

Bir Wistar Rat'da A.renalis'in Değişik Dallanması

İsmail Hakkı NUR¹, Atilla YOLDAŞ²

¹ Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Kayseri - TÜRKİYE

² Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Adana - TÜRKİYE

Özet: Renal arterlerin uç dalları arasında anastomoz yapmadığı birçok kaynak tarafından bildirilmiştir. Bir laboratuvar çalışmasında vücut ağırlığı 197.4 gr olan sağlıklı bir rattan çıkartılan 0.835 gr ağırlığında olan bir böbrekte; A. renalis dexter'in a. mesenterica cranialis'in hemen caudal'inden, aorta abdominalis'in yan duvarından çıktığı ve orijininden sonra böbreğin cranial ve caudal ucuna doğru ince iki dal verdiği, bu dalların a. arcuatae'lar düzeyinde anastomoz yapmış olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Arteria renalis, Rat

The Branches Variation of the Renal Artery in a Wistar Rat

Summary: No anastomosis between branches of renal arteries were reported by many sources. In a Laboratory study, in a kidney weighing 0.835 gram extracted from a health rat with a body weight of 197.4 gram; right renal artery arose slightly cranial to the cranial mesenteric artery, leading from the lateral side of the abdominal aorta, after its origin gave off two fine branches to caudal and cranial pole of kidney, respectively. It was also seen that these fine branches anastomosed with accurate arteries.

Key Words: Rat, Renal artery

Giriş

Fare ve ratlar yaklaşık 1600'lü yıllarda başlayarak bilimsel araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Bugün bütün dünyada en çok kullanılan deney hayvanlarından biride ratlardır. Kılırları beyaz renginde sert ve uzundur. Siyah lekesi veya benekli yoktur. Erişkinlerde ağırlıkları ortalama 150-300 gram kadardır. Laboratuvar deneyleri için yetiştirilir, üretilir. Klinik uygulamalarda, en çok kullanılan laboratuvar hayvanı olması nedeniyle ratların farelerin anatomisi en fazla bilinen olması gerekirken böbreklerin beslenmesi üzerine anatomik çalışmaların yok denecek kadar az olması bu çalışmanın yapılmasını gerektirmiştir. Organ transplantasyonlarında öncelikli araştırma ve deneyler hayvanlar üzerinde uygulanmakta, elde edilen sonuçlar ışığında da insanlarda benzer uygulamalar yapılmaktadır (25).

Bu güne kadar fare ve rat gibi deneklerin, böbrekleri üzerinde çok fazla bir çalışma yoktur. Bu türlerin fizyolojisi ve temel fonksiyonlarının öğrenilmesi ve açıklanması bakımından böbreklerin anatomisi, arterial ve venöz vaskularizasyonu, mikroskopik ve e-mikroskopik yapısı, bunlarla birlikte gl.adrenalis'lerin anatomisi, fizyolojisi, vaskularizasyonu, böbreklerin ve adrenal bezlerin

içyapı ve fonksiyonel farklılıkları ile hayvan türleri arasında tüm bu parametrelerin varyasyonları geniş bir çalışma alanı bulmuştur. Bu çalışmalar yapılırken makroskopik diseksiyon, damarlara latex enjeksiyonu, corrosion cast, tomography ve e-mikroskopi teknikleri başlıca kullanılan teknikler olmuştur (6).

Ratlarda renal arterler, a. mesenterica superior'a çok yakın olarak orijin alırlar. Sağ renal arter, sola nazaran biraz daha üstte (cranial) dir. Hatta sağ renal arter a. mesenterica cranialis'in hemen üst (önünden) orijin alır. A. renalis'ler gl. suprarenalis'lere dallarını verdikten sonra hilus içinde iki dala ayrılır (13). Hilus renalis'ten böbreğe giren a. renalis; hilus renalis içinde çeşitli kaynaklara göre ilk olarak segmental dallara ayrılır (10). Hatta ilk segmental dallar a.segmenta renalia olarak da tanımlanmıştır (10). Ancak literatürlerde ilk dallanma türe göre cranial ve caudal, ya da dorsal ve ventral dallar olarak ifade edilmiştir. Buna göre; a.renalis cranial ve caudal dallara (8,17), ya da dorsal ve ventral dallara (3,19,26) ayrıldığı gibi a. renalis'in bu dallara ilave olarak üçüncü bir dal daha verdiği bildirilmiştir (1,5).

Kobayda a. renalis'ler, 2.- 3. lumbal vertebra arasındaki eklem düzeyinden, a. celiaca'nın yaklaşık 3 mm caudal'inden, aorta abdominalis'in ventral yüzünden, ratlarda a. mesenterica cranialis'in 5 mm arkasından (14) orijin almaktadır (9, 21, 23).

Sindel ve ark. (24) tavşan böbreklerinin sadece ikisinde (2/60) aorta abdominalis'den iki

Geliş Tarihi/Submission Date : 21.06.2011
Kabul Tarihi/Accepted Date : 10.10.2011

* Bu çalışma 27-29 Ekim 2011 tarihinde Side'deki VII. Ulusal Veteriner Anatomi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunuldu.

a.renalis'in, diğer böbreklerde (58/60) ise bir a.renalis'in çıktığını bulmuşlardır. Bununla birlikte bazı Guiana pig'lerde üç çift renal arterin varlığından söz edilmektedir. Çoğunlukla tek bir çift renal arterden bahsedilmektedir (15).

Arteria renalis'lerin verdiği dallar da türlere göre farklılık arz etmektedir. Damar kobayda, a. phrenica caudalis, a.abdominalis cranialis, rami adrenales (supra) caudales ve üreter için birkaç ince dal vermektedir (9,23). Hebel ve ark. (14)'na göre a. renalisler özellikle sol a. renalis, a.suprarenalis caudalis'i verdikten sonra böbrek hilusuna girip a. inter lobalislere ayrılır. A. renalis böbrek hilusundan girdikten sonra iki dala ayrıldığından bahsetmektedir (25).

Kobayda a. renalis'ler, v. cava caudalis'in dorsal'inden (vena renalis'in dorsocranial'inden) böbreğin hilus renalis'ine birkaç dal halinde, oklu kirpide, sağ a. renalis üç, sol renal atardamar iki dal halinde böbreğin hilus'una giriş yapmaktadır. Böbreğe giren arterler dallanarak loplara şekillendi-

rirler ve tekrar birleşirler. Anastomozlaşan bu damarlar cortex ile medulla arasında birleşirler. Anastomozlaşma yumağından çıkan arterioles'ler cortex de glomerulus içine girer (7).

Sindel ve ark. (24) tavşan böbrekleriyle yaptıkları çalışmada materyallerin hepsinde a.renalis'in ön ve arka olmak üzere iki dala ayrıldığını göstermişlerdir. Köpek, sıçan, tavşan ve hamsterlarda a.renalis'in anterior (ventral) ve posterior (dorsal) dallarının 3-8 damara ayrıldığını bunun da insandaki aa. interlobares'lere benzediğini bildirmişlerdir (11).

A.renalis, hilus renalis'e girdikten sonra 6-10 arasında interlobar arterlere ayrılır. Cortex'in iç yüzüne aa. arcuatae'ları verir. Gerek uç kısımlarından gerekse kıvrımlarından aa. interlobulares'ler çıkar. Bir kaç interlobuler arter pelvis renalis seviyesinde a. interlobaris'den orijin alır. Aa.interlobulares'ler böbreğin yüzeylerine (cortex'e) doğru ilerler ve afferent glomerular arterioles'lere dallanarak sonlanır (18).

Tablo 1. Ratlarda böbreklerin ağırlıkları (17)

Tür Adı	Böbrek Ağırlığı
Kangaroo rat	0.3 gr
Albino Rat (200 gr)	0.75-1.0 gr
Albino Rat (180-280 gr)	0.73-1.2 gr
Albino Rat (340 gr)	2.7-3.0 gr
Fare	0.2-0.38 gr

Tablo 2. Böbrek ölçüleri (17)

Canlı	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Kalınlık (cm)
Albino Rat	1.6	1.0	0.9
Fare	0.9-1.1	0.5-0.65	0.4-0.45

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma materyali Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden "Deneysel böbrek iskemireperfüzyon hasarında böbrek parankimasındaki patolojik değişiklikler" adlı çalışmada kullanılan sağlıklı hiçbir cerrahi ve ilaç uygulamasına tabi tutulmamış 12 aylık 197,4 gr ağırlığında erkek Wistar rat'tan elde edildi.

Anestezi amacı ile 10mg/kg xylazine (Rompun® enj; Bayer Turk Kimya San. Ltd. Sti. İstanbul) ve 100 mg/kg ketamine HCl (Ketalar® Eczacıbaşı İstanbul) kombinasyonu intraperitoneal yolla verildi.

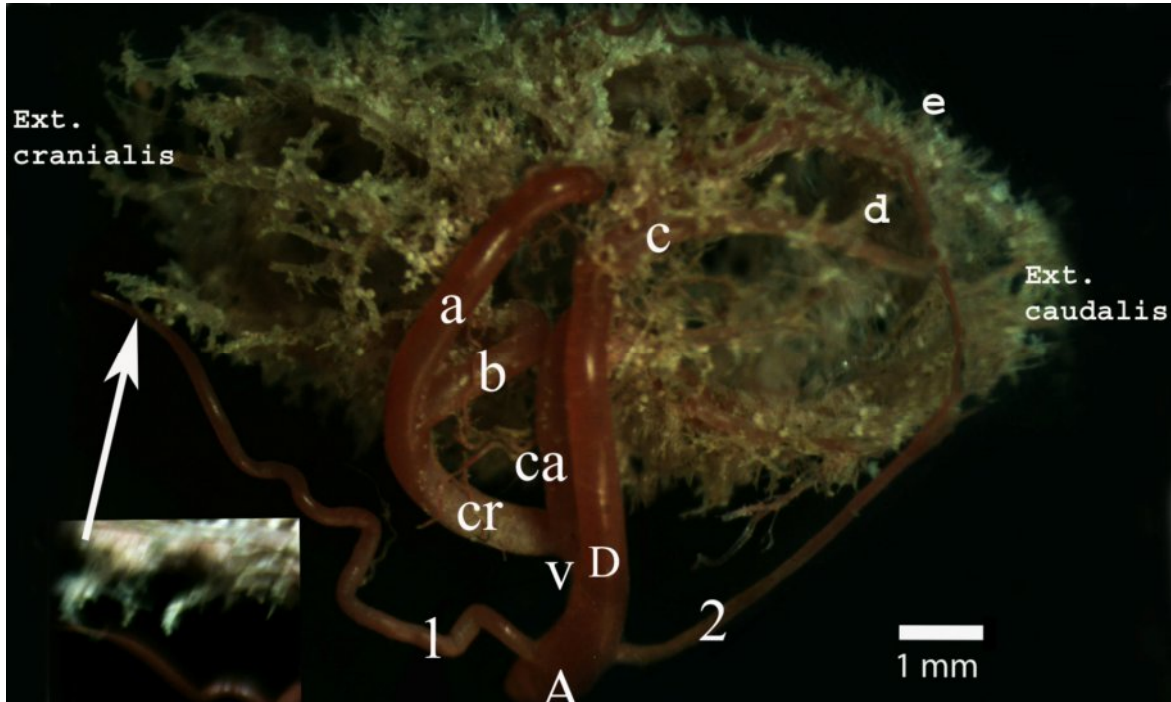
Pıhtılaşmayı önlemek amacı ile Heparin (Liquemine IV, Roche Mustahzarları San. A.S.) verildi (450 U/20 g, IV). Renal arterin kastı için takilon karışımı 15 ml sıvı (monomethylmetacrylate), 9 gr toz (polymethylmethacrylate) ve 2 ml beyaz tahta kalem boyası (plan master, TZ 025) karıştırılarak elde edildi. Hazırlanan bu karışım 5 ml enjektör ve mavi renkli 22 G (0.8x25 mm) intraket yardımı ile a. renalis'den verildi. Materyaller 1 gün dışarıda normal şartlar altında bekletildikten sonra yumuşak dokular %4 lük KOH solusyonunda masere edildi. Diseksiyonla böbrekteki dağılımı incelenmiştir. Sunulan bu çalışma daha önce yapılmış çalışmalarda görülmeyen bir vaka takdimidir.

Bulgular

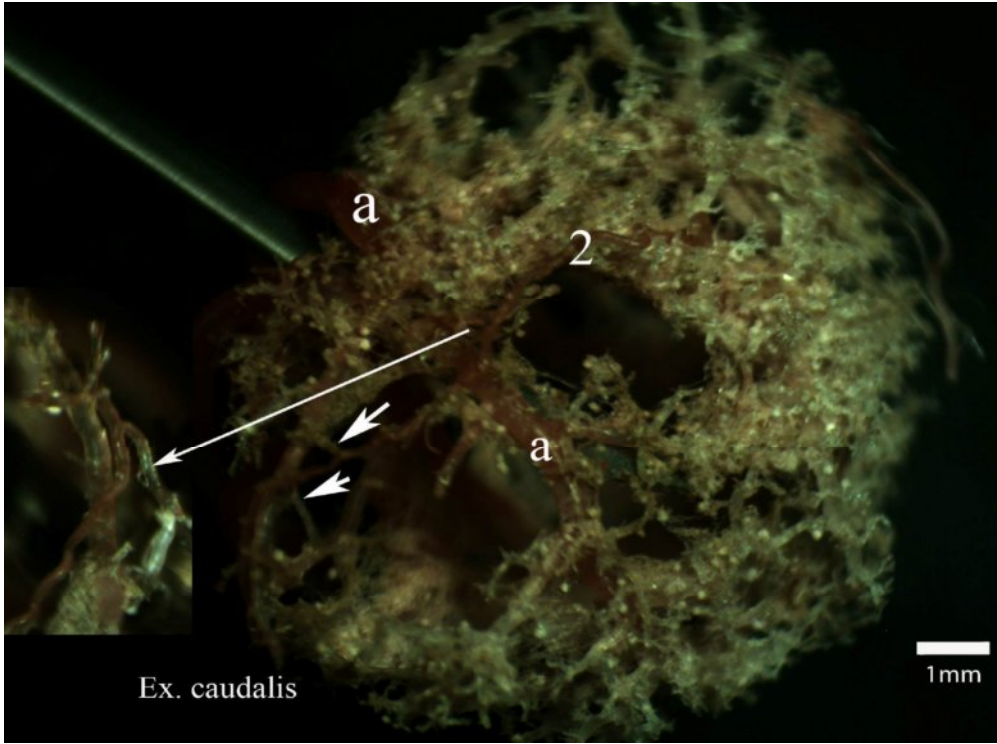
A. mesenterica cranialis'in caudal'inde aorta abdominalis'ten çıkan arterlerle (a.renalis) ile beslenir. A. renalis sinistra, vena renalis'in biraz cranial'inde bulurken sağ a.renalis v.cava caudalis'in ve sağ v. renalis'in dorsal'inde bulundu. Ratın canlı ağırlığı 197.4 gr, böbreğin ise 0.835 gr olduğu tespit edildi.

A. renalis dextra orijinin den hemen sonra cranial duvarından gl. suprarenalis'e giden bir dal verdikten sonra, orijininin 9 mm sonra ve segmental dallara ayrılmadan hemen önce cranial ve caudal duvarından çapları 0.3-0.2 mm olan iki extra dalın ayrıldığı görüldü (Şekil: 1/1,2). Bu dallar böbreğin margo medialis'i boyunca ilerledikleri extremite cranialis ve extremite caudalis'e kadar ulaştığı, burada uç dallara ayrıldığı tespit edildi. Bu dallardan ayrılan uç dalların böbreğin farklı yerlerinde aa. arcuatae'ler ile anastomozlar yaptığı görüldü (Şekil 1, 2, 3).

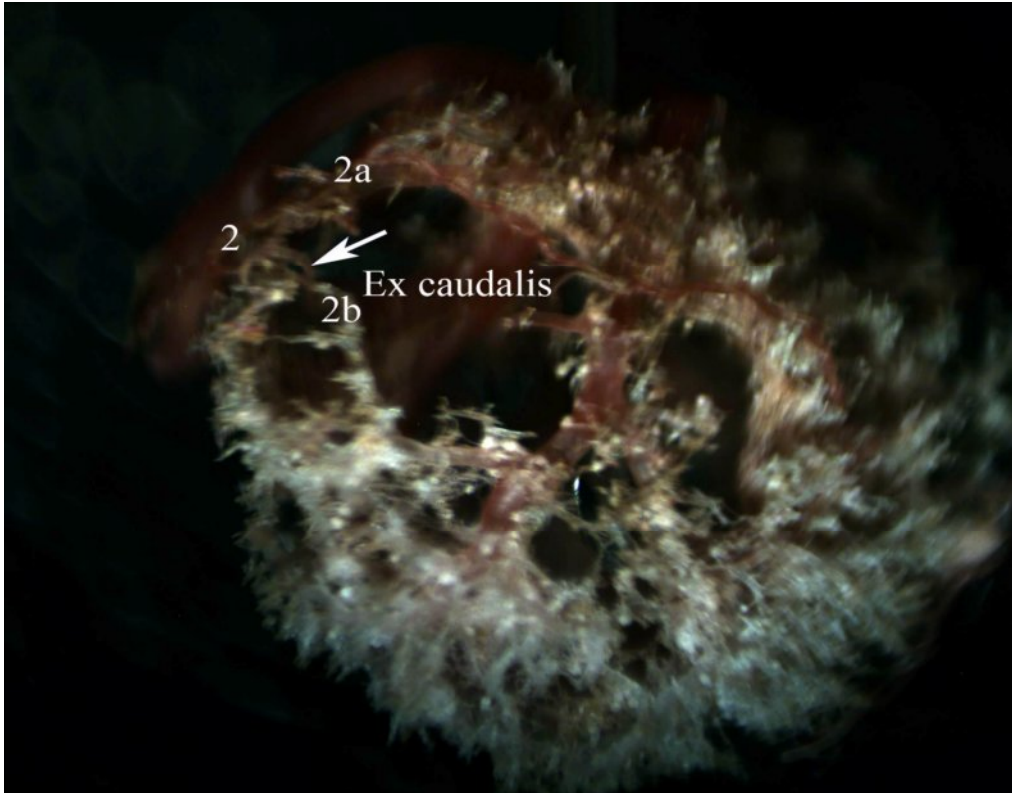
A. renalis dextra, hilus renalis'e girmeden önce dorsal (Şekil:1/D) ve ventral (Şekil:1/V) olmak üzere iki ana segmental dala ayrıldığı görüldü. A. renalis dextra'nın orijin yerindeki çapı 0.75 mm, dorsal dalın, 0.51 mm, ventral dalın ise 0.56 mm dir.



Şekil 1. A. renalis dextra'nın dallanması



Şekil 2. Extremitas caudalis'de ekstra dalın anastomozları



Şekil 3. Böbreğin margo medialis düzeyinde ekstra dalın anastomozu

Şekil Açıklamaları: A-A.renalis D- A.renalis'in dorsal dalı V-A.renalis'in ventral dalı ca-Ventral dalın cranial dalı cr-Ventral dalın caudal dalı a-Cranial dalın dorsal dalı (a. interlobaris) b-Cranial dalın ventral dalı (a. interlobaris) c-Dorsal dalın a.interlobaris'i d-Dorsal dalın aa.arcuatae'sı e-aa.interlobulares'ler 1-Cranial uca giden ekstra dal 2-Caudal uca giden ekstra dal 2a,2b- Extra dalın uç kolları Ok- Anastomoz

Ventral dal (V) orijinden hemen sonra cranial (cr) ve caudal (ca) iki interlobar dala ayrıldığı görüldü. Cranial interlobar arter (cr) hilus renalis'e girildikten hemen sonra ventral (Şekil:1/b) ve dorsal (Şekil:1/a) iki dala ayrıldığı belirlendi. Caudal interlobar arter (ca) de ise bir dallanma olmadığı, aa. arcuatae'ları ve aa. Interlobulares'leri verdiği tespit edildi. Dorsal dalın (D) böbreğin facies dorsalis'in caudal bölümünde dağıldığı belirlendi.

Tartışma ve Sonuç

Olguda sağ renal arter birçok araştırmacının fare (3), rat (14), tavşan (24), koyda (23) bildirdiği gibi tek kök halinde a. mesenterica cranialisin yaklaşık 2mm arkasından, sol renal arterin hemen cranial'inde aorta abdominalis'in lateral duvarında çıktığı görülmüştür.

Domuzda (20) a. renalis'in cranial ve caudal olmak iki dala ayrıldığı bildirilmiştir. Çalışılan böbrekte a. renalis birincil dallanmaları fare (3), rat (12), kedi (2), koyunda (1) ve köpek (16) kaynaklarında belirtildiği gibi; a. renalis'in dorsal ve ventral iki ana dala ayrıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmada ventral daldan çıkan interlobar arterin karşı taraftaki, facies dorsalis'e ulaşması ve dorsal yüzün orta ve cranial bölgesini beslemesi, köpeklerin yalnızca %3.2'de bulunan Tip II olarak ifade edilmiş (16) a.renalis'in beslenmesine benzer yapıda olduğu görülmüştür. Aslan ve Nazlı (4) bir koyunda renal arterden ayrılan dorsal ve ventral dalları arasında anastomoz olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacı iki koyunda ana arterden ayrılan bir interlobar arter olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak a. renalis'in cranial ve dorsal duvarından orijin alan iki ince dalın varlığı hakkında hiçbir kaynak bildirmine rastlanılmamıştır.

Kaynaklar

- 1- Aksoy G, Kürtül I, Özcan S, Aslan K, Özüdoğru Z, 2004. Intrarenal arteries and their patterns in the Tuj sheep. *Vet Med Czech*, 49: 57-60.
- 2- Aksoy G, Ozudogru Z, 2003. A macroscopical investigation on the intrarenal segmentation of the renal arteries in the Van cat. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 9: 9-13.

- 3- Alan A, 2011. Beyaz Denev Farelerinde Böbrek ve Böbreküstü Bezinin Arterial Vaskularizasyonunun, Makroanatomik, Subgros ve Scanning Elektron Mikroskopik Olarak Araştırılması. Doktora Tezi. Erciyes Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Programı. Kayseri-Türkiye.
- 4- Aslan K, Nazlı M, 2001. A comparative macro-anatomic investigation on the intrarenal segmentation of the renal artery in goats and Morkaraman sheep. *Indian Vet J*, 78: 139-143.
- 5- Aslan K, 1995. Macroanatomic investigations on the intrarenal segmentation of the renal artery in the Mongrel dog. *Vet Bil Derg*, 11: 149-154.
- 6- Aycan K, Bilge A, 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistem anatomisinin araştırılması. *Erciyes Üniv Tıp Fak Derg*, 6(4): 545-552.
- 7- Chiasson RB, 1978. White rat. Laboratory Anatomy of the 3. Edition. WM. Brown Company Publishers, Iowa. Chapter 5, Circulatory System. pp. 51-58.
- 8- Constantinescu, GM, 2004. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals-Textbook and Colour Atlas. Schautter GmbH, Stuttgart-Germany, pp. 365-373.
- 9- Cooper G, Schiller AL, 1975. Anatomy of the Guinea pig. Harward, USA. pp. 157-159.
- 10- Dursun N, 1996. Veteriner Anatomi II (11. baskı), Medisan, Ankara, pp. 128-263.
- 11- Evan AP, Bret AC, James EL, Philip B, Lynn RW, 1996. Branching patterns of the renal artery of the pig. *The Anat Rec*, 246: 217-223.
- 12- Fuller PM, Huelke DF, 1973. Kidney vascular supply in the rat, cat and dog. *Acta Anat*, 8: 516-522.
- 13- Greene EC, 1963. Anatomy of the Rat. Philadelphia. Hafner Publishing Company, New York and London. Chapter VII. Circulatory system. p. 199.

- 14- Hebel R, Stromberg MW, 1986. Anatomy of the Laboratory Rat. 102-111. Baltimore. USA Urinary System. P. 62-65.
- 15- Wagner JE, Manning PJ, 1976. The Biology of Guinea Pig. Academic Press. New York, San Francisco, London. Chapter 6. Anatomy. p. 55.
- 16- Marques-Sampaio BP, Pereira-Sampaio MA, Henry RW, Favorito LA, Sampaio FJ, 2007. Dog kidney: anatomical relationships between intrarenal arteries and kidney collecting system. *Anat Rec*, 290(8). 1017-1022.
- 17- Miller ME, 1993. Miller's Anatomy of the Dog. The Urogenital System and Mammary Glands. Chapter 15. WB Saunders Company, Philadelphia, pp. 494-498
- 18- Moffat DB, Fourman J, 1963. The vascular pattern of the rat kidney. *J Anat*, 97(4): 543-553.
- 19- Nickel, R, Schumer, Seiferle E, 1979. The Viscera of the Domestic Mammals (2nd ed), Urogenital System. Verlage Paul Springer, Germany, pp.282-304.
- 20- Pereira-Sampaio MA, Favorito LA, Sampaio FJ, 2004. Pig kidney: anatomical relationships between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. Applied study for urological research and surgical training. *J Urol*, 172: 2077-2081.
- 21- Perneczky VA, 1969. Die aeste der aorta abdominalis beim meerschweinchen. *Anat Anz*, 125: 443-453.
- 22- Rouiller C, Muller AF, 1969. The Kidney Vol. 1. Academic Press. Vol. 1, pp. 261-349.
- 23- Shively MJ, Stump JE, 1975. The systemic arterial pattern of the guinea pig: Abdomen. *Anat Rec*, 182: 355-366.
- 24- Sindel M, Uçar Y, Özkan O, 1990. Renal arterial system of the domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): Corrosion cast study. *J Anat Soc India*, 39: 31-40.
- 25- Yavru N, Yavru S, 1996. Deney Hayvanları, Konya: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, pp. 203-220.
- 26- Zguigal H, Ouhsine 2004. A functional anatomy of the renal pelvis in the one-humped camel. *J Camel Sci*, 1: 81-85.

Yazışma Adresi :

Prof. Dr. İsmail Hakkı NUR
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı /KAYSERİ
hnur_55@hotmail.com