

## Yeni Zelanda Tavşanı'nda (*Oryctolagus cuniculus* L.) arcus aortae ve ilişkili dallarının makroanatomisi\*

Okan EKİM\*\*, Nejdet DURSUN\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmada; Yeni Zelanda Tavşanı'nda arcus aortae'den ayrılan ana dalların makroanatomik incelenmesi, aynı zamanda bu dalların gösterdiği varyasyonların belirlenmesi amaçlandı. Göğüs bölgesindeki atardamarlar renkli lateks enjeksiyonunu takiben diseksiyon yapılarak ayrıntılı bir şekilde açığa çıkarıldı. Arcus aortae ve ilişkili dallarının anatomisi ayrıntılı olarak incelendi. Arcus aortae'den öncelikle truncus brachiocephalicus'un, hemen ardından da a. subclavia sinistra'nın ayrıldığı gözlemlendi. Bir tavşanda ise arcus aortae'den birbirinden bağımsız üç farklı dalın ayrıldığı saptandı. Arteria subclavia sinistra'nın, arcus aortae'den ayrıldıktan sonra apertura thoracis cranialis'ten göğüs boşluğunu terk ettiği belirlendi. Arteria subclavia dextra'nın ise truncus brachiocephalicus'tan a. carotis communis sinistra ayrıldıktan sonra, a. carotis communis dextra'dan hemen önce ayrıldığı saptandı. Arteriae subclaviae dextra et sinistra'dan; truncus costocervicalis, a. cervicalis profunda, a. thoracica interna, a. vertebralis ve a. cervicalis superficialis'in köken aldığı görüldü. Bu çalışmada tespit edilen makroanatomik bulguların ve varyasyonların, laboratuvar hayvanlarının damar sistemi üzerine hayvan modeli oluşturmayı ve çalışma yapmayı plan-

layan araştırmacılar için yararlı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Anatomi, arcus aortae, atardamar, tavşan.

### Macroanatomy of the aortic arch and its associated branches in New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.)

**Abstract:** Macroanatomic investigation of the main branches arising from the aortic arch and the indication of the variations in those vessels were aimed in this study. Following the coloured latex injection, the arteries in thoracic region were indicated by dissection. Anatomy of the aortic arch and its associated branches were examined in detailed manner. It was observed that firstly brachiocephalic trunk and after that left subclavian artery arised from the aortic arch. Except that the aortic arch gave rise to three vessels unconnected to each other in one rabbit. Following the arising from aortic arch it was indicated that the left subclavian artery leaved the thoracic cavity from cranial thoracic aperture. Brachiocephalic trunk gave rise to left common carotid artery firstly and after that the right subclavian artery and the right common carotid artery branched respectively. It was

\*Bu makale; 2005–2008 yılları arasında yürütülen “Yeni Zelanda Tavşanı'nda (*Oryctolagus cuniculus* L.) Arcus Aortae ve Ön Ekstremitte Atardamarları Üzerinde Makroanatomik Çalışmalar” isimli doktora tezinin bir bölümünden türetilmiştir.

\*\* Öğr. Gör. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 06110 Dışkapı – Ankara.

\*\*\* Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 06110 Dışkapı – Ankara.

observed that the right and the left subclavian arteries gave rise to the costocervical trunk, the deep cervical artery, the internal thoracic artery, the vertebral artery and the superficial cervical artery. It was considered that the macroanatomic findings and the variations detected in this research will be efficient for the researchers that are planning to build up an animal model and to do researches on the circulatory system of the laboratory animals.

**Keywords:** Anatomy, aortic arch, artery, rabbit.

## Giriş

Bu araştırmaya konu olan Yeni Zelanda Tavşanı (*Oryctolagus cuniculus L.*); deneysel veya girişimsel birçok araştırmada kullanılabilmesi sebebiyle araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilen bir türdür. Sahip olduğu anatomik ve fizyolojik özelliklerinden dolayı insan hekimliğinde, çeşitli hastalık araştırmaları ve operatif çalışmalarda yararlanılan bir model hayvan olarak öne çıkmaktadır (16, 28, 30). Yukarıda bahsedilen alanlarla ilgili planlanacak ve hayvan modeli olarak tavşan kullanılacak araştırmalarda, uygulanacak metodun sağlıklı çalışabilmesi için tavşanın dolaşım sistemi anatomisinin ve bu sistemdeki varyasyonların bilinmesi önemli bir gerekliliktir.

Dolaşım sisteminin merkez organı olan kalbin sol ventrikülünden çıkan aorta'nın, dışbükeyliği öne dönük olarak yaptığı kavışma ile arcus aortae denir (12, 13). Bu kavışma ile beraber, vücuda temiz kanı götüren ana atardamarlar ilk olarak aorta'dan ayrılır. Arcus aortae baş, boyun, ön bacaklar, cavum thoracis'teki bazı organlar ve göğsün ön kısmını besleyen, bu çalışmaya da temel teşkil eden kolları verir (10, 14, 26). Bu kollar te-

mel olarak adlandırılırsa; arteria subclavia ve a. carotis communis'tir. Bu iki arter etçil ve domuz dışında kalan evcil çiftlik hayvanlarında, arcus aortae'dan ayrılan truncus brachiocephalicus adlı kökten çıkar (3, 6, 8). Etçil ve domuzda ise a. subclavia sinistra, truncus brachiocephalicus'tan değil, arcus aortae'den direkt olarak orijin alır (11, 15, 23, 24).

Bu çalışmada; Yeni Zelanda Tavşanı'nda arcus aortae ve arcus aortae'dan ayrılan ve yukarıda da diğer hayvan türlerindeki farklılıkları bahsedilen ana dalların makroanatomik incelenmesi, aynı zamanda bu dalların gösterdiği varyasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada; farklı araştırmalarda kullanılmış, 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere toplam 10 adet ergin tavşandan faydalanıldı. Aorta abdominalis'ten girilerek renklendirilmiş sıvı lateks enjeksiyonu yapıldı. Damarların dolgunluğu sağlanıncaya kadar materyallere ortalama 50 ml lateks uygulanmaya devam edildi. Uygulama sonunda diseksiyon materyalleri, sıvı lateksin damarlarda katılaşması için 12 saat süreyle +4 °C'deki su banyosunda bekletildi. Daha sonra materyaller diseksiyon yapılarına kadar +4° C'de %10'luk formaldehit solüsyonuna konuldu. Elde edilen bulguların fotoğraflanmasında dijital fotoğraf makinesi (Nikon Coolpix 4300) kullanıldı. Anatomik yapıların isimlendirilmesinde *Nomina Anatomica Veterinaria* (20) esas alındı.

## Bulgular

Arcus aortae'nin (Şekil 1.1), 2. spatium intercostale hizasında, aorta ascendens'ten sonra başladığı ve 6. vertebra thoracalis dü-

zeyine kadar devam ettiği görüldü. İncelenen tavşanların 9'unda arcus aortae'den öncelikle truncus brachiocephalicus'un (Şekil 1.2), hemen ardından da a. subclavia sinistra'nın (Şekil 1.3) ayrıldığı gözlemlendi. Truncus brachiocephalicus'tan apertura thoracis cranialis girişinde ilk olarak a. carotis communis sinistra'nın (Şekil 1.4) çıktığı, sonrasında kalan bölümden önce a. subclavia dextra'nın ve ardından a. carotis communis dextra'nın (Şekil 1.5) köken aldığı gözlemlendi. İncelenen tavşanlarda truncus bicaroticus saptanmadı.

Bir tavşanda ise arcus aortae'den üç farklı dalın ayrıldığı görüldü. Bu tavşanda arcus aortae'den ayrılan dallar, sırasıyla a. carotis communis dextra, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra olarak belirlendi.

Arteria subclavia sinistra'nın (Şekil 1.3) 2. costa'nın üst üçte biri seviyesinde, arcus aortae'den ayrıldığı, 1. costa'nın üst yarımı seviyesinde kıvrım yaparak cranial seyirli ilerlediği ve a. axillaris'i oluşturmak üzere apertura thoracis cranialis'ten göğüs boşluğunu terk ettiği belirlendi. Arteria subclavia dextra'nın ise truncus brachiocephalicus'tan a. carotis communis sinistra ayrıldıktan sonra fakat a. carotis communis dextra ayrılmadan hemen önce köken aldığı saptandı. Bir denekte ise a. carotis communis dextra'dan köken alan bir kol görünümünde olduğu tespit edildi.

Aa. subclaviae dextra et sinistra'dan; truncus costocervicalis (Şekil 1.7), a. cervicalis profunda (Şekil 1.8), a. thoracica interna (Şekil 1.14), a. vertebralis (Şekil 1.9) ve a. cervicalis superficialis'in (Şekil 1.10) köken aldığı görüldü. Truncus costocervicalis'in (Şekil 1.7) dorsal yönlü olarak, 2. costa'nın hemen önünde, a. subclavia'dan ayrıldığı görüldü ve a. scapularis dorsalis (Şekil 1.11) ve a. intercostalis suprema'yı (Şekil 1.12) verdi-

ği belirlendi. Arteria cervicalis profunda'nın (Şekil 1.8) truncus costocervicalis'ten hemen sonra, a. subclavia'dan köken aldığı ve dorsal yönlü dallar vererek regio interscapularis'i ve bu bölgedeki kasları vaskülarize ettiği tespit edildi. İncelenen hayvanlarda a. vertebralis'in (Şekil 1.9) 1. costa'nın dorsal 1/3'ünün gerisinde, a. subclavia'dan ayrıldığı gözlemlendi. Craniodorsal olarak seyreden a. vertebralis'in; 6. vertebra cervicalis'in for. transversarium'undan canalis transversarius'a girerek cranium'a doğru ilerlediği belirlendi. Arteria cervicalis superficialis'in (Şekil 1.10) 1. costa'nın hemen cranial'inde a. subclavia'dan çıktığı tespit edildi. Craniodorsal olarak ilerleyerek 7. cervical vertebra seviyesinde r. prescapularis'i ve m. deltoideus'a giden r. deltoideus'u verdiği belirlendi. Sonrasında v. jugularis externa'yı geçip, m. brachiocephalicus'a doğru ilerlediği görüldü.

Arteria thoracica interna'nın (Şekil 1.14, Şekil 2.2) a. subclavia'dan 2. costa düzeyinde ayrıldığı ve yukarıda bahsedilen diğer dalların aksi istikametinde, ventral yönlü olarak seyir gösterdiği belirlendi. Daha sonra caudoventral seyirli olarak devam ederek 3. sternebra düzeyinde cavum thoracis'in tabanına ulaştığı ve buradan caudal yönlü seyrederek diaphragma'ya kadar ilerlediği belirlendi (Şekil 2). Seyri esnasında 2. costa'nın alt üçte birlik kısmında a. pericardiacophrenica'yı verdiği tespit edildi. İncelenen tavşanlardan birinde a. pericardiacophrenica'nın 3. costa'nın hemen gerisinde, a. intercostalis suprema'dan köken aldığı görüldü. İkinci costa'nın alt üçte birlik kısmının hemen gerisinde a. thoracica interna'dan, thymus'a gitmek üzere rr. thymici'nin (Şekil 1.15, Şekil 2.4) ayrıldığı tespit edildi. Arteria thoracica interna'nın seyri sırasında segmental olarak aa. intercostales ventrales III-VI'yı verdiği belirlendi (Şekil

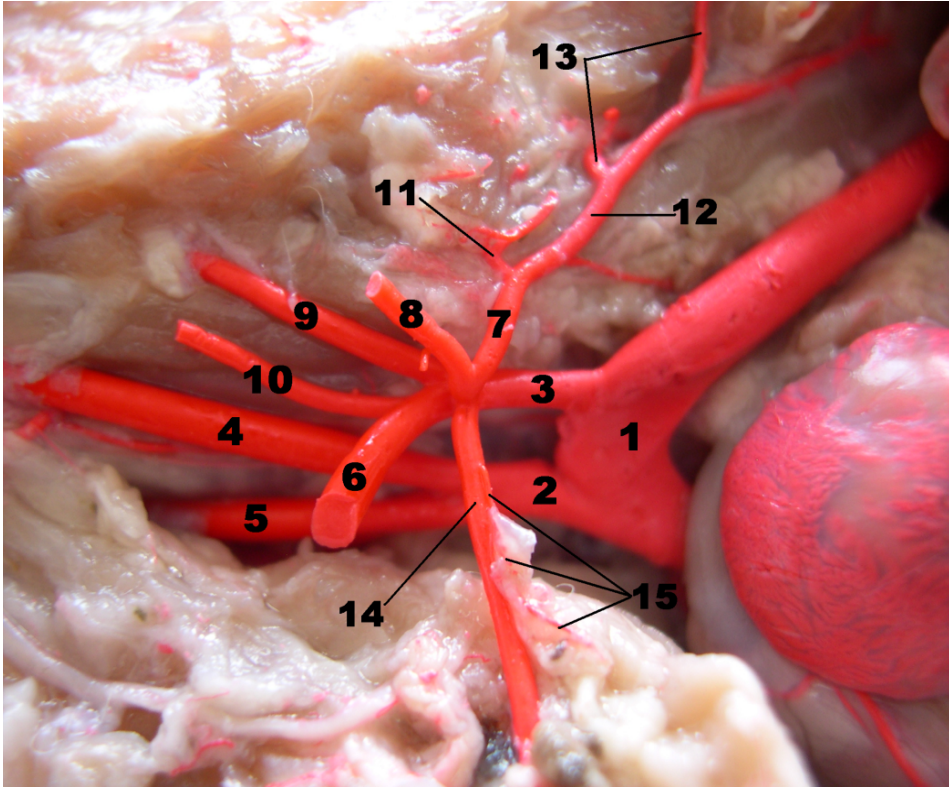
2.3). Processus xiphoideus'un, caudal ucuna yakın kısmında a. thoracica interna'nın, uç dalları olan a. musculophrenica (Şekil 2.5) ve a. epigastrica cranialis'e (Şekil 2.6) ayrılarak sonlandığı gözlemlendi.

### Tartışma ve Sonuç

Arcus aortae'nin 2. spatium intercostale'de, aorta ascendens'ten sonra başladığı ve 6. vertebra thoracalis düzeyine kadar devam ettiği ve bu anatomik seyirin ruminantia (2, 24), equidae (6, 8, 17), carnivora (5, 11, 15, 23) ve sus (18) için belirtilenlere benzerlik gösterdiği görülmüştür. Dokuz tavşanda literatüre (1, 4, 22, 27) uygun olarak arcus aortae'den öncelikle truncus brachiocephalicus'un, hemen ardından da a. subclavia sinistra'nın ayrıldığı fakat 1 tavşanda ise, arcus aortae'den üç farklı dalın ayrıldığı saptanmıştır. Bu varyasyon; tavşanla ilgili hazırlanmış kitaplarda (4, 22, 27) bildirilmemiş fakat Angell-James'in tavşanda yaptığı çalışmada değinilmiştir (1). Truncus brachiocephalicus'un köpekte (5, 23) ve kedide (7, 11, 18) olduğu gibi, 2. costa civarında, arcus aortae'den ayrıldığı görülmüştür. Tavşan için bildirilene (21, 25) paralel olarak; 9 tavşanda a. carotis communis sinistra ve dextra'nın; arcus aortae'dan köken alan truncus brachiocephalicus'un devamında ayrılan kollar olduğu görülmüştür. Bir tavşanda ise Ding ve ark.'nın tavşanda değindiği gibi, a. carotis communis sinistra'nın arcus aortae'dan

direkt köken aldığı tespit edilmiştir (9). Ratta (29) ve tavşanda (1, 21, 22) bildirilene uygun olarak, a. subclavia sinistra'nın, arcus aortae'den ayrıldığı ve yine literatüre (19) uygun olarak a. axillaris'i oluşturmak üzere apertura thoracis cranialis'ten göğüs boşluğunu terk ettiği belirlenmiştir. Equidae (17), ruminantia (2) ve carnivora'da (11) bildirilenden farklı olarak, incelenen tavşanlarda truncus costocervicalis'in, a. cervicalis profunda ve a. vertebralis'ten bağımsız şekilde, 2. costa'nın hemen cranial'i hizasında a. subclavia'dan köken aldığı görülmüştür. Getty; carnivora, sus ve ruminantia'da a. cervicalis profunda'nın, truncus costocervicalis'ten köken alabileceğini belirtmiştir (17, 18). Çalışmada elde edilen bulgular ise bildirilenden farklı olarak, tavşanda a. cervicalis profunda'nın truncus costocervicalis'ten hemen sonra direkt olarak a. subclavia'dan köken aldığını göstermiştir.

Sonuç olarak; tavşanda arcus aortae'den kol veren ana dallarda da, sonrasında ayrılan daha küçük atardamarlarda da diğer memelilerden farklı anatomik yapılanmalar gözlenmiştir. Günümüzde laboratuvar hayvanlarında dolaşım sistemi üzerindeki çalışmaların ve kurgulanan modellemelerin çok daha çeşitli ve özgün olabildiği düşünülürse, bu tür araştırmalarda dolaşım sistemi anatomisinin ve oluşabilecek varyasyonların kapsamlı bir şekilde bilinmesinin ne kadar faydalı olacağı anlaşılabilecektir. Dolayısıyla bu araştırmanın konu ile ilgili çalışma yapacaklar için yararlı olacağı düşünülmektedir.

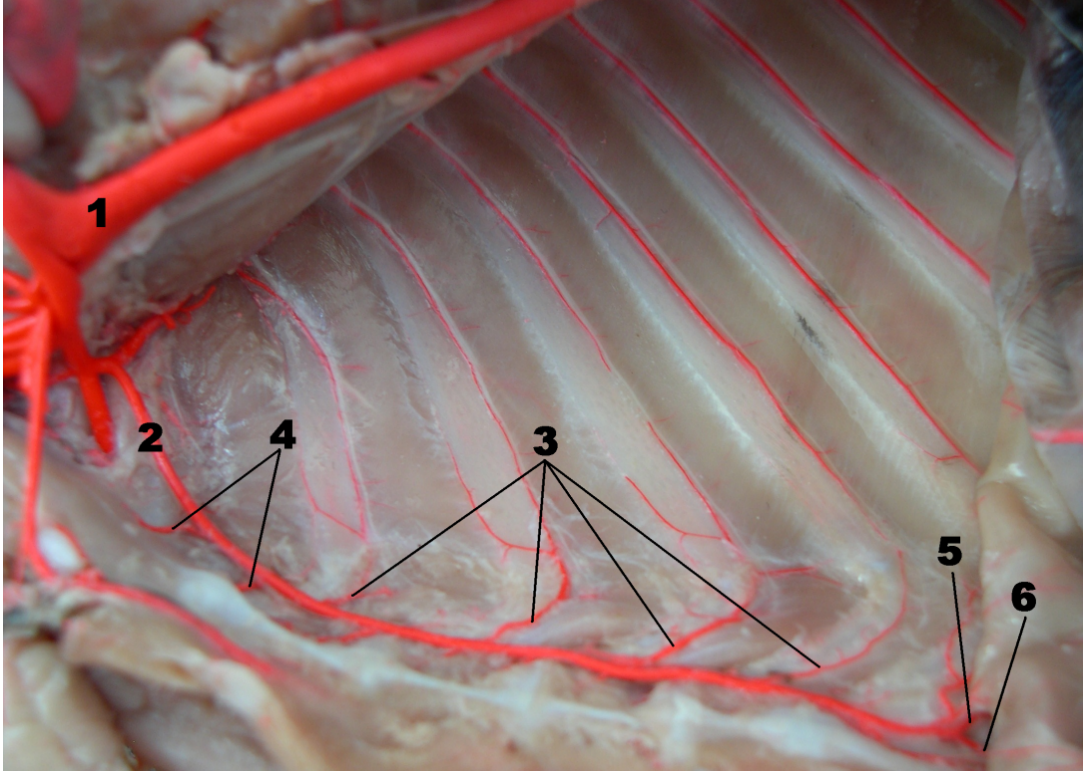


**Şekil 1:** Arcus aortae ve ilişkili dallarının sol lateral'den görünümü

1. Arcus aortae, 2. Truncus brachiocephalicus, 3. A. subclavia sinistra, 4. A. carotis communis sinistra, 5. A. carotis communis dextra, 6. A. axillaris, 7. Truncus costocervicalis, 8. A. cervicalis profunda, 9. A. vertebralis, 10. A. cervicalis superficialis, 11. A. scapularis dorsalis, 12. A. intercostalis suprema, 13. A. intercostalis dorsalis, 14. A. thoracica interna, 15. Rr. thymici.

**Figure 1.** Left lateral view of the aortic arch and its associated branches.

1. Aortic arch, 2. Brachiocephalic trunk, 3. Left subclavian artery, 4. Left common carotid artery, 5. Right common carotid artery, 6. Axillar artery, 7. Costocervical trunk, 8. Deep cervical artery, 9. Vertebral artery, 10. Superficial cervical artery, 11. Dorsal scapular artery, 12. Supreme intercostal artery, 13. Dorsal intercostal artery, 14. Internal thoracic artery, 15. Thymic branches.



**Şekil 2:** Arteria thoracica interna'nın sağ göğüs duvarına verdiği kollar.

1. Arcus aortae, 2. A. thoracica interna, 3. Aa. intercostales ventrales, 4. Rr. thymici, 5. A. musculophrenica, 6. A. epigastrica cranialis.

**Figure 2.** Branches arising from internal thoracic artery to right pectoral wall.

1. Aortic arch, 2. Internal thoracic artery, 3. Ventral intercostal arteries, 4. Thymic branches, 5. Musculophrenic artery, 6. Cranial epigastric artery.

## Kaynaklar

1. **Angell-James JE** (1974): *Variations in the vasculature of the aortic arch and its major branches in rabbit*. Acta. Anat. **87**: 283 – 300
2. **Ashdown RR, Done SH** (1984): *Colour Atlas of Veterinary Anatomy, The Ruminants. Volume 1*. Bailliere Tindall Gower Medical Publishing, London
3. **Ashdown RR, Done SH** (1987): *Colour Atlas of Veterinary Anatomy, The Horse. Volume 2*. Bailliere Tindall Gower Medical Publishing, London.
4. **Barone R, Pavaux C, Blin PC, Cuq P** (1973): *Atlas D' Anatomie Du Lapin*. Mason & Cie, Editeurs, Paris.
5. **Budras KD, Mccarthy PH, Fricke W, Richter R** (2002): *Anatomy of The Dog*. 3rd. Ed. Schlütersche, Frankfurt.
6. **Budras KD, Sack WO, Röck S** (2003): *Anatomy of The Horse*. 4th Ed. Schlütersche, Frankfurt.
7. **Chiasson RB, Booth ES** (1982): *Laboratory Anatomy of The Cat*. 7th Ed. Wm. C. Brown Company Publishers, Iowa.
8. **Constantinescu GM, Constantinescu IA** (2004): *Clinical Dissection Guide For Large Animals. Horse and Large Ruminants*. 2nd Ed. Iowa State Press, Iowa.
9. **Ding YH, Dai D, Layton KF, Lewis DA, Danielson MA, Kadirvel R, Cloft HJ, Kallmes DF** (2006): *Vascular anatomic variation in rabbits*. J. Vasc. Interv. Radiol. Jun; **17**: 1031 – 35.
10. **Doğuer S, Erençin Z** (1966): *Evcil Hayvanların Komparatif Angiologie'si*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
11. **Done SH, Goody PC, Evans SA, Stcikland NC** (1996): *Color Atlas of Veterinary Anatomy, The Dog & Cat. Volume 3*. Mosby Publishing, London.
12. **Dursun N** (1981): *Veteriner Komparatif Anatomi. Dolaşım sistemi (Angiologia)*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
13. **Dursun N** (1999): *Veteriner Anatomi II*. 5. Baskı. Medisan Yayınevi, Ankara.
14. **Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG** (2002): *Textbook of Veterinary Anatomy*. Saunders Company, Philadelphia
15. **Evans EH, De Lahunta A** (1971): *Miller's guide to the dissection of the dog*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
16. **Fox RR** (1984): *The rabbit as a research subject*. Physiologist. **27**: 393-402
17. **Getty R** (1975): *Sissons and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals. Volume 1*. 5th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
18. **Getty R** (1975): *Sissons and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals. Volume 2*. 5th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
19. **Ghoshal NG, Getty R** (1970): *Comparative morphological study of the major arterial supply to the thoracic limb of the domestic animals*. Anat Anz Bd. **127**: 422 – 443.
20. **International Commitees on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature** (2005): *Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V)*. 5th Ed., World Association of Veterinary Anatomists, Hannover, Columbia, Gent, Sapporo.
21. **Lee JS, Hamilton MG, Zabramski JM** (1994): *Variations in the anatomy of the rabbit cervical carotid artery*. Stroke. **25**: 501 – 503.
22. **Mclaughlin CA, Chiasson RB** (1990): *Laboratory Anatomy of the Rabbit*. 3rd Ed. Wm. C. Brown Publishers, Iowa.
23. **Miller EM, Christensen GC, Evans HE** (1965): *Anatomy of the Dog*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
24. **Nickel R, Schummer A, Seiferle E** (1981): *The Anatomy of the Domestic Ani-*

*mals. Volume 3. Verlag Paul Parey, Berlin.*

**25.Öztürk C, Özüdođru Z, Yeşilyurt H** (2003): *A macroanatomic comparative study on branching and course of aortic arch and vertebral arteries in rabbits and rats. MJAU. 35: 49 – 52.*

**26.Pasquini C, Spurgeon T, Pasquini S** (1997): *Anatomy of Domestic Animals. 8th Ed. Sudz Publishing. Texas.*

**27.Popesko P, Rajtova V, Horak J** (1992): *A Colour Atlas of The Anatomy of Small Laboratory Animals. Wolfe Publishing Ltd., London*

**28.Poyraz Ö** (2000): *Laboratuvar Hayvanları Bilimi. Kardelen Ofset, Ankara.*

**29.Walker WF, Homberger DG** (1997): *Anatomy & Dissection of the Rat. 3rd. Ed.*

W.H. Freeman and Company, New York.

**30.Wolfensohn S, Lloyd M** (2003): *Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare. 3rd Ed. Blackwell Publishing, United Kingdom.*

---

Geliş Tarihi: 28.09.2011 / Kabul Tarihi: 06.03.2012

**Yazışma Adresi:**

Dr. Okan EKİM

Adres: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı

İrfan Baştuğ cad. 06110 Altındağ – ANKARA  
e-posta: ekim@ankara.edu.tr