

Yeni Zelanda Tavşanı'nda (*Oryctolagus cuniculus*) corpus ciliare'nin morfolometrik olarak incelenmesi

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

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

Özet: Bu morfolometrik çalışma ile Yeni Zelanda Tavşanı'nda corpus ciliare'de yer alan corona ciliaris, processus ciliares ve plicae ciliares morfolometrik olarak incelendi. Araştırmada 20 adet ergin Yeni Zelanda Tavşanı'nın bulbus oculi'leri kullanıldı. Corona ciliaris'in genişliği, stereomikroskop kullanılarak ölçüldü. Yapılan sayımda plicae ciliares sayısının 301.07 ± 2.36 , processus ciliares sayısının 131.58 ± 2 adet olduğu belirlendi. Sağ ve sol göz arasındaki sayısal farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz bulundu. Bulbus oculi'nin ortalama dorso-ventral çapının 19.23 mm, temporo-nasal çapının 19.69 mm, cornea'nın ortalama dorso-ventral çapının 14.28 mm, temporo-nasal çapının 14.50 mm, pupilla'nın ortalama dorso-ventral çapının 7.48 mm, temporo-nasal çapının 7.19 mm, corona ciliaris'in ortalama dorso-ventral çapının 15.94 mm, temporo-nasal çapının 15.84 mm olduğu saptandı.

Anahtar sözcükler: Corpus ciliare, morfolometri, Yeni Zelanda Tavşanı

Morphometric study on ciliary body in New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)

Summary: In this morphometric study, the ciliary ring, ciliary processes and ciliary plicae which reside in the ciliary body, were examined in New Zealand Rabbit. Both sides of the eyeballs of 20 adult New Zealand Rabbits were used. The width of ciliary ring were measured with calipers using stereomicroscope. In counting, number of ciliary plicae was 301.07 ± 2.36 number of ciliary process was 131.58 ± 2 . Quantitative distinctions between right and left eyeballs were no account in statistical. The average dorso-ventral diameter of eyeball was 19.23 mm, temporo-nasal diameter of eyeball was 19.69 mm, the average dorso-ventral diameter of cornea was 14.28 mm, temporo-nasal diameter of cornea 14.50 mm, the average dorso-ventral diameter of pupil was 7.48 mm, temporo-nasal diameter of pupil was 7.19 mm, the average dorso-ventral diameter of ciliary ring was 15.94 mm, temporo-nasal diameter of ciliary ring was 15.84 mm.

Key words: Ciliary body, morphometry, New Zealand Rabbit.

Giriş

Günümüzde tavşanın hem pet hayvanı olarak beslenmesi, hem de laboratuvar hayvanı olarak kullanımının yaygınlaşması, tavşan gözü üzerinde yapılan çalışmaların artmasını sağlamıştır. Corpus ciliare, tunica vasculosa bulbi'nin choroidea ile iris arasında bulunan kısmı olup aynı zamanda dış yüzü ile sulcus sclerae boyunca sclera'nın iç yüzüne yaslanmış durumdadır (4,14,21). Akomodasyonda aktif rol alan bu yapı, bir yandan fibrae zonulares aracılığıyla lens'in tutunmasını sağlarken, diğer yandan processus ciliares'den humor aquosus salgılayarak göz iç basıncını dengeler (2,8). Klinikte en sık rastlanan intraokuler hastalık; göz iç basıncının artmasıyla gelişen ve tedavi edilmediğinde körlüğe neden olabilen glaukom'dur (6,11,16). Glaukom'un tedavi edilmesi, humor aquosus sekresyonunun yavaşlatılmasına bağlı olarak intraokuler basıncın azaltılması ile olmaktadır. Bu amaçla corona ciliaris ve corpus ciliare'de humor aquosus'un sekresyonunu sağlayan hücrelerin lazer kullanılarak yıkılması yöntemi

kullanılmaktadır (15,22). Sonuç olarak humor aquosus'un sekresyonunun inhibisyonuna bağlı olarak intraokuler basınç azalmaktadır. Bu metodun uygulanabilmesi için bulbus oculi'nin iç ve dış konfigürasyonuna ait deneysel verilerin güvenilir olması gerekmektedir (10,22). Retina'nın optik kısmına lazer'in zarar vermesine engel olmak için tavşan corpus ciliare'si hakkında tam ve güvenilir anatomik bilgilere gerek duyulmaktadır. Corpus ciliare hakkında morfolometrik ölçümlerin bulunmaması lazer kullanımını zorlaştırmaktadır. Veteriner oftalmoloji tekniklerinin güvenilir ve kullanışlı olabilmesi için corpus ciliare hakkında morfolojik ölçümlere gereksinim vardır. Bu çalışma ile tavşan gözünde özellikle de processus ciliares'in morfolometrisi üzerinde kullanılabilir ve güvenli ölçümler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada farklı bilimsel araştırmalarda kullanılarak uyutulan 20 adet ergin Yeni Zelanda Tavşanı'nın gözleri

kullanıldı. Kullanılacak materyallerde pupilla'nın farklı ışık şiddetlerine verdiği tepkileri minimuma indirmek amacıyla her materyal aynı şekilde derin anestezide ve loş ışıkta uyutuldu. Bulbus oculi, diseksiyon metodları kullanılarak orbita'dan çıkarıldı.

Postmortem deformasyonların önüne geçebilmek için çıkarılan bulbus oculi'ler fizyolojik tuzlu su içerisine konuldu. Sağ, sol ayrımı yapıldıktan sonra renkli kalem ile yönleri işaretlenen ve ekvatorial düzlem hizasından kesilen gözlerin dorso-ventral ve temporo-nasal doğrultuda bulbus oculi, cornea, pupilla ve corona ciliaris çapları ile plicae ciliares ve processus ciliares'in sayı ve uzunlukları ölçüldü.

Leica M16 stereomikroskop altında incelenen gözler, Canon Powershot S70 dijital kamera ile görüntülenerek bilgisayar ortamına aktarıldı. Leica Annovation Suite kullanılarak görüntüler üzerinde belirtilen mesa-

feler ölçüldü. Student T Testi ile ölçümlerin istatistiksel değerlendirmeleri yapılarak ortalama değer ve standart sapmalar hesaplandı. Anatomik yapıların isimlendirilmesinde Nomina Anatomica Veterinaria (18)'dan yararlanıldı.

Bulgular

Sağ-sol ayrımı yapıldıktan sonra çıkarılan gözlerde, bulbus oculi'nin şeklinin küreye yakın olduğu görüldü. Sağ ve sol bulbus oculi'nin dorso-ventral ve temporo-nasal doğrultuda ölçümleri yapıldı. Sağ bulbus oculi'nin dorso-ventral çapının 19.15 ± 0.2 mm, temporo-nasal çapının 19.52 ± 0.21 mm olduğu, cornea'nın dorso-ventral çapının 14.23 ± 0.08 mm, temporo-nasal çapının 14.43 ± 0.09 mm olduğu, pupilla'nın dorso-ventral çapının 7.71 ± 0.14 mm, temporo-nasal çapının 7.44 ± 0.14 mm olduğu, corona ciliaris'in dorso-ventral çapının

Tablo 1: Dorso-ventral ve Temporo-nasal ölçüm değerlerinin sağ ve sol göz için karşılaştırması
Table 1: Comparison of dorso-ventral and temporo-nasal measurements between right and left eyeball

Göz	Çap	N	$\bar{X} \pm S_x$	Önem düzeyi	
Sağ	Bulbus oculi'nin çapı	Dorso-ventral	20	$19,15 \pm 0,20$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$19,52 \pm 0,21$	
	Cornea'nın çapı	Dorso-ventral	20	$14,23 \pm 0,08$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$14,43 \pm 0,09$	
	Pupilla'nın çapı	Dorso-ventral	20	$7,71 \pm 0,14$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$7,44 \pm 0,14$	
	Corona ciliaris'in çapı	Dorso-ventral	20	$15,90 \pm 0,17$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$15,80 \pm 0,18$	
Sol	Bulbus oculi'nin çapı	Dorso-ventral	20	$19,31 \pm 0,25$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$19,87 \pm 0,25$	
	Cornea'nın çapı	Dorso-ventral	20	$14,34 \pm 0,07$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$14,57 \pm 0,09$	
	Pupilla'nın çapı	Dorso-ventral	20	$7,25 \pm 0,14$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$6,95 \pm 0,17$	
	Corona ciliaris'in çapı	Dorso-ventral	20	$15,99 \pm 0,18$	p>0,05
		Temporo-nasal	20	$15,89 \pm 0,17$	

(p>0,05: Önemsiz)

Tablo 2: Sağ ve sol göz ölçümlerinin Dorso-ventral ve Temporo-nasal karşılaştırması
Table2: Comparison of right and left eyeball between dorso-ventral and temporo-nasal measurements

	Çap	Göz	N	$\bar{X} \pm S_x$	Önem düzeyi
Dorso-ventral	Bulbus oculi'nin çapı	sag	20	$19,15 \pm 0,20$	p>0,05
		sol	20	$19,31 \pm 0,25$	
	Cornea'nın çapı	sag	20	$14,23 \pm 0,08$	p>0,05
		sol	20	$14,34 \pm 0,07$	
	Pupilla'nın çapı	sag	20	$7,71 \pm 0,14$	p>0,05
		sol	20	$7,25 \pm 0,14$	
	Corona ciliaris'in çapı	sag	20	$15,90 \pm 0,17$	p>0,05
		sol	20	$15,99 \pm 0,18$	
Temporo-nasal	Bulbus oculi'nin çapı	sag	20	$19,52 \pm 0,21$	p>0,05
		sol	20	$19,87 \pm 0,25$	
	Cornea'nın çapı	sag	20	$14,43 \pm 0,09$	p>0,05
		sol	20	$14,57 \pm 0,09$	
	Pupilla'nın çapı	sag	20	$7,44 \pm 0,14$	p>0,05
		sol	20	$6,95 \pm 0,17$	
	Corona ciliaris'in çapı	sag	20	$15,80 \pm 0,18$	p>0,05
		sol	20	$15,89 \pm 0,17$	

(p>0,05: Önemsiz)

15.90 ± 0.17 mm, temporo-nasal çapının 15.80 ± 0.18 mm olduğu saptandı. Sol bulbus oculi'nin dorso-ventral çapının 19.31±0.25 mm, temporo-nasal çapının 19.87±0.25 mm olduğu, cornea'nın dorso-ventral çapının 14.34±0.07 mm, temporo-nasal çapının 14.57±0.09 mm olduğu, pupilla'nın dorso-ventral çapının 7.25±0.14 mm, temporo-nasal çapının 6.95±0.17 olduğu, corona ciliaris'in dorso-ventral çapının 15.99±0.18 mm, temporo-nasal çapının 15.89±0.17 mm olduğu belirlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 1, 2). Bulbus oculi'nin ortalama dorso-ventral çapının 19.23 mm, temporo-nasal çapının 19.69 mm olduğu, cornea'nın ortalama dorso-ventral çapının 14.28 mm, temporo-nasal çapının 14.50 mm olduğu, pupilla'nın ortalama dorso-ventral çapının 7.48 mm, temporo-nasal çapının 7.19 olduğu, corona ciliaris'in ortalama dorso-ventral çapının 15.94 mm, temporo-nasal çapının 15.84 mm olduğu hesaplandı (Tablo 3).

Tablo 3: Dorso-ventral ve Temporo-nasal ölçümlerin genel ortalaması

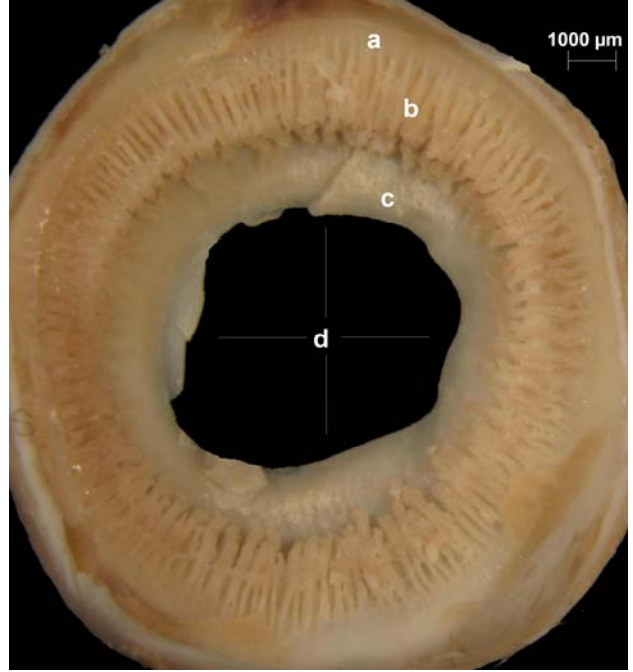
Table 3 : Average values of dorso-ventral and temporo-nasal measurements

Çap		N	Genel ortalama
Dorso-ventral	Bulbus oculi'nin çapı	40	19,23
	Cornea'nın çapı	40	14,28
	Pupilla'nın çapı	40	7,48
	Corona ciliaris'in çapı	40	15,94
Temporo-nasal	Bulbus oculi'nin çapı	40	19,69
	Cornea'nın çapı	40	14,50
	Pupilla'nın çapı	40	7,19
	Corona ciliaris'in çapı	40	15,84

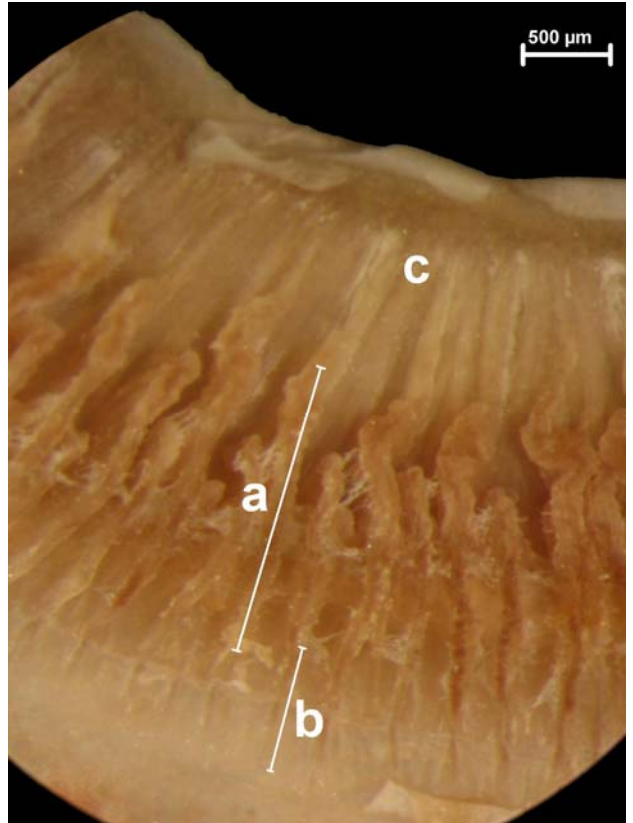
Bulbus oculi üzerinde ekvatora paralel yapılan kesit sonrası caudal bakıda iris ve corona ciliaris'in çember şeklinde olduğu görüldü (Şekil 1). Corona ciliaris'in dış kısmını oluşturan plicae ciliares'in 2-3 tanesinin birleşerek, birleşme yerinde belirgin bir kabarıklık oluşturduktan sonra processus ciliares'i şekillendirdiği görüldü (Şekil 1-a,b; Şekil 2-a,b). Yapılan sayımda plicae ciliares sayısının 301.07± 2.36 processus ciliares sayısının 131.58 ± 2 olduğu belirlendi. Sağ ve sol gözler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 4, 5).

Plicae ciliares ve processus ciliares uzunlukları için onar atlanarak seçilen ardışık örnekler üzerinde ölçüm yapıldı. Plicae ciliares'in ortalama uzunluğu 1.31 ± 0.02 mm iken, processus ciliares'in ortalama uzunluğu 2.25 ± 0.03 mm olarak hesaplandı. Sağ ve sol gözler arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 6, 7).

Bu çalışmada Yeni Zelanda Tavşanı'nda bulbus oculi'ye ait temel çaplar ile corpus ciliare'nin yapısında bulunan plicae ciliares ve processus ciliares'in morфометrisi bilgisayar ortamında tanımlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 1 : Corona ciliares ve iris'in caudal'den görünümü
a) plicae ciliares, b) processus ciliares, c) iris, d) pupilla
Figure 1 : View of the ciliary ring and iris from caudally
a) ciliary plicae, b) ciliary process, c) iris, d) pupil



Şekil 2 : Processus ciliares ve plicae ciliares'in caudal'den görünümü
a) processus ciliares, b) plicae ciliares, c) iris
Figure 2 : View of ciliary processes and plicae from caudally
a) ciliary process, b) ciliary plica, c) iris

Tablo 4: Processus ciliares ve plicae ciliares sayılarının sağ-sol göz karşılaştırması

Table 4: Comparison of the number of ciliary processes and plicae for right and left eyeball

	Göz	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Önem düzeyi
Processus ciliares	Sağ	20	130,42±3,04	p>0,05
	Sol	20	132,75±2,83	
Plicae ciliares	Sağ	20	300,65±3,59	p>0,05
	Sol	20	301,50±3,17	

(p>0,05: Önemsiz)

Tablo 5: Processus ciliares ve plicae ciliares sayılarının ortalama değerleri

Table 5: Average values of ciliary processes and plicae

	N	Min.	Maks.	Ortalama	Standart Hata
Processus ciliares	40	112,00	146,00	131,58	2,05
Plicae ciliares	40	275,00	327,00	301,07	2,36

Tablo 6: Processus ciliares ve plicae ciliares uzunluklarının sağ-sol göz karşılaştırması

Table 6: Comparison of the length of ciliary processes and plicae between right and left eyeball

	Göz	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Önem düzeyi
Processus ciliares	Sag	262	2,34±0,363	p>0,05
	Sol	268	2,17±0,327	
Plicae ciliares	Sag	584	1,34±0,038	p>0,05
	Sol	592	1,28±0,032	

(p>0,05: Önemsiz)

Tablo 7: Processus ciliares ve plicae ciliares uzunluklarının ortalama değerleri

Table 7: Average values of the length of ciliary processes and plicae

	N	Min.	Maks.	Ortalama	Standart hata
Plicae ciliares	1176	0,68	1,96	1,31	0,025
Processus ciliares	530	1,69	3,18	2,26	0,039

Tartışma ve Sonuç

Tavşan bulbus oculi'si hakkında Sugiyama ve ark. (20), Bill (1), Kiel ve Shepherd (12) koroidal vaskularizasyonu, Ober ve Rohen (23), Wegner (24) processus ciliares'in ultrastruktürel yapısının detaylarını ortaya koymuşlardır. Kozart (13) ise tavşan corpus ciliare'sinin morfolojik farklılıklarını elektron mikroskop ve ışık mikroskobu kullanarak detaylı bir şekilde bildirmiştir.

Tavşan retinasının vasküler yapısı Hyvarinen (9) tarafından, tavşan corpus ciliare'sindeki epitel hücrelerin geçirgenliği Cilluffo ve ark. (3) tarafından, Corpus ciliare'nin fonksiyonu Willems ve ark. (25) tarafından, tavşan processus ciliares'inin fonksiyonel morfolojisi Funk (5) tarafından bildirilmiştir.

Ichihara ve ark. (10), Natiello ve ark. (17) ve Funk (5) farklı hayvanların bulbus oculi'sinin morfometrisi üzerinde çalışmış olmakla beraber, Veterinary Ophthalmology (7) ve Fundamentals of Veterinary Ophthalmology (19) kitaplarında da tavşan bulbus oculi'si hakkında ayrıntılı morfometrik verilere rastlanmamıştır.

Ichihara ve ark. (10) Beagle ırkı köpeklerde corpus ciliare'nin dorsal ile ventro-temporal doğrultular arasında en kalın, nasal ile ventro-nasal doğrultular arasında ise en dar yapıda şekillendiğini, buna bağlı olarak da köpeklerde standart transskleral fotokoagülasyon uygulamalarında limbus'un 5 mm posterior'undan yapılan ışınlamaların, corpus ciliare'nin medial porsiyonunda etkisiz olabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda yapılan morfometrik ölçümler doğrultusunda Yeni Zelanda Tavşanı'nda corpus ciliare'nin tüm doğrultular üzerinde eşit kalınlıkta olduğu dolayısıyla bu tür cerrahi uygulamalarda operasyon seçim yeri açısından bir kriter oluşturamayabileceği görülmüştür.

Veteriner oftalmoloji cerrahi tekniklerinin güvenilir ve kullanılabilir olması için corpus ciliare hakkında ölçümlere gerek duyulmaktadır. Bu çalışma ile kullanılabilir, güvenli morfometrik ölçümler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Kaynaklar

1. **Bill A** (1985): *Some aspects of the ocular circulation*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **26**, 410-424.
2. **Brancato R, Carassa RG, Bettin P, Fiori M, Trabucchi G** (1995): *Contact transscleral cyclophotocoagulation with diode laser in refractory glaucoma*. Eur J Ophthalmol, **5**, 32-39.
3. **Cilluffo MC, Fain MJ, Fain GL** (1993): *Tissue culture of rabbit body epithelial cells on permeable supports*. Exp Eye Res, **57**, 513-26.
4. **Craigie H** (1969): *Practical Anatomy of the Rabbit*, Eighth Ed. University of Toronto Press, Toronto.
5. **Funk R** (1989): *Functional morphology of rabbit iridial ciliary processes*. Ophthalmic Res, **21**, 249-60.
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. **Gelatt KN** (1991): *Veterinary Ophthalmology*. Third Ed., Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer Company, Philadelphia.
8. **Ho CL, Wong EY, Chew PT** (2002): *Effect of diode laser contact transscleral pars plana photocoagulation on intraocular pressure in glaucoma*. Clin Experiment Ophthalmol, **30**, 343-347.

9. **Hyvärinen L** (1967): *Vascular structures of the rabbit retina*. Acta Ophthalmol, **45**, 852–861.
10. **Ichihara N, Kikuchi N, Sawada T, Kaseda M, Honnma N, Shibata S, Amasaki H, Asari M** (2006): *Macromorphometric Study on Ciliary Body Location in Canine Eyes*. J Vet Med Sci, **68**, 201-204.
11. **Jorissen WT** (2000): *Correlations between ciliary structure and ciliary function*. Acta Otorhinolaryngol Belg, **54**, 299-308.
12. **Kiel JW, Shepherd AP** (1992): *Autoregulation of choroidal blood flow in the rabbit*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **33**, 2399–2410.
13. **Kozart DM** (1968): *Light and electron microscopic study of regional morphologic differences in the processes of the ciliary body in the rabbit*. Invest Ophthalmol, **7**, 15-33.
14. **McLaughlin CA, Chiasson RB** (1990): *Laboratory Anatomy of The Rabbit*. Third Ed, Wm.C.Brown Publishers, Boston.
15. **Miller TL, Willis AM, Wilkie DA, Hoshaw-Woodard S, Stanley JRL** (2001): *Description of ciliary body anatomy and identification of sites for transscleral cyclophotocoagulation in the equine eye*. Vet Ophthalmol, **4**, 183-190.
16. **Morrison JC, Van Buskirk EM** (1984): *Ciliary Process Microvasculature of the Primate Eyes*. Am J Ophthalmol, **97**, 372-383
17. **Natiello M, Lewis P, Samuelson D** (2005): *Comparative anatomy of the ciliary body of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*) and selected species*. Vet Ophthalmol, **8**, 375-385.
18. **Nomina Anatomica Veterinaria** (2005): Published by the International Committees on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. Fourth Ed, Hannover.
19. **Slatter D** (1990): *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology, Chapter 1 Structure and Function of the Eye*. Second Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
20. **Sugiyama K, Gu Z, Chizuru K, Yamamoto T, Kitazawa Y** (1999): *Optic nevre and preapillary choroidal microvasculature of the rat eye*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **40**, 3084–3090.
21. **Taşbaş M** (1996): *Veteriner Aesthesiologia*. Tamer Matbaacılık Yayıncılık Tanıtım Ltd Şti, Ankara
22. **Ori J, Yoshimura S, Takase K** (2003): *Diode-Laser treatment for canine primary glaucome*, J Jpn Vet Med Assoc, **56**, 255-260.
23. **Ober M, Rohen JW** (1979): *Regional differences in the fine structure of the ciliary epithelium related to accommodation*, Invest Ophthalmol Visual Sci, **18**, 655-664.
24. **Wegner K** (1967): *Regional differences in ultrastructure of the rabbit ciliary processes: The effect of anesthetics and fixation procedures*, Invest Ophthalmol, **6**, 177-191.
25. **Willems T, Jorissen M** (2000): *Correlations between ciliary structure and ciliary function*, Acta Otorhinolaryngol Belg, **54**, 299-308.

Geliş tarihi: 18.01.2008 / Kabul tarihi: 07.04.2008

Yazışma adresi

Doç.Dr. İsmail Önder Orhan
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
06110 Dışkapı / Ankara
e-mail: oorhan@hotmail.com

