



Kızıl Tilkide (*Vulpes vulpes*) Özofagusun Anatomik ve Histolojik Özellikleri

Sema ÖZKADİF, Ayşe HALIGÜR

Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Adana-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, kızıl tilki (*Vulpes vulpes*)'de özofagus bölümlerinin anatomik ve histolojik yapılarının tanımlanması amaçlandı. Çalışmanın materyalini, farklı zamanlardaki trafik kazalarında elde edilen dört erkek ve iki dişi olmak üzere toplam altı adet erişkin kızıl tilkiler oluşturdu. Kızıl tilkilerin makro diseksiyonları yapıldı ve özofagusun servikal, torasik ve abdominal bölümlerinden ölçümler alındı. Özofagusun farklı bölümlerinden histolojik inceleme yapmak için %10'luk tamponlu formalin solüsyonuna numuneler alındı. Her bir örnek trimlenerek rutin doku takip prosedürü uygulandı. Özofagusun ilk önce trakeyanın dorsalinde, sonra trakeyanın sol tarafında ve en son tekrar trakeyanın dorsalinde seyrettiği görüldü. Özofagusta servikal bölüm en uzun, abdominal bölüm ise en kısaydı. Histolojik incelemede mukoza epitelinin non-keratinize çok katlı yassı epitelden oluştuğu ve lamina propriada ise bezler (Gl. oesophagea) bulunduğu saptandı. Özofagustan alınan tüm bölgelerde tunika muskularis çizgili kaslardan oluşurken, pars abdominalisinde midenin kardiya girişi düzeyinde düz kaslardan oluştuğu görüldü. Tunika serozanın bu tabakaların dışında bulunduğu, kan damarları ve sinir pleksusları bakımından zengin olduğu tespit edildi. Bu çalışma, kızıl tilkilerin özofagusu hakkındaki ilk makroanatomik ve histolojik çalışma olup tilkilerde özofagus ile ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı ve ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Özofagus, kızıl tilki, anatomi, histoloji

Anatomic and Histologic Properties of Oesophagus in the Red Fox (*Vulpes vulpes*)

Summary: The aim of this study is to describe some gross anatomical and histological structures of parts of oesophagus of the red fox (*Vulpes vulpes*). The study materials consisted of six adult red foxes, four male and two female, obtained from traffic accidents at different times. Gross dissection of red foxes was carried out and morphometric measurements were taken from the cervical, thoracic and abdominal parts of the oesophagus. For histologic examination, oesophagus tissue samples were fixed in 10 % buffered formalin solution. Each sample was trimmed and routine histological technique was conducted. It was seen that oesophagus firstly laid dorsal to the trachea, than laid left side of the trachea and at last again laid on dorsal to the trachea. The cervical length was the longest part and the abdominal length was the shortest part in the oesophagus. Histological examination revealed that mucosa epidermis was non-keratinized stratified squamous epithelium and glands (Gl. oesophagea) in lamina propria. In all regions taken from the oesophagus, the tunica muscularis consisted of the striated muscles, while the muscles of the pars abdominal region were found to have smooth muscle at the cardia entrance level. Tunica serosa was detected on the outside of these layers, rich in blood vessels and nerve plexus. This study was the first macro-anatomical and histological study of oesophagus of red foxes and suggests that it shed light and contributed our knowledge of oesophagus.

Key words: Oesophagus, red fox, anatomy, histology

Giriş

Özofagus, yiyecekleri farinksten mideye sevk etme fonksiyonuna sahiptir. Memelilerin özofagusu pars servikalıs, pars torasika ve pars abdominalıs olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (1). Özofagusun motor ve duysal fonksiyonları önemli ölçüde duvarının biyomekanik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle duvarın yapısını oluşturan katmanları tanımak önemlidir (2).

Davranışla ilgili adaptasyonlar ve farklı türlerin farklı yiyecekler tüketmesi ile özofagusun anatomi

misi türler arasında farklılıklar gösterir (3). Anatomik farklılıklar yanında, özofagusu oluşturan kas tabakalarının çeşitliliği, kalınlığı ve submukoza bezlerin yerleşim yerleri gibi histolojik farklılıklar da vardır (4).

Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) Carnivora takımına ait bir türdür. Tilikilerin besinlerini yabani ve evcil kuşlar, fare, köstebek, tüm böcek ve larvaları, solucan, kertenkele ve balıklar oluşturur. Bunların yanı sıra, hayvan leşleri, yeni doğmuş yavrular (karaca, dağ keçisi, ceylan) ile meyve, tohum ve evsel atıkları da yerler. Bu hayvanların besinlerini çiğnemediği yuttukları bildirilmiştir (5,6).

Özofagusun anatomik ve histolojik yapısıyla ilgili siyah Bengal keçisi (7), tek hörgüçlü deve

(*Camelus dromedaries*) (4), yılan (*Pituophis catenifer*) (8), Nil varanı (*Varanus niloticus*) (9), posta güvercini (*Columba livia domestica*) (10), kaz (*Anser anser domesticus*) (11), koşucu deve kuşu (*Dromaiusno vaehollandiae*) (12), sincap (*Funisciurus anerythrus*) (13) ve tavuk (14) gibi hayvanlarda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Tavşanlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise özofagusun fizyolojisi hakkında bilgiler kayıt edilmiştir (2). Köpekte özofagektomi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır (15). Ayrıca, tilkilerde yapılan bir çalışmada, özofagusta nematod'a rastlanıldığı bildirilmiştir (16). Bütün bunlara rağmen, yapılan literatür taramasında çeşitli hayvanların özofagusu ile ilgili oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunurken, tilki özofagusunun anatomisi ve histolojisiyle ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu nedenle de araştırmada tilki özofagusunun bölümlerinin anatomik ve histolojik yapılarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Materyaller Orman ve Su İşleri Bakanlığı 26.08.2016 tarih ve 27006244-445.01.01-173572 sayılı yazısı ve Çukurova Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 20.06.2017 tarih ve 2017/6-1 nolu kararı ile izin alınarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan materyaller farklı zamanlarda trafik kazası sonucu ölen 4 erkek, 2 dişi olmak üzere toplam 6 adet kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tilkiler dişe edildikten sonra dijital kumpas ile özofagusun pars servikalıs, pars torasika ve pars abdominalıs kısımlarının uzunlukları, Sukon ve ark. (3) tarafından yapılan araştırma referans alınarak ölçülmüştür. Ölçümlerde özofagus başlangıcı ile apertura thoracıs cranialis arasındaki mesafe pars servikalıs uzunluğu, apertura thoracıs

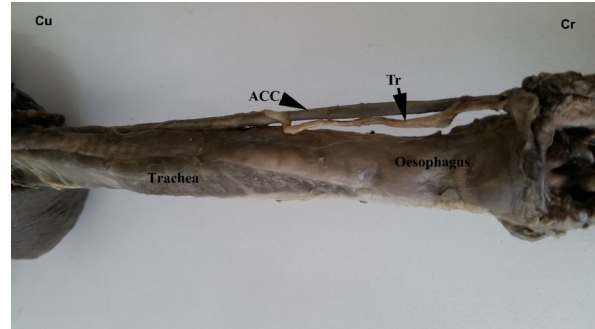
cranialis'den diyaframa kadar olan mesafe pars torasika uzunluğu, diyafram ile midenin kardiya bölümü arasındaki mesafe ise pars abdominalıs'ın uzunluğu kabul edilmiştir

Histolojik inceleme için; pars servikalısın kraniali, pars torasikanın toraksa giriş yeri, kalp hizası ve hiatus esophageus düzeyinden, pars abdominalısdan ise midenin kardiya girişinden kesitler alındı. Dokular %10'luk tamponlu formalin solüsyonunda tespit edildikten sonra trimlendi. Rutin doku takip metodu uygulandı. Daha sonra dokular parafinde bloklandı ve bloklardan 5 µm kalınlığında kesitler alınarak hematoksil-eozin ile boyandı. Preparatlar mikroskopta (Carl Zeiss, Almanya) incelenerek fotoğraflandı.

Bulgular

Anatomik bulgular

Özofagus, farinks ve mide arasında boru şeklinde uzanan bu organın, aditus esophageus olarak larinksin üstünde başladığı, trakeya boyunca dorsal (1/3) seyrettiği belirlendi. Orta 1/3'lük kısımda trakeyanın soluna geçtiği ve alt 1/3'lük kısımda tekrar dorsalinde apertura thoracıs cra-



Şekil 1. Özofagusun dorsalden görünüşü. ACC: Sol arteria carotis communis, Tr: truncus vagosymphaticus, Cr: Cranial, Cu: Caudal

Tablo 1. İncelenen kızıl tilkilerin özofaguslarına ait ölçüm değerleri

Kızıl tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)	Pars servikalısın uzunluğu (mm)	Pars torasikanın uzunluğu (mm)	Pars abdominalısın uzunluğu (mm)
1	115.31	63.99	8.99
2	117.18	65.82	9.87
3	116.48	64.09	9.65
4	114.56	63.47	8.73
5	115.75	64.09	8.81
6	116.69	64.15	9.68

Tablo 2. İncelenen kızıl tilkilerin özofaguslarına ait genel ölçüm değerleri (ortalama std. hata)

Kızıl tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)	Pars servikalısın uzunluğu (mm)	Pars torasikanın uzunluğu (mm)	Pars abdominalısın uzunluğu (mm)
Genel	115.99± 0.97	64.26±0.80	9.28±0.50

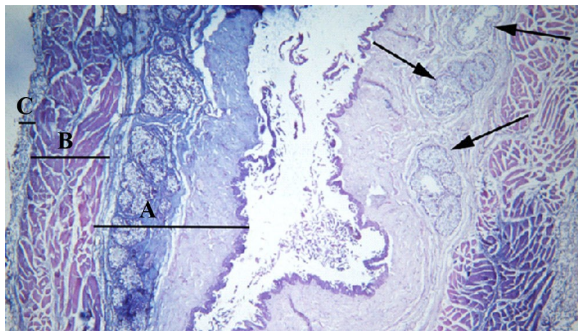
nialis'den toraksa girdiği gözlemlendi. Bu seyri esnasında truncus vagosymphaticus ve arteria carotis communis sinister ile komşu olduğu görüldü (Şekil 1).

Özofagus, toraksda akciğer lobları arasında basis cordis ile bifurcatio trachea üzerinde seyrettiği ve daha sonra diyaframın hiatus esophageus'undan geçtiği görüldü. Karaciğerin üzerinde kısa bir seyirden sonra midenin kardiya bölgesinde sonlandığı belirlendi.

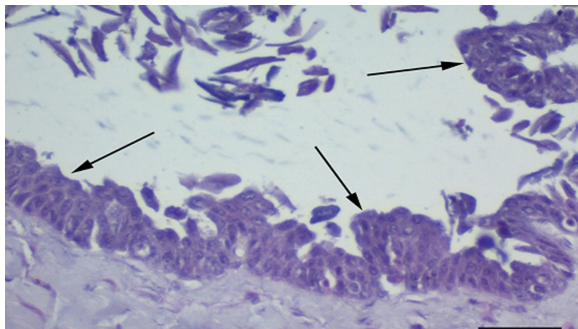
Özofagusun servikal, torasik ve abdominal bölümlerinin uzunlukları Tablo 1 ile tüm bu bölümlerin ortalama ve standart hataları Tablo 2'de verildi. Özofagusun seyri sırasında düz bir boru şeklinde olmadığı görüldü. Organın servikal bölümde geniş olduğu torasik bölüme doğru daraldığı ve daha sonra abdominal bölümde tekrar genişleyerek sonlandığı saptandı.

Histolojik bulgular

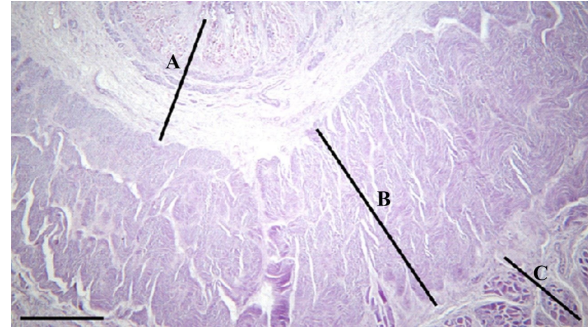
Histolojik incelemede pars servikalisin kraniali, pars torasikanın toraksa giriş yeri, pars torasikada kalp düzeyi, pars torasikada diyaframa girdiği düzey, pars abdominalisin kardiya girişine ait doku kesitleri incelendi. Tüm bu bölgelerden alınan kesitlerde histolojik olarak tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza tabakala-



Şekil 2. Özofagus; A: tunika mukoza, B: tunika muskularis, C: tunika seroza, özofagus'un toraks bölgesindeki bezler (oklar) HxE, Bar=400µm



Şekil 3. Özofagus; toraksa giriş yerindeki non-keratinize çok katlı yassı epitel hücreleri (oklar) HxE, Bar=100µm



Şekil 4. Özofagus; A: tunika mukoza, B, C: tunika muskularis, HxE, Bar=400µm

rının mevcut olduğu saptandı (Şekil 2). Tunika mukozanın lamina epitelyalisi tüm bölgelerde non-keratinize çok katlı yassı epitelden oluşmaktaydı (Şekil 3). Ancak özofagusun uzantısı olan midenin kardiya bölgesindeki kısmı tek katlı prizmatik epitel hücreleri ile döşeliydi (Şekil 4). Tüm bölgelerde lamina propriyada ve submukozada yoğun gevşek bağ doku ile çok sayıda bez (Gll. oesophagea) görüldü. Ancak midenin kardiya girişinde lamina propriya ve submukozada bez yoğunluğunun oldukça az olduğu saptandı. Özofagustan alınan tüm bölgelerde tunika muskularisin çizgili kaslardan oluştuğu saptandı. Ancak midenin girişinde, kardiya bölgesinde düz kasların olduğu görüldü. Tunika muskularisin submukozaya bakan kısmında sirküler, tunika serozaya bakan kısmında longitudinal seyirli kas tabakası gözlemlendi. Tüm bu katmanları dıştan saran tunika serozanın kan damarı ve sinir pleksusları yönünden zengin olduğu saptandı.

Tartışma ve Sonuç

Siyah Bengal keçisi ve tek hörgüçlü deve özofagusunun sadece servikal ve torasik olmak üzere iki bölümden oluştuğu, abdominal bölümün ise bulunmadığı belirtilmiştir (4,7). Kuşlarda yapılan bir çalışmada da özofagusun seyri sadece servikal ve torasik olmak üzere iki kısımdan oluştuğu bildirilmiştir (11). Yapılan çalışmada özofagusun tilkilerdeki anatomik özelliklerine bakıldığında pars servikalis, pars torasika ve kısa pars abdominalisin var olduğu ayrıca, seyri köpek (17) özofagusu ile benzer olduğu görüldü.

Memelilerde özofagusun önce trakeyanın dorsalinde yer aldığı; boynun alt yarımında trakeyanın soluna geçerek göğüs boşluğuna girdiği ifade edilmiştir (18). Köpekte özofagusun servikal bölümü trakeyanın dorsalinde seyrederken torasik bölümü thoracic inlet'ten hiatus esophageus'a kadar uzandığı belirtilmiştir (19). Kuşlar-

da özofagusun seyri trakeyanın sağ tarafında olduğu bildirilmektedir (11). Bu çalışmada tilki özofagusunun, trakeyanın önce dorsalinde, sonra solunda, en sonunda tekrar trakeyanın dorsalinde seyrettiği ve bu pozisyondayken apertura thoracis cranialis'e girdiği görüldü.

Memelilerde özofagusun pars torasikasının, göğüs boşluğu girişinde trakeyaya yaslanmış olarak bulunduğu ve mediastinum craniale'de trakeyanın üstünde yer aldığı, aortanın sağında basis cordis'i geçtiği bildirilmektedir (18). Bu çalışmada tilki özofagusunun literatür ile benzerlik gösterdiği saptandı.

Özofagusun pars abdominalis seyri ruminantta olmadığı (19,20) ancak diğer memelilerde özofagusun pars abdominalis seyri median hattın biraz sol tarafında bulunduğu belirtilmektedir. Ayrıca karın boşluğundaki seyri çok kısa olduğu, midenin kardiya kısmında sona erdiği ifade edilmektedir (18). Yapılan bu çalışmada tilki özofagusunun diyaframın hiatus esophageus'un dan geçerek (incelenen hayvanlarda ortalama 9.28 mm'lik) kısa bir seyirle midede sonlandığı görüldü.

Memelilerde özofagusun histolojik kesiti tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika adventisya katmanlarından oluşmaktadır (20). Tilkinin özofagusunun histolojik kesitindeki katmanların da literatür bilgisi ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Özofagusda, lamina epitelyalisin keratinizasyon derecesinin türler arasında farklılık gösterdiği ancak karnivorlarda bu yapının bulunmadığı bildirilmektedir (18). Tilkide yapılan bu çalışmada da elde edilen bulguların karnivor için tanımlanan bulgularla benzerlik gösterdiği ve lamina epitelyalisin non-keratinize olduğu saptandı.

Özofagusta submukozadaki müköz bezlerin hayvan türleri arasında farklı yerleşim yerlerinde bulunduğu ifade edilmiştir. Buna göre bezlerin köpekte özofagusun tüm uzunluğu boyunca, domuzda ön yarımında, diğer evcil memelilerde ise sadece başlangıcında olduğu bildirilmektedir (20). Ayrıca, insanda özofagusun üst bölümü ile mideye yakın olan bölümündeki lamina propriyada da bezlerin var olduğu belirtilmiştir (18). Bu çalışmada ise tilki özofagusunun lamina propriyasında çok sayıda beze rastlanırken, midenin kardiya girişinde bez yoğunluğunun düşük olduğu görüldü.

Nil varanının (*Varanus niloticus*) özofagusunda tunika mukozanın silyumlu prizmatik ve kadeh hücrelerinden oluştuğu ifade edilmiştir (9). Ko-

şucu devekuşu özofagusunda ise lamina epitelyalisinin yassı epitel hücreleri tarafından oluşturulduğu kaydedilmiştir (12). Tilkide yapılan bu çalışmada ise özofagusun sadece midenin kardiya girişinde prizmatik hücreleri ile döşeli olduğu tespit edilmiştir.

Memelilerde özofagusun tunika muskularisinin, içte sirküler ve dışta longitudinal kas katmanlarından oluştuğu, ruminant ve köpekte çizgili kastan, domuzda kaudal kısmının son bölümü düz kaudal, at ve kedide ise organın ilk 2/3'ü çizgili, kaudal 1/3'ü ise düz kaudal şekillendiği rapor edilmiştir (20). Bu çalışmada ise tilki özofagusunun tunika muskularisinin içte sirküler, dışta longitudinal seyirli olduğu ve tüm organ boyunca çizgili kastan oluştuğu saptandı. Bu bilgiler köpek için verilen literatür bilgi ile uyumluydu. Ancak karnivor için bildirilenlerden (20) farklı olarak tilkilerde midenin kardiya girişinin düz kas özelliği gösterdiği tespit edildi.

Koşucu devekuşu özofagusunun tunika muskularisinin sirküler ve longitudinal kas tabakaları arasında kan damarları ve sinir pleksuslarının bulunduğu bildirilmiştir (12). Tilki özofagusunda ise bu yapıların tunika serozada yoğun olduğu görüldü.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile tilki özofagusunun makroanatomisi ve histolojisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. İncelenen kızıl tilkilerin özofaguslarında midenin kardiya girişinde düz kas yapısının bulunması ile bez yapısının az olması, pleksus ile damarlaştırmanın tunika serozasında bulunması gibi farklılıklar gözlemlendi. Bu çalışmanın yaban hayvanlarının anatomi ve histoloji bilgi birikimine katkı sağlayarak özofagus üzerinde yapılacak cerrahi girişimlere ve patolojik çalışmalara da katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışmada histolojik kesitlerin alınmasında ve değerlendirilmesinde yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Mehmet Haligür'e teşekkür ederiz.

Bu çalışmanın ön araştırma sonuçları 26-28 Ekim 2016 tarihinde Adana'da gerçekleştirilen First Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2016)'de sözlü olarak sunulmuş ve özeti yayınlanmıştır.

Kaynaklar

1. Parchami A, Dehkordi RAF. Histological characteristics of the esophageal wall of the common quail (*Coturnix coturnix*). WASJ 2011; 14(3): 414-9.
2. Liao D, Cassin J, Zhao J, Gregersen H. The

- geometric configuration and morphometry of the rabbit oesophagus during luminal pressure loading. *Physiol Meas* 2006; 27(8): 703-11.
3. Sukon P, Timm KI, Valentine BA. Esophageal anatomy of the Llama (*Lama glama*). *Int J Morphol* 2009; 27(3): 811-7.
 4. Abass TA. Morphohistological study of the esophagus of the one humped camel (*Camelus dromedaries*). *Al-Anbar J Vet Sci* 2009; 2 (1): 46-52.
 5. Kuru M. Omurgalı Hayvanlar. Beşinci Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık, 1999; p. 675.
 6. Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler) Cilt-III/ Kısım II. Beşinci Baskı. Ankara: Meteksan Yayıncılık, 2003; pp. 749-50.
 7. Islam MS, Awal MA, Quasem MA, Asaduzaman M, Das SK. Morphology of esophagus of black Bengal goat. *Bangl J Vet Med* 2008; 6 (2): 223-25.
 8. Khamas W, Reeves R. Morphological study of the oesophagus and stomach of the gopher snake *Pituophis canenifer*. *Anat Histol Embryol* 2011; 40(4): 307-13.
 9. Ahmed YA, El-Hafez AAE, Zayed AE. Histological and histochemical studies on the esophagus, stomach and small Intestines of *Varanus niloticus*. *J Vet Anat* 2009; 2 (1): 35-48.
 10. Mobini B. The effect of age, sex and region on histological structures of the esophagus in broiler chickens. *Vet Med Zoot* 2014; 66 (88): 46-9.
 11. Shehan. NA. Anatomical and histological study of esophagus in geese (*Anser anser domesticus*). *Bas. J Vet Res* 2012; 11 (1): 13-22.
 12. Madhu N, Balasundaram K, Paramasivan S, Jayachitra S, Vijayakumar K, Tamilselvan S. Gross morphology and histology of oesophagus in adult emu birds (*Dromaius novae-hollandiae*). *AJST* 2015; 6 (1): 969-71.
 13. Gbokwe COI, Obinna SJ. Oesophageal and gastric morphology of the African rope squirrel *Funisciurus anerythrus*. *JALSI* 2016; 4 (2): 1-9.
 14. Kadhim KH, Mohamed AA. Comparative anatomical and histological study of the esophagus of local adult male and female homing pigeon (*Columba livia domestica*). *AL-Qadisiya Journal Vet Med Sci* 2015; 14 (1): 80-7.
 15. Santos CEM, Rahal SC, Damasceno DC, Hossne RS. Esophagectomy and substitution of the thoracic esophagus in dogs. *Acta Bras Cir* 2009; 24 (5): 353-61.
 16. Ferrantelli V, Riili S, Vicari D, Percipalle M, Chetta M, Monteverde V, Gaglio G, Giardina G, Usai F, Poglayen G. Spirocercalupi isolated from gastric lesion in foxes (*Vulpes vulpes*) in Sicily (Italy). *Pol J Vet Sci* 2010; 13 (3): 465- 71.
 17. Pratschke KM, Fitzpatrick E, Campion D, McAllister H, Bellenger CR. Topography of the gastro-oesophageal junction in the dog revisited: Possible clinical implications. *Res Vet Sci* 2004; 76 (3):171-77.
 18. Sağsöz H. Structural properties of oesophagus in the mammalian and avian species. *J Health Sci* 2006; 15 (3): 203-207.
 19. Sisson S, Grossman JD, Getty R. The Anatomy of the Domestic Animals. Fifth Edition. Philadelphia: WB Saunders Company, 1975; pp. 881- 84.
 20. König HE, Liebich HG. Veteriner Anatomi (Evcil Memeli Hayvanlar). Altıncı Baskı. Malatya: Medipres Matbacılık, 2014; pp. 332-33.

Sorumlu Yazar:

Dr. Öğr. Üyesi Sema ÖZKADİF
 Çukurova Üniversitesi,
 Ceyhan Veteriner Fakültesi,
 Anatomi Anabilim Dalı
 Adana- TÜRKİYE
 Tel: +90 322 613 35 07
 E-posta: semaerten80@gmail.com