



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2017; 31 (2): 105 - 109  
<http://www.fusabil.org>

Ömer ATALAR<sup>1</sup>  
Mustafa KOÇ<sup>2</sup>  
Murat YÜKSEL<sup>3</sup>  
Asuman ARKAŞ ALKLAY<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup> Cumhuriyet Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Doğum ve Jinekoloji  
Anabilim Dalı,  
Sivas, TÜRKİYE

<sup>4</sup> Dicle Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Anatomi Anabilim Dalı,  
Diyarbakır, TÜRKİYE

**Geliş Tarihi** : 24.04.2017  
**Kabul Tarihi** : 14.06.2017

### Yazışma Adresi Correspondence

Ömer ATALAR  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Anatomi Anabilim Dalı,  
Elazığ - TÜRKİYE

atalar@firat.edu.tr

## Kangal Köpeklerinde Pelvis Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi ile Üç Boyutlu Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı, Kangal köpeklerinde ilk kez; multiplan bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri kullanarak pelvis boşluğunun ayrıntılarını elde etmektir. Araştırmada, 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere toplam 10 erişkin Kangal köpeği kullanılmıştır. Multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT)'den elde edilen görüntüler, üç boyutlu (3D) modelleme yazılımı (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400) ile, pelvis boşluğunun 3D modelinin yeniden yapılandırılması için kullanılmıştır. Pelvis boşluğunun; konjuge, transversal ve vertikal çapları ile pelvis açıları ölçülmüş ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Her iki cinsiyetteki Kangal köpeklerinde pelvis çaplarının, biyometrik farklılıkları açık bir şekilde belirtilmiştir.

3D modelleme teknikleriyle ortaya çıkan sonuçların, hem anatomi alanına, hem de ileride benzer alanlardaki çalışmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kangal köpeği, üç boyutlu görüntü, pelvis, bilgisayarlı tomografi

### Three Dimensional Evaluation of Pelvic Cavity in Kangal Dogs by Computerized Tomography

The purpose of this study was to obtain the details of the pelvic cavity using the multiplanar computerized tomography (CT) images first time in Kangal dogs.

A total of 10 adult Kangal dogs, including 5 males and 5 females, were used in this study. Investigation was conducted to reveal biometric directions and diameter-dependent differences in pelvic cavity of the Kangal dogs using three-dimensional (3D) reconstruction using multi-detector computerized tomography (MDCT) images compared to pelvic cavity genders. The images obtained from MDCT were stacked and overlaid to reconstruct the 3D model of the pelvic cavity using 3D modeling software (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 W). Measurements such as conjugate, transverse and vertical diameters of the pelvic cavity and pelvic bending were calculated and statistically analyzed.

Biometric differences of pelvic diameters are clearly indicated in Kangal dogs of both sexes. The resulting pelvic diameters with 3D modeling techniques are the result of both contributing to the field of anatomy and subsequent works.

**Key Words:** Kangal dog, three-dimensional image, pelvis, computerized tomography

### Giriş

Tanınımının ülkemiz açısından büyük önem taşıdığı Kangal köpeği, Türkiye kökenli bir çoban ve bekçi köpeği ırkı olup, adını Sivas'ın Kangal ilçesinden alır. Anadolu Çoban Köpeği veya Sivas Kangal Köpeği adları ile de anılmaktadır. Ülkemiz için oldukça değerli olan ve üzerinde anatomik olarak pek araştırma yapılabilecek imkanı bulunamayan bu ırkın, ortalama boyları; dişilerde 72–77 cm, erkeklerde 77–86 cm, kiloları ise dişilerde 41–54 kg, erkeklerde 50–66 kg civarındadır (1). Yetiştiricileri tarafından özel ihtimamla beslenen bu hayvanların, diğer köpek türlerinden farklılıklarının, hayvana zarar vermeden tespiti için, bilgisayarlı tomografi metodu, en doğru ve hızlı sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

Teknolojideki hızlı gelişme ve verilerin kesitsel görüntüleme yöntemleriyle birlikte değerlendirilmesi, 3D modellerin geliştirilmesi için bir fırsat sağlar (2). Pelvis'in üç boyutlu bilgisayarlı tomografi (3D BT) görüntüleri; bu bölgedeki patolojik koşulların belirlenmesinde, anatomik özelliklerin doğru tanımlanmasında ve ayrıca anatomi eğitiminde önemlidir (3-7). Bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinin, Veteriner Hekimlikte de sıkça kullanıldığı bilinmektedir (8, 9). Köpeklerde pelvis kemiklerinin biyometrik ölçümleri ve çapları melez ırklarda araştırılmış (10, 11); ancak bu çalışmalar, belirli bir ırk özelinde olmadığı gibi, aynı zamanda 3D BT görüntüleriyle de ortaya konulmamıştır. Literatürlerde, Kangal köpeğindeki pelvis boşluğu 3D modellemesi ve biyometrik ölçümleri üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Kangal köpeklerinde multiplan BT kullanarak pelvis boşluğunun ayrıntılarını ortaya koymayı amaçladığımız bu çalışmanın; hem metodoloji açısından, hem de alanındaki ilk

verileri sunması bakımından, literatür bilgilerine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma; Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesine tedavi amaçlı getirilen, erişkin Kangal köpeklerinden alınan BT görüntülerinin, retrospektif incelenmesi sonucu gerçekleştirildi.

Araştırma için Bingöl Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurul'undan 85680299/20 sayılı onay alınmıştır.

Araştırmada 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 yetişkin Kangal köpeği kullanıldı. Denekler, xylazine (1.1 mg/kg, i.m., Rompun) ve ketaminin (22 mg/kg, i.m., Ketalar) kombinasyonu ile genel anesteziye alındı.

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalına götürülen ve yüzüstü konumda, Toshiba Aquilion 64 kesit BT cihazına yatırılan köpeklerin, multi dedektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) görüntüleri elde edildi. Görüntüler kVp 120, mAs 150-200 ve 0.5 mm paralel kesit kalınlığı, 0.5 mm rekonstrüksiyon aralığı, çap FOV (30 cm) ve aralık değeri 1-1.5 arasında idi. Dozaj parametreleri ve tarama, standart protokoller çerçevesinde yapıldı (12, 13).

Köpeklerin, pelvis boşluğundan yüksek çözünürlüklü MDCT görüntüleri elde edildi. Elde edilen aksenel görüntüleri DICOM formatında stokladıktan sonra, veriler çalışma merkezine (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400) aktarıldı. Görüntüler araştırma alanı içinde değerlendirildi ve sonuçlar kaydedildi. Öncelikle iki boyutlu (2D) görüntülerden ilgili kısımlar seçildi (Şekil 1). Sonrasında üç boyutlu (3D) modelleme oluşturuldu.

Pelvis boşluğunun üç boyutlu (3D) modellemesi yapıldıktan sonra, biyometrik ölçümlerin istatistiksel analizi %5 hata payı ile yapıldı ( $P < 0.05$ ). İstatistiksel analiz, SPSS 21.0 windows bilgisayar paketli yazılım ile gerçekleştirildi. Materyallerdeki ortalama ve standart sapma değerleri non parametrik Mann Whitney U testi ile saptandı.

Terminoloji olarak Nomina Anatomica Veterinaria esas alındı (14).

## Bulgular

Erkek ve dişi kangal köpeklerinin pelvis çap ve açı ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 1'de, üç boyutlu görüntüleri ise Şekil 1, 2, 3 ve 4'de sunulmuştur. Genel olarak tablo değerlerine bakıldığında, bütün çaplara ait ölçümlerin erkeklerde daha uzun olduğu görülmektedir.

Ancak yapılan istatistiki değerlendirmede sadece cranial transversal çap, medial transversal çap, conjugata vera ve conjugata diagonalis ölçümlerinde erkek ve dişi köpekler arasında önemli ( $P < 0.05$ ) bir fark tespit edilmiştir. Pelvis çaplarına ait diğer ölçümlerde istatistiki açıdan önemli ( $P > 0.05$ ) bir fark gözlenmemiştir.

Pelvis'in çaplarından elde edilen verilerin aksine; pelvis'in açılarında (Inclinatio pelvis ve Arcus ischiadicus açısı) erkeklerle karşılaştırıldığında dişilerdeki değerler sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1). Ancak bu sayısal yükseklik istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ( $P > 0.05$ ).

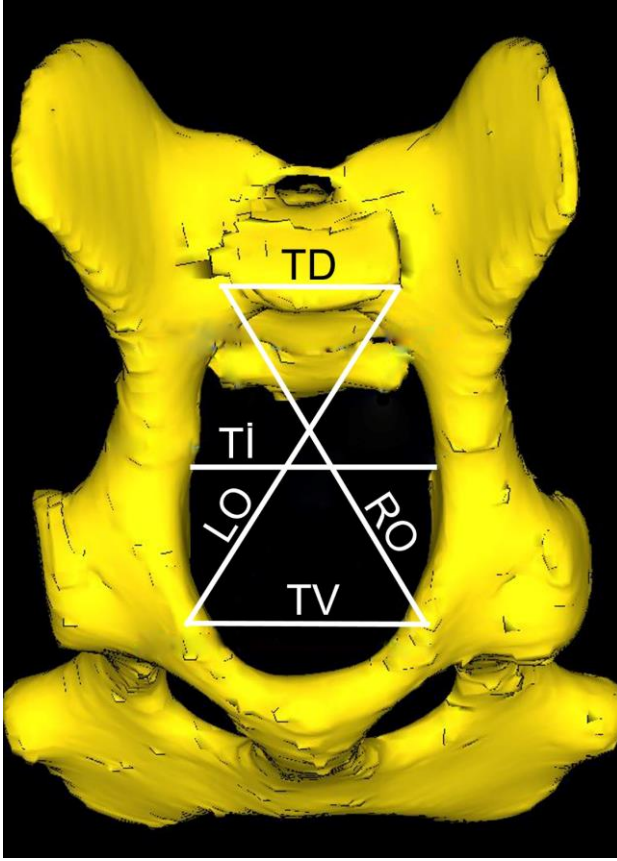
**Tablo 1.** Kangal köpeklerinde üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile pelvisin çap ve açı ölçüm değerleri (mm) (n: 5)

	ERKEK		Dişi	
	Ort±St	Sapma	Ort±St	Sapma
Dorsal transversal çap (TD)	65.31±1.14		64.72±1.81	
Intermedier transversal çap (TI)	58.42±0.71		55.87±1.87	
Ventral transversal çap (TV)	45.16±0.96		44.31±0.72	
Cranial transversal çap (CrT)	65.63±0.33		51.97±0.68*	
Medial transversal çap (MT)	94.21±0.96		93.71±3.96*	
Caudal transversal çap (CaT)	59.17±1.78		48.27±2.68	
Sağ obliq çap (RO)	88.23±1.03		78.51±1.92	
Sol obliq çap (LO)	88.31±0.92		78.77±1.76	
Sağ sacrotyloid çap (RS)	86.32±1.97		76.72±1.51	
Sol sacrotyloid çap (LS)	86.37±1.84		76.84±1.56	
Conjugata vera (CV)	93.12±1.53		82.61±2.32*	
Conjugata diagonalis (CD)	131.17±2.31		115.93±3.01*	
Diameter verticalis (DV)	92.21±0.98		83.55±0.68	
Inclinatio pelvis (IP)	39.01±0.86		44.67±2.83	
Arcus ischiadicus arasındaki açı (AA)	81.03±0.53		83.74±2.35	

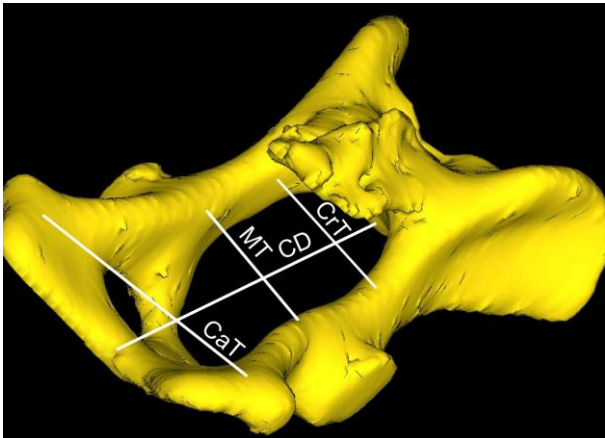
\*:  $P < 0.05$  düzeyinde önemlidir.



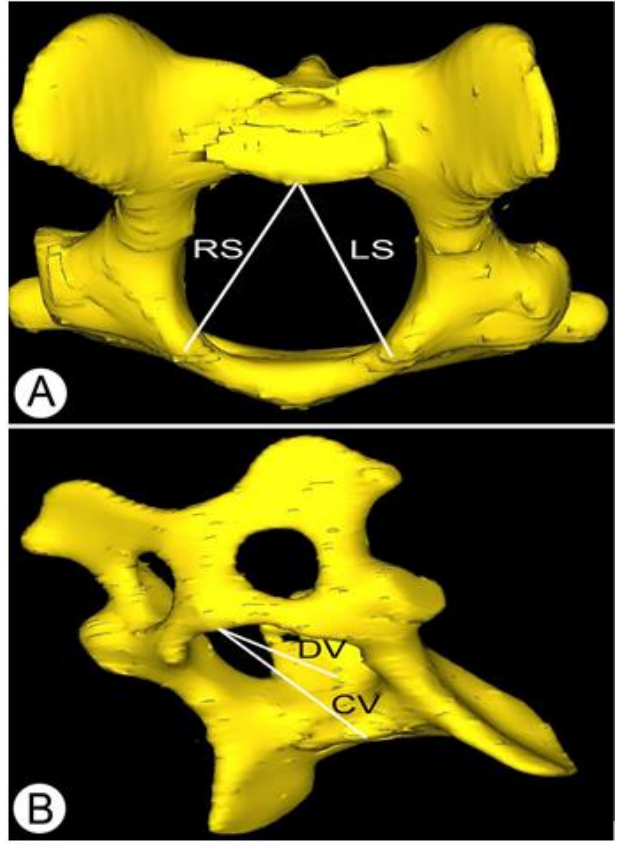
**Şekil 1.** Pelvis enine kesitinin 2 boyutlu (2D) görünümü



**Şekil 2.** TD: Dorsal transversal çap (2 Ala ossis sacri'nin uçları arası); TI: Intermedier transversal çap (2 Tuberculum m. Psoas minoris arası); TV: Ventral transversal çap (2 Eminentia iliopubica arası); RO: Sağ obliq çap (Sağ sakroiliak eklem ile sol Eminentia iliopubica arası); LO: Sol obliq çap (Sol sakroiliak eklem ile sağ Eminentia iliopubica arası).



**Şekil 4.** CD: Conjugata diagonalis (Promontorium ile Symphysis pelvina caudal ucu arası); CrT: Cranial transversal çap (2 Incisura ischiadica major arası); MT: Medial transversal çap (2 Spina ischiadica arası); CaT: Caudal transversal çap (2 Tuberculum ischiadicum arası).



**Şekil 3A.** RS: Sağ sacrotyloid çap (Promontorium ile sağ Eminentia iliopubica arası); LS: Sol sacrotyloid çap (Promontorium ile sol Eminentia iliopubica arası). **3B.** CV: Diameter conjugata- (Promontorium ile Symphysis pelvina cranial ucu arası); DV: Diameter verticalis (Symphysis pelvina cranial ucu ile Sacrum'un endopelvinal yüzeyine çekilen dik çap)

### Tartışma

Köpeklerde pelvis boşluğunu oluşturan çap ölçümlerinin, erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (10, 11). Nwoha (15) yarasalarda, Özkadif ve ark. (16) ise tavşanlarda, pelvis boşluğunun çaplarının, dişilerde daha büyük olduğunu ifade etmektedirler. Araştırma sonuçları, Kangal köpeklerinde de pelvis çaplarının genel olarak erkeklerde büyük olduğunu ortaya koymaktadır. Erkeklerdeki çap değerlerinin yüksekliği, dişilere nazaran vücut yapılarının gelişkin olmasına bağlanmıştır.

En uzun çap; tavşanlarda conjugata diagonalis (16), su sıçanlarında foramen obturatum çapı (17), yarasalarda ise caudal transversal çap (15), olarak bildirilmiştir. Araştırma sonuçları, bu yönüyle tavşanlara benzer şekilde incelenen Kangal köpeklerinde de, conjugata diagonalis'nin en uzun çap olduğunu, ancak bunun tavşanların aksine dişilerde değil, erkeklerde daha büyük olduğunu göstermektedir.

Pelvisin simetrik kısımları arasındaki mesafenin ve arcus ischiadicus açısının dişilerde her zaman daha yüksek olduğunu belirtmiştir (10). Bu durum; insanlar için de benzer olarak kabul edilmiştir (18, 19). Yine insanlarda sağ ve sol oblik çaplarda eşitlik olduğu bildirilmektedir (20). Özkadif ve ark. (16) tavşanlarda bu veriler ile uyumlu bulgular ortaya koymakla birlikte sağ ve sol sacrotyloid çapların önemsiz sayılabilecek değerlerle farklılık gösterdiğini vurgulamaktadır. Çalışma sonuçlarında; sağ ve sol oblik çaplar ile sacrotyloid çapların bu literatürleri destekler mahiyette değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Ancak pelvis çaplarının dişilerde her zaman erkeklere oranla yüksek olduğu bulgusunun aksine; erkeklerdeki değerlerin daha yüksek olduğu, açılarda ise üstünlüğün dişilerde bulunduğu tespit edilmiştir. Dişilerde pelvis açılarının daha yüksek değerlerde ölçülmesi; normal anatomik yapılarının bu cinsiyete doğum kolaylığı sağladığını düşündürmektedir.

Nahkur ve ark. (9); dişi Estonian Holstein ve Estonian Native ırklarında yaptığı araştırmada intermedier transversal çap ve vertikal çapların, cranial pelvis boşluğu oluşumunda önemli olduğunu, ventral transversal çapın ise daha az önemli olduğunu ifade etmektedir. Araştırma materyali olan dişi Kangal köpeklerinin kendi arasındaki ölçümleri bu çaplar özelinde değerlendirildiğinde, ineklerin aksine anlamlı bir istatistiksel veri gözlemlenmemiştir.

## Kaynaklar

1. Yılmaz O. "Turkish Kangal (Karabash) Shepherd Dog (in English)". [https://www.researchgate.net/publication/263468806\\_Turkish\\_Kangal\\_Karabash\\_Shepherd\\_Dog\\_in\\_English/](https://www.researchgate.net/publication/263468806_Turkish_Kangal_Karabash_Shepherd_Dog_in_English/) 23.03.2017.
2. Berge C, Goularas D. A new reconstruction of Sts 14 pelvis (Australopithecus africanus) from computed tomography and three-dimensional modeling techniques. *J Hum Evol* 2010; 76: 934-941.
3. Correia H, Balseiro S, Areia M. Sexual dimorphism in the human pelvis: Testing a new hypothesis. *HOMO—Journal of Comparative Human Biology*. 2005; 56: 153-160.
4. Decker SJ, Davy-Jow SL, Ford JM, et al. Virtual determination of sex: Metric and nonmetric traits of the adult pelvis from 3d computed tomography models. *J Forensic Sci* 2011; 56: 1107-1114.
5. El-Mowafi D. Geneva Foundation for Medical Education and Research: Anatomy of the Female Pelvis, 2008.
6. Sergovich A, Johnson M, Wilson TD. Explorable three-dimensional digital model of the female pelvis, pelvic contents, and perineum for anatomical education. *Anatomical Sciences Education*. *Anat Sci Educ* 2010; 3: 127-133.
7. Ivanov AA. Development Validation and Clinical Application of the Finite Element Model of Human Pelvis. M.S. thesis, Toledo, Spain: The University of Toledo, 2008.
8. Fostowicz-Frelik L. The hind limb skeleton and cursorial adaptations of the Plio-Pleistocene rabbit (*Hypolagus beremendensis*). *Acta Palaeontologica Pol* 2007; 52: 447-476.
9. Nahkur E, Ernits E, Jalakas M, et al. Morphological characteristics of pelvis of Estonian Holstein and Estonian Native breed cows from the perspective of calving. *J Vet Med C Anatomia Histologia Embryologia*. 2011; 40: 379-388.
10. Dursun N. Veteriner Anatomi I. 11. Baskı, Ankara: Medisan, 2006.
11. Evans, HE. Skeleton. In: Evans HE (Editor). *Mille's Anatomy of the Dog*. 3rd Edition, Philadelphia: W.B. Saunder Company, 1993: 197-204.
12. Kalra MK, Maher MM, Toth TL. Strategies for CT radiation dose optimization. *Radiology* 2004; 230: 619-628.
13. Prokop M. General principles of MDCT. *Eur J Radiol* 2003; 45: 4-10.
14. Nomina Anatomica Veterinaria. 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, 2012.
15. Nwoha PU. Sex differences in the bony pelvis of the fruit-eating bat, *Eidolon helvum*. *Folia Morphol* 2000; 59: 291-295.
16. Özkadif S, Eken E, Kalaycı İ. A Three-dimensional reconstructive of pelvic cavity in the New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *The Scientific World Journal* 2014; 1-6.
17. Ventura J, Gosalbez J, Gotzens VJ. The os coxae of a digging form of the northern water vole, *Arvicola terrestris*

- (Rodentia, Arvicolidae). *Anat Histol Embryol* 1991; 20: 225-236.
18. Milne N. Sexing of human hip bones. *J Anat* 1990; 172: 221-226.
19. Luo J, Ramanah A, Larson K, et al. "Interactive 3d model MR- based pelvic support anatomy of normal women". <http://www.ics.org/abstracts/publish/105/000183.pdf> /2010 / 21.03. 2017.
20. Tague RG. Variation in pelvic size between males and females. *Am J Phys Anthropol* 1989; 80: 59-71
21. Pares-Casanova PM. Geometric morphometrics for the study of hemicoxae sexual dimorphism in a local domestic equine breed. *J Morphol Sci* 2014; 31: 4214-4218.
22. Sajjarengpong K, Adirekthaworn A, Srisuwatnasagul K, et al. Differences seen in the pelvic bone parameters of male and female dogs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine* 2003; 33: 55-61.
23. Kim M, Huh KH, Lee SS, et al. Evaluation of accuracy of 3D reconstruction images using multi-detector CT and cone-beam CT. *Imaging Sci Dent* 2012; 42: 25-33.