

## Oklu Kirpelerde Böbreklerin Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi

Ömer ATALAR<sup>1\*</sup>, Mustafa KOÇ<sup>2</sup>, Ramazan İLGÜN<sup>3</sup>, Bestami YILMAZ<sup>4</sup><sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.<sup>3</sup>Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye.<sup>4</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 08.05.2017

Kabul Tarihi: 08.06.2017

**Özet:** Yapılan literatür taramalarında; oklu kirpilerin böbrekleri üzerinde, iki ve üç boyutlu görüntüleme ile yapılan bir araştırma bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu araştırma, oklu kirpelerde ilk kez; bilgisayarlı tomografik görüntüler kullanılarak, böbreklerin detaylı anatomisini elde etmek için planlanmıştır. Çalışma, 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere toplam 10 erişkin oklu kirpi üzerinde yapılmıştır. Multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) cihazından sağlanan görüntüler, üç boyutlu (3D) modelleme yazılımı (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 Workstation, ABD) ile, böbreklerin 3D modelinin oluşturulması için kullanılmıştır. Böbreklerin en, boy ve kalınlıkları ile merkezlerinin columnavertebralis'e olan uzaklıkları ölçülmüştür. Ölçüm değerleri, tablo halinde sunulmuştur. Veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bir erkek ve bir dişi iki materyal hariç, bütün hayvanlarda, sağ böbrek ölçümleri sol böbrekten daha yüksek olarak saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre; hacim, genişlik ve kalınlık değerlerinde, anlamlı bir istatistiksel fark bulunduğu görülmüştür. Araştırmanın; oklu kirpelerde ilk kez yapılmış olması sebebiyle, hem anatomi alanındaki incelemelere, hem de ileride yapılacak benzer alanlardaki çalışmalara kaynak teşkil edebilmesi bakımından anlamlı olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Oklu kirpi, Böbrek, Üç boyutlu görüntü, Bilgisayarlı tomografi.

## Investigation of Kidneys with Computerized Tomography in the Porcupines

**Abstract:** It has been found that there is no study done with two and three dimension imaging related to kidneys of the porcupines in the literature review. This research was the first time in the porcupines; Using computed tomographic images, to obtain a detailed anatomy of the kidneys. A total of 10 adult porcupines, including 5 males and 5 females, were used in this study. Investigation was conducted to reveal biometric measurements in kidneys of the porcupines using three-dimensional (3D) reconstruction using multi-detector computerized tomography (MDCT) images compared to kidneys genders. The images obtained from MDCT were stacked and overlaid to reconstruct the 3D model of the kidneys using 3D modeling software (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 Workstation, USA). The width, height and thickness of the kidneys and the distances of the centers to the columnavertebralis were measured. The measured values were presented in tabular form. Measurements kidneys were calculated and statistically analyzed. The data were analyzed statistically. In all animals except one male and one female, right kidney measurements were higher than in the left kidney. According to statistical analysis results; there was a significant statistical difference in volume, width and thickness values. Due to the fact that there search was made for the first time in the porcupines; it is thought to be meaningful in terms of being able to be a source for both anatomical studies and studies in similar areas to be made in the future.

**Keywords:** Porcupine, Kidney, Three-Dimensional image, Computed tomography.

## Giriş

Oklu kirpilerin de içerisinde bulunduğu Rodentia'lar memelilerin yarıdan fazlasını barındıran en geniş tür olarak bilinmektedir. Ülkemizde az sayıda bulunan oklu kirpiler, Rodentia'ların küçük bir grubudur (Atalar ve ark., 2003a; Atalar ve ark., 2003b). Oklu kirpiler üzerinde sınırlı sayıda anatomik çalışmalar bulunmaktadır (Atalar ve ark., 2003a; Atalar ve ark., 2003b; Atalar ve ark., 2004; Atalar ve Çeribaşı, 2006; Atalar ve Yılmaz 2004a). Bu hayvanlarda böbreklerle ilgili ise, sadece bir damar çalışması tespit edilmiştir (Atalar ve Yılmaz, 2004b). Vücut sistemleri içerisinde çok önemli bir yeri olan boşaltım organlarının başında böbrekler yer almaktadır. Dolayısıyla bu organların

anatomik yapısı, böyle az bulunan ve koruma altındaki bir tür olan oklu kirpelerde detaylı incelemeye muhtaçtır.

Bilgisayarlı tomografi metodu, hayvana zarar verilmeden, en doğru ve en süratli şekilde teşhise gidilebilmesi açısından önemli ve güvenilir bir yol olarak görülmektedir. Böbreklerin bilgisayarlı tomografi görüntüleri; bu bölgedeki patolojik durumların belirlenmesinde, anatomik yapının doğru tespitinde ve ayrıca anatomi eğitiminde önemlidir (Eken ve Gezici, 2002; Regedon ve ark. 1991; Smalwood ve George, 1993). Günümüzde bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri, beşeri hekimlikte olduğu gibi veteriner hekimlikte de sıkça

kullanılmaktadır (Kara ve ark., 2004; Onar ve ark., 2002).

Bu araştırmanın; hem gereç ve yöntem açısından, hem de bu konudaki ilk bulguları ortaya koyması bakımından, mevcut literatür bilgilerine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## Materyal ve Metot

Araştırma için, 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 yetişkin oklu kirpi kullanıldı. Materyaller, xylazine (3 cc, i.m., Rompun®, Bayer) ve ketaminin (1.5 cc, i.m., Ketalar®, Eczacıbaşı) kombinasyonu ile genel anesteziye alındı. Sırt üstü pozisyonda, Toshiba Aquilion 64 kesit BT cihazına yatırılan köpeklerin, multi detektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) görüntüleri alındı. Bu görüntüler; kVp 120, mAs 150-200 ve 0.5 mm paralel kesit kalınlığı ve 0.5 mm rekonstrüksiyon aralığında olup, çap FOV (30 cm) ve aralık değeri 1-1.5 arasında idi. Çalışmada dozaj parametreleri ve tarama, standart protokoller çerçevesinde yapıldı (Kalra ark., 2004; Prokop, 2003).

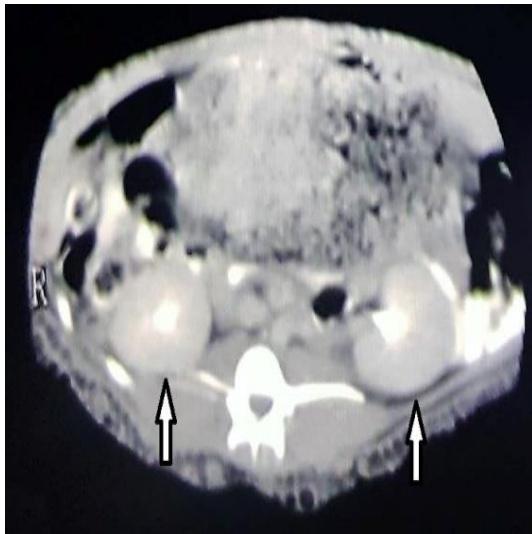
Materyallerin böbreklerinden yüksek çözünürlüklü MDCT görüntüleri elde edildi. Eksenel

görüntüleri DICOM formatında stoklandı. Sonuçlar çalışma merkezine (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 İş İstasyonu, ABD) iletildi. Görüntüler araştırma alanı içinde değerlendirildikten sonra, bulgular kaydedildi. İlk olarak iki boyutlu (2D) görüntülerden ilgili kısımlar seçildi (Şekil 1). Daha sonra da üç boyutlu (3D) modellemeler yapıldı.

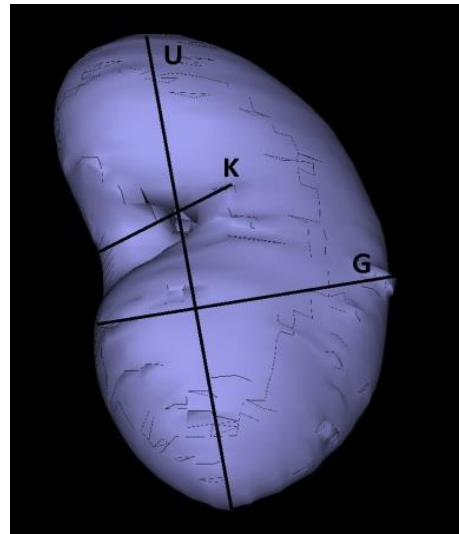
Böbreklerin üç boyutlu (3D) modellemesi oluşturulduktan sonra, biometrik ölçümlerin istatistiksel analizi %5 güven aralığında yapıldı ( $P < 0.05$ ). İstatistiksel analiz, SPSS 21.0 Windows bilgisayar paketli yazılım ile gerçekleştirildi. Verilerdeki ortalama ve standart sapma değerleri Mann Whitney U testi ile tespit edildi. Nomina Anatomica Veterinaria terminolojide esas kabul edildi (General Assambly of the World Association of Veterinary Anatomists, 2012).

## Bulgular

Böbrekler, bilgisayarlı tomografi görüntülerinin transversal kesitlerinde, öncelikle iki boyutlu (2D) olarak tespit edilmiştir (Şekil 1). Daha sonra böbreklerin üç boyutlu (3D) olarak modellenmesi yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Sırt üstü pozisyon, transversal kesitte iki boyutlu (2D) görüntüleme. Oklar: sağ ve sol böbrekler.



Şekil 2. Oklu kirpi böbrek, sol dorsolateral üç boyutlu (3D) görüntü- modelleme. U: uzunluk, K: kalınlık, G: genişlik.

Böbreklerde; extremitas cranialis ve extremitas caudalis arası mesafe uzunluk (U), margolateralis ve margomedialis arası mesafe genişlik (G), faciesdorsalis ve faciesventralis arası mesafe ise kalınlık (K) olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Ayrıca hilusrenalis ile columnavertebralis arası mesafe (RC) ve böbrek hacimleri (H) ölçümleri yapılmış, bulunan bütün değer ortalamaları ve standart sapmaları

tablo haline getirilmiştir. Böbrek ölçümleri:  $P < 0.05$  ve SD ( $\pm$  mm) olarak verilmiştir (Tablo 1). Her iki böbrekte, her iki cinsiyet arasındaki yüzdelik farklarda erkek ve dişi böbrekleri kıyaslamasında; gerek sağ ve gerekse sol böbrekte en büyük fark, hacimde göze çarpmaktadır. Sonra sırasıyla sağ böbreklerde kalınlık, sol böbreklerde ise genişlik fark yüzdelilerinin daha yüksek çıktığı gözlenmiştir.

Çalışılan bütün oklu kirpelerde sağ böbrek, her zaman sol böbrekten daha önde olarak tespit edilmiştir. Bir erkek ve bir dişi materyal hariç bütün deneklerde, sağ böbrek ölçümleri sol böbrekten daha yüksek çıkmıştır (Tablo 1). Bir erkek materyalde; sol böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranları (56,79 X 31,24 X 22,75 X 23,18); sağ böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim

oranlarına (55,68 X 30,71 X 21,30 X 20,71) üstünlük sağlamıştır. Bir dişi materyalde ise; sol böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranları (52,61 X 26,94 X 21,52X 18,25); sağ böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranlarına (51,84 X 25,43 X 19,29 X 15,71) göre daha yüksek değerlerde tespit edilmiştir. İncelenen hayvanlarda, böbreklerde ektopi veya rotasyon durumları gözlenmemiştir.

**Tablo 1.** Oklu kirpelerinde bilgisayarlı tomografi ile böbrek ölçümleri ortalama değerleri (mm-cm<sup>3</sup>). RC: Hilusrenalis ve columnavertebralis arası mesafe.

	Dişi (n:5)				Erkek (n:5)				Fark(%)	
	Sağ	SD (±)	Sol	D (±)	Sağ	SD (±)	Sol	SD (±)	Sağ	Sol
<b>Uzunluk</b>	53,88	4,03	50,16	3,8	58,97	3,94	54,01	3,25	9,45	7,68
<b>Genişlik</b>	27,79	2,82	23,46	2,11	33,06	2,68	29,35	2,08	18,96	25,11
<b>Kalınlık</b>	22,7	2,01	20,82	2,05	29,71	2,53	25,58	1,92	30,88	22,86
<b>RC</b>	45,04	3,61	42,12	3,06	49,01	3,72	46,55	3,65	8,81	10,52
<b>Hacim</b>	20,18	3,22	15,73	2,78	32,96	3,02	25,02	2,06	63,33	59,06

Biyometrik ölçümlerde, gerek erkek ve gerekse dişilerde, sol böbreğin columnavertebralis'e daha yakın olduğu saptanmıştır. Böbrek merkezlerinin columnavertebralis'e olan uzaklıkları ortalama değerleri ve standart sapmaları ile birlikte Tablo 1'de ifade edilmiştir. Aynı tabloda erkeklerde sağ ve sol böbrek merkezlerinin, dişilere oranla columnavertebralis'e daha uzak mesafede olduğu da görülmektedir. Standart sapma değerleri ve diğer ölçümü yapılan parametrelerde, cinsiyetler arasında uyumlu bir değişkenlik tespit edilmiştir. Bununla beraber istatistiksel analizlerde anlamlı farklılık; hacim, genişlik ve kalınlık değerlerinde görülmektedir.

## Tartışma ve Sonuç

Genel literatür bilgileri; sağ böbreğin her zaman sol böbrekten daha önde olduğunu, böbrekler arasında tam bir simetri bulunmadığını ve sol böbreğin columnavertebralis'e daha yakın olduğunu bildirmektedir (Dursun, 2006; Eken ve ark., 2009; Glodny ve ark., 2009). Oklu kirpilerden elde ettiğimiz bulgularda bu verileri desteklemektedir. Dursun (2006) evcil hayvanlarda; her zaman, sağ böbreğin daha önde bulunduğu ve sol böbrekten daha büyük olduğunu bildirmektedir. Eken ve ark. (2009) cinsiyet ayrımı yapmaksızın, sağ böbrekten elde edilen ölçümlerin ve yüzde farklarının, çalışılan bütün tavşanlarda, sol böbrekten daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bazı araştırmacılar insanlarda, nadiren sol böbreğin sağ böbrekten daha yüksek ölçüm değerleri taşıyabildiğini, bunun da patolojik bir durum olmadığını vurgulamaktadır (Glodny ve ark., 2009). Oklu kirpilerde yapmış olduğumuz bu çalışmada

hem cinsiyet hem de sağ ve sol böbrek ölçümleri değerlendirilmiştir. Sonuçlarımıza göre, erkeklerde dişilere oranla ve sağ böbreklerde sol böbreklere kıyasla, daha yüksek ölçümler elde edilmiştir. Ancak bir erkek ve bir dişi denekte; insanlarda olagelen şekilde, sol böbrek verilerinin sağ böbrek verilerine oranla daha üstün olduğu saptanmıştır.

İnsanlarda nadiren görülen böbrek rotasyon anomalilerinin, gerek erkek ve gerekse kadınlarda, hem sağ hemde sol böbrekte olabildiği ifade edilmiştir (Glodny ve ark., 2009). Bu tür anomalilere kedi ve köpeklerde de rastlanıldığı bildirilmiştir (Kaufmann ve ark., 1987). Oklu kirpiler üzerinde yaptığımız bu çalışmada; böbrek rotasyon anomalisi tespit edilmemiştir. Eken ve ark. (2009) tavşanlardan elde ettikleri üç boyutlu görüntülerin gerçeğe en yakın modellemeler olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacılar, yaptıkları ölçümler ile neredeyse aslına çok yakın yapay böbrekler yapılabileceğini belirtmektedirler. Yapmış olduğumuz çalışmada bu araştırmacıları destekler şekilde; oklu kirpilerinde de, gerçeğine çok yakın yapay böbrek modellemesini sağlayacak bulgular elde ettiğimiz kanaatindeyiz. Multidetektör bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilen iki ve üç boyutlu görüntüler ile yapılan ölçümlerin güven kat sayısı çok yüksek olarak kabul edilmektedir (Aldur, 2005; Janoff ve ark., 2004; Turkvatan ve ark., 2009). Araştırma sonuçlarımızdan elde ettiğimiz ölçümler ile standart sapma değerleri, aynı hassasiyet dereceleri ile bu kuralı destekler mahiyettedir.

Böbrekler, boşaltım sistemi ile ilgili hastalıklarda sıkça sorunlar yaşanan organlardır. Bu organlar ile ilgili teşhis, tedavi ve patolojik vakalarda doğru çözüm için ilk adım; organın anatomisinin her yönüyle en doğru şekilde bilinmesi olacaktır (Janoff ve ark., 2004). Araştırmamızda üzerinde her zaman

çalışma imkanı bulunamayan oklu kirkpilerin böbrek anatomisinin her yönüyle; hem iki ve üç boyutlu görüntüleri, hemde ölçümlerinin ilk kez ve güven derecesi yüksek olarak ortaya konulması anlamlıdır. Dolayısıyla bu araştırmanın, alanında ilk rapor olmasının yanı sıra, ileride yapılacak çalışmalara ve veteriner hekimlik eğitime katkı sağlaması bakımından da önem arz ettiği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Aldur MM, 2005: Creating computer aided 3D model of spleen and kidney based on visible human project. *Saudi Med J*,26, 51-6.
- Atalar O, Yılmaz S, İlkay E, Burma O, 2003: Investigation coronary arteries in the porcupine (*Hystrix cristata*) by latex injection and angiography. *Ann Anat*, 185, 373-376.
- Atalar O, Yılmaz S, Burma O, İlkay E, 2003: The macroanatomical investigations on the aortic arch in porcupines (*Hystrix cristata*). *Anat Histol Embryol*, 32, 367-369.
- Atalar O, Yılmaz S, 2004: The branches of the arteria celiaca in the porcupine (*Hystrix cristata*). *Vet Med Czech*, 49, 52-56.
- Atalar O, Yılmaz S, Dinc G, Ozdemir D, 2004: The venous drainage of the heart in porcupines (*Hystrix cristata*). *Anat Histol Embryol*,33, 233-235.
- Atalar Ö, Yılmaz S, 2004: Oklu kirkpelerde (*Hystrix cristata*) arteria renalis'lerin makro-anatomik olarak incelenmesi. *F Ü Sağlık Bil Derg*, 18, 51-53.
- Atalar O, Ceribasi AO, 2006: The morphology of the penis in porcupine (*Hystrix cristata*). *Vet Med Czech*, 51, 66-70.
- Dursun N, 2006: Veteriner Anatomi-1, 11. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Eken E, Gezici M, 2002: The influence of stomach volume on the liver topography in cats. *Anat Histol Embryol*, 31, 99-104.
- Eken E, Çorumluoğlu Ö, Paksoy Y, Beşoluk K, Kalaycı İ, 2009: A study on evaluation of 3D virtual rabbit kidney models by multidetector computed tomography images. *Int J Exp C Anat*, 40-44.
- Glodny B, Petersen J, Hofmann KJ, Schenk C, Herwig R, Trieb T, Koppelstaetter C, Steingruber I, Rehder P, 2009: Kidney fusion anomalies revisited: clinical and radiological analysis of 209 cases of crossed fused ectopia and horseshoe kidney. *BJUI*,103, 224-235.
- Janoff DM, Davol P, Hazzard J, Lemmers MJ, Paduch DA, Barry JM, 2004: Computerized tomography with 3-dimensional reconstruction for the evaluation of renal size and arterial anatomy in the living kidney donor. *J Urology*,171, 27-30
- Kalra MK, Maher MM, Toth TL, Hamberg LM, Blake MA, Shepard J, Saini S, 2004: Strategies for CT radiation dose optimization. *Radiology*, 230, 619-28.
- Kara M, Turan E, Dabanoglu I, Ocal MK, 2004: Computed tomographic assessment of the trachea in the German shepherd dog. *Ann Anat*, 186, 317-21.
- Kaufmann, ML, Osborne CA, Johnston GR, O'brien, TD, Levine SH, Hartmann, WL, 1987: Renal ectopia in a dog and a cat. *J Am Vet Med Assoc*, 190, 73-77.
- Nomina Anatomica Veterinaria,2012: Prepared by the International Committes on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and Authorized by the General Assambly of the World Association of Veterinary Anatomists, The Editorial Committee Hannover, Sapporo, Japan.
- Onar V, Kahvecioglu O, Cebi V, 2002: Computed tomographic analysis of the cranial cavity and neurocranium in the German shepherd dog (Alsatian) puppies. *Vet Arhiv*, 72, 57-66.
- Prokop M, 2003: General principles of MDCT. *Eur J Radiol*,45, 4-10.
- Regedon S, Franco A, Garin JM, Robina A, Lignereux Y, 1991: Computerized tomographic determination of the cranial volume of the dog applied to racial and sexual differentiation. *Acta Anat*,142, 347-350.
- Smalwood JE, George TF, 1993: Anatomic atlas for computed tomography in the mesaticephalic dog: thorax and cranial abdomen. *Vet Radiol Ultrasound*, 34, 65-84.
- Turkvatan A, Ozdemir M, Cumhuri T, Olcer T, 2009: Multidetector CT angiography of renal vasculature: normal anatomy and variants. *Eur Radiol*,19, 236-244.

\*Yazışma Adresi: Ömer ATALAR

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.  
e-mail: atalar@firat.edu.tr