



## ARAŞTIRMA / RESEARCH

### Bulbus oculi morfometrik analizi ve klinik önemi

#### Bulbus oculi morphometric analysis and its clinical importance

Ayşe Gül Uygur<sup>1</sup>, Sema Özandaç Polat<sup>1</sup>, Fatma Yasemin Öksüzler<sup>2</sup>, Mahmut Öksüzler<sup>3</sup>, Ahmet Hilmi Yücel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cukurova University Faculty of Medicine Department of Anatomy, Adana, Turkey

<sup>2</sup>Adana City Research and Training Hospital, Department of Radiology, Adana, Turkey

<sup>3</sup>Adana Medline Hospital, Department of Radiology, Adana, Turkey

*Cukurova Medical Journal 2020;45(1):127-133*

#### Abstract

**Purpose:** The aim of this study is to emphasize the clinical importance of diameter and height measurements of bulbus oculus.

**Materials and Methods:** A retrospective study was carried out using magnetic resonance images of a total of 190 individuals (19 women aged 80-68 years). In our study, antero-posterior diameter, transverse diameter and height measurements of bulbus oculi were made on the right and left sides.

**Results:** The average age was 36.71 in 110 women participants and the average age was 36.79 in 80 male participants was found a significant difference in Bulbus oculi AP Diameter (Right), Bulbus Oculi AP Diameter (Left), Bulbus Oculi Transverse Diameter (Left), Bulbus Oculi Height (Right) and Bulbus Oculi Height (Left). Between of Group I (19-30 years), Group II (31-40 years), Group III (41-50 years), Group IV (51-60 years) and Group V (61-68 years) was obtained a significant difference in all parameters except Bulbus Oculi AP Diameter (Left) parameter.

**Conclusion:** We believe that the study findings will be useful for ophthalmologic, oculoplastik and neurological applications.

**Keywords:** Bulbus oculi, diameter, magnetic resonance, height.

#### Öz

**Amaç:** Bulbus oculi'ye ait çap ve yükseklik ölçümleri ile klinik önemini vurgulamaktır.

**Gereç ve Yöntem:** 19-68 yaş arası 110 kadın ve 80 erkek olmak üzere toplam 190 bireyin manyetik rezonans görüntüleri kullanılarak retrospektif bir çalışma yapılmıştır. Çalışmamızda bulbus oculi'ye ait sağ ve sol tarafta antero-posterior çap, transvers çap ve yükseklik ölçümleri yapılmıştır.

**Bulgular:** Yaş ortalaması 36,71 olan 110 kadın ve yaş ortalaması 36,79 olan 80 erkek katılımcıda Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi AP Çap (Sol), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametreleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Grup I (19-30 yaş), Grup II (31-40 yaş), Grup III (41-50 yaş), Grup IV (51-60 yaş) ve Grup V (61-68 yaş) olmak üzere beş grup arasında Bulbus oculi AP Çap (Sol) parametresi hariç tüm parametrelerde anlamlı fark elde edilmiştir.

**Sonuç:** Çalışma bulgularının oftalmolojik, okuloplastik ve nörolojik uygulamalar için yararlı olacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Bulbus oculi, çap, manyetik rezonans, yükseklik.

## GİRİŞ

Göz oluşumu embriyonel dönemin üçüncü haftası sonunda oluşmaya başlar. Beyin damar dokusunun büyümesi ile ön beyin bölgelerinin yanlarında optik veziküller olarak belirginleşmeye başlar<sup>1,2</sup>. Görmenin

periferik organı olan göz, gelen ışınların beyinde görme merkezine iletilmesini sağlayan önemli bir duyu organıdır. Bulbus oculi, orbita yağ dokusu içinde gömülmüştür. Membranöz bir kese olan Tenon Kapsülü ile yağ dokusundan ayrılmıştır. Ağırlığı yaklaşık 10 gr, çapı 2,5 cm'dir. Bulbus ayrı büyüklükte iki küreden yapılmıştır. Ön bölümü bir kürenin 1/6

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ayşe Gül Uygur, Çukurova University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Adana, Turkey E-mail: aysegull-88@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 08.10.2019 Kabul tarihi/Accepted: 06.01.2020 Published online: 02.02.2020

büyükliğünde şeffaf cornea, arka bölümü kürenin 5/6 büyüklüğünde sclera'dır<sup>1-4</sup>. Küre şeklinde olan bulbus oculi'nin ön-arka ve transvers çapı 24 mm, vertikal çapı ise 23,5 mm olarak literatürde yer almaktadır. Dolayısıyla bulbus oculi yukarıdan aşağıya doğru hafifçe basıktır. Bulbus oculi'nin önünde yer alan en çıkıntılı yere polus anterior, arkasında yer alan en çıkıntılı kısma ise polus posterior adı verilir. Polus anterior ve posterior'un kürenin dış yüzünde birleştirildiği eksene axis bulbi externus, iç yüzünde birleştirildiği eksene ise axis bulbi internus adı verilir. Bulbus oculi'nin ön arka çapı gelişime bağlı olarak doğumda 17,5 mm, pubertede 20-21 mm ve yetişkinlerde 24 mm'dir. Kadınlarda tüm değerler erkeklere göre daha azdır. Bulbus oculi'nin çapı miyopi'de 29 mm, hipermetropi'de ise 20 mm kadardır<sup>3-6</sup>. Bulbus oculi ve orbita duvarı arasındaki boşluğu göz kasları, yağ dokusu, damar ve sinirler doldurur. Bulbus oculi ile orbitanın üst duvarı arasındaki uzaklık 9-10 mm, dış yan duvarı arasındaki uzaklık 5-6 mm, alt duvarı arasında 10-11 mm ve iç yan duvarında 10-11 mm olarak literatürde yer almaktadır<sup>3</sup>. Bulbus oculi'nin orbita içindeki normal konumunun değiştiği olgularda, bulbus oculi orbita içine çökük ise enoftalmi, orbita dışına taşmış ise ekzoftalmi adını alır. Anatomik pozisyonda iki gözün optik eksenleri paraleldir ve orbital eksenlerle çakışmaz. Bulbus oculi tunica fibrosa bulbi, tunica vasculosa bulbi ve tunica interna bulbi olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Bulbus oculi'yi arteria ophtalmica besler. Venöz kanını vena ophtalmica superior ve inferior taşır. Duyusunu nervus ophtalmicus'un dalı olan nervus nasociliaris taşır<sup>6</sup>.

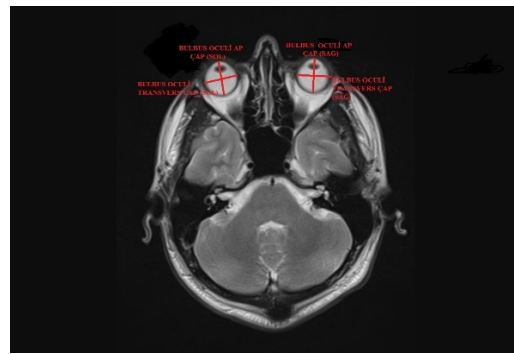
Son yıllarda bilgisayarlı tomografi (BT), oftalmoloji alanında rutin olarak kullanılmaktadır. Şu anda ise görüntüleme yöntemleri sayesinde gözün genel anatomisi hakkında, oftalmolojide ve oftalmonörolojide çok detaylı bilgiler vermektedir. Ayrıca manyetik rezonans (MR) görüntüleme yöntemi ile bulbus oculi'de oluşan tümör metastazları da tespit edilmektedir. MR görüntüleme yöntemi sadece bulbus oculi'ye ait metastazları tespit etmekle kalmaz tüm lezyonları tespit edebilmektedir. Bulbus oculi'ye ait çap ve yükseklik ölçümlerinin yaş ve cinsiyete göre MR görüntüleri kullanılarak belirlenmesi klinik açıdan büyük öneme sahiptir<sup>7</sup>. Çalışmamızda da MR görüntüleme yöntemi kullanılmış ve bulbus oculi çap ve yükseklik ölçümleri değerlendirilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

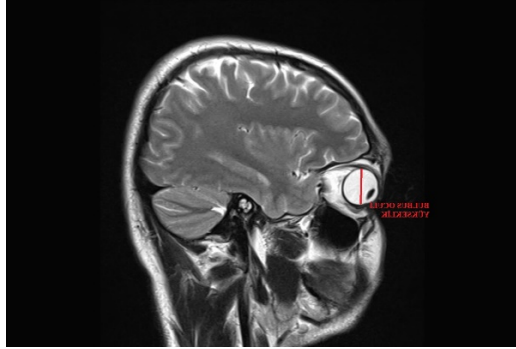
Çalışma, 19-68 yaş arası 190 (110 kadın, 80 erkek) sağlıklı bireyle gerçekleştirilmiştir. 2014- 2018 yılları arasında Adana Medline Hastanesi'ne çeşitli nedenlerle başvuran 190 sağlıklı bireyin MR görüntüleri kullanılarak retrospektif bir çalışma yapılmıştır. MR görüntüleri için Adana Medline Hastane Yönetimi'nden, Etik Kurul onayı için ise Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır (2019 Tarih, Karar No:54; Toplantı sayısı:92).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri, 19-68 yaş arasında olmak, gözü etkileyebilecek herhangi bir hastalığı bulunmamak (Nöromusküler hastalıklar, tümör vs), sağ ve sol göz kapağında şişlik, ödem vs bulunmamak ve göz küresinde deformiteye neden olabilecek herhangi bir göz küresi hasarına sahip olmamaktır.

1.5 T MR görüntüleme sistemi (Siemens; Essenza, Erlangen, Germany) kullanılarak görüntüler elde edilmiştir. Bulbus oculi'ler üzerinde vertikal, transvers ve sagittal eksende en geniş çaptaki yerlerin ölçümleri MR görüntüleme yöntemi ile axial (TR:3600, TE:87 ms; slice thickness 5 mm; gap 1.5 mm) ve sagittal (TR:3600, TE: 87 ms; slice thickness 5 mm; gap 1.5 mm) hatta yapılmıştır. Bulbus oculi AP çapları, lensin orta noktasından dikey eksenine dik geçen bir çizgide ön ve arka kamera dahil edilerek ölçülmüştür (Şekil 1). Yükseklik ölçümlerinde ise lens altından korneal kubbeye kadar olan uzaklık ölçülmüştür (Şekil 2).



Şekil 1. Bulbus Oculi Axial Hat Anteroposterior Çap ve Transvers Çap ölçüm noktaları.



**Şekil 2. Sagittal Hattta Bulbus Oculi yüksekliği ölçüm noktaları.**

### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Değerler ortalama  $\pm$  standart sapma, minimum ve maximum olarak verildi. Kolmogorov Smirnov testi ile normallik sınaması yapılarak verilerin normal dağılım gösterdikleri bulunmuş olup ( $p>0,05$ ), analiz için parametrik testlerden seçim yapıldı. Cinsiyete göre anlamlılık Independent Simple T Test (Tablo 1) ile; yaş gruplarına göre parametreler arası anlamlılık ise ANOVA Testi ile yapıldı.  $P<0,05$  olması durumunda aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Parametreler arasındaki korelasyonda ise Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı (Tablo 3). Bu analizde, değerler 0,00 – 0,25 (çok zayıf), 0,26-0,49 (zayıf), 0,50-0,69 (orta), 0,70-

0,89 (yüksek) ve 0,90-1,00 (çok yüksek) aralıkları referans alınarak değerlendirildi.

### BULGULAR

Çalışmamızda Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi AP Çap (Sol), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametreleri genel ortalamaları sırasıyla  $23,18\pm1,06$  mm,  $23,11\pm1,09$  mm,  $23,28\pm1,10$  mm,  $23,11\pm1,11$  mm,  $24,35\pm1,18$  mm ve  $24,48\pm1,21$  mm olarak bulunmuştur (Tablo 2). Yaş ortalaması  $36,71\pm11,37$  olan 110 kadın katılımcının Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi AP Çap (Sol), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) ölçüm ortalamaları sırasıyla  $22,92\pm0,97$  mm,  $22,84\pm0,96$  mm,  $23,17\pm1,10$  mm,  $22,94\pm1,06$  mm,  $24,09\pm1,12$  mm ve  $24,21\pm1,10$  mm olarak bulunmuşken aynı parametreler yaş ortalaması  $36,79 \pm 9,36$  olan 80 erkek katılımcıda sırasıyla  $23,53\pm1,08$  mm,  $23,47\pm1,16$  mm,  $23,43\pm1,09$  mm,  $23,33\pm1,14$  mm,  $24,72\pm1,16$  mm ve  $24,85\pm1,27$  mm olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Her iki cinsiyet arasında yaş ortalaması ve Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ) parametrelerinde anlamlı fark bulunmazken, Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi AP Çap (Sol), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametrelerinde anlamlı fark elde edilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1. Bulbus Oculi çap ve yükseklik ölçümlerinin cinsiyete göre dağılımı**

Parametreler	Kadın (n:110) Ort. $\pm$ SS Min.-Mak.	Erkek (n=80) Ort $\pm$ SS Min.-Mak.	P*
Yaş (Yıl)	$36,71\pm11,37$ 19,00-68,00	$36,79 \pm 9,36$ 21,00-65,00	0,959
Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sağ) (mm)	$22,92\pm0,97$ 20,00-25,20	$23,53\pm1,08$ 21,00-26,30	<0,001
Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sol) (mm)	$22,84\pm0,96$ 20,30-25,00	$23,47\pm1,16$ 20,20-26,00	<0,001
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ) (mm)	$23,17\pm1,10$ 20,90-25,50	$23,43\pm1,09$ 21,30-26,70	0,110
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol) (mm)	$22,94\pm1,06$ 20,10-25,30	$23,33\pm1,14$ 19,70-26,80	0,020
Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) (mm)	$24,09\pm1,12$ 20,90-26,60	$24,72\pm1,16$ 22,30-27,90	<0,001
Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) (mm)	$24,21\pm1,10$ 21,20-26,80	$24,85\pm1,27$ 21,90-28,10	<0,001

\*Independent Simple T Test; Ort; Ortalama, SS; Standard Sapma, Min.-Mak.; Minimum-Maksimum

**Tablo 2. Yaş gruplarına göre Bulbus Oculi'ye ait ölçümlerin dağılımı.**

Ort. ± SS Min.-Mak.	Grup I (n=55) (19-30 Yaş)	Grup II (n=80) (31-40 Yaş)	Grup III (n=32) (41-50 Yaş)	Grup IV (n=18) (51-60 Yaş)	Grup V (n=5) (61-68 Yaş)	P*
Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sağ) (mm)	23,38±1,11 21,10-25,30	23,20±1,10 20,00-25,80	23,13±1,11 21,40-26,30	22,52±0,87 21,00-24,30	22,88±0,72 21,90-23,80	0,046
Toplam (n=190)	23,18±1,06 20,00-26,30					
Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sol) (mm)	23,23±1,08 20,90-25,10	23,38±1,11 20,20-26,00	23,04±1,13 20,90-23,80	22,58±0,98 21,30-24,50	22,60±0,70 22,00-23,40	0,153
Toplam (n=190)	23,11±1,09 20,20-26,00					
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ) (mm)	23,54±1,17 20,90-26,60	23,44±1,12 21,10-26,70	22,95±0,82 21,90-24,90	22,53±0,85 20,90-24,30	22,56±0,53 22,10-23,30	0,001
Toplam (n=190)	23,28±1,10 20,90-26,70					
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol) (mm)	23,25±1,11 20,10-25,70	23,30±1,16 19,70-26,80	22,83±0,91 21,30-24,70	23,43±0,96 21,10-23,70	22,64±0,66 21,70-23,20	0,010
Toplam (n=190)	23,11±1,11 19,70-26,80					
Bulbus Oculi Yükseklik(Sağ) (mm)	24,65±1,34 20,90-27,90	24,41±1,10 21,80-27,40	24,22±1,04 22,80-26,50	23,53±0,92 22,40-25,10	24,14±0,91 23,00-25,20	0,011
Toplam (n=190)	24,35±1,18 20,90-27,90					
Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) (mm)	24,83±1,31 21,20-28,10	24,50±1,15 22,30-27,50	24,41±1,04 22,40-26,40	23,52±1,05 21,80-25,50	24,22±0,66 23,40-25,00	0,002
Toplam (n=190)	24,48±1,21 21,20-28,10					

\*ANOVA Testi, Ort; Ortalama, SS; Standard Sapma, Min.-Mak.; Minimum-Maksimum

**Tablo 3. Bulbus oculi'ye ait parametreler arası korelasyon analizi**

	Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sağ)	Bulbus Oculi Anteroposterior Çap (Sol)	Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ)	Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol)	Bulbus Oculi Yükseklik(Sağ)	Bulbus Oculi Yükseklik(Sol)
Bulbus Oculi AP Çap (Sağ)	1,000	0,878	0,653	0,690	0,694	0,686
Bulbus Oculi AP Çap (Sol)	0,878	1,000	0,687	0,771	0,688	0,708
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ)	0,653	0,687	1,000	0,900	0,590	0,594
Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol)	0,690	0,771	0,900	1,000	0,581	0,597
Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ)	0,686	0,708	0,594	0,597	0,940	1,000
Bulbus Oculi Yükseklik (Sol)	0,694	0,688	0,590	0,581	1,000	0,940

Çalışmamıza katılan bireyler 19-68 yaş arasında olup, Grup I (19-30 yaş), Grup II (31-40 yaş), Grup III (41-

50 yaş), Grup IV (51-60 yaş) ve Grup V (61-68 yaş) olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Gruplar arasında

ise Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik (Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametrelerinde anlamlı fark elde edilmiştir (Tablo 2).

Bulbus oculi AP çap sağ ve sol taraf arasında pozitif yönde yüksek derecede, bulbus oculi transvers çap sağ ve sol taraf ve bulbus oculi yükseklik ölçümü sağ ve sol taraf arasında ise pozitif yönde çok yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Parametrelerin birbirleriyle ilişkileri incelendiğinde ise, bulbus oculi AP çap sağ taraf ile bulbus oculi transvers çap sağ taraf arasında, bulbus oculi transvers çap sağ taraf ile bulbus oculi yükseklik ölçümü sağ taraf arasında, bulbus oculi transvers çap sol taraf ile bulbus oculi yükseklik ölçümü sol taraf arasında, bulbus oculi yükseklik ölçümü sağ taraf ile bulbus oculi AP çap sağ taraf arasında ve bulbus oculi yükseklik ölçümü sol taraf ile bulbus oculi AP çap sol taraf arasında pozitif yönde orta derecede ilişki bulunurken, bulbus oculi AP çap sol taraf ile bulbus oculi transvers çap sol taraf arasında pozitif yönde yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Gözün çap, yükseklik ve anatomik noktalar arası uzaklıklar (çap ve yükseklik) konusunda yapılan ilk çalışmalar invitro yapılırken, günümüzde ise görüntüleme teknikleri kullanılarak yapılmış çalışmalar mevcuttur. Göz'de görülen en yaygın malignite metastatik tümörlerdir. Gözün lenfatik sisteminin yetersizliği nedeniyle bu bölgede sık görülen metastazlar kan yoluyla taşınmaktadır<sup>8</sup>. Asil ve arkadaşları, 15 yaşında dystopia ve eksolftalmus'u olan vakanın MR görüntülerini inceleyerek yaptıkları bir çalışmada, antero-posterior çap uzunluğunu sağ tarafta 27,9 mm, sol tarafta ise 22 mm olarak bulmuşlardır<sup>9</sup>. Bu ölçüm sonuçları da sol temporal lobun orbita içine herniye olmasından dolayı eksolftalmus'un oluştuğunu destekler niteliktedir. Çalışmamızın sonuçlarını bu vaka ile kıyasladığımızda sol taraf ölçümleri benzer bulunurken sağ taraf ise daha düşük bulunmuştur. Bu farkın çalışmamızdaki bireylerin sağlıklı popülasyondan oluşmasından ve vakanın eksolftalmus tanısı ile takip edilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bulbus oculi'ye ait MR görüntülerindeki çap ölçümleri nörolojik patolojilerin teşhisinde yol gösterici olmaktadır. Ayrıca ensefalosel durumunda kemik defektinin yerleşiminin belirlenmesinde MR görüntüleme yöntemi ve bulbus oculi çaplarının değerlerinin önemli olduğu da literatürde yer almaktadır<sup>10</sup>.

Çalışmamızda bulbus oculi morfometrisi incelendiğinde cinsiyetler arasında Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi AP Çap (Sol), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik(Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametreleri arasında anlamlı fark elde edilmiş olup erkeklerde kadın popülasyonuna göre bu parametreler daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1). Atchison ve arkadaşları yaptığı çalışmada bulbus oculi yüksekliğini erkeklerde;  $23,79 \pm 0,55$  mm, kadınlarda;  $23,17 \pm 0,77$  mm olarak bulmuşlardır. Bu sonuç da çalışmamızda olduğu gibi erkeklerin bulbus oculi'ye ait parametrelerinin daha yüksek olduğunu desteklemektedir<sup>11</sup>. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz Bulbus oculi AP Çap (Sağ), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sağ), Bulbus Oculi Transvers Çap (Sol), Bulbus Oculi Yükseklik(Sağ) ve Bulbus Oculi Yükseklik (Sol) parametreleri, yaş gruplarına göre incelendiğinde ise yaşla birlikte anlamlı derecede azalma olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 2). Lam ve arkadaşlarının Çinli'lerde ve Van Rens ile Arkell'in ise Eskimolar' da yaptıkları çalışmalarda gençlerin yaşlılardan daha uzun bulbus oculi yüksekliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir<sup>12,13</sup>. Bu sonuçlar da yaşla birlikte bulbus oculi parametrelerinde azalma olduğunu desteklemektedir.

Literatürde, bulbus oculi çap ve boyutlarının bilinmesinin yapılacak olan cerrahi müdahalenin etkinliği, tedavinin planlanması, doğru teşhis konulması konusunda yardımcı olacağı belirtilmiştir<sup>14,15</sup>. Fakat bulbus oculi çap ve çevre ölçümleriyle ilgili sınırlı çalışma bulunmaktadır. Mevcut çalışmalar incelendiğinde, 2018 yılında Kafadar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bulbus oculi çap ve yükseklik ölçümleri incelenmiş olup 90 erkek, 90 kadın katılımcının MR görüntüleri kullanılmıştır. Bulbus oculi çap ölçümünün ortalama değerlerinin adölesan grupta (15-17 yaş); 20,45 mm ile 21,75 mm arasında ve yükseklik ölçümlerinin ise; 6,64 mm ile 7,38 mm değerleri arasında olduğu, genç erişkin grupta çap ölçümlerinin (25-27 yaş); 23,28 mm ile 23,66 mm arasında ve yükseklik ölçümlerinin; 7,92 mm ile 8,5 mm değerleri arasında olduğu, orta yaş grubunda ise (35-37 yaş) çap ölçümlerinin 23,28 mm ile 23,66 mm değerleri arasında ve yükseklik ölçümlerinin ise 7,92 mm ile 8,5 mm değerleri arasında olduğu bulunmuştur<sup>16</sup>. Atchison ve arkadaşlarının 18-36 yaş arası 88 MR görüntüsünü kullanarak yaptıkları çalışmada emetropi ve miyopi olan vakaları incelemişlerdir. Emetropi MR ölçümlerinde antero-posterior çap değerleri ortalaması;  $23,1 \pm 0,8$  mm, axial çap uzunluğu ortalaması;  $23,0 \pm 0,7$  mm ve yükseklik ölçümleri

ortalaması;  $22,4 \pm 1,0$  mm olarak bulunmuş olup miyopi dereceleri arttıkça çap ve yükseklik değerlerinin de arttığı bildirilmiştir<sup>17</sup>. Bekerman ve arkadaşları 250 yetişkin bireyde yaptıkları MR görüntüleme çalışmasında, transvers çap ölçümlerinin ortalaması sağda;  $22,822 \pm 1,7$  mm, solda;  $22,936 \pm 1,8$  mm olarak bulmuşlardır<sup>2</sup>. Atchison ve arkadaşları ile Bekerman ve arkadaşlarının sonuçlarını çalışmamızla kıyasladığımızda yaklaşık benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Sang ve arkadaşlarının yaş ortalaması;  $9,5 \pm 6,2$  yıl, vücut ağırlığı ortalaması;  $23,7 \pm 14,1$  kg olan 386 kişide, MR görüntüleme yöntemi kullanarak yaptıkları bir çalışmada göz bozukluklarının yaş ve vücut ağırlığı ile ilişkisini incelemişlerdir. Axial hatta bulbus oculi AP çap ortalama değeri;  $22,70 \pm 1,44$  mm, transvers çap ortalama değeri;  $22,68 \pm 1,31$  mm ve sagittal ekseninde ortalama yükseklik değeri;  $22,85 \pm 1,34$  mm olarak bulunmuştur<sup>18</sup>. Çalışmamızdaki verilerle kıyaslandığında daha düşük ortalama değerler elde edildiği görülmüştür. Bu farkın çalışmanın 20 yaş altı bireylerde yapılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kang ve arkadaşları 18-38 yaş arası 35 beyaz ırk ve 37 doğu Asya ırkından olmak üzere etnik kökenin göz yapılarına etkisini araştırdıkları bir çalışmada doğu Asya ırkından olanlarda miyopi ve hipermetropi derecelerinin anlamlı oranda daha fazla ve oküler şeklin daha yaygın olduğunu bildirmişlerdir<sup>19</sup>. Bu sonuçlar doğrultusunda, doğu Asya kökenli bireylerde ışık kırıcılığında hata oranının oküler şekil varyasyonuna bağlı olduğu düşünülebilir. Oküler şekil boyutları bu anlamda da ırklar arasında bilgi sağlayabilmektedir.

Ateşoğlu ve arkadaşlarının 200 katarakt hastası ile yaptığı çalışmada bulbus oculi'ye ait morfometriyi değerlendirmişlerdir. Bulbus oculi yüksekliğini erkeklerde ortalama;  $23,34 \pm 61,22$  mm, kadınlarda ise;  $23,22 \pm 0,9$  mm olarak bulmuşlardır<sup>20</sup>. Wong ve arkadaşlarının 40-81 yaş arası Çinli'lerde yaptığı çalışmada, bulbus oculi yüksekliğini sağlıklı erkeklerde;  $23,54 \pm 1,10$  mm, sağlıklı kadınlarda;  $22,98 \pm 1,16$  mm ve ortalama  $23,23 \pm 1,17$  mm olarak belirlemişlerdir<sup>21</sup>. Özdemir ve Gizir'in 160 sağlıklı birey ile yaptığı bir diğer çalışmada ise aksiyal bulbus oculi yüksekliğini 6-10 yaş, 11-20 yaş, 21-30 yaş, 31-40 yaş, 41-50 yaş, 51-60 yaş, 61-70 yaş ve >71 yaş olmak üzere sekiz grupta sırasıyla; erkeklerde;  $22,70 \pm 0,6$  mm,  $23,29 \pm 0,7$  mm,  $23,37 \pm 0,8$  mm,  $22,69 \pm 1,3$  mm,  $22,53 \pm 0,9$  mm,  $22,90 \pm 0,4$  mm,  $22,63 \pm 1,1$  mm ve  $22,95 \pm 0,5$  mm, kadınlarda ise;  $22,83 \pm 0,5$  mm,  $23,03 \pm 0,7$  mm,  $22,85 \pm 0,9$  mm,  $22,72 \pm 0,7$  mm,  $22,61 \pm 0,5$  mm,  $22,60 \pm 0,4$  mm,

$23,08 \pm 0,8$  mm ve  $22,38 \pm 0,7$  mm olarak bulunmuş olup bulbus oculi yüksekliğinin yaşla birlikte değişmediğini ortaya koymuşlardır<sup>22</sup>. Çalışmamızda yaşla birlikte bulbus oculi yüksekliğinde azalma yönünde bir değişim olduğu bulunmuştur. Bu sonucun Özdemir ve Gizir'in çalışmasındaki yaş gruplarının grup üye sayısı azlığı nedeniyle kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın literatürde yer alan benzer çalışmaların kısıtlı olmasından dolayı diğer çalışmalarla karşılaştırılma yapılması sınırlı kalmıştır

Ulusal olarak bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı olması nedeniyle, çalışmamız Türk toplumu bulbus oculi değerleri konusunda standartların belirlenmesinde adli tıp, ergonomi ve cerrahi tıp alanlarında yol gösterici olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca doğru tanı ve uygun tedavinin belirlenmesi konusunda bulgularımızın yön gösterici olacağını, orbita tümörlü olgularda erken teşhis ve doğru tedavi ile uzun yaşam süreleri ve iyi bir yaşam kalitesinin sağlanması konusunda çalışmamızın faydalı olacağı ve ayrıca bulbus oculi ölçümlerinin yaşla birlikte değişim gösterip göstermediği ile ilgili çalışmaların sınırlı olmasından dolayı çalışmamızın literatüre katkıda bulunacağını düşünmekteyiz. Daha çok kişi ile farklı bölgelerde bu tarz çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

**Yazar Katkıları:** Çalışma konsepti/Tasarımı: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Veri toplama: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Veri analizi ve yorumlama: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Yazı taslağı: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; İçeriğin eleştirel incelenmesi: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Son onay ve sorumluluk: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Teknik ve malzeme desteği: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Süpervizyon: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Fon sağlama (mevcut ise): yok.

**Etik Onay:** Bu çalışma için Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (2019 Tarih, Karar No:54; Toplantı sayısı:92)

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

**Author Contributions:** Concept/Design : AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Data acquisition: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Data analysis and interpretation: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Drafting manuscript: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Critical revision of manuscript: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Final approval and accountability: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Technical or material support: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Supervision: AGU, SÖP, FYÖ, MÖ, AHY; Securing funding (if available): n/a.

**Ethical Approval:** Ethical approval was obtained from the Çukurova University Faculty of Medicine Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee for this study (2019 Date, Decision No: 54; Number of meetings: 92)

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** Authors declared no conflict of interest.

**Financial Disclosure:** Authors declared no financial support

## KAYNAKLAR

1. Yücel AH. Dere Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 7. Baskı. Adana, Akademisyen Kitabevi, 2018.

2. Bekerman I, Gottlieb P, Vaiman M. Variations in eyeball diameters of the healthy adults. *J Ophthalmol.* 2014;2014: 503645.
3. Standing S. *Gray's Anatomy. The Anatomical Basis Of Clinical Practice.* 40th ed., Churchill livingstone Elsevier Limited: Spain. 2008.
4. Gökmen FG. *Sistematik Anatomi.* İzmir, Güven Kitabevi, 2008.
5. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 2.* Cilt, 4. baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2005.
6. Ozan H. *Ozan Anatomi.* 3.baskı, Ankara, Klinisyen Tıp Kitapevleri, 2013.
7. Ates I, Yazıcı O, Ates H, Özdemir N. Unusual metastases of lung cancer: bulbus oculi and maxillary sinus. *Exp Oncol.* 2015;37:231–2.
8. Shields CL, Shields JA, Gross NE, Schwartz GP, Lally SE. Survey of 520 eyes with uveal metastases. *Ophthalmology.* 1997;104:1265–76.
9. Asil K, Gündüz Y, Yaldız C, Aksoy YE. Intraorbital encephalocele presenting with exophthalmos and orbital dystopia: CT and MRG findings. *J Korean Neurosurg Soc.* 2015;57:58-60.
10. Huang QB, Wang JG, Li XG, Zhou XD, Wang DH, Wang XY. Neurofibromatosis complicated with meningoencephalocele: One case report. *Chin Med J.* 2007;120:2151-2.
11. Atchison DA, Markwell EL, Kasthurirangan S, Pope JM, Smith G, Swann PG. Age-related changes in optical and biometric characteristics of emmetropic eyes. *J Vis.* 2008;8:1-20.
12. Lam CS, Goh WS, Tang YK, Tsui KK, Wong WC, Man TC. Changes in refractive trends and optical components of Hong Kong Chinese aged over 40 years. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1999;14:383-8.
13. Van Rens GH, Arkell SM. Refractive errors and axial length among Alaskan Eskimos. *Acta Ophthalmol.* 1991;69:27-32.
14. Kim JM, Kim MS, Jang HJ, Park KH, Caprioli J. The association between retinal vessel diameter and retinal nerve fiber layer thickness in asymmetric normal tension glaucoma patients. *Inves Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:5609-14.
15. Raboel PH, Bartek JJ, Andresen M, Bellander BM, Romner B. Intracranial pressure monitoring: Invasive versus non-invasive methods-a review. *Crit Care Res and Pract.* 2012;1-14.
16. Kafadar S, Kafadar H. Bulbus çap ve yükseklik değerlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2018;4:1074-82.
17. Atchison DA, Jones CE, Schmid KL, Pritchard N, Pope JM, Strugnell WE, et al. Eye shape in emmetropia and myopia. *Inves Ophthalmol Vis Sci.* 2004;45:3380-6.
18. Song HT, Kim YJ, Lee SJ, Moon YS. Relations between age, weight, refractive error and eye shape by computerized tomography in children. *Korean J Ophthalmol.* 2007;21:163-8.
19. Kang P, Gifford P, McNamara P, Wu J, Yeo S, Vong B et al. Peripheral refraction in different ethnicities. *Inves Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51:6059-65.
20. Ateşoğlu S, Şenol D, Balsak S, Alakuş MF, Özbağ D, Dağ U. An analysis of morphometric qualities of bulbus oculi in cataract patients: a comparative biometric study. *Anat Rec (Hoboken).* 2016;299:1308-12.
21. Wong TY, Foster PJ, Ng TP, Tielsch JM, Johnson GJ, Seah SK. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: The Tanjong Pagar survey. *Inves Ophthalmol Vis Sci.* 2001;42:73-80.
22. Özdemir M, Gizir H. Age and gender related biometric changes in normal eyes. *Türkiye Klinikleri J Med Sci.* 2011;31:1139-44.