



## Oklu Kirpelerde Trachea'nın Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi

Ömer ATALAR<sup>1</sup>, Mustafa KOÇ<sup>2</sup>, Zait Ender ÖZKAN<sup>1</sup>, Yeşim ASLAN KANMAZ<sup>1</sup>,  
Saime Betül BAYGELDİ<sup>1</sup>, Asuman ARKAŞ ALKLAY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 23119, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, 23119, Elazığ, Türkiye

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 21280, Diyarbakır, Türkiye

Geliş Tarihi/Received  
30.05.2018

Kabul Tarihi/Accepted  
25.06.2018

Yayın Tarihi/Published  
30.06.2018

### Öz

Oklu kirpeler üzerinde yapılan literatür taramalarında trachea'nın bilgisayarlı tomografi metodu ile incelendiği bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada; oklu kirpelerde trachea'nın bilgisayarlı tomografi ile ilk kez incelenmesi ve alanına önemli katkılar sağlaması amaçlanmıştır. Araştırmada 10 erişkin oklu kirpi kullanılmıştır. Multidetektör bilgisayarlı tomografi görüntüleri ve ölçümleri trachea'nın pars cervicalis'i ve pars thoracalis'inden belirlenen 4 noktadan alınmıştır. Erkek ve dişiler arasında anlamlı bir istatistiksel ayırım tespit edilmemiştir. Bütün materyallerde vertical çap, transversal çaptan daha yüksek olarak ölçülmüştür. Ayrıca deneklerin tamamında; trachea'nın çaplarının cranial'den caudale gidildikçe artması dikkat çekici bulunmuştur. İstatistiksel incelemede; vertical (V) ve transversal (T) çaplar ile lümen kesit alanı (crosssection area) (CSA) ölçümlerinde, cervical ve thoracal değerler arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmanın benzer araştırmalara referans veriler sunacağına kanaat getirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Oklu kirpi, Bilgisayarlı tomografi, Trachea

### The Investigation of the Trachea in Porcupines with Computerized Tomography

#### Abstract

In literature reviews on porcupines, no research has been found on the examination of the trachea's computerized tomography. In this study, it was aimed to examine the computerized tomography for the first time in porcupines and to provide significant contributions in this field. A total of 10 adult porcupines were used in the study. The multidetector computerized tomography views and the measurements were taken from the 4 specified points of the pars cervicalis and pars thoracalis of the trachea. A meaningful statistical distinction between the males and females was not found. In all the materials, the vertical diameter was measured higher than the transversal diameter. Also in all of the subjects; the increase in the diameters of the trachea from the cranial towards the caudal was found to be remarkable. In the statistical investigation; in the measurements of the vertical (V) and transversal (T) diameters and in the measurements of the lumen crosssectional area (CSA), the differences between the cervical and thoracal measurement values were found to be significant. It was thought that this study will provide reference datas for similar studies.

**Key words:** Porcupine, Computerized tomography, Trachea

## GİRİŞ

Oklu kirpeler, memelilerin yarıdan fazlasını içine alan rodentia'ların küçük bir grubudur. Oklu kirpeler, ülkemizde az sayıda bulunmakta ve üzerinde pek fazla araştırmaya da rastlanılmamaktadır. Yapılan literatür taramaları bu tür üzerinde sınırlı sayıda anatomik çalışmanın olduğunu göstermektedir (1).

Trachea solunum sisteminin en önemli organlarından biridir. Trachea üzerinde sıkça görülen morfoloji çalışmaları, daha ziyade trachea collaps'ı üzerindedir (2). Özellikle köpekler de yoğunlaşan çalışma-

lar; kongenital stenozylar (3), tümörler (4, 5), yabancı cisimler (6) ile alakalıdır. Trachea'nın morfolojik ve morfometrik yapısının bilinmesi, hastalıklarının teşhis ve tedavisi açısından ilk adımdır. Bilinen türlerde dahi trachea'nın bu yönüyle incelenmesi, çok kez tekrarlanarak; farklı metodolojiler kullanılmak suretiyle yapılmış, ancak en doğru sonuçların bilgisayarlı tomografi ile alındığı ifade edilmiştir (7).

Oklu kirpelerde bilgisayarlı tomografi metodu ile trachea üzerine yapılmış hiçbir çalışma bulunma-

maktadır. Bu noktadan hareketle, yapılan bu araştırmanın hem gereç ve yöntem açısından, hem de alanındaki ilk verileri ortaya koyması bakımından önem arz ettiği düşünülmektedir.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı' na getirilen, erişkin oklu kirpilerden alınan BT (Bilgisayarlı Tomografi) görüntülerinin, retrospektif incelenmesi neticesinde yapılmıştır. Çalışma için; Bingöl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan 85680299/20 sayılı onay alınmıştır.

Bu çalışma için; 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 adet yetişkin oklu kirpiye ait BT sonuçları incelenmiştir. Materyaller xylazine (1.1 mg/kg, i.m., Rompun) ve ketamin (3.3 mg/kg, i.m., Ketalar) kombinasyonu ile genel anesteziye alınmış, uygun pozisyonda Toshiba Aquilion 64 kesit BT cihazında görüntüleri alınarak kaydedilmiştir. Bu görüntüler kVp 120, mAs 150-200 ve 0.5 mm paralel kesit kalınlığı ve 0.5mm rekonstrüksiyon aralığında olup, çap FOV (30cm) ve aralık değeri 1-1.5 arasındadır. Araştırmanın dozaj parametreleri ve taramalar, standart protokoller çerçevesinde yapılmıştır (7, 8).

Trachea görüntüleri DICOM formatında stoklandıktan sonra, çalışma merkezine (VITAL Vitrea 2, HP XW 6400) aktarılmıştır. Ölçüm ve değerlendirmeler; veriler ortalama  $\pm$  standart sapma değerleri olarak kaydedilmiştir. İlk olarak ham değerlerinin normal dağılım durumu tespiti için Shapiro-Wilk normallik analizi yapılmıştır. Tüm veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. İkili karşılaştırmalar için post-hoc Tukey testi kullanılmıştır.  $P<0.05$  değeri istatistiki olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS (Versiyon 21.0) programında yapılmıştır.

Trachea'nın ölçümleri pars cervicalis'inde; cranial nokta 1. cervical omur (C1) izdüşümünden, caudal nokta 6. cervical omur (C6) düzeyinden, pars thoracalis'inde; cranial nokta 1. thoracal omur (T1) düzeyinden, caudal nokta ise 4. thoracal omur (T4) seviyesinden alınmıştır. Ölçüm yapılan noktalardan enine (T) ve dikey (V) çaplar alındıktan sonra, bu noktaların lümen kesit alanları (CSA) ilgili çapların, yarıçapları ve "pi" değeri çarpılarak hesaplanmıştır.  $CSA = a.b.\pi$  (a = transversal yarıçap, b = vertical yarıçap,  $\pi = 3,14$ ) şeklinde uygulanmıştır (7). Aynı zamanda transversal ve vertical çap oranları da ölçülmüştür (T/V). Terminolojide Nomina Anatomica Veterinaria temel alınmıştır (9).

## BULGULAR

Tracheal ölçümlerin ortalama değerleri Tablo 1'de, bilgisayarlı tomografi görüntüleri ise şekil 1, 2 ve 3'de sunulmuştur.

Oklu kirpilerde trachea ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre, hayvanlar arasında cinsiyet farkının önem arz etmediği görülmektedir. İstatistiksel açıdan da, erkek ve dişiler arasında kayda değer bir farklılık tespit edilmemiştir.

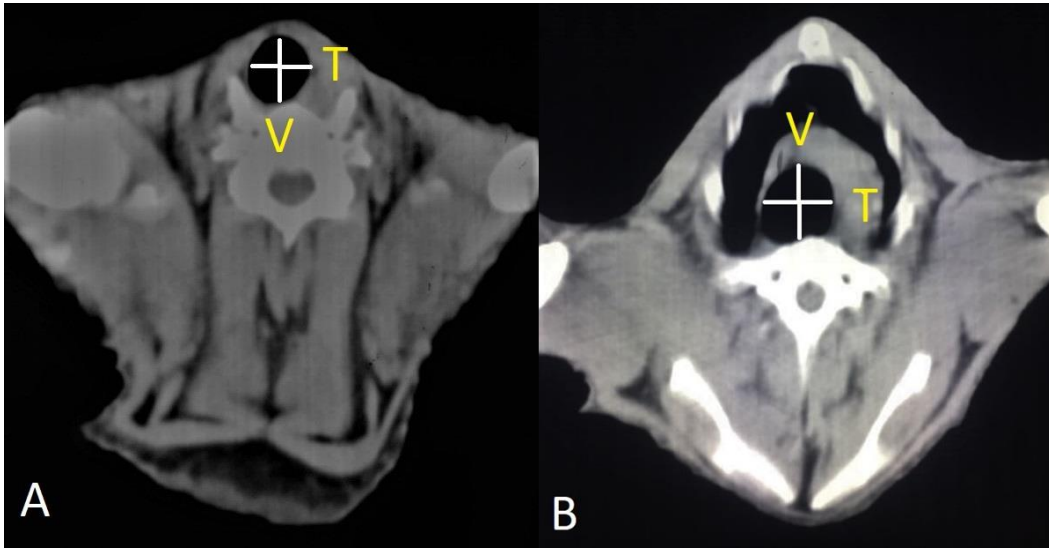
Trachea'nın longitudinal ve transversal görüntülenmesinin yanı sıra, pars cervicalis ve pars thoracalis'inin başlangıç ve bitiş noktalarından ölçümler gerçekleştirilmiştir. Dört farklı noktadan yapılan ölçümlerde transversal (T) ve vertical (V) çaplar ile bu çapların birbirlerine oranlarıyla (T/V), trachea lümen alanları (CSA) Tablo 1'de ifade edilmiştir. Ölçüm değerlerinin aynı hayvanın belirlenen bütün noktalarında farklılık gösterdiği gözlenmiştir.

Bütün materyallerde vertical çap, transversal çaptan daha büyük olarak saptanmıştır. Yine incelenen deneklerin tamamında cranial'den caudal'e gidildikçe değerlerin arttığı, yani trachea'nın geriye doğru genişleyen bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

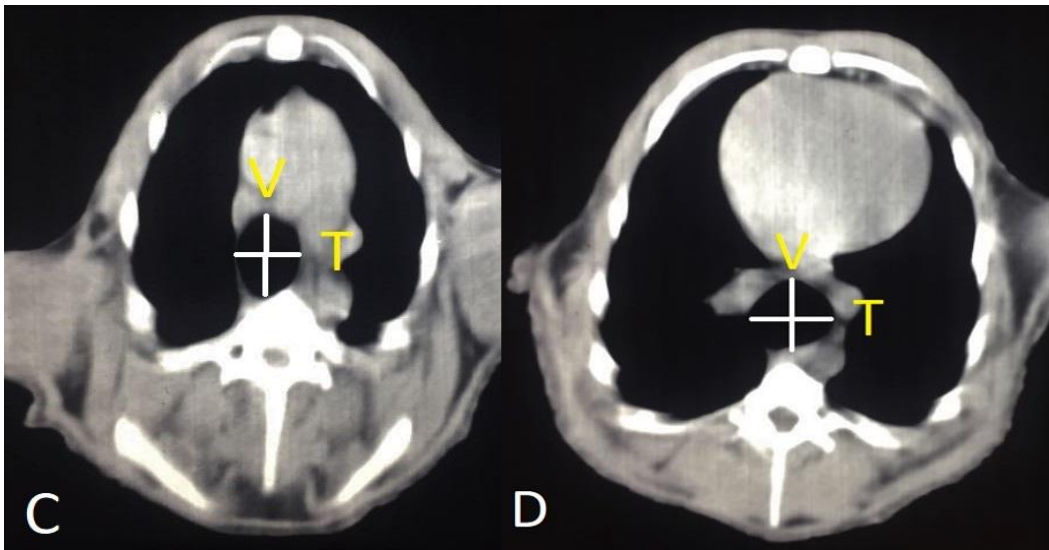
**Tablo 1.** Oklu kırpelerde trachea ölçümlerinin ortalama  $\pm$  standart sapma değerleri.

	Cranial Cervical	Caudal cervical	Cranial thoracal	Caudal thoracal	Önemlilik
Vertikal çap (mm)	16,71 $\pm$ 0,68 <sup>a</sup>	19,70 $\pm$ 0,89 <sup>b</sup>	22,53 $\pm$ 0,99 <sup>c</sup>	24,55 $\pm$ 1,27 <sup>d</sup>	P<0,001
Transversal çap (mm)	15,66 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>	18,73 $\pm$ 0,87 <sup>b</sup>	20,07 $\pm$ 0,90 <sup>c</sup>	26,16 $\pm$ 0,93 <sup>d</sup>	P<0,001
Lumen kesit alanı (CSA, mm <sup>2</sup> )	204,86 $\pm$ 19,59 <sup>a</sup>	290,76 $\pm$ 26,41 <sup>b</sup>	356,05 $\pm$ 31,59 <sup>c</sup>	504,96 $\pm$ 42,90 <sup>d</sup>	P<0,001
T/V oranı	0,94 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	0,95 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	0,89 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	1,06 $\pm$ 0,02 <sup>c</sup>	P<0,001

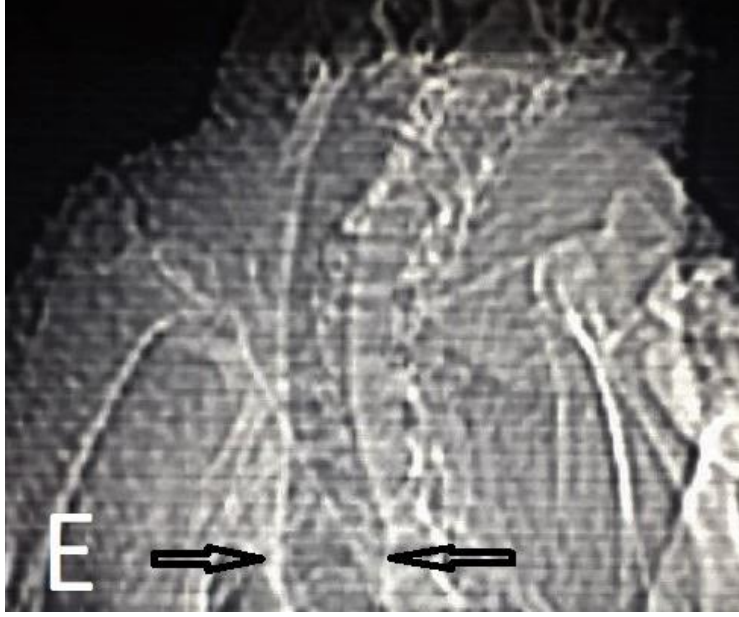
Aynı satırda farklı harf taşıyan (a, b, c, d) ortalama değerler arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemlidir.



**Şekil 1.** Trachea'nın pars cervicalis'inin transversal görüntüleri; **A:** Cranial nokta; **B:** Caudal nokta; **T:** Transversal çap; **V:** Vertikal çap



**Şekil 2.** Trachea'nın pars thoracalis'inin transversal görüntüleri; **C:** Cranial nokta; **D:** Caudal nokta; **T:** Transversal çap; **V:** Vertikal çap



**Şekil 3.** E: Trachea'nın 2D ventral'den görünümü; Ok: Thoracal caudal noktada genişleme alanı.

Çalışma sonuçlarımızda gerek erkek ve gerekse dişi oklu kirpelerde, trachea'nın caudale doğru genişleyen ve lateral kısımlardan basık oval bir görünüm sergilediği saptanmıştır. Ölçüm değerleri; en düşük olarak pars cervicalis'in cranial noktasında, en yüksek olarak ise pars thoracalis'in caudal noktasında gözlenmiştir. T/V oranı, pars thoracalis'in caudal noktası hariç, bütün ölçüm noktalarında 1'in altında olarak tespit edilmiştir.

İncelenen bütün materyallerde, pars thoracalis'in caudal noktasında gerek transversal ve gerekse vertical çaplarda bariz bir genişleme olması dikkat çekici bir bulgu olarak kabul edilmiştir (Şekil 3).

İstatistiksel olarak; vertical ve transversal çap ile CSA (lümen kesit alanı) ölçümlerine ait; cranial ve caudal cervical ile cranial ve caudal thoracal değerler arasındaki farklılıklar anlamlı bulunmuştur ( $P < 0,001$ ).

Tablo 1'e bakıldığında T/V oranı açısından cranial ve caudal servikal ölçüm noktaları arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen; cranial ve caudal thoracal noktalar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ( $P < 0,001$ ). Benzer şekilde cranial ve caudal cervical değerler ile hem cranial thoracal hemde caudal thoracal değerleri arasında da önemli bir farklılık gözlenmiştir ( $P < 0,001$ ).

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Tracheal değerlendirmelerde bazı araştırmacılar radyografi metodunu tercih ederken (10-17), Johnson ve ark. (18) endoskopiden, Rudorf ve ark. (19) ise ultrasonografiden yararlanmıştır. Dabanoğlu ve ark. (20) tracheal ölçüm ve değerlendirmelerde en doğru ve en uygun yöntemin, bilgisayarlı tomografi olduğunu ifade etmektedir. Yapmış olduğumuz çalışma sonuçlarımızdan elde ettiğimiz hassas ölçümler ile alınan görüntüler değerlendirildiğinde, bilgisayarlı tomografi metodunun bu anlamda doğru bir tercih metodu olduğu gözlenmiştir.

Johnson ve ark (18) tracheal değerlendirmelerde endoskopik yöntemin ölçümlerde yeterli hassasiyeti taşımadığını ve teknik olarak zor bir yöntem olduğunu bildirmektedir. Anormal trachea durumlarında, tracheal lümen kesit alanı ölçümleri önemli olup, tek çaptan hesaplanan CSA değerleri sağlıklı bulunmamıştır (21). Bazı yazarlar (22, 23) ultrasonografi metodunun bu amaçlar için uygun olmasına rağmen, yüksek bir tecrübenin gerekliliğini belirtmektedir. Bu noktada bilgisayarlı tomografi metodu, konvensiyonel tarama grafisindeki görüntülerden hem daha net, hem de daha doğru ölçümlenmenin yapılabilmesi

bakımından değerli kabul edilmiştir (24, 25). Çalışma sonuçlarımız, bütün bu literatürler ile uyumlu veriler sunmaktadır.

Hata payının az olması ve olası çarpık sonuçların tekrar gözlemlenip değerlendirilmesi yönüyle bilgisayarlı tomografi; tracheal ölçüm, görüntüleme ve analizlerde güvenilir bir metot olarak görülmektedir (26). Bu nedenle beşeri hekimlikte, trachea'nın bilgisayarlı tomografi ölçümleri, rutin bir teşhis aracı haline gelmiştir (27-30). Dabanoglu ve ark. (20) Veteriner hekimlikte de bu metodu oldukça güvenilir ve rutin kullanılabilir olduğunu ifade etmektedir. Oklu kirpiler üzerinde yapılan bu çalışmada, ölçüm ve görüntülerin güvenilir olduğu ancak; deneklerin solunumunun kontrol dışında olması sebebiyle, az da olsa hata payının olabileceği değerlendirilmektedir.

Kara ve ark (7) Alman çoban köpeklerinde trachea'nın cervical bölgesinde alan ve çapların, cranial nokta değerlerinin caudal nokta değerlerine oranla daha düşük olduğunu rapor etmektedir. Çalışma sonuçlarımız, oklu kirpelerde oluşumun tam tersine olduğunu, cranial nokta değerlerinin caudal nokta değerlerinden daha düşük ölçümlendiğini göstermektedir. Diğer rapor edilen türlerden farklı olarak oklu kirpelerde; hem transversal hem de vertical çaplar larynx'den pulmo'ya gidildikçe genişleyen bir görünüm arz etmektedir.

Aynı yazarlar (7) trachea'nın thoracal nokta ölçümlerinde, istatistiksel farklılıklar tespit edemediklerini bildirmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, ise bu noktalarda önemli farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca cervical noktalar ile thoracal noktalar arasında da anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmanın; oklu kirpelerin trachea'sı üzerine bilgisayarlı tomografi metodu ile yapılmış ilk araştırma olması ve bu anlamda bir referans teşkil edeceği yönüyle de önem arz ettiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Atalar Ö, Koç M, İlgün R, Yılmaz B. (2017). Oklu Kirpelerde Böbreklerin Bilgisayarlı Tomografi İle İncelenmesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg.* 6: 138-141.
2. Dallman MJ, Brown EM. (1984). Statistical Analysis Of Selected Tracheal Measurements in Normal Dogs And Dogs With Collapsed Trachea. *Am J Vet Res.* 45: 1033-1037.
3. Burk RL, Ackerman N. (1996). *Small Animal Radiology and Ultrasonograph. A Diagnostic Atlas and Text.* Philadelphia, Saunders. 98.
4. Carlisle CH, Bilry DN, Thrall DE. (1991). Tracheal and Laryngeal Tumors in The Dog and Cat, Literature Review and 13 Additional Patients. *Vet Radiology.* 32: 229-235.
5. Brovida C, Castagnaro M. (1992). Tracheal Obstruction Due to an Eosinophilic Granuloma in A Dog, Surgical Treatment and Clinicopathological Observations. *J Am Anim Hosp Assoc.* 28: 8-12.
6. Röcken H, Röcken M. (1994). Foreign Body in the Bifurcation Trachea in a Dog. *Berl Münch Tierarztl Wschr.* 107:121-123.
7. Kara ME, Karaman ZC, Dabanoglu I, Ocal MK. (2001). Computed Tomographic Measurements of the Trachea in Dog. *Dtsch Tierarztl Wschr.* 108: 164-167.
8. Atalar Ö, Koç M, Yüksel M, Arkaş Alklay A. (2017). Kangal Köpeklerinde Pelvis Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi ile Üç Boyutlu Değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi.* 31: 105-109.
9. *Nomina Anatomica Veterinaria.* (2012). Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and Authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists, The Editorial Committee Hannover, Sapporo, Japan.
10. Van Pelt RW. (1998). Confirming Tracheal Hypoplasia in Huskymix Pups. *Vet Med.* 83: 266-273.
11. Salisbury SK, Forbes S, Blevins WE. (1990). Peritracheal Abscess Associated With Tracheal Collapse And Bilateral Laryngeal Paralysis in A Dog. *J Am Vet Med Assoc.* 196:1273-1275.
12. Smith MM, Gourley IM, Amis TC, Kurpershoek C. (1990). Management of Tracheal Stenosis in A Dog. *J Am Vet Med Assoc.* 196: 931-934.
13. Coyne BE, Fingland RB. (1992). Hypoplasia of The Trachea in Dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 201:768-772.
14. Watt PR. (1992). Congenital Tracheal Collapse in A Young Fox Terrier. *Aust Vet Pract.* 22: 112-116.
15. Nelson WA. (1993). Lower Respiratory System. In: Slatter D (Editor) *Textbook of Small Animal Surgery.* Philadelphia, Saunders. pp: 777-786.



16. White RAS, Williams JM. (1994). Tracheal Collapse in the Dog is There Really a Role For Surgery? *J Small Anim Prac.* 35: 191-196.
17. Fingland RB, Layton CI, Kennedy GA, Galland JC. (1995). A Comparison of Simple Continuous Versus Simple Interrupted Sutura Patterns for Tracheal Anastomosis After Large-Segment Tracheal Resection in Dogs. *Vet Surg.* 24: 320-330.
18. Johnson LR, Krahvinkel DJ, Kiernan BC. (1993). Surgical Management of Atypical Lateral Tracheal Collapse in a Dog. *J Am Vet Med Assoc.* 203: 1693-1696.
19. Rudolf H, Herrtage ME, White RAS. (1997). Use of Ultrasonography in the Diagnosis of Tracheal Collapse. *J Small Anim Prac.* 38: 513-518.
20. Dabanoglu I, Ocal MK, Kara ME. (2001). A Quantitative Study on the Trachea of the Dog. *Anat Histol Embryol.* 30: 57-59.
21. Huber ML, Henderson RA, Finn-Bodner S, Macintire DK, Wright JC, Hankes GH. (1997). Assessment of Current Techniques for Determining Tracheal Luminal Stenosis in Dogs. *Am J Vet Res.* 58: 1051-1054.
22. Hedlund CS. (1984). Tracheal Anastomosis in the Dog Comparison of Two End-To-End Techniques. *Vet Surg.* 13: 135-142.
23. Shih JY, Lee LN, Wu HD, Yu CJ, Wang HC, Chang YL, Yang PC. (1997). Sonographic Imaging of the Trachea. *J Ultrasound Med.* 16: 773-790.
24. Fike JR, Drury EM, Zook BC, Davis DO, Thompson JE, Chaney E, Bradley EW. (1980). Canine Anatomy as Assessed by Computerized Tomography. *AmJ Vet Res.* 41: 1823-1832.
25. Walter PA. (1999). Alternative Imaging Technologies Computed Tomography. In: Lavin LM (Editor). *Radiography in Veterinary Technology.* Philadelphia: Saunders. 318-320.
26. Griscom NT, Wohl ME. (1986). Dimensions of the Growing Trachea Related to Age and Gender. *Am J Roentgenol.* 146:233-237
27. Shamberger RC, Holzman RS, Griscom T, Tarbell NJ, Weinstein HJ. (1991). CT Quantitation of Tracheal Cross-Sectional Area as a Guide to the Surgical and Anesthetic Management of Children with Anterior Mediastinal Masses. *J Pediatr Surg.* 26: 138-142.
28. Roditi GH, Weir J. (1994). The Association of Tracheomegaly and Bronchiectasis. *Clin Radiol.* 49: 608-611.
29. Mori M, Ikemune MD, Hiasa H. (2001). Stenosis of the Trachea Caused by Retrosternal Ossification. *Ann Thorac Surg.* 71: 1035-1037.
30. Chen JD, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Kileen KL, Dutton RP. (2001). Using CT to Diagnose Tracheal Rupture. *Am J Roentgenol.* 176: 1273-1280.
31. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. (2018). Köpek ve Kedide Thorax. In: Hazıroğlu RM, Çakır A. (Editors). *Veteriner Anatomi Konu Anlatımı ve Atlas.* 4. Baskı, Güneş Kitabevleri, Ankara. 420-433.

**Yazışma Adresi:**

\* Prof. Dr. Ömer ATALAR  
Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi  
Anabilim Dalı, 23119, Elazığ, Türkiye  
e-posta: atalar@firat.edu.tr