

## Akkaraman koyununda cerebellum'un vaskularizasyonu\*

Dinçer YILDIZ, M. Erdem GÜLTİKEN

Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Morfoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale

**Özet:** Cerebellum'un arteriyel beslenmesinin incelendiği bu araştırmada 20 adet ergin Akkaraman koyunu beyini kullanıldı. Cerebellar arterlerin orijini ve seyirleri, verdikleri dallar ve bu dallar arasındaki anastomozlar gross diseksiyon ve damar içi latex uygulaması ile tespit edildi. Cerebellum'un başlıca arteria communicans caudalis'in bir dalı olan arteria cerebelli rostralis ile arteria basilaris'ten orijin alan arteria cerebelli caudalis tarafından beslendiği gözlemlendi. Arteria cerebelli rostralis'den ayrılan dalların lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive ve tuber vermis'i beslediği belirlendi. Arteria cerebelli rostralis dexter ve arteria cerebelli rostralis sinister'in adı geçen anatomik yapılar üzerinde anastomoz yaptığı görüldü. Arteria cerebelli caudalis'in ise flocculus, lobi lateralis cerebelli, nodulus, uvula ve pyramis'i beslediği saptandı. Bilateral olarak arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis'in aralarında anastomozlar yaptıkları tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Anatomi, arteriyel beslenme, cerebellum, koyun

### Arterial vascularization of the cerebellum in Akkaraman sheep

**Summary:** The arterial supply of the cerebellum was investigated in 20 adult Akkaraman sheep by gross dissection and latex casting techniques. The origin, branching pattern and central distributions of the cerebellar arteries were observed. Anastomoses between the cortical branches of cerebellar arteries were also investigated. The cerebellum was supplied by the rostral cerebellar artery which arises as a branch of the caudal communicating artery and caudal cerebellar artery, takes its origin from the basilar artery. It was determined that lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive and tuber vermis were supplied by branches of rostral cerebellar artery. There were anastomosis of right rostral cerebellar artery and left rostral cerebellar artery seen on the part of rostral cerebellum. It was postulated that flocculus, lateral cerebellar lobe, nodulus, uvula and pyramis had vascularizations originated from caudal cerebellar artery. Bilateral anastomosis between rostral and caudal cerebellar arteries were observed.

Key words : Anatomy, arterial vascularisation, cerebellum, sheep

### Giriş

Cerebellum, evcil memelilerde başlıca arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis tarafından beslenmektedir (2,4,6,8).

Arteria cerebelli rostralis, arteria communicans caudalis'ten başlangıç alır (2,4,7). Getty (8), bu damarın n. oculomotorius'un hemen caudal'inde seyrederek pedunculus cerebri üzerinden dorsocaudal yönde cerebellum'un ön bölümüne yayıldığı ve lateral, intermedier, medial olmak üzere başlıca üç dal verdiğini bildirmektedir. Arteria cerebelli rostralis, cerebellum'un ön bölümüne, arteria cerebelli caudalis ise vermis ve plexus choroideus'a dağılır (4). Sığanda arteria cerebelli caudalis, rostral ve caudal iki dala ayrılmaktadır (9). Dallarından caudal'de olanı cerebellum'un ventral yüzünü besler (9,12). İnsanda da benzer bir şekilde dallanma olduğu ve cerebellum'u arteria cerebelli superior, arteria cerebelli anterior inferior ve arteria cerebelli posterior inferior isimli dalların beslediği bildirilmektedir (1,3,5, 11,13).

Arteria cerebelli caudalis arteria basilaris'ten orijin almaktadır (2,4,6,8,10) ve hemispherium cerebelli'nin caudal ve caudolateral bölümlerine, medulla oblongata'ya, plexus ventriculi quartii'ye dallar verir (4). Köpekte sağ ve sol arteria cerebelli caudalis'lerin hem kendi aralarında, hem de arteria basilaris'ten orijin alan arteria labyrinthi ile anastomoz yaptığı, arteria labyrinthi'nin ise cerebellum'un paraflocculus, flocculus ve pedunculus cerebellaris medius'a dallar verdiği bildirilmektedir (7). Arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis, hem kendi aralarında hem de karşı tarafta bulunan aynı isimli damarlar ile anastomoz yapmaktadır (7,8).

Cerebellum'un vaskularizasyonu hakkında evcil memelilerde ırklara ilişkin pek fazla bilgi bulunmamaktadır. Diğer taraftan angiografik ve neurolojik çalışmaların yorumlanması, vasküler cerrahi gibi klinik çalışmalar detaylı anatomik bilgi gerektirmektedir. Bu nedenle Akkaraman koyunlarında cerebellar arterlerin orijini, dallanması ile kortikal ve santral dağılımlarının detaylı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (VHAG 1515).

### Materyal ve Metot

Bu çalışmada Kırıkkale mezbahasında kesimi yapılan farklı cinsiyetlerde, ergin 20 adet Akkaraman koyununun başları kullanıldı. Kesimden hemen sonra içerisinde sodyum sitrat bulunan izotonik tuzlu su ile damarlar yıkandı. Bu amaçla öncelikle arteria carotis communis'e plastik bir sonda ile girildi ve karışım buradan verilerek kesilen diğer damarlardan berrak renksiz izotonik tuzlu su gelene kadar işleme devam edildi. Daha sonra sonda çıkarılmadan renklendirilmiş latex'ten damar içine 50 ml verildi. Damarlar dolduktan sonra latexin damar dışına çıkışını engellemek için damarlar ligatüre edildi. Koyun başları, içerisinde %10'luk formol bulunan havuzlarda bir gece bekletilerek latex'in polimerizasyonu sağlandı. Havuzlardan tekrar dışarı alınan koyun başlarının calvarium'u testere ve diseksiyon malzemeleri ile dikkatlice kaldırıldı, encephalon dura mater ile birlikte dışarı alındı ve prezervasyonun tamamlanması için 2 hafta süreyle formol havuzunda tutuldu.

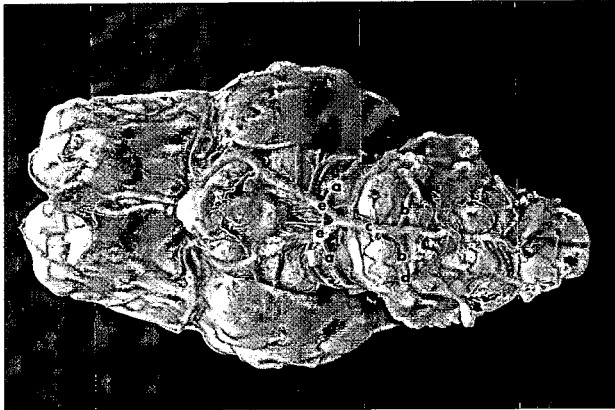
Diseksiyon için mikro-cerrahi seti ve stereomikroskop kullanıldı. Ölçümlerde oküler mikrometre ve dijital kompaktan faydalanıldı. Fotoğraf çekimlerinde Casio 5600 marka dijital zoom kamera kullanıldı.

### Bulgular

Araştırmada kullanılan koyun başlarında cerebellum'a, arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis tarafından arteriyel kanın geldiği gözlemlendi (Resim 1). Her iki damar da orijinlerine göre küçük farklılıklar göstermekle birlikte bilateral olarak mevcuttur.

#### Arteria cerebelli rostralis

Piyeslerin tamamında bilateral olarak a. basilaris'in circulus arteriosus cerebri'ye bağlandığı yerin ortalama 3 mm cranial'inde arteria communicans caudalis'ten orijin



Şekil 1. Koyun beyninin basal'den görünümü

Figure 1. Basal view of the sheep brain

a- Arteria cerebelli rostralis, b- Arteria cerebelli caudalis, c- Arteria basilaris, d- Nervus abducens, e- Arteria communicans caudalis

alır (Şekil 1,a). A. cerebelli caudalis'e göre daha ince olup ortalama solda 0,59 mm, sağda ise 0,65 mm kalınlığındadır.

*Arteria cerebelli rostralis sinister*: Tek kök halinde a. communicans caudalis'ten çıkan damarın caudodorsal yönde seyrettiği, 6 piyeste pedunculus cerebelli rostralis'in üst 1/3'lük bölümünde, 10 piyeste orta 1/3 ve 4 piyeste de alt 1/3'lük bölümünde sulcus pontocruralis'e ulaşarak bu oluk içerisine girdiği gözlemlendi. Damar sulcus pontocruralis'te verdiği dallar ile aynı yönde seyretmektedir (Şekil 2, Ok) ve seyri sırasında 3-5 ince dal verir. A. cerebelli rostralis sinister'den ayrılan ince dallardan ilki flocculus ile lobi lateralis cerebelli arasında antero-posterior yönde bulunan oluk içerisine girerek geriye doğru yönelir. Seyri sırasında hem lobi lateralis cerebelli'ye hem de flocculus'a giden ortalama 2-4 ince dal verir. Bu dallar sulci cerebelli içerisinde ağ görünümünü andıran bir dağılım yaparak sonlanır. Devam eden bölüm, geriye doğru bir seyirle a. cerebelli caudalis'ten çıkan bir dal ile flocculus ve lobi lateralis cerebelli arasındaki antero-posterior yönlü oluk içerisinde anastomoz yapar.

Arteria cerebelli rostralis sinister'den ayrılan ikinci dal, orijininden ortalama 3 mm sonra biri lobi lateralis cerebelli ile flocculus arasındaki antero-posterior yönlü oluğun içinde geriye doğru 4-5 ince dal veren bir damar ile diğeri lobi lateralis cerebelli ile vermis arasında culmen'e kadar ulaşan ve seyri boyunca lobi lateralis cerebelli'ye dağılan 4-6 ince dal veren iki damara ayrılır.

A. cerebelli rostralis sinister'in devamı durumundaki son dalı, ikinci dal ile birlikte aynı hizada biri lingula'ya diğeri vermis'in lateral kenarı boyunca cerebellum'un dorsal'ine doğru giden iki dala ayrılır. Her iki damardan ayrılan daha küçük dallar sırasıyla lingula, lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive ve tuber ver-



Şekil 2. Cerebellum'un lateralden görünümü

Figure 2. Lateral view of the cerebellum

a- Arteria cerebelli rostralis, b- Arteria cerebelli caudalis, c- Ok: Arteria cerebelli rostralis'ten ayrılan dallar (Arrow : Branches of the rostral cerebellar artery).

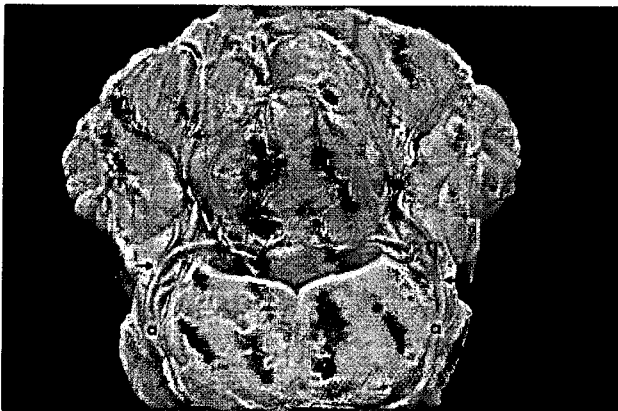
mis'e kadar hem vermis'in bölümlerine hem de hemispherium cerebelli'ye çok sayıda ince dal verir. Bu dallardan en kalın ve uzun olanı ana damardan ayrılan ikinci dal olup düz bir seyirle tuber vermis'e kadar her lobun lateral kenarından giren birer ince dal verir. Ayrıca, karşı tarafın benzer dallarıyla anastomozlar yapar (Şekil 3, \*).

Piyeslerin 16'sında sol tarafta a. cerebelli rostralis'ten başka a. basilaris'in circulus arteriosus cerebri'ye bağlandığı yerden orijin alan bir dalın da cerebellum'a ulaştığı ve ön bölümün beslenmesine katıldığı gözlenmiştir. Bu damar arteria cerebelli rostralis ile birlikte sulcus pontocruralis içine girer ve pedunculus cerebelli rostralis üzerinden flocculus'a ulaşır, 3-6 dal verdikten sonra sonlanır.

*Arteria cerebelli rostralis dexter:* Arteria communicans caudalis'ten çıktıktan sonra aynen solda olduğu gibi cerebellum'un lateral'ine ulaşır. Cerebellum'a kadar olan seyirinde pedunculus cerebri, pedunculus cerebellaris medius ve pedunculus cerebellaris rostralis'e dallar gönderir.

Arteria cerebelli rostralis dexter aynı yönde seyreden iki dala ayrılır. İlk dal, uzunluğunun hemen ortası hizasında damarın arka yüzünden çıkar ve flocculus ile lobi lateralis cerebelli arasındaki oluk içinde antero-posterior yönde seyrederek medial ve lateral iki dala ayrılır. Medial dal lobi lateralis cerebelli'nin lateral duvarına, lateral dal ise flocculus'a gider.

Arteria cerebelli rostralis'ten ayrılan ikinci dal, ilkinin ortalama 3 mm kadar üstünden çıkarak lobi lateralis cerebelli'ye gider. Biri kısa ve flocculus'un üst dış yüzüne giden, diğeri hemispherium cerebelli ve vermis arasında declive'e kadar ulaşan uzun iki dala ayrılır.



Şekil 3. Cerebellum'un önden görünümü.

Figure 3. Rostral view of the cerebellum.

a- Arteria cerebelli rostralis, Ok : Arteria cerebelli rostralis'ten ayrılan dallar (Arrow : Branches of the rostral cerebellar artery), \* : Her iki Arteria cerebelli rostralis'in dalları arasındaki anastomozlar (Anastomotic branches of the rostral cerebellar artery).

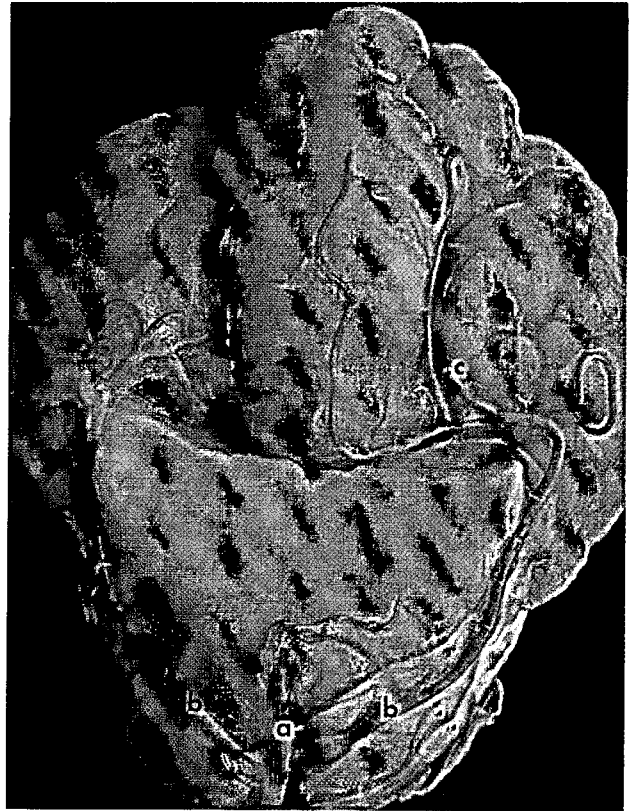
Arteria cerebelli rostralis'in devam eden bölümü soldaki gibi lingula ve lobulus centralis hizasında iki dala ayrılır. Dallardan aşağı yöneleni lingula'ya, yukarı yöneleni ise lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive ve tuber vermis'e kadar ulaşır ve her lop düzeyinde dallar verir.

On altı piyeste, solda olduğu gibi arteria communicans caudalis ve arteria basilaris üzerinden çıkan birer dalın, arteria cerebelli rostralis ile birlikte cerebellum'un ön bölümünün arteriel beslenmesine katıldığı saptanmıştır.

#### Arteria cerebelli caudalis

Piyeslerin tamamında bilateral olarak arteria basilaris'ten tek kök halinde orijin aldığı, iki piyeste de sol tarafın sağ taraftakinden ortalama 1 mm önde olduğu tespit edildi. Arteria cerebelli caudalis ortalama olarak solda 0,85 mm, sağda ise 0,88 mm kalınlığındadır: (Şekil 4,b).

Arteria cerebelli caudalis'in orijininin sonra sulcus pontobulbaris içerisinde dorsolateral yönde seyrederek pedunculus cerebelli caudalis'in arka kenarına ulaştığı gözlemlendi. Damar, bu seyri sırasında nervus abducens, nervus facialis ve n. vestibulocochlearis'in önünden, nervus trigeminus'un ise hemen arkasından geçmektedir.



Şekil 4. Cerebellum'un arkadan görünümü.

Figure 4. Caudal view of the cerebellum.

a- Arteria basilaris, b- Arteria cerebelli caudalis, c- Arteria cerebelli caudalis'in öne doğru ilerleyerek arteria cerebelli rostralis ile antero-posterior yönlü oluk içerisinde yaptığı anastomoz dalı (Anastomotic branch of the caudal cerebellar artery runs in the antero-posterior groove, and anastomoses with the rostral cerebellar artery).

*Arteria cerebelli caudalis sinister*: VII. ve VIII. cranial sinirlerin orijinleri düzeyine kadar dorsolateral yönde seyreden damar, bu noktadan geriye doğru hafif bükülür, pedunculus cerebelli caudalis'e ince bir dal verir. Velum medullare caudale'ye ulaşan damar, transversal bir seyirle medial'e yönelir ve bu yapıyı deler. Nodus'un lateralinde ikinci dalı verir. Bu dal ilkinine göre daha kalın olup önce kendi üzerine kıvrılır ve flocculus ile paraflocculus'un caudolateral'ine ulaşır. Burada biri flocculus'un caudolateral'ine diğeri ise caudomedial'ine giden iki dal verir. Medial'e giden dal ortalama 5 adet ince dala ayrılır. Bu dallar vermis ile lobi lateralis cerebelli arasındaki boşlukta yer alırlar ve nodulus ile uvula arasında dağılırlar. Piyeslerin tamamında, farklı sayılarda olmakla birlikte bu damarlar tespit edilmiştir.

*Arteria cerebelli caudalis*'ten ayrılan üçüncü dal nodulus ile uvula'nın lateral kenarından dik bir açıyla yukarı çıkar ve a. cerebelli rostralis'ten orijin alan bir damar ile vermis ve lobi lateralis cerebelli arasındaki antero-posterior yönlü oluşun dorso-caudal'inde anastomoz yapar (Şekil 4, c). Bu anastomoza tüm piyeslerde rastlanmıştır.

*Arteria cerebelli caudalis sinister*, yukarıdaki dalları verdikten sonra nodulus'un dış yüzüne yönelir ve biri dış yüzde seyreden, diğeri ise ventriculus quartus duvarına yayılan iki dala ayrılarak sonlanır. Bu damarlar seyri sırasında ana daldan dik bir açıyla çıkarak sulci cerebelli içine yayılan çok sayıda dal verirler ve flocculus, lobi lateralis cerebelli, nodulus, uvula, pyramis, tuber vermis ve declive'nin lateral duvarı boyunca seyrederek adı geçen oluşumlarla corpus restiforme ve ventriculus quartus'un tabanına arteriel kanı getirirler. Ayrıca, a. cerebelli caudalis dexter'den orijin alan benzer dallar arasında da çok sayıda anastomozlar bulunur.

*Arteria cerebelli caudalis dexter*: Damarın orijini ve seyri genel olarak sol taraftakine benzer. Yalnız bir piyeste medial yönde nodulus'a ulaşan bir dalın soldakinden farklı olarak 4 dala ayrıldığı ve a. cerebelli caudalis dexter'den çıkan diğer dallar ile birlikte flocculus ve lobi lateralis cerebelli, nodulus, uvula, pyramis, tuber vermis, declive'in lateral duvarı ile birlikte culmen'in de caudal kenarına kadar ulaştığı gözlenmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada kullanılan koyun beyinlerinin tamamında cerebellum'a arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis tarafından arteriel kanın sağlandığı gözlemlendi; bu durum diğer evcil memeli hayvanlar ile benzerlik göstermektedir (2,4,6,8).

*Arteria cerebelli rostralis*'in evcil memeli hayvanlarda arteria communicans caudalis'in bir dalı olduğu ve cerebellum'un ön bölümünün arteriyel beslenmesine

katıldığı (2,4), damarın lateral, intermedier ve medial olmak üzere başlıca üç dala ayrıldığı bildirilmektedir (8). Koyun cerebellum'unda da arteria cerebelli rostralis'in arteria communicans caudalis'in bir dalı olduğu ve 3-5 dala ayrıldığı tespit edildi. Bu dalların tamamının, sırasıyla lobi lateralis cerebelli, flocculus, lingula, lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive, tuber vermis ile hemispherium cerebelli'ye dağılan çok sayıda dal verdiği gözlemlendi. Ayrıca, ana damardan çıkan ilk iki dal lobi lateralis cerebelli ile flocculus arasındaki antero-posterior yönlü oluşun içinde geriye doğru seyrederek arteria cerebelli caudalis ile, son dalları ise karşı taraftaki arteria cerebelli rostralis'i ile anastomoz yaptığı belirlendi.

*Arteria cerebelli caudalis*'in bilateral olarak arteria basilaris'ten orijin aldığı bildirilmektedir (2,4,6,8,10). Getty (8), bu damarın cerebellum'un caudal bölümünde kalan vermis bölümleri ile hemispherium'a ait bölümleri beslediğini, Barone (2) ise damarın ağırlıklı olarak plexus choroideus ventriculi quarti'nin oluşumuna katıldığını belirtmektedir. Diseksiyonu yapılan piyeslerin tamamında arteria cerebelli caudalis'in tek kök halinde arteria basilaris'ten orijin aldığı, başlıca 3 dala ayrıldığı, dallardan ilkinin pedunculus cerebelli caudalis'e, ikincisinin flocculus ile nodulus ve uvula arasında dağılım gösterdiği, damarın devamı durumundaki son dalın ise hem flocculus, nodulus ve uvula'ya hem de lobi lateralis cerebelli, pyramis, tuber vermis ve declive ile pedunculus cerebelli caudalis ve ventriculus quartus'un tabanına arteriel kan getirdiği tespit edildi. Ayrıca, aynı tarafta bulunan arteria cerebelli rostralis ile arteria cerebelli caudalis arasında da anastomozlar gözlemlendi. Bu durum, Getty (8) ile Erden ve ark. (7) tarafından da evcil memeli hayvanlarda bildirilmiştir.

Sonuç olarak, akkaraman koyununda cerebelluma kan akışını sağlayan başlıca damarların arteria cerebelli rostralis ve arteria cerebelli caudalis olduğu, adı geçen damarların hem aynı yönde hem de karşılıklı olarak anastomozlar yaparak cerebellum üzerinde bir damar ağı oluşturdukları, arteria cerebelli rostralis'in lobi lateralis cerebelli, flocculus, lingula, lobulus centralis, lobulus ascendens, culmen, declive, tuber vermis ve hemispherium cerebelli'ye dağılan dallar verdiği, a. cerebelli caudalis'in ise pedunculus cerebelli caudalis, flocculus, nodulus ve uvula'nın bir bölümü ile lobi lateralis cerebelli, pyramis, tuber vermis, declive ve ventriculus quartus'un tabanını beslediği saptandı.

Cerebellum'un vaskularizasyonunun daha da irdelendiği bu çalışmanın konu ile ilgili multidisipliner çalışmalara kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir.

### Kaynaklar

1. **Amarenco P, Hauw JJ** (1989): *Anatomy of the cerebellar arteries*. Rev Neurol, **145**, 267-276.
2. **Barone R** (1996): *Anatomie Comparee des Mammiferes Domestiques*. Vol 5. Angiologie, Editions Vigot, Paris.
3. **Çavdar S, Dalçık H, Yalın A** (1995): *A rare case of the posterior inferior cerebellar artery*. Acta Anat, **152**, 234-236.
4. **Dursun N** (1996): *Veteriner Anatomi II*. Cilt 2. Medisan Yayınevi, Ankara.
5. **Duvernoy H, Delson S, Vanson JL** (1983): *The vascularisation of the human cerebellar cortex*. Brain Res Bull, **11**, 419-480.
6. **Dyce M, Sack O, Wensing JG** (1987): *Textbook of Veterinary Anatomy*. WB Saunders Company, Philadelphia.
7. **Erden H, Dursun N, Türkmenoğlu İ** (1997): *Köpekte beyin arterleri*. Vet Bil Derg., **13**, 109-114.
8. **Getty R** (1975): *The Anatomy of the Domestic Animals*. WB Saunders Company, Philadelphia.
9. **Hebel R, Stromberg MW** (1986): *Anatomy and Embryology of the Laboratory Rat*. BioMed Verlag, Wörhsee.
10. **Jenkins TW** (1972): *Functional Mammalian Neuroanatomy*. Lea and Febiger, Philadelphia.
11. **Kardo JM, Ojeda JL, Garcia-Porrero JA, Hurle JM** (1982): *The cerebellar arteries: Cortical patterns and vascularization of the cerebellar nuclei*. Acta Anat., **113**, 108-116.
12. **Koppel H, Lewis PD, Wigglesworth JS** (1982): *A study of vascular supply to the external granular layer of the post-natal rat cerebellum*. J Anat, **134**, 173-184.
13. **Lister JR, Rhoton AC, Matsushima T, Peace DA** (1982): *Microsurgical anatomy of the posterior inferior cerebellar artery*. Neurosurgery. **10**, 170-199.

Geliş tarihi: 10.7.2002 / Kabul tarihi: 4.10.2002

#### Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Dinçer Yıldız  
Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Anatomi Bilim Dalı,  
71450, Kırıkkale