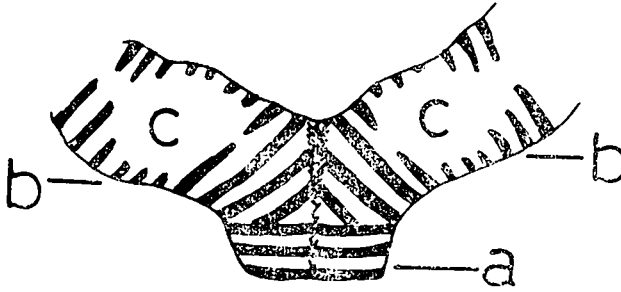
- a) Syrinx'i median olarak ikiye bölen septum; b) Bronchus principalis dexter;
c) Bronchus principalis sinister.

Fig. 8. The syrinx and principal bronchi of Penguin.

- a) The septum which divides syrinx into two parts medianly;
b) Right bronchus; c) Left bronchus.

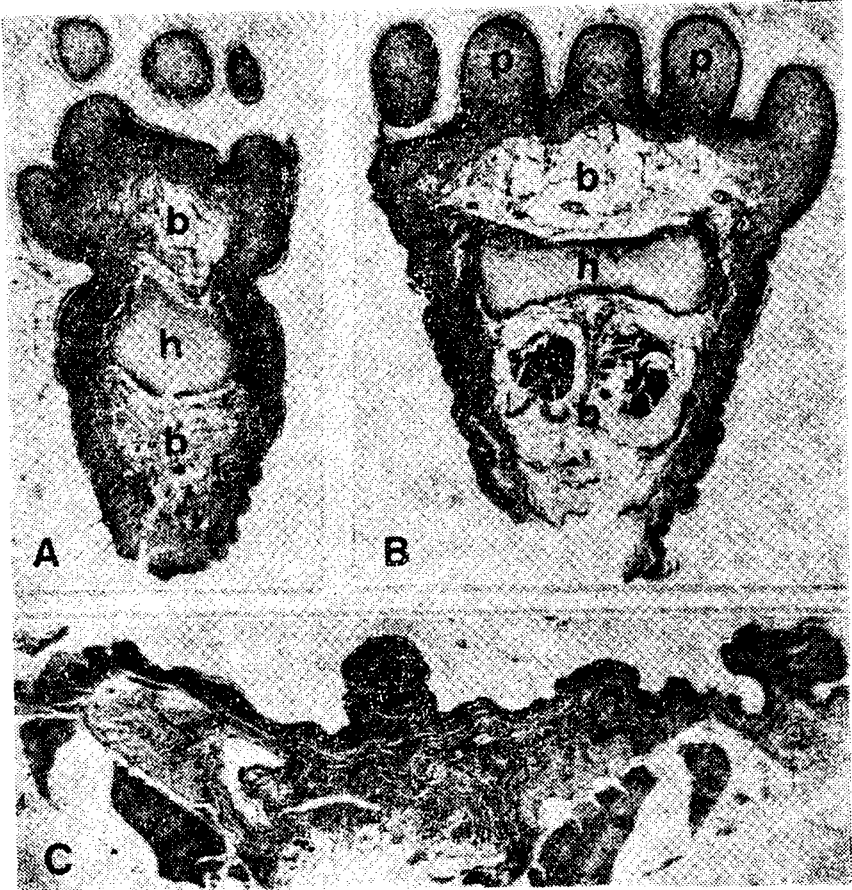


Şekil 9: Penguende trachea'yı oluşturan cartilagine tracheales'in alt ve üst'den birbirleri ile birleşmesinin şematik görünümü. x5
Fig. 9. The cartilagine tracheales of Penguin.



Şekil 10. Penguende bronchus principalis'lerin şematik görünümü. x2
a) Trachea; b) Bronchus principalis'ler; c) Bronchus principalis'lerde kıkırdak uçların yetişememesi sonucu caudal'de açık kalan ve ince bir zarla örtülü olan kısım.
Fig. 10. Principal bronchi of Penguin.
a) Trachea; b) Right and left bronchus; c) Because of occurring the tips of the caudal cartilage of bronchus covered with a thin membrane.

yalancı çok katlı prizmatik ve kinosilyum'lu karakterde olup kadeh hücreleri içermektedir (Şekil: 14). Lamina propria'da yer yer alveoler tipte müköz bezler ile bunun derin kısımlarında oldukça kuvvetli bir fibro-elastik katman yer almıştır.



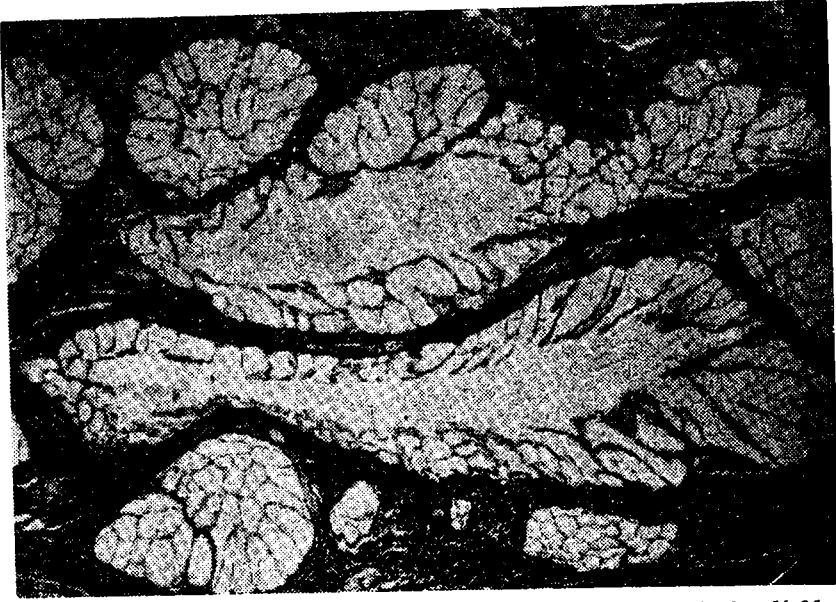
Şekil 11. Penguen dilinin uç (A), orta (B) ve kök bölgelerinden (C) enine kesitler.

b) Bağ doku; k) Dil kası; h) Hyalin kıkırdak; p) Papillae conicae. X3,5.

Fig. 11. Cross sections of the tongue of Penguin. (A) apex, (B) middle, (C) root.

b) Connective tissue; k) Muscles of tongue; h) Hyaline cartilage; p) Conical papillae.

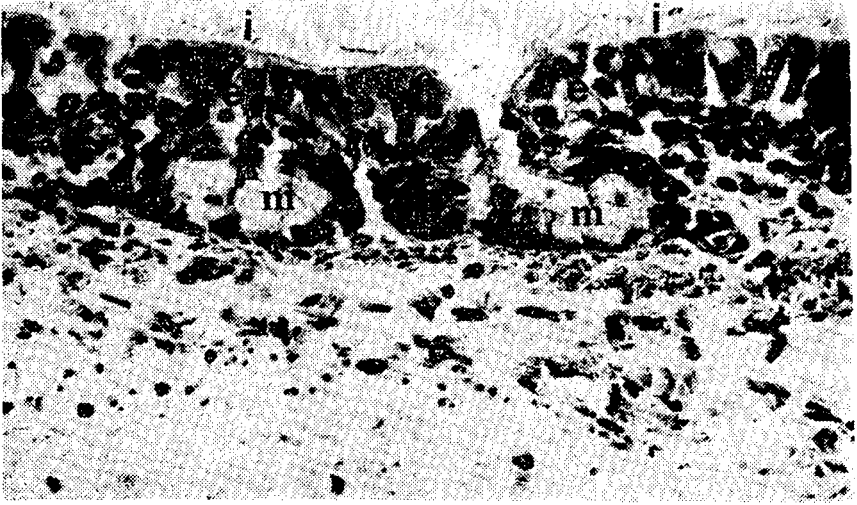
Syrinx'i oluşturan son üç cartilago trachealis ile her iki bronchus principalis'in başlangıçtan itibaren altıncıya kadar olan halkalarında oldukça yaygın kemikleşmiş bölgeler bulunmaktadır. Bronchus principalis'lerin çatısını yapan halkaların ilk ikisi tamamlanmış durumda olup rostro-caudal yönde hafif basıktır. Buradan itibaren pulmo yönüne doğru basıklık birden artarak tam bir yassılma görülür. Ortalama 12 mm uzunluğunda olan bu yassılmış kısmın eni de en geniş yerinde 14 mm dir. Bu bölgede kıkırdak halkaların rostral tarafı tam olduğu halde caudal'de uçları birbirine yetişememiştir. Aradaki alan ince bir zar ile örtülmüştür.



Şekil 12: Dil kökünde sisirnler yapmış bileşik tubuler tipte müköz bezler. X 35.
Fig. 12. Mucous glands on the root of tongue.



Şekil 13. Dil kökündeki müköz bezler. (a) ve bu bezlerden birinin (b) lamina epithelialis'den dışarı açılışı. x 376.
Fig. 13. Mucous glands on the root of tongue. (a) open out from epithelium lamina of one of them (b).



Şekil 14. Penguen trachea'sında lamina epithelialis'in yapısı (e) ve içerdiği müköz bezler (m): i. kinosilyum'lar. x 565.

Fig. 14. The structure of epithelium lamina at the trachea of Penguin. m) Mucous glands; i) kinosilyum.



Şekil 15. Penguende trachea halkalarındaki kıkırdağın kemikleşmesi. h) Hyalin kıkırdağ dokusu; s) Kemik dokusu; p) Perichondrium. x 226.

Fig. 15. Ossification of tracheal rings of Penguin h) Hyaline cartilage; s) Bone tissue; p) Perichondrium.

Tartışma ve Sonuç

Taşbaş (21), dilin uzunluğunun tavukta ortalama 2.1 cm, horoz'da 2.3 cm, hindi'de 2.9 cm, radix'de eninin ortalama tavukta 8.5 mm, horoz'da 9.5 mm, hindi'de 13.6 mm olarak saptandığını ayrıca dilin kökündeki transversal papilla sırası ile larynx cranialis'in bitimindeki transversal papilla sırası arasındaki uzaklığın tavukta ortalama 20.6 mm, horoz'da 35.3 mm, hindi'de 20.2 mm olduğunu, bu arada hindi dilinin dorsal yüzünde radix'den apex linguae'ye kadar uzanan belirgin bir sulcus medianus linguae'nin bulunduğunu bildirmektedir.

Bulgularımıza göre penguende dilin uzunluğu ortalama 4.1 cm, eni ise radix'de 1.3 cm dir. Sulcus medianus linguae'nin bulunmadığı penguin dilinin dorsal yüzü, ortalama 3 mm uzunluğunda 69 adet konik biçimde papilla ile tamamen kaplanmış durumdadır.

Radix linguae ile larynx cranialis'in bitimi arasındaki uzaklık penguende ortalama 25 mm olup tavuk, horoz ve hindi larynx cranialis'inin gerisinde var olduğu bildirilen (21) transversal papilla sırasının penguende fazla belirgin bir yapıda olmadığı saptanmıştır.

Literatürde (8), kanatlılarda dilin radix linguae kısmında bulunduğu bildirilen müköz salgılı tubuler bezlere penguende de bol miktarda rastlanmıştır.

Penguende os hyoideum'un paraglossal kısmı bir üçgen biçiminde ve öne doğru sivrilmiş olup iç yüzü Getty'nin (7) evcil kanatlılarda gözlediği gibi belirgin biçimde çukurdur. Ayrıca, aynı yazarın kanatlı hayvanlarda bulunduğunu bildirdiği, paraglossal kemiğin aboral ucundan başlayan ve caudo-lateral yönde uzayan bir çift boynuz (cornu) benzeri çıkıntıya penguende rastlanmamıştır. Yine Getty'nin (7) evcil kanatlılarda belirgin biçimde varlığından söz ettiği rostral basibranchial kemik, penguin os hyoideum'unda bulunmamakta ve ceratobranchial kemiğe eklemle bağlı olan epibranchial kemiğin aborale doğru uzayan ucu diğer kanatlılarda olduğu gibi penguende de dorsale doğru kıvrılmış durumdadır. Nickel ve arkadaşlarının (17) kanatlı hayvanlarda gözlediği gibi caudal basibranchial kemiğin şekli penguende de mil görünümünü andırmaktadır.

Larynx cranialis tavuk ve horozda kalb şeklinde bir kabartı yapmış olup uzunluğu horozda yaklaşık 11 mm, tavuk'da 8.5 mm kadardır (7).

Penguende ise bu bölgenin uzunluğu ortalama 27 mm olarak bulunmuştur.

Diğer kanatlı hayvanlarda olduğu gibi (3, 12, 15, 16, 21) larynx cranialis penguende de cartilago cricoidea ile çift olan cartilago arytaenoidea'dan meydana gelmiştir. Larynx cranialis'in aditus laryngis'i penguende ortalama 12 mm uzunluğunda ve oral'e doğru gittikçe genişleyen bir 'V' harfi biçimindedir. Bu oluşumun dorsalinde diğer kanatlı hayvanlarda varlığı belirtilmeyen ortalama 11 mm uzunluğunda ve 1 mm derinliğinde bir oluk, sulcus laryngis yer almıştır. Bu oluşun içinde ise sayıları ortalama yedi adet olan ve sivri uçları aborale dönük bulunan koni biçiminde bir dizi papilla bulunmaktadır.

Penguende dorso-ventral yönde basık ve dorsali açık olan cartilago cricoidea'nın bu kısmı diğer kanatlılarda olduğu gibi (3) cartilago arytaenoidea tarafından kapatılmış durumdadır. Cartilago cricoidea'nın içbükey olan ventral lamina'sı kemikleşmiş olup bunun iç yüzünün medianında, 10 mm uzunluk ve 3 mm yüksekliğinde oral yöne doğru alçalarak devam eden, Cover'ın (3) hindide de varlığını bildirdiği gibi yaprak biçiminde bir kabartı yer almıştır.

Kanatlıda yassı ve yüzük biçiminde olduğu belirtilen cartilago cricoidea (3), penguende geniş tabanlı aboralde, ucu oralde bulunan bir ikiz kenar üçgen görünümündedir.

Cartilago tyreoidea, epiglottis ve labium vocale'nin varlığına diğer kanatlılarda olduğu gibi (3, 12, 15) penguende de rastlanmamıştır.

Cover (3), trachea'nın uzunluğunu tavukgillerin erkeklerinde 170-180 mm, dişilerinde 155-165 mm olarak bildirmektedir. Penguende ise bu uzunluk ortalama 20.2 cm olarak saptanmıştır.

Larynx cranialis ile bifurcatio tracheae arasında bulunan cartilagine tracheales'in sayısını kümes hayvanlarında King ve arkadaşları (9) 100-130 adet; tavukgillerde Chauveau ve arkadaşları (2) 108-126 adet; Cover (3) ise kanatlılarda 120 adet olarak göstermektedir.

Ortalama 108 adet cartilagine tracheales'den oluşan penguin trachea'sının en büyük özelliği, başlangıcının 10. halkasından itibaren lumen'inin hyalin kıkırdak yapısında olan median bir septum vasıtası ile birbiriyle ilişkisi bulunmayan iki kısma ayrılmış olmasıdır.

Cover (3), transversal kesitte trachea'nın şeklinin tavukgillerde rostral 1/4 de transversal oval, geri kalan kısmında yuvarlak, son

kısımında ise vertical oval olduğunu bildirmekte, çapının ise transversal oval bölgede 6-7 mm yi bulduğu halde yuvarlak olan caudal kısımda 2-3 mm ye kadar azaldığını belirtmektedir. Ayrıca (15, 19) kanatlıda her trachea halkasının çapının aynı olmadığını, bu halkaların (14, 19) orta kısmının kalın, kenarlarının ince olduğunu ve genellikle ventral kısmında ossification görüldüğünü yazmaktadır.

Penguende trachea'nın transversal kesit yüzü tüm uzunluğu boyunca enine oval olup bunun transversal genişliği başlangıçta ortalama 17 mm, orta kısımda 13 mm, son bölümde ise 15 mm dir.

Bifurcatio tracheae'de syrinx bölgesinde (5, 12, 17) nin erkek ördek için varlığını bildirdiği bulla tympaniformis'e penguende rastlanamamıştır.

Kanatlılarda (12, 13, 15) bifurcatio tracheae'de median düzlem üzerinde dorsal duvardan ventral duvara doğru uzanan prizmatik biçimde bir çıkıntı olan pessulus'un yer aldığını, (17) bronchus'ların kıkırdak halkalarının tam olmayıp bir 'C' harfi görünümünde olduğunu belirtmektedir.

Penguende bronchus principalis'leri meydana getiren kıkırdak halkaların ilk ikisi tam halka biçiminde olduğu halde buradan itibaren pulmo'ya doğru 12 mm uzunluktaki bölgede bu halkaların inferior uçlarının açık kaldığı ve bu açıklığın ince bir zar ile örtüldüğü gözlenmiştir. Ayrıca yine penguende trachea'yı ikiye bölen septum'un kesintisiz olarak bifurcatio tracheae'ye kadar devam etmesi nedeni ile kanatlılarda bu bölgede var olan pessulus penguende oluşamamıştır.

Diğer kanatlı hayvanlarda da belirtildiği gibi (15, 16), penguinin cartilago trachealis'inin bir yarımı, kendinden önce gelen trachea halkasının altına girmek, diğer yarımı da onu üstten aşmak suretiyle iç içe girmiş bir yapı meydana getirmişlerdir.

Kuşlarda trachea halkalarında (13) yaşlanmaya bağlı olarak kemikleşme görüldüğünü; bu kemikleşmenin özellikle ventral bölümde 14. haftadan başlayarak 104. haftaya kadar devam ettiğini (1, 6) bildirmektedirler.

Penguende ise trachea'yı oluşturan tüm halkalarda kemikleşme görülmüştür.

Hodges, (8) kanatlılarda trachea lumenini kinosilyum taşıyan, yalancı çok katlı prizmatik epitelin çevrelediğini, epitelin lamina prop-

ria'ya doğru çökmesi sonucu alveoler tipte müköz bezler şekillen-
diğini, lamina propria'nın kompakt bağ dokudan yapılmış dar bir
bölge halinde olduğunu, bunun derin kısımlarında bol miktarda elas-
tik iplik içeren bir fibro-elastik katmanın bulunduğunu bildirmek-
tedir.

Penguendeki bulgularımız da literatürdeki bu bilgilere aynen
uymaktadır.

Kaynaklar

1. **Bradley, O.C. and Grahame, T.** (1960). "*The Structure of the Fowl*" 4 th edition. London, Oliver and Body.
2. **Chauveau, A. and Arloing, S.** (1891). *The Comparative Anatomy of the Domesticated Animals*. Second English Edition. London J. A. Churchill 11, New Burlington Street.
3. **Cover, M.S.** (1953). *Gross and Microscopic Anatomy of the Respiratory System of the Turkey*. Am. J. Vet. Res. April: 230 - 238.
4. **Crossmon, G.** (1937). *A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved*. Anat. Rec., 69: 33 - 38.
5. **Evans, A.H.** (1935). *Birds*. London, Mac Millan and Co. Lim.
6. **Garside, J.S.** (1968). *Ossification of the tracheal cartilages in the fowl*. Vet. Rec., 82, 470 - 471.
7. **Getty, R.** (1975). *Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals*. Fifth edition. Volume: 2. W.B. Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto.
8. **Hodges, R.D.** (1974). "*The Histology of the Fowl*" Academic Press, London. New York. San Francisco.
9. **King, A.S. and Robert, M.C.** (1965). *The laryngeal cartilages and muscles of gallus domesticus*. Journal of Anatomy, 99: 410 - 411.
10. **Mathey, W.J.** (1965). *Avian Tracheal Rings*. Poultry Science, 44: 1465 - 1467.
11. **Mayor, O.Y.** (1967). *Anatomy and Histology of the Respiratory System of the Fowl (Gallus domesticus)*. The Veterinary Bulletin 37: 197 - 207.
12. **McLelland, J.** (1965). *The anatomy of the rings and muscles of the trachea of Gallus domesticus*. J. Anat. Lond, 99 (3): 651 - 656.
13. **McLeod, W.M., Trotter, D.M. and Lumb, J.W.** (1964). "*Avian Anatomy*" Minneapolis, Burgess Publ. Co.
14. **Mannega, A.** (1964). *The tracheal rings in domestic birds*. Poul. Sci. 43: 1279.
15. **Morejohn, G.V.** (1965). *Variation of the Syrinx of the Fowl*. Poul. Sci. 45: 33 - 39.

16. Neilson, W.A., Knott, T.A. and Carhart, P.W. (1957). *Websters' New International Dictionary of the English Language*. Second Edition. O.C. Merriam Company, Publishers Springfield, Mass., U.S.A.
17. Nickel, R., Schummer, A. and Sciferle E. (1977). *Anatomy of the Domestic Birds*. Verlag Paul Parey Berlin, Hamburg.
18. Piperno, E. and Perione, S. (1975). *Morphological Characteristics and Mutual Relationships on the Tracheal Cartilaginous Rings in Gallus gallus*. Anat., Histol., Embryol., 4: 172 - 178.
19. Rigdón, R.H. (1959). *The Respiratory System in the Normal White Pekin Duck*. Poult. Sci. 38: 196 - 209.
20. Romeis, B. (1968). *Microskopisch Technik*. R. Oldenbourg Verlag München - Wien.
21. Taşbaş, M. (1978). *Evcil kanatlılardan tavuk-horoz (Gallus domesticus) ve hindi'nin (Meleagris gallopavo) sindirim sistemleri üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik ve subgros araştırmalar*. Bölüm: 1-Ağız boşluğu. A.Ü. Vet. Fak. Derg., cilt: 25 (2), 224 - 244.
22. Tolunay, M.A. (1953). *Özel Zooloji chordata ve omurgalılar*. Cilt: 2. Şirketi Müretti-biye Basımevi, İstanbul.