

Yeni Zelanda Tavşan'ında (*Oryctolagus cuniculus*) bulbus oculi'nin vaskularizasyonu

İ. Önder ORHAN¹, Emine KARAKURUM², Çağdaş OTO¹, Okan EKİM¹

¹ Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Ankara; ²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Burdur.

Özet: Çalışmada ergin 10 adet Yeni Zelanda Tavşanı'nın sağ ve sol olmak üzere 20 adet bulbus oculi'si kullanıldı. Leica M16 stereomikroskop ile bulbus oculi'ye gelen damarların seyri, circulus vasculosus nervi optici'nin oluşumu ve bulbus oculi içerisindeki damar dallanmaları araştırıldı. Bulbus oculi'nin vaskularizasyonunun arteria ophthalmica externa'dan orijin alan arteriae ciliares posteriores longae ve arteria centralis retina tarafından sağlandığı, arteria ciliaris anterioris'in bulunmadığı saptandı. Bulbus oculi'nin anterior kısmını oluşturan iris, corpus ciliare ve processus ciliares'in medial kısmının beslenmesinin a. ciliaris posterioris longa medialis tarafından, lateral kısmın beslenmesinin ise a. ciliaris posterioris longa lateralis tarafından sağlandığı belirlendi. Retina'nın discus n.optici dışında kalan kısmının ve choroidea'nın vaskularizasyonunun aa. ciliares posteriores longae üzerinden ayrılan aa. ciliares posteriores breves sağlandığı tespit edildi. Discus n. optici ve nervus opticus'un sclera'dan ayrıldığı bölgenin vaskularizasyonunun ise circulus arteriosus n. optici tarafından sağlandığı belirlendi.

Anahtar sözcükler: Anatomi, bulbus oculi, vaskularizasyon, Yeni Zelanda Tavşanı.

The vascularization of bulbus oculi in New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)

Summary: In the present study, a total of 20 bulbus oculi of 10 New Zealand Rabbit from left and right sides was used. By the use of Leica M16 stereomicroscope course of vessels entering to bulbus oculi, formation of circulus vasculosus nervi optici and ramifying of vessels in the bulbus oculi were investigated. It was detected that vascularisation of bulbus oculi was supplied by arteriae ciliares posteriores longae and arteria centralis retina which were originated from arteria ophthalmica externa and it was also observed that arteria ciliaris anterioris was absent. The medial aspect of iris, corpus ciliare and processus ciliares which were constituted the anterior part of bulbus oculi were supplied by a. ciliaris posterioris longa medialis and it was also determined that lateral aspect was supplied by a. ciliaris posterioris longa lateralis. It was established that vascularization of the retina except discus n.optici and choroidea was supplied by aa. ciliares posteriores breves which were branched from aa. ciliares posteriores longae. It was determined that discus n. optici and the area where nervus opticus departed from sclera were supplied by circulus arteriosus n. optici.

Key words: Anatomy, bulbus oculi, New Zealand Rabbit, vascularization.

Giriş

Deney hayvanı olarak kullanılan Yeni Zelanda Tavşanı'nın bulbus oculi'si üzerinde yapılan çalışmalar gözün beslenmesi hakkında önemli bilgilere ulaşılmasını sağlamıştır. Bulbus oculi'nin beslenmesini sağlayan damarlardaki daralmaların kan akışının yavaşlamasına sebep olarak görmede kayıplara neden olduğu bilinmektedir. Özellikle nervus opticus ve discus n. optici'de şekillenen beslenme yetersizliklerine bağlı görme kayıpları oluşmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar insan hekimliğine de ışık tutmaktadır.

Tavşanda bulbus oculi'ye gelen damarların seyri hakkında Barone ve ark.(2), Bugge (4), Craigie (5), McLaughlin ve Chiasson (9), Özer (16); n. opticus ve discus n. optici vaskularizasyonu hakkında Anderson ve Braverman (1), Sugiyama ve ark. (18,19), Orhan ve ark. (15); corpus ciliare, iris, choroidea ve retina'daki kan

akışı ve mikro vaskularizasyonu hakkında Bill (3), Funk ve Rohen (6), Hyvärinen (7), Kiel ve Shepherd (8), Morrison ve Bushkirk (12), Morrison ve ark. (10), Morrison ve Bushkirk (13), Sharpnack ve ark. (20) ve Saari (17) çalışmalar yapmıştır. Makroanatomik olarak bulbus oculi'ye gelen damarların seyri, circulus vasculosus n. optici'nin oluşumu, damarların bulbus oculi'ye hangi noktadan girdiği ve bulbus oculi içindeki dallanmaları ile circulus arteriosus iridica'nın oluşumu hakkında bilgilerin bulunmadığı tespit edilerek bu konu hakkında detayların ortaya konması amaçlanmıştır.

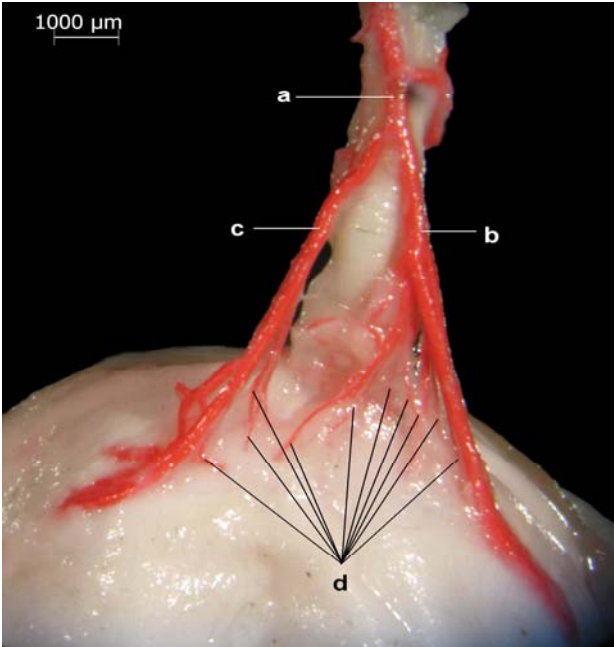
Materyal ve Metot

Yeni Zelanda Tavşanı'nda bulbus oculi'nin vaskularizasyonu Leica M16 stereomikroskopu aracılığıyla araştırıldı. Bu çalışmada ergin 10 adet tavşanın sağ ve sol olmak üzere 20 adet bulbus oculi'si kullanıldı.

Apex cordis'i kesilen materyallerin kanı boşaltıldıktan sonra damarlar fizyolojik tuzlu su ile yıkandı. Rotring marka mürekkep ile renklendirilmiş Latex, apex cordis'e yerleştirilmiş olan kateter aracılığı ile damarlara enjekte edildi. Bulbus oculi'ye gelen damarları tespit etmek amacıyla çevrede bulunan dokular uzaklaştırıldı. Diseksiyon, Leica görüntüleme sistemi aracılığı ile yapılarak fotoğraflar yine bu sistem sayesinde çekildi. Anatomik terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria'dan (14) yararlanıldı.

Bulgular

A. maxillaris üzerinden ayrılan a. ophthalmica externa'nın bulbus oculi'ye doğru ilerlediği glandula lacrimalis'e a. lacrimalis'i verdiği, n. opticus'un sclera'dan ayrıldığı nokta düzeyinde musculus rectus dorsalis ile musculus rectus lateralis arasına geldiği ve burada glandula superficialis ve glandula profunda'ya giden bir dal verdiği gözlemlendi. M. rectus dorsalis ve m. rectus lateralis'in arasından ventral'e yönelerek bu iki kas için rami musculares'i verdiği belirlendi. A. ophthalmica externa'nın m. retractor bulbi'nin ventral'ine gelerek n. opticus'un dorsal'ine ulaştığı, sinirin çevresinde ventromedial'e ilerlediği saptandı. N. opticus'un sclera'yı deldiği noktanın hemen üzerinde sinirin ventromedial'inde aa. ciliares posteriores longae'yı (Şekil 1a) verdiği bununda a. ciliaris posterioris longa medialis ve a. ciliaris posterioris longa lateralis'e ayrıldığı gözlemlendi (Şekil 1b ve 1c).



Şekil 1. Ventral yüzeyin görünümü, a- Aa. ciliares posteriores longae, b- a. ciliaris posterioris longa medialis, c- a. ciliaris posterioris longa lateralis d- aa. ciliares posteriores breves.
Figure 1. View of the ventral surface, a- Long posterior ciliary arteries, b- long medial posterior ciliary artery, c- long lateral posterior ciliary artery d- short posterior ciliary arteries

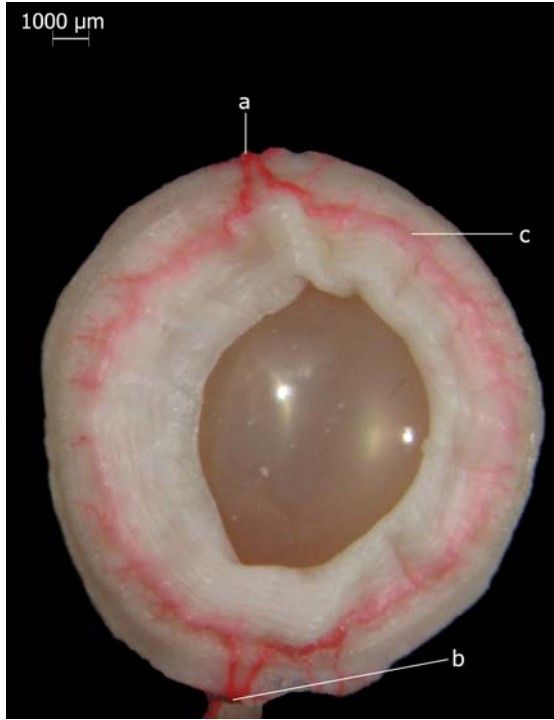
A. ciliaris posterioris longa lateralis'in m. rectus lateralis ve m. retractor bulbi'nin ventral'inde öne seyri sırasında sclera'ya doğru 2 - 3 adet aa. ciliares posteriores breves'i (Şekil 1d), m. rectus lateralis, m. retractor bulbi ve m. rectus ventralis'e rr. musculares'i verdiği belirlendi. A. ciliaris posterioris longa lateralis, sclera'yı deldikten sonra choroidea'ya yayılarak corpus ciliare ve irisin lateral kısmının vaskularizasyonunu sağladığı tespit edildi. A. ciliaris posterioris longa lateralis'in bulbus oculi'ye girdiği nokta ile circulus arteriosus iridica arasındaki mesafenin ortalama 8.27 ± 0.23 mm olduğu ölçüldü.

A. ciliaris posterioris longa medialis'in m. rectus medialis ve m. retractor bulbi'nin ventral'inde öne doğru ilerlediği ve 3 - 5 adet aa. ciliares posteriores breves'i (Şekil 1d) verdikten sonra sclera'yı delerek bulbus oculi'ye girdiği saptandı. Damarın bu seyri sırasında m. rectus medialis, m. rectus ventralis ve m. retractor bulbi'ye rr. musculares'i verdiği belirlendi. A. ciliaris posterioris longa medialis'in bulbus oculi'ye girdikten sonra choroidea'ya yayılarak corpus ciliare ve irisin medial kısmının vaskularizasyonunu sağladığı tespit edildi. A. ciliaris posterioris longa medialis'in bulbus oculi'ye girdiği nokta ile circulus arteriosus iridica arasındaki mesafenin ortalama 9.08 ± 0.34 mm olduğu ölçüldü.

A. ciliaris posterioris longa lateralis ve a. ciliaris posterioris longa medialis'in corpus ciliare düzeyinde dorsal ve ventral olarak ikiye ayrıldığı bu kolların da birbirleri ile birleşerek circulus arteriosus iridica'yı oluşturduğu saptandı (Şekil 2c).

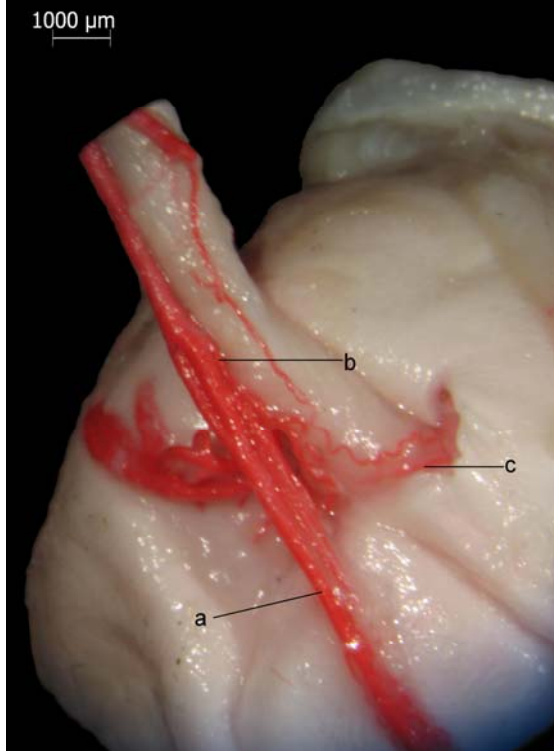
Bulbus oculi'nin medial ve lateral yüzünde damarlar seyrettiğinden dolayı bu bölgenin vaskularizasyonunun daha yoğun olduğu gözlemlendi.

Aa. ciliares posteriores breves gibi ince bir dal olan a. centralis retina'nın (Şekil 3b) da a. ciliaris posterioris longa medialis üzerinden orijin aldığı belirlendi. A. centralis retina'nın n. opticus'un ventral'inde yer aldığı, ilk olarak n. opticus'un dibine doğru sinirin içine 2 adet dal verdiği belirlendi. Damarın devamında n. opticus'un sclera'yı deldiği noktada sinirin çevresine 1 - 2 adet dal verdiği, bu dallardan birinin lateral'den diğerinin medial'den dorsal'e kıvrılarak circulus vasculosus n. optici'yi oluşturduğu belirlendi. Bir adet materyalde a. centralis retina'nın a. ophthalmica externa'dan ayrılan bir daldan orijin aldığı saptandı. Bu dalın a. centralis retina'yı verdikten sonra a. ciliaris posterioris longa medialis ile birleştiği belirlendi. Bir adet materyalde de a. ophthalmica externa'dan ilk olarak ayrılan bir daldan köken alan ince bir dalın n. opticus'un medial'inde sinire bitişik şekilde sinirin dibine kadar devam edip dorsale kıvrılıp circulus vasculosus n. optici'nin oluşumuna katıldığı gözlemlendi.



Şekil 2. Anterior'dan görünümü, a- A.ciliaris posterioris longa medialis, b- a.ciliaris posterioris longa lateralis, c- circulus arteriosus iridica

Figure 2. View of the anterior, a- Long medial posterior ciliary artery, b- long lateral posterior ciliary artery, c- arterial circle of the iris



Şekil 3. N. opticus ve a.centralis'in görünümü
a- A. ciliaris posterioris longa medialis, b- a. centralis retinae, c- circulus vasculosus n.optici

Figure 3. View of the n.opticus and a.centralis
a- Long medial posterior ciliary artery b- central retinal artery, c- arterial circle around the optic nerve

Tartışma ve Sonuç

Morrison ve ark. (11) taramalı elektron mikroskop ile yaptığı çalışmada tavşanda corpus ciliare'nin vaskularizasyonunda bölgesel özelliklerin bulunduğunu bildirmiştir. Iris'deki circulus arteriosus major'un yalnızca aa. ciliares posteriores longae'dan ayrıldığını corpus ciliare'nin vaskularizasyonunun ise bu damarlardan ayrılan anterior ve posterior kollar tarafından olduğunu ifade etmiştir. Yeni Zelanda tavşanında yaptığımız çalışmada bu literatüre paralel olarak iris'de bulunan circulus arteriosus'un a. ciliaris posterioris longa medialis et lateralis tarafından oluşturulduğu tespit edildi.

Sugiyama ve ark. (18) tavşanda nervus opticus'un anterior kısmının a. centralis retina tarafından, posterior kısmının ise circulus arteriosus'dan ayrılan sentripedal kollar tarafından vaskularize edildiğini bildirmiştir. Aynı literatür'de n. opticus'a kan akışının a. centralis retina, aa. ciliares posteriores breves ve pia mater'den gelen kapillarlar vasıtasıyla olduğu, prescleral bölgede aa. ciliares posteriores breves ile a. centralis retina arasında bağlantıyı sağlayan çok sayıda kapillar damarın bulunduğu, n. opticus'un başlangıç kısmına choroidea'dan da kan akışını sağlayan kapillarların geldiği belirtilmektedir. Bu çalışmada a. centralis retina'nın n. opticus'un fibrillerinin arasına girerek anterior'a doğru n. opticus'un içinde seyrettiği, circulus arteriosus n. optici'yi a. ciliaris posterioris longa lateralis et medialis üzerinden ayrılan aa. ciliares posteriores breves ve a. centralis retina üzerinden ayrılan 2 ya da 3 adet kolun oluşturduğu ve bu yapının discus n. optici'ye yayılarak bölgenin vaskularizasyonunu sağladığı gözlemlendi.

Anderson ve Braverman (1) discus n. optici ve choroidea'nın vaskularizasyonunu a. ciliaris posterioris'in sağladığını, discus arteriosus n. optici ve choroidea arasında yakın ilişki bulunmakla birlikte choroidea ve discus n. optici'ye ait kapillarların farklı yataklara sahip olduğunu belirtmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada a. ciliares posteriores breves'in sclera'yı delip girdiği bölgeden başlayarak choroidea'ya yayıldığı, aynı bölgede yer alan retinanın da vaskularizasyonunu yüklediği saptandı.

Morrison ve ark. (10) bütün hayvan türlerinde aa. ciliares posteriores longae'nin circulus arteriosus major'u oluşturduğunu, bu damar çemberinin de corpus ciliare'nin vaskularizasyonunu sağladığını belirtmiştir. Primat ve tavşanda diğer türlerdeki yapılardan farklı olarak circulus arteriosus major'a circulus ciliaris anterioris'ten bir katkının olmadığını, processus ciliaris'e ve iris'in kök kısmına giden kapillarların circulus arteriosus major'dan ayrıldığını belirtmiştir. Elde edilen bulguların bu literatür'e paralellik gösterdiği, circulus arteriosus iridica'yı a. ciliaris posterioris longa medialis et lateralis'in oluşturduğu, circulus arteriosus iridica'dan

ayrılan kapılların iris ve corpus ciliare'nin vaskularizasyonunu sağladığı, a. ciliaris anterioris'in bulunmadığı tespit edildi.

Yeni Zelanda Tavşanı'nda bulbus oculi'nin vaskularizasyonunun a. ophthalmica externa'dan orijin alan aa. ciliares posteriores longae ve a. centralis retina tarafından sağlandığı, a. ciliaris anterioris'in ise bulunmadığı saptandı. Bulbus oculi'nin anterior kısmını oluşturan iris, corpus ciliare ve processus ciliares'in medial kısımlarının a. ciliaris posterioris longa medialis tarafından lateral kısımlarının ise a. ciliares posterioris longa lateralis tarafından beslendiği belirlendi. Choroidea ve retina'nın vaskularizasyonunu, discus n. optici kısmı hariç olmak üzere aa. ciliares posteriores longae üzerinden ayrılan aa. ciliares posteriores breves'in sağladığı tespit edildi. Discus n. optici ve n. opticus'un sclera'dan ayrıldığı bölgenin vaskularizasyonunu ise a. centralis retina tarafından oluşturulan circulus arteriosus n. optici'nin sağladığı belirlendi.

Bu çalışmanın tavşan bulbus oculisi'nin vaskularizasyonunu çalışacak araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. **Anderson DR, Braverman S** (1976): *Reevaluation of the optic disk vasculature*. Am J Ophthalmol, **82**, 165–174.
2. **Barone R, Pavaux C, Blin P.C, Cuq P** (1973): *Atlas of Rabbit Anatomy*, Masson & C, Editeurs, Paris.
3. **Bill A** (1985): *Some aspects of the ocular circulation*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **26**, 410–424.
4. **Bugge J** (1967): *Arterial supply of the cervical viscera in the rabbit*. Acta Anat, **68**, 216-227.
5. **Craigie H** (1969): *Practical Anatomy of the Rabbit*, Eighth Ed. University of Toronto Press, Toronto.
6. **Funk R, Rohen JW** (1990): *Scanning electron microscopic study on the vasculature of the human anterior eye segment, especially with respect to the ciliary processes*. Exp Eye Res, **51**, 651–661.
7. **Hyvärinen L** (1967): *Vascular structures of the rabbit retina*. Acta Ophthalmol, **45**, 852–861.
8. **Kiel JW, Shepherd AP** (1992): *Autoregulation of choroidal blood flow in the rabbit*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **33**, 2399–2410.
9. **McLaughlin CA, Chiasson RB** (1990): *Laboratory Anatomy of the Rabbit*. Third Ed, Wm.C.Brown Publishers, Boston.
10. **Morrison JC, DeFrank MP, Van Buskirk EM** (1987): *Comparative microvascular anatomy of mammalian ciliary processes*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **28**, 1325–1340.
11. **Morrison JC, DeFrank MP, Van Buskirk EM** (1987): *Regional microvascular anatomy of the rabbit ciliary body*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **28**, 1314–1324.
12. **Morrison JC, Van Bushkirk M** (1983): *Anterior collateral circulation in the primate eye*. Ophthalmology, **90**, 707-715.
13. **Morrison JC, Van Buskirk EM** (1984): *Ciliary process microvasculature of the primate eye*. Am J Ophthalmol, **97**, 372- 383.
14. **Nomina Anatomica Veterinaria** (2005): *Published by the International Committees on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature*. Fourth Ed, Hannover.
15. **Orhan İÖ, Oto Ç, Karakurum E, Ekim O** (2009): *Yeni Zelanda tavşanında (Oryctolagus cuniculus) bulbus oculi'ye ait ölçümler*, Ankara Üniv Vet Fak Derg, **56**, (Baskıda).
16. **Özer M** (1991): *Yerli kedi ve Yeni Zelanda Tavşanı'nda Arteria Carotis Communis Üzerinde Karşılaştırmalı Makro-anatomik Araştırmalar*, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
17. **Saari M** (1971): *Observations on the blood vessels of the pig iris*. Acta Ophthalmol, **49**, 34–46.
18. **Sugiyama K, Bacon DR, Morrison JC, Van Bushkirk M** (1992): *Optic nerve head microvasculature of the rabbit eye*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **33**, 2251–2261.
19. **Sugiyama K, Gu Z, Chizuru K, Yamamoto T, Kitazawa Y** (1999): *Optic nerve and peripapillary choroidal microvasculature of the rat eye*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **40**, 3084–3090.
20. **Sharpnack DD, Wyman M, Anderson BG, Anderson WD** (1984): *Vascular pathways of the anterior segment of the canine eye*. Am J Vet Res, **45**, 1287-1294.

Geliş tarihi: 04.03.2008 / Kabul tarihi: 08.04.2008

Yazışma adresi:

Dr. Emine Karakurum
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı. Burdur
e-mail: eminekarakurum@gmail.com