

## Şahinde (*buteo buteo*) bulbus oculi ve intraorbital kasların (*musculi bulbi*) morfolojik incelenmesi<sup>\*, \*\*</sup>

Murat Erdem GÜLTİKEN<sup>1</sup>, Burcu ONUK<sup>1</sup>, Dinçer YILDIZ<sup>2</sup>, Beste YILMAZER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kurupelit, Samsun; <sup>2</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kırıkkale.

**Özet:** Yapılan bu çalışmada erişkin 10 adet şahine (*Buteo buteo*) ait toplam 20 adet bulbus oculi kullanıldı. Bulbus oculi ve lens'e ait morfolojik veriler tanımlandı, sağ ve sol göze ait değerler "Eşleştirilmiş İki Grup Arasındaki Farkların Testi" ile değerlendirildi ve güven aralığında yapılan test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadı ( $p \geq 0,05$ ). Sclera'nın histolojik incelemesinde equator bölgesinde ossiculorum sclerae olarak tanımlanan kemik plakalar gözlemlendi. Kemik plakaların içerisinde sinuzoidal boşluklar tanımlandı. Bu kemik plakaların alt kısmında kendisinden bağ doku ile ayrılan içerisinde kondrosit ve kondroblastların bulunduğu kıkırdak bir doku gözlemlendi. Bulbus oculi'nin hareketinden sorumlu olan intraorbital kaslar; m. rectus dorsalis, m. rectus ventralis, m. rectus nasalis, m. rectus temporalis, m. obliquus dorsalis ve m. obliquus ventralis'ten oluşmaktaydı. Ayrıca, bulbus oculi'den orijin alarak membrana nictitans'a bağlanan m. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis belirlendi. Düz seyirli kaslar ile m. obliquus ventralis'in for. opticum'un çevresinden, m. obliquus dorsalis'in ise septum interorbitale'nin nasal kısmından köken alarak sclera'ya bağlandığı belirlendi. M. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis'in ise sclera üzerine bağlanarak, tendo pyramidalis ile membrana nictitans'ı hareket ettirdiği belirlendi. Göz kaslarının morfolojik verileri ve sclera'ya tutunan bağlanma tendolarının şekli tanımlandı.

Anahtar sözcükler: Bulbus oculi, göz kasları, sclera, şahin.

### Morphological examination of the bulbus oculi and intraorbital muscles (*musculi bulbi*) in the common buzzard (*buteo buteo*)

**Summary:** In this study, a total of 20 eyeballs belong to 10 adult buzzards (*buteo buteo*) were examined. Morphometric data of eyeballs and lens were described and value of right and left eyes were evaluated with "paired sample t-test" and significant difference was not found ( $p \geq 0,05$ ). Bony plates described as scleral ossicles were observed in equator region of sclera in histological investigation. Sinusoidal cavities were noticed in bony plates. A cartilage containing chondrocytes and chondroblasts in it in lower part of these bony plates were seen. Intraorbital muscles, dorsal rectus, ventral rectus, nasal rectus, temporal rectus, dorsal oblique and ventral oblique were responsible for the movement of bulbus oculi. Also, pyramidalis and quadratus muscles that originated from bulbus oculi and attached to nictitating membrane were determined. It was detected that rectus muscles and ventral oblique muscle originated from the surrounding of optic foramen and dorsal oblique muscle originated from nasal part of interorbital septum and attached to sclera. Pyramidalis and quadratus muscles were stated to be attached to sclera and to responsible for the movement of nictitating membrane. Morphometric data and junction formation of the insertion tendon of intraorbital muscle to the sclera were identified.

Key words: Bulbus oculi, buzzard, orbital muscles, sclera

### Giriş

Kanatlılarda duyu organlarına bakıldığında cevaplanmamış pek çok soru bulunmaktadır. Bunlardan yaşamsal faaliyetlerini sürdürmeleri, yemlerini temin ediş şekilleri ve göç gibi konularda farklı duyu organlarından hangisini ne oranda kullandıkları uzun yıllardır tartışılmaktadır (3, 9). Bulbus oculi, kanatlılarda şekline göre üç farklı tipte sınıflandırılır. Göz, evcil tavuk gibi

yassı kafalı diurnal kanatlılarda "yassı", serçe ve gündüz avlanan daha geniş kafalı diurnal kuşlarda "küre", gece avlanan nokturnal kuşlarda ise "tübüler" dir (19). Tüm kuşlarda (3, 29), reptillerde ve balıklarda bulbus oculi'ye şeklini skleral kıkırdak ve kemik vermektedir (11). Lens kuşlarda memelilerden farklı olarak pulvinus anularis'e sahiptir ve bu nedenle daha yumuşaktır. Bu yumuşaklık gözün hızlı akomodasyonuna kolaylık sağlar (19). Gözler

\* Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi tarafından desteklenmiştir (Proje No: PYO.VET.1901.09.007).

\*\* 28-31 Temmuz 2010 tarihleri arasında XXVIII. Congress of European Association of Veterinary Anatomists (EAVA), Paris Fransa' da poster olarak sunulmuştur.

kanatlılarda m. rectus dorsalis, m. rectus ventralis, m. rectus nasalis, m. rectus temporalis, m. obliquus dorsalis, m. obliquus ventralis, m. quadratus membranae nictitantis ve m. pyramidalis membranae nictitantis olmak üzere toplam sekiz adet göz kası tarafından kontrol edilir. Fakat memelilerde ve reptillerde bulunan m. retractor bulbi kanatlılarda yer almaz (3, 20, 26).

Göz, günümüze kadar tavuk (10, 12, 27), serçe (16), amerikan kargası (5), çaylak (17), ağaçkakan (27), devekuşu (6, 18), Brezilya kuşları (20) ve şahin (14) gibi birçok değişik kanatlı türleri ve tavşan (24, 25), karaca (15) gibi memeli türlerinde çalışılmış olmasına rağmen şahin'in gözüne ait ayrıntılı morfolojik tanımlamalara rastlanılmamıştır. Bu nedenle şahinde meydana gelebilecek gözle ilgili olası problemlerde teşhis amacıyla radyografi, ultrasonografi gibi görüntüleme tekniklerinin sağlıklı yorumlanabilmesi ancak bölgenin detaylı anatomisinin bilinmesine bağlıdır. Bu çalışma ile bölgenin anatomik yapısının ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması ve veteriner oftalmoloji, özellikle de vahşi kanatlılar alanında çalışacak araştırmacılara detaylı anatomik verilerin sunulması bu alandaki literatür eksiğinin tamamlanması amaçlanmaktadır.

### Materyal ve Metot

Çalışmada, Samsun ve çevresinde avcılar tarafından vurularak tedavi amacıyla fakültemiz kliniklerine getirilen, ancak çeşitli nedenlerle ölen erişkin 2 dişi 8 erkek şahine (*Buteo buteo*) ait sağ ve sol olmak üzere toplam 20 adet bulbus oculi subgros ve histolojik yöntemler kullanılarak incelendi. Morfometrik ve ışık mikroskopik incelemeler için alınan örnekler %10'luk tamponlu formolde tespit edildi. Sclera'nın yapısının belirlenmesi amacıyla örnekler alkol-ksilol serilerinden geçirildikten sonra parafinde bloklandı. Bu bloklardan alınan 5 mikron kalınlığındaki kesitler Hematoksilen-Eozin (21) ve Safranin O (1) ile boyandı. Şahinlere ait bulbus oculi, lens ve göz kaslarının morfometrik verileri Mitutoyo Dijital Kumpas ile ölçülerek belirlendi. Göz kasları diseksiyon ile belirgin hale getirildi. Her kasın (m. quadratus membranae nictitantis ve m. pyramidalis membranae nictitantis hariç) en, boy ve kalınlık değerleri, bulbus oculi'ye bağlandığı noktaların limbus cornea'ya olan uzaklığı, m. quadratus membranae nictitantis ve m. pyramidalis membranae nictitantis'in ise uzunluğu ile başlangıç ve sonlanma

noktalarındaki eni ölçüldü. Morfometrik veriler SPSS 15,0 bilgisayar programında Paired Samplest-T testi (Eşleştirilmiş İki Grup Arasındaki Farkların Testi) ile değerlendirildi. Anatomik yapılarla ilişkin subgross fotoğraflar Olympus SZ-61 TRC stereo-mikroskopla, gross görüntüler tripot yardımıyla Olympus C-5060 dijital fotoğraf makinesi ile, histolojik örnekler ise Nikon Eclipse E600 mikroskop altında görüntülendi.

### Bulgular

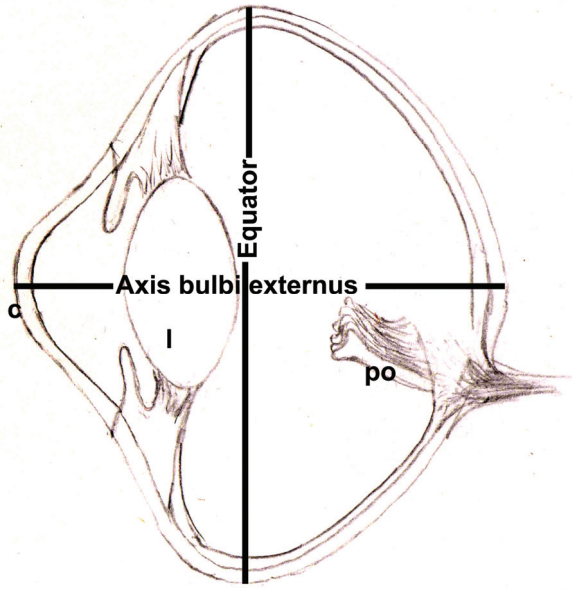
Equator ve axis bulbi externus uzunlukları değerlendirildiğinde bulbus oculi'nin dikey elips şeklinde olduğu belirlendi (Şekil 1). Bulbus oculi ve lens'e ait morfometrik veriler Tablo 1'de sunuldu. Sağ ve sol göze ait değerler "Eşleştirilmiş İki Grup Arasındaki Farkların Testi" ile değerlendirildi ve güven aralığında yapılan test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadı ( $p \geq 0,05$ ).

Sclera'nın histolojik incelemesinde equator bölgesinde ossiculum sclerae olarak tanımlanan kemik plakalar gözlemlendi. Bu plakalar bulbus oculi'ye şeklini veren dairesel anulus ossicularis sclerae'yi oluşturmaktaydı. Kemik plakaların içerisinde sinuzoidal boşluklar tanımlandı. Bu kemik plakaların alt kısmında kendisinden bağ doku ile ayrılan içerisinde kondrosit ve kondroblastların bulunduğu bir doku gözlemlendi (Şekil 2). Yapılan Safranin-O boyamasıyla bu yapının kırmızı renge boyanması, dokunun kıkırdak olduğunu belirledi (Şekil 3).

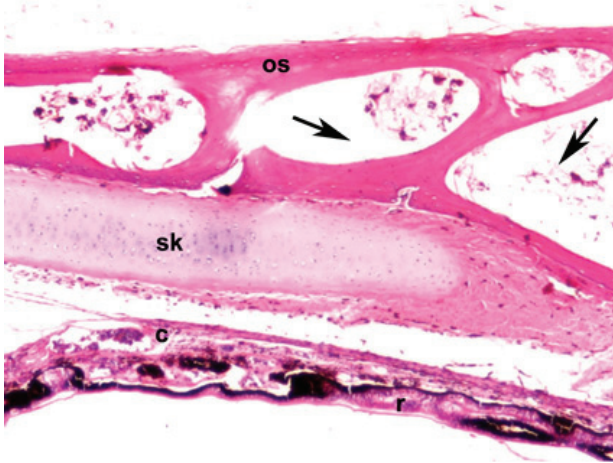
Bulbus oculi'nin hareketinden sorumlu olan intraorbital kaslar; m. rectus dorsalis, m. rectus ventralis, m. rectus nasalis, m. rectus temporalis, m. obliquus dorsalis ve m. obliquus ventralis'ten oluşmaktaydı. Rektus kasları ile m. obliquus ventralis'in for. opticum'un çevresinden, m. obliquus dorsalis'in ise septum interorbitale'nin nasal kısmından köken alarak sclera'ya bağlandığı belirlendi. Rektus kaslarından m. rectus nasalis ve m. rectus temporalis'in sonlanma kısmı kassel, diğer rektus kasları ile oblik kasların sonlanma kısımlarının ise kirişsel olduğu gözlemlendi. M. obliquus ventralis'in makroskopik olarak iki parçadan oluştuğu ve bu iki ayrı parçada kas liflerinin birbirine dik açı oluşturacak şekilde organize oldukları gözlemlendi (Şekil 4, 5). Bu kaslara ilişkin morfometrik veriler Tablo 2'de sunuldu. Tablo 2'de sunulan sağ ve sol göz kaslarına ait değerler "Eşleştirilmiş İki Grup Arasındaki Farkların Testi" ile değerlendirildi ve güven aralığında yapılan test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadı ( $p \geq 0,05$ ).

Tablo 1. Şahinde bulbus oculi ve lens'e ait bazı morfometrik ölçümler (mm, ortalama  $\pm$  Standart sapma)  
Table 1. Eyeball and lens measurements in buzzard (mm, mean  $\pm$  SD)

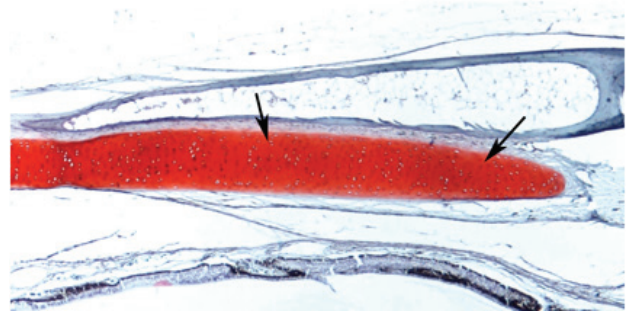
	Bulbus oculi			Lens	
	Axis bulbi externus	Equator	Corneal çap	Anterio-posterior çap	Equator
Sağ	22,17 $\pm$ 0,94	26,57 $\pm$ 0,52	13,14 $\pm$ 0,91	5,33 $\pm$ 0,65	10,59 $\pm$ 0,64
Sol	21,60 $\pm$ 1,75	26,26 $\pm$ 0,98	13,54 $\pm$ 0,43	5,13 $\pm$ 0,52	10,30 $\pm$ 0,22



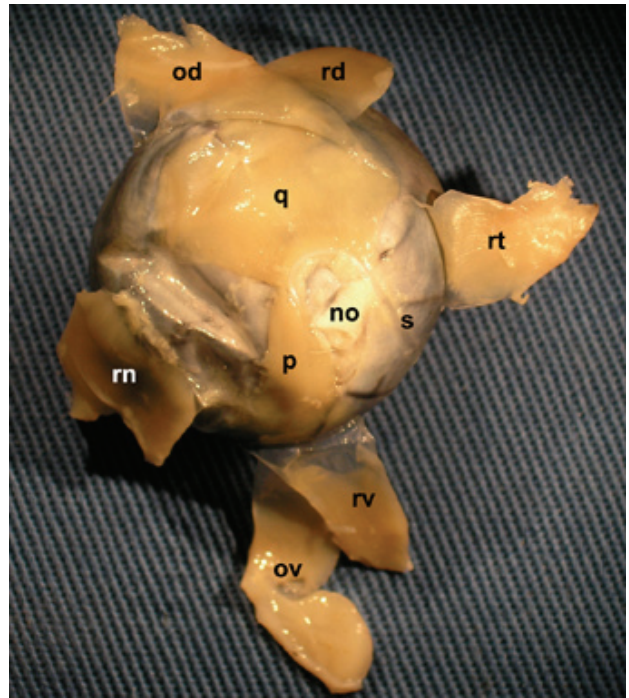
Şekil 1. Şahinde bulbus oculi'nin şematik görüntüsü.  
Figure 1. Schematic view of the bulbus oculi  
c: cornea, l: lens, po: pecten oculi.



Şekil 2. Sclera'nın equator bölgesinde ossiculorum sclera (os), skleral kırkırdak (sk), choroidea (c) ve retina (r), ok: sinuzoidal boşluklar (H&E x4).  
Figure 2. Scleral ossicle (os), scleral cartilage (sk), choroidea (c) and retina (r), arrows: sinusoidal cavities in the equatorial region of the sclera (H&E x4).



Şekil 3. Sclera'nın equator bölgesinde kırkırdak plaka (ok) (Safranin O x4).  
Figure 3. Scleral cartilage (arrows) in the equatorial region of the sclera (Safranin O x4)



Şekil 4. Şahinde bulbus oculi'nin posterior görünümünde diseksiyonla belirgin hale getirilmiş göz kasları (mm. bulbi).  
Figure 4. Posterior view of the dissected intraorbital muscles in buzzard.  
rd: m. rectus dorsalis, rv: m. rectus ventralis, rn: m. rectus nasalis, rt: m. rectus temporalis, od: m. obliquus dorsalis, ov: m. obliquus ventralis, p: m. pyramidalis membrana nictitantis, q: m. quadratus membrana nictitantis, no: nervus opticus, s: sclera

Tablo 2. Şahinde göz kaslarına ait morfometrik ölçümler (mm, ortalama ± Standart sapma).  
Table 2. Morphometric measurements (mm, mean ± SD) of intraorbital muscles in the buzzard.

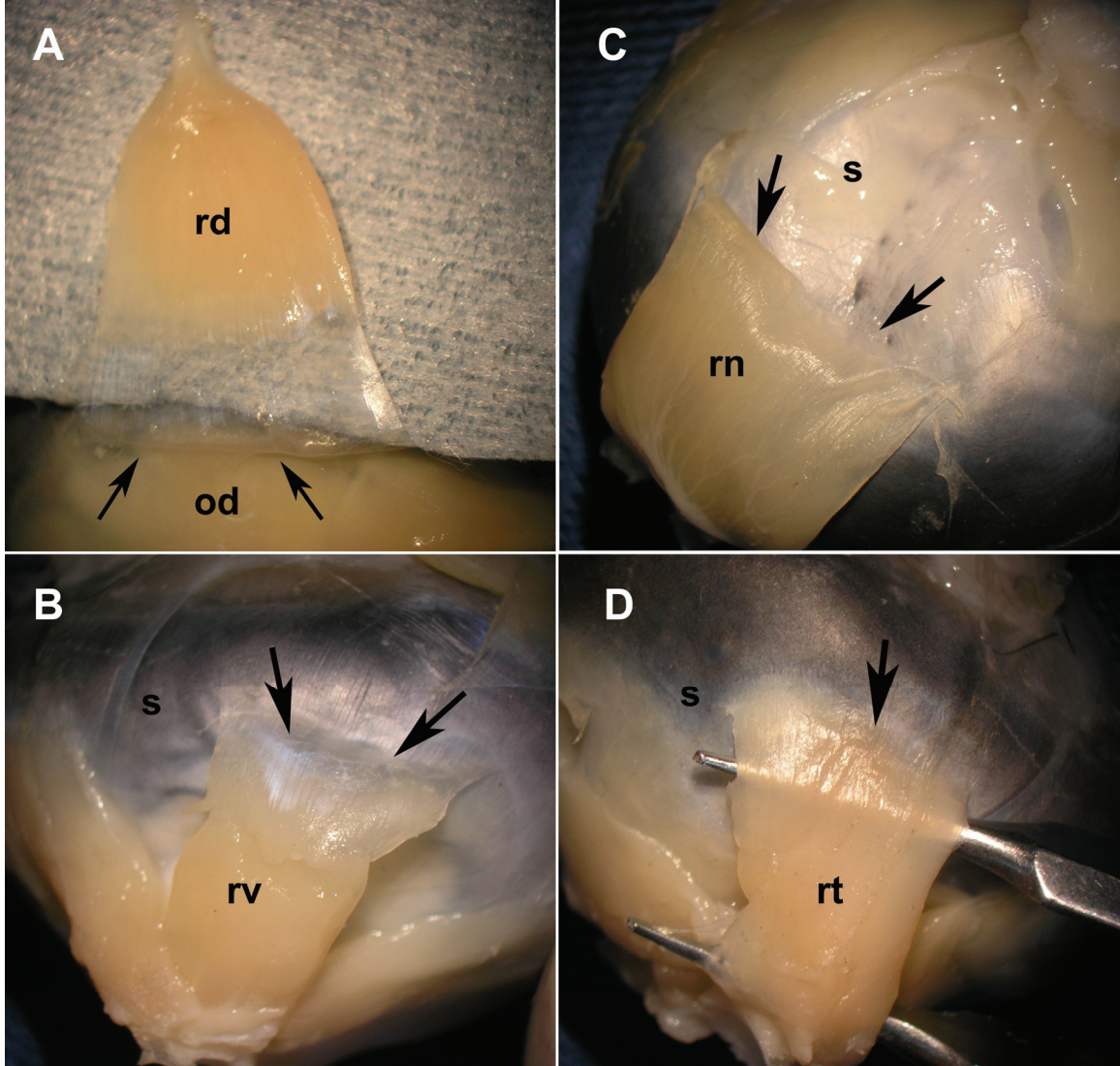
Kaslar		Uzunluk	En	Kalınlık	Limbus cornea'ya uzaklık
M. obliquus dorsalis	Sağ	14,29 ± 1,8	15,55 ± 2,98	0,82 ± 0,20	11,77 ± 1,77
	Sol	14,32 ± 1,13	17,20 ± 2,60	0,95 ± 0,22	13,09 ± 0,86
M. obliquus ventralis	Sağ	18,99 ± 2,59	13,43 ± 2,10	1,30 ± 0,36	9,59 ± 1,02
	Sol	19,98 ± 2,53	13,47 ± 2,86	1,39 ± 0,23	9,35 ± 1,54
M. rectus dorsalis	Sağ	12,86 ± 1,78	11,55 ± 2,86	1,25 ± 0,36	13,64 ± 0,83
	Sol	13,29 ± 1,73	12,88 ± 1,15	1,35 ± 0,52	14,06 ± 1,00
M. rectus ventralis	Sağ	12,50 ± 0,96	10,40 ± 1,60	1,29 ± 0,54	11,00 ± 2,37
	Sol	11,06 ± 1,13	10,56 ± 1,93	1,34 ± 0,29	12,65 ± 1,32
M. rectus temporalis	Sağ	12,41 ± 1,13	9,36 ± 2,18	1,28 ± 0,20	12,86 ± 1,12
	Sol	10,99 ± 1,19	11,04 ± 0,55	1,17 ± 0,12	13,71 ± 0,46
M. rectus nasalis	Sağ	12,70 ± 1,70	11,43 ± 0,33	1,24 ± 0,38	11,98 ± 0,76
	Sol	13,09 ± 1,25	12,29 ± 0,39	1,07 ± 0,14	13,71 ± 0,18



Tablo 3. Şahinde m. quadratus membrana nictitantis ve m. pyramidalis membrana nictitantis'e ait morfolometrik ölçümler (mm, ortalama ± Standart sapma).

Table 3. Morphometric measurements (mm, mean ± SD) of quadratus and pyramidalis muscles.

Kaslar		Uzunluk	Origo eni	İnertio eni
M. quadratus membrana nictitantis	Sağ	12,25 ± 1,05	17,38 ± 0,96	6,94 ± 0,29
	Sol	12,70 ± 0,77	16,59 ± 1,47	6,67 ± 0,98
M. pyramidalis membrana nictitantis	Sağ	11,94 ± 2,32	1,88 ± 0,16	7,84 ± 1,45
	Sol	11,62 ± 1,69	2,25 ± 0,49	7,96 ± 1,11



Şekil 5. Şahinde göz kaslarının sonlanma tendoları.

(A) rd: m. rectus dorsalis ve od: m. obliquus dorsalis. (B) rv: m. rectus ventralis, *in situ*. (C) rn: m. rectus nasalis. (D) rt: m. rectus temporalis, *in situ*. s: sclera, ok: göz kaslarının sonlanma hatları.

Figure 5. Insertion tendons of the intraorbital muscles in buzzard.

(A) rd: rectus dorsalis and od: obliquus dorsalis muscle (B) rv: rectus ventralis muscle, *in situ*. (C) rn: m. rectus nasalis. (D) rt: temporal rectus muscle, *in situ*. s: sclera, arrows = insertion lines of the intraorbital muscles.

Bulbus oculi'den orijin alarak membrana nictitans'a bağlanan m. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis belirlendi. M. pyramidalis membrana nictitantis'in tendosu n. opticus'u dorsal'inden bir halka şeklinde kuşatarak ventromedial yönde membrana nictitans'a uzanmaktaydı. M. quadratus membrana nictitantis'in tendo pyramidalis'i n. opticus'un dorsal'inde bir kılıf gibi sarıp tekrar sclera üzerine bağlandığı ve

tendo pyramidalis vasıtasıyla membrana nictitans'ı hareket ettirdiği belirlendi (Şekil 4). M. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis'e ait morfolometrik veriler Tablo 3'de sunuldu. Bu kaslara ilişkin sağ ve sol bulbus oculi'ye ait değerler "Eşleştirilmiş İki Grup Arasındaki Farkların Testi" ile değerlendirildi ve güven aralığında yapılan test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadı ( $p \geq 0,05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Bulbus oculi'ye şeklini anulus ossicularis sclerae'nin verdiği bildirilmektedir. (3, 11, 20, 29). Bu halkanın çoğu türde equator'un anterior'unda yer aldığı bazı hayvanlarda ise posterior'da da konumlanarak os nervi optici'yi şekillendirdiğinden bahsedilmektedir (3). Skleral kıkırdağın büyük deniz kaplumbağalarında, köpekbalığı ve balinada da bulunduğu ve bu sayede su derinliğine bağlı basınç farklılığında bulbus oculi'yi olası deformasyonlardan koruduğu bildirilmektedir (7). Evcil kanatlılarda sclera, perikondriyumla kaplı ince kıkırdak bir tabakadan meydana gelmiş ve sclera'nın cornea'ya yakın kısımları kıkırdak yerine üst üste dizilmiş pul benzeri yaklaşık 14-15 tane kemik plaka içeren skleral halka ile desteklenmiştir (19, 22). Brezilya kuşlarında ise bu plakaların sayısının 11-16 olduğu, büyüklük ve şeklinin hayvan türlerine göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (20). Yapılan çalışmada literatürde bildirildiği gibi sclera'nın histolojik incelemesinde equator bölgesinde ossiculum sclerae olarak tanımlanan kemik plakalar gözlemlendi (3, 20, 22, 29). Bu plakalar bulbus oculi'ye şeklini veren dairesel anulus ossicularis sclerae'yi oluşturmaktaydı. Ancak şahinde kemik plakaların içerisinde sinuzoidal boşluklar da belirlendi. Skleral kemiklerdeki bu boşluklar kanatlılardaki pneumatize kemiklere benzer şekilde vücut ağırlığını arttırmadan bulbus oculi'ye kompakt bir yapı kazandırmaktaydı. Ayrıca, skleral kemik ve kıkırdaklar oldukça yüksek rakımda uçan ve avlanmak için avına süratle inen şahinde meydana gelecek olası atmosferik basınç farklılığına ve travmalara karşı bulbus oculi'ye direnç katan yapılar olarak tespit edildi. King ve Mclelland (19), tarafından gündüz yırtıcı kuşlar, sinek kuşu, ağaçkakan ve ötücü kuşlarda nervus opticus'un etrafında kemikleşmiş U-biçiminde skleral kıkırdağın varlığı bildirilmesine rağmen, gündüz yırtıcı kuşlar ailesine ait, şahinde böyle bir yapıya rastlanmadı.

Bulbus oculi'nin şeklinin evcil tavuk gibi yassı kafalı diurnal kanatlılarda yassı, serçe ve gündüz avlanan daha geniş kafalı diurnal kuşlarda küre, gece avlanan nokturnal kuşlarda ise tubular olduğu bildirilmektedir (19, 23). Nickel ve ark (22), ise ördekte bulbus oculi'nin şeklinin diğer kanatlılardan farklı olarak kör bir koniye, evcil kuşlarda ise dikey bir elips'e benzediğinden söz etmektedir. Yapılan çalışmada, bulbus oculi'nin şekli Nickel ve ark. (22)'in evcil kuşlar için bildirdiği gibi dikey bir elips şeklindeydi. Şahinde bulbus oculi ve lens'e ait elde edilen morfometrik bulgular, Gumpenberger ve Kolm (13)'ün şahinde ultrason ve bilgisayarlı tomografi kullanarak yapmış olduğu çalışmaya ait verileri destekler nitelikteydi. Bulbus oculiye ait morfometrik bulguların ve lensin anterio-posterior çap uzunluklarının Gumpenberger ve Kolm (13)'ün çalışmasındaki ultrason verileri ile örtüşürken, lens'e ait equator uzunluğunun ise daha çok bilgisayarlı tomografi verilerine yakın olduğu gözlemlendi.

Bulbus oculi'nin hareketinden sorumlu olan intraorbital kasların sayısı klasik kaynaklarla uyumlu görüldü (3, 19, 22, 29). Ancak Nickel ve ark (22), evcil kanatlılarda rektus kaslarının tümünün kirişsel olarak sclera'ya, Wygnanski-Jaffe ve ark, (29) ise ağaçkakanında kirişsel olarak periorbita'ya bağlandığını bildirirken yapılan çalışmada kaslardan m. rectus nasalis ve m. rectus temporalis'in sonlanma kısmının kassel, diğerlerinin ise kirişsel olduğu ve tüm kasların sclera'ya bağlandığı tespit edildi. M. obliquus ventralis'in makroskopik olarak iki parçadan oluştuğu ve bu iki ayrı parçada kas liflerinin birbirine dik açı oluşturacak şekilde organize oldukları gözlemlendi.

Evcil kuşlarda (19, 22) ve ağaçkakanlarda (29) m. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis'in göz küresinin posterior'undan başlangıç olarak membrana nictitantis'i hareket ettirdiği ve m. quadratus membrana nictitantis'in insertio'sunun m. pyramidalis membrana nictitantis'in tendosunu kılıf gibi boydan boya geçtiği bildirilmektedir. Yapılan çalışmada da m. pyramidalis membrana nictitantis ve m. quadratus membrana nictitantis literatüre benzer bulundu. Memelilerde bu kasların homoloğu, n. opticus'u kılıf şeklinde saran m. retractor bulbi olarak düşünülebilir (14). Çünkü pek çok kaynak quadratus ve pyramidalis kas grubunun innervasyonundan memelilerde m. retractor bulbi'yi innerve eden n. abducens'in sorumlu olduğunu bildirmektedir (19, 22, 26). Sadece bir kaynaktan ise bu kasların innervasyonundan n. oculomotorius'un sorumlu olduğu ifade edilmektedir (4). Memelilerdeki retraktor kasların bulbus oculi'yi orbita içerisine çekerek korurken, kanatlılarda pyramidalis ve quadratus kasları cornea'yı örten membrana nictitans'ın hareketini kontrol eder. Ancak bu kasların n. opticus'la ilişkisi söz konusu değildir ve bulbus oculi'nin hareketine etkisi sınırlıdır.

İnsan nüfusundaki hızlı artış, doğal yaşam alanlarının hızla daralmasına, yaban hayvanları ile insan temas ve rekabetinin de artmasına yol açmaktadır. Son yıllarda genellikle yaban hayvanlarının yasal olmayan yollarla avlanması ya da yaralanması gibi vakaların hızla artması şahin gibi doğal yaşam ortamının parçası olan kanatlıların veteriner kliniklerine daha sık gelmelerine neden olmaktadır. Nitekim son yıllarda aralarında uzun boynuzlu baykuş, mersin balığı, gri taçlı turna ve muhabbet kuşu gibi doğal yaşama ait türlerde intra ve ekstraokuler cerrahi uygulamaların yapıldığı bildirilmektedir (2, 8, 28). Bu çalışma ile falconiformes (gündüz yırtıcı kuşları) takımının falconidae (doğanlar) familyasına ait bir tür olan şahinin (*buteo buteo*) göz kaslarının en, boy, uzunluk ve kasların bulbus oculi'ye tutundukları noktada limbus cornea'ya olan uzaklıkları morfometrik olarak değerlendirilerek sonlanma tendolarının makroskopik özellikleri ile sclera'ya bağlanma şekilleri açıklandı. Ayrıca, bulbus oculi ve lens'e ait morfolojik ve morfometrik veriler tanımlandı. Çalışmanın şahinde



bulbus oculi ve göz kaslarının morfolojik yapısını ortaya koyarak özellikle vahşi kanatlılarda göz cerrahisi konusunda çalışan veteriner hekimlere kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

1. **Anonim**, (2010): Safranin O staining for cartilage Erişim adresi: [http://www.ihcworld.com/\\_protocols/special\\_stains/safranin\\_o.htm](http://www.ihcworld.com/_protocols/special_stains/safranin_o.htm) Erişim tarihi: 22.07.2010
2. **Bakal RS, Hickson BH, Gilger BC, Levy MG, Flowers JR, Khoo L** (2005): *Surgical removal of cataracts due to Diplostomum species in Gulf sturgeon (Acipenser oxyrinchus desotoi)*. J Zoo Wildl Med, **36**, 504-508
3. **Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Vanden Berge JC** (1993): *Nomina Anatomica Avium*. Publications of The Nuttall Ornithological Club. No:23, Cambridge
4. **Bravo H, Inzunza O** (1985): *The oculomotor nucleus, not the abducent, innervates the muscles which advance the nictitating membrane in birds*. Acta Anat (Basel), **122**, 99-104.
5. **Braekevelt CR** (1994): *Fine structure of the pecten oculi in the American crow (Corvus Brachyrhynchos)*. Anat Histol Embryol, **23**, 357-66.
6. **Braekevelt CR** (1998): *Fine structure of the pecten oculi of the emu (Dromaius novaehollandiae)*. Tissue cell, **30**, 157-65.
7. **Brudenall DK, Schwab IR, Fritsches KA** (2008): *Ocular morphology of the Leatherback sea turtle (Dermochelys coriacea)*. Vet Ophthalmol, **11**, 99-110.
8. **Carter RT, Murphy CJ, Stuhr CM, Diehl KA** (2007): *Bilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a great horned owl*. J Am Vet Med Assoc, **230**, 559-561.
9. **Campbell B, Lack E** (1985): *Dictionary of birds*. T and A. D. Poyser, Calton.
10. **Dieterich CE, Dieterich HJ, Spycher MA, Pfautsch M** (1973): *Structural observations of the pecten oculi capillaries of the chicken*. Z Zell Forsch, **146**, 473-489.
11. **Franz-odendaal TA, Hall BK** (2006): *Skeletal elements within teleost eyes and a discussion of their homology*. J Morphol, **267**, 1326-1337.
12. **Gerhardt H, Liebner S, Wolburg H** (1996): *The pecten oculi of the chicken as a new in vivo model of the blood-brain barrier*. Cell Tissue Res, **285**, 91-100.
13. **Gumpenberger M, Kolm G** (2006): *Ultrasonographic and computed tomographic examinations of the avian eye: physiologic appearance, pathologic findings, and comparative biometric measurement*. Vet Radiol Ultrasound, **47**, 492-502.
14. **Gültiken ME, Onuk B, Karayigit MÖ, Yıldız D** (2010): *Tarsal plate: Protective Structure Peculiar to Buzzard's (Buteo Buteo) Palpebra Inferioris*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **16**, 1001-1004.
15. **Gültiken ME, Onuk B, Yilmazer B** (2010): *Karacada (Capreolus capreolus) intraorbital göz kasları (musculi bulbi) üzerine morfolojik bir çalışma*. Ankara Univ Vet Fak Derg, **57**, 131-134.
16. **Jasinski A** (1973): *Fine structure of capillaries in the pecten oculi of the sparrow, Passer domesticus*. Z Zellforsch Mikrosk Anat, **146**, 281-292.
17. **Kiama SG, Bhattacharjee J, Maina JN** (1994). *A scanning electron microscope study of the pecten oculi of the black kite (Milvus migrans): possible involvement of melanosomes in protecting the pecten against damage by ultraviolet light*. J Anat, **185**, 637- 642.
18. **Kiama SG, Maina JN, Bhattacharjee J, Mwangi DK, Macharia RG, Weyrauch KD** (2006): *The morphology of the pecten oculi of the ostrich, Struthio camelus*. Ann Anat, **188**, 519-528.
19. **King AS, Mclelland J** (1984): *Respiratory system*. 110-144. In: Bailliere Tindall (Ed), Birds Their Structure and Function. Great Britain at The Pitman Press, England.
20. **Lima FC, Vieira LG, Santos ALQ, De Simone SBS, Hirano LQL, Silva JMM, Romão MF** (2009): *Anatomy of the scleral ossicles in brazilian birds*. Braz J Morphol Sci, **26**, 165-169.
21. **Luna LG** (1968): *Manuel of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3 ed, McGraw-Hill Book Company, Newyork, Toronto, London, Sidney.
22. **Nickel R, Schummer A, Seiferle E** (1977). *Anatomy of the Domestic Birds*. Verlg Paul Parey, Berlin- Hamburg, 65-70.
23. **O'Malley B** (2005): *Clinical Anatomy and physiology of exotic species, Structure and function of mammals, birds, reptiles, and amphibians*. 1 ed, Elsevier Saunders, Toronto, 118-125.
24. **Orhan İO, Karakurum E, Oto Ç, Ekim O** (2009). *Yeni Zelanda Tavşanı'nda (Oryctolagus cuniculus) bulbus oculi'nin vaskularizasyonu*. Ankara Univ Vet Fak Derg, **56**, 91-94.
25. **Orhan İO, Oto Ç, Karakurum E, Ekim O** (2009). *Yeni Zelanda Tavşanı'nda (Oryctolagus cuniculus) corpus ciliare'nin morfolojik olarak incelenmesi*. Ankara Univ Vet Fak Derg, **56**, 1-5.
26. **Öcal K, Erden H** (2002): *Solunum sistemi*. 91-102. In: Dursun, N. (Ed), Evcil Kuşların Anatomisi. 1. baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
27. **Seaman AR** (1966). *Ultrafine architecture of the avian pecten oculi Graefes Arch*. Albrecht v. Graefes Arch. klin. exp. Ophthal, **170**, 1-15.
28. **Stuhr CM, Murphy CJ, Schoster J, Langenberg JA** (1999): *Surgical repair of third eyelid lacerations in three birds*. J Avian Med Surg, **13**,201-206.
29. **Wynanski-Jaffe T, Murphy CJ, Smith C, Kubai M, Christopherson P, Ethier CR, Levin AV.** (2007): *Protective ocular mechanisms in woodpeckers*. Eye, **21**, 83-89.

Geliş tarihi: 25.08.2010 / Kabul tarihi: 24.12.2010

### Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Burcu Onuk  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı, 55139 Kurupelit/ Samsun  
e-mail: burcuonuk@hotmail.com  
Tel: (0 362) 312 19 19- 3957