



**T.C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**FETAL DÖNEM BOYUNCA ORBİTA VE BULBUS OCULİ'NİN**  
**GELİŞİMİ**

**Cemil BİLKAY**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Esra KOYUNCU**

**2016-İSPARTA**

**T.C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**FETAL DÖNEM BOYUNCA ORBİTA VE BULBUS OCULİ'NİN**  
**GELİŞİMİ**

**Cemil BİLKAY**  
**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Esra KOYUNCU**

**Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Öğretim Üyesi Yetiştirme Koordinasyon  
Birimi tarafından ÖYP05444-DR-13 Proje numarası ile desteklenmiştir**

**Tez no: 147**

**2016-İSPARTA**

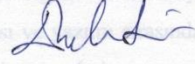
## KABUL VE ONAY

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Anatomi Anabilim Dalı**  
**Doktora Programı** Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
**Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28 /06 /2016

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Esra KOYUNCU



Süleyman Demirel Üniversitesi

Anatomi Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Osman SULAK



Süleyman Demirel Üniversitesi

Anatomi Anabilim Dalı

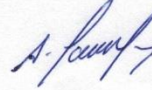
Üye : Doç. Dr. Levent TÖK



Süleyman Demirel Üniversitesi

Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Ahmet SONGUR



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Anatomi Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ



Necmettin Erbakan Üniversitesi

Anatomi Anabilim Dalı

ONAY: Bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu' nca belirlenen yukarıdaki jüri  
üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa KAYAN  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

### BEYAN

Bu tez çalışmamın kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Çalışmamız esnasında kullanılan malzemeleri sağlayan ve/veya üreten herhangi bir firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

“Fetal Dönem Boyunca Orbita ve Bulbus Oculi'nin Gelişimi” adlı doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü lisansüstü tez önerisi ve yazma yönergesine uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Cemil BİLKAY

İmza



Danışman

Doç.Dr. Esra KOYUNCU

İmza



## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ailelerinden izin alınarak 1996-2014 yılları arasında Isparta Doğum ve Çocuk Hastanesi'nden temin edilen 108 adet fetus kullanılmıştır.

Çalışma 2014 ile 2016 yılları arasında 108 (59 erkek, 49 kız) adet fetus üzerinde, Fetal Dönem Boyunca Orbita ve Bulbus Oculi'nin Gelişimi'nin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmadaki bulguların fetal dönem boyunca Orbita ve Bulbus Oculi gelişiminin değerlendirilmesine, görülebilecek varyasyon ve patolojilerin erken teşhis ve tedavisine katkıda bulunabileceğini ümit etmekteyiz.

Çalışmam sırasında değerli yardımları ve eleştirileri ile büyük katkıda bulunan tez danışmanım Doç. Dr. Esra KOYUNCU'ya,

Çalışmamın her aşamasında yardım ve katkısını esirgemeyen Anatomi Anabilim Dalı Öğretim üyeleri Prof.Dr. Osman Sulak, Doç. Dr. Soner ALBAY ve Yrd. Doç. Dr. Gülnur Özgüner'e,

Çalışmam sırasında engin tecrübelerini esirgemeyen Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim üyeleri Doç. Dr. Levent Tök ve Doç. Dr. Özlem Tök'e,

Arş. Gör. arkadaşlarım Ahmet Dursun, Kenan Öztürk, Büşra Candan, Mustafa Volkan Yürekli ve çalışmam süresince hep yanımda olan aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....                               | iv        |
| İÇİNDEKİLER .....                                    | v         |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....                 | viii      |
| TABLolar DİZİNİ .....                                | ix        |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                | xi        |
| RESİMLER DİZİNİ .....                                | xii       |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                | <b>1</b>  |
| <b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>                        | <b>2</b>  |
| 2.1. Göz Embriyolojisi .....                         | 2         |
| 2.1.1. Orbita ve Bulbus Oculi.....                   | 2         |
| 2.1.2. Ekstresek Göz Kasları .....                   | 5         |
| 2.2. Göz Anatomisi .....                             | 7         |
| 2.2.1. Kemik yapı .....                              | 8         |
| 2.2.2. Göz Küresi (Bulbus oculi) .....               | 9         |
| 2.2.3. Orbital Sinirler .....                        | 15        |
| 2.2.4. Orbital Damarlar .....                        | 16        |
| 2.2.5. Vagina Bulbi'nin Anatomisi .....              | 16        |
| 2.2.6. Ekstraoküler Kaslarının Anatomisi .....       | 17        |
| 2.2.7. Ekstraoküler Kasların Cerrahi Anatomisi ..... | 21        |
| <b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>                       | <b>24</b> |
| 3.1. Genel Parametreler.....                         | 27        |
| 3.1.1. Baş- Kıç Mesafesi (CRL).....                  | 27        |
| 3.1.2. Baş Çevresi (HC) .....                        | 27        |
| 3.1.3. Bi- parietal genişlik (BPD).....              | 27        |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.4. Femur Uzunluğu (FL) .....   | 28 |
| 3.1.5. Ayak Uzunluğu .....   | 28 |
| 3.2. Gz Kasları İle İlgili Parametreler .....                               | 28 |
| 3.2.1. Gz İçi Basınç Ortalamaları.....                                      | 28 |
| 3.2.2. Gz Kaslarının Tendon Genişliği .....                                 | 29 |
| 3.2.3. Gz Kaslarının Tendon Tutunma Yerlerinin Limbusa Olan Uzaklıkları. 29 |    |
| 3.3. Orbita İle İlgili Parametreler .....                                    | 30 |
| 3.3.1. Orbita Alanı.....   | 30 |
| 3.3.2. Orbita evresi .....  | 31 |
| 3.3.3. Orbita Genişliği.....   | 31 |
| 3.3.4. Orbita Yksekliliği .....   | 32 |
| 3.3.5. Orbita Derinliği .....  | 32 |
| 3.3.6. Orbita Hacmi .....  | 33 |
| 3.4. Bulbus Oculi İle İlgili Parametreler .....                              | 33 |
| 3.4.1. A-P (n-arka ap).....  | 33 |
| 3.4.2. Transvers ap.....  | 34 |
| 3.4.3. Bulbus Oculinin Ağırlılığı.....                                       | 35 |
| 3.4.4. Bulbus Oculinin Hacmi.....  | 35 |
| 3.4.5. Nervus opticus'un apı .....  | 36 |
| 3.5. Kornea ve Lens İle İlgili Parametreler .....                            | 36 |
| 3.5.1. Kornea'nın apı .....   | 36 |
| 3.5.2. Kornea'nın ağırlılığı.....  | 36 |
| 3.5.3. Lensin ağırlılığı .....   | 37 |
| 3.5.4. Lensin genişliği .....  | 37 |
| 3.5.5. Lensin kalınlılığı .....  | 37 |
| 3.6. İstatistiksel Değerlendirme.....  | 38 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. BULGULAR</b> .....                                  | <b>39</b> |
| 4.1. Göz Kasları İle İlgili Parametreler .....            | 43        |
| 4.1.1. Tendon Genişliği .....                             | 43        |
| 4.1.2. Tendon Tutunma Yerinin Limbosa Olan Uzaklığı ..... | 53        |
| 4.2. Orbita İle İlgili Parametreler .....                 | 58        |
| 4.3. Bulbus Oculi İle İlgili Parametreler .....           | 62        |
| 4.4. Kornea Ve Lens İle İlgili Parametreler .....         | 65        |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....                         | <b>83</b> |
| <b>ÖZET</b> .....   | <b>84</b> |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                     | <b>85</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b> .....                                    | <b>86</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                                     | <b>91</b> |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| <b>A</b>    | : Arteria                      |
| <b>V</b>    | : Venae                        |
| <b>N</b>    | : Nervus                       |
| <b>LPS</b>  | : m.levator palpebrae superior |
| <b>Ggl</b>  | : Ganglion                     |
| <b>Proc</b> | : Processus                    |
| <b>Aa</b>   | : Arteriae                     |
| <b>RS</b>   | : m. rectus superior           |
| <b>RI</b>   | : m. rectus inferior           |
| <b>RM</b>   | : m. rectus medialis           |
| <b>RL</b>   | : m. rectus lateralis          |
| <b>OI</b>   | : m.obliquus inferior          |
| <b>OS</b>   | : m.obliquus superior          |
| <b>BPD</b>  | : Bi-parietal genişlik         |
| <b>HC</b>   | : Baş çevresi                  |
| <b>FL</b>   | : Femur uzunluğu               |
| <b>CRL</b>  | : Baş-kıç ölçümü               |
| <b>A-P</b>  | : Anterior-posterior           |
| <b>EOK</b>  | : Ekstraoküler kaslar          |
| <b>USG</b>  | : Ultrasonografi               |
| <b>BT</b>   | : Bilgisayarlı Tomografi       |
| <b>MR</b>   | : Manyetik Rezonans            |
| <b>Iu</b>   | : İntrauterin                  |

## TABLolar DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo 1.</b> Erkek ve dişi fetus sayıları.....   | 39 |
| <b>Tablo 2.</b> Sağ ve sol göz sayıları.....  | 39 |
| <b>Tablo 3.</b> Trimestere göre fetus sayıları.....   | 39 |
| <b>Tablo 4.</b> Haftalara göre göz sayıları.....  | 40 |
| <b>Tablo 5.</b> Genel parametreler.....   | 42 |
| <b>Tablo 6.</b> Göz kaslarının trimesterlere göre tendon genişlikleri.....                  | 43 |
| <b>Tablo 7.</b> Göz kaslarının aylara göre tendon genişlikleri.....                         | 44 |
| <b>Tablo 8.</b> Fetuslarda kas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.....                | 45 |
| <b>Tablo 9.</b> Göz kaslarının tendonlarının cinsiyete göre değerlendirilmesi.....          | 46 |
| <b>Tablo 10.</b> Ekstraoküler kasların tendon genişliklerinin sağ-sol karşılaştırması.....  | 53 |
| <b>Tablo 11.</b> Göz kaslarının trimesterlere göre tendon limbus mesafeleri.....            | 54 |
| <b>Tablo 12.</b> Göz kaslarının aylara göre tendon limbus mesafeleri.....                   | 55 |
| <b>Tablo 13.</b> Fetuslarda göz kaslarının tendon limbus mesafelerinin sıralanışı.....      | 56 |
| <b>Tablo 14.</b> Ekstraoküler kasların tendon limbus mesafelerinin sağ-sol değerleri.....   | 56 |
| <b>Tablo 15.</b> Orbitanın trimesterlere göre parametrik değerleri.....                     | 59 |
| <b>Tablo 16.</b> Orbitanın aylara göre parametrik değerleri.....                            | 60 |
| <b>Tablo 17.</b> Fetuslara ait genel parametreler.....                                      | 61 |
| <b>Tablo 18.</b> Orbita parametrelerinin sağ-sol farkı.....                                 | 61 |
| <b>Tablo 19.</b> Orbita indexi.....   | 62 |
| <b>Tablo 20.</b> Orbita parametrelerinin trimesterlere göre değerleri.....                  | 63 |
| <b>Tablo 21.</b> Orbita parametrelerinin aylara göre değerleri.....                         | 64 |
| <b>Tablo 22.</b> Orbita parametrelerinin sağ-sol farkı.....                                 | 65 |
| <b>Tablo 23.</b> Kornea ve lensin trimesterlere göre değerleri.....                         | 66 |
| <b>Tablo 24.</b> Kornea ve lensin aylara göre değerleri.....                                | 67 |
| <b>Tablo 25.</b> Erişkin kadavralarda rektus kas tendonlarının genişlikleri.....            | 71 |
| <b>Tablo 26.</b> Erişkin kadavralardakas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.....      | 72 |
| <b>Tablo 27.</b> Fetuslerde kas tendonlarının genişlikleri.....                             | 72 |
| <b>Tablo 28.</b> Fetusler kas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.....                 | 72 |
| <b>Tablo 29.</b> Erişkin kadavralarda tendon-limbus mesafeleri.....                         | 73 |
| <b>Tablo 30.</b> Yetişkin kadavralarda limbus ile tendon tutunma yerlerinin sıralanışı..... | 73 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 31.</b> Fetuslerde limbus ile tendon tutunma yerlerinin arasındaki mesafe. .... | 74 |
| <b>Tablo 32.</b> Fetuslerde kornea ile tendonların tutunma yerlerinin sıralanışı. ....   | 74 |
| <b>Tablo 33.</b> Bulbus oculi genişliği orbita genişliğine oranı. ....                   | 80 |
| <b>Tablo 34.</b> Lens kalınlığının genişliğine oranı. ....                               | 81 |
| <b>Tablo 35.</b> Kornae ağırlığının lens ağırlığına oranı. ....                          | 82 |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1. Optik oluklar.....  | 3  |
| Şekil 2. Optik kadeh.....  | 3  |
| Şekil 3. 7 haftalık bir embriyonun gözünün kesiti.....                                 | 4  |
| Şekil 4. 25 haftalık fetusta, pars optika retinanın tabakalarının şematik görünümü.... | 4  |
| Şekil 5. Ekstresek göz kaslarının embriyolojik gelişimi.....                           | 6  |
| Şekil 6. Prekordal mezenşimin kas türevleri.....                                       | 7  |
| Şekil 7. Orbita'nın kemik yapısı .....   | 8  |
| Şekil 8. Bulbus oculi .....  | 9  |
| Şekil 9. Sclera'nın yapısı.....  | 11 |
| Şekil 10. Kornea.....  | 11 |
| Şekil 11. Choroidea.....   | 12 |
| Şekil 12. Corpus ciliare.....  | 13 |
| Şekil 13. İris.....  | 13 |
| Şekil 14. Retina.....  | 14 |
| Şekil 15. Lens.....  | 15 |
| Şekil 16. Tillaux Halkası.....   | 20 |
| Şekil 17. Göz kasları.....   | 21 |
| Şekil 18. Göz kaslarının hareket yönü .....  | 21 |
| Şekil 19. M. obliquus superior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....           | 47 |
| Şekil 20. M. obliquus inferior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....           | 48 |
| Şekil 21. M. rectus superior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....             | 49 |
| Şekil 22. M. rectus inferior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....             | 50 |
| Şekil 23. M. rectus medialis kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....             | 51 |
| Şekil 24. M. rectus lateralis kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.....            | 52 |
| Şekil 25. 2.trimester modifiye Tillaux halkası.....                                    | 57 |
| Şekil 26. 3.trimester modifiye Tillaux halkası.....                                    | 57 |
| Şekil 27. Full term modifiye Tillaux halkası.....                                      | 58 |

## RESİMLER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Resim 1.</b> 40 haftalık bir fetusün fotoğraf görüntüsü.....                           | 24 |
| <b>Resim 2.</b> Bulbus oculi'nin orbita'dan çıkarılma anı. ....                           | 25 |
| <b>Resim 3.</b> Orbita'nın görüntüsü. ....  | 25 |
| <b>Resim 4.</b> Schiötz tonometre ölçüm cihazı ve skalası.....                            | 26 |
| <b>Resim 5.</b> Göz içine enjektör yardımıyla serum fizyolojik verilmesi. ....            | 26 |
| <b>Resim 6. A.</b> Ekstraoküler göz kasları. <b>B.</b> Bulbus oculi .....                 | 27 |
| <b>Resim 7.</b> Göz içi basıncın ölçülmesi.....   | 28 |
| <b>Resim 8.</b> Fetusun ekstraoküler göz kasları. ....                                    | 29 |
| <b>Resim 9.</b> Göz kaslarının tendon-limbus mesafesinin ölçümü. ....                     | 30 |
| <b>Resim 10.</b> Orbita giriş alan ölçümü. ....   | 30 |
| <b>Resim 11.</b> Orbita çevre ölçümü. ....  | 31 |
| <b>Resim 12.</b> Orbita genişliğinin ölçümü. ....   | 31 |
| <b>Resim 13.</b> Orbita yüksekliğinin ölçümü. ....  | 32 |
| <b>Resim 14.</b> Dolgu maddesi verilerek elde edilen orbita hacmi. ....                   | 33 |
| <b>Resim 15.</b> Bulbus oculi'nin dijital kumpas kullanılarak A-P çapının ölçülmesi. .... | 34 |
| <b>Resim 16.</b> Bulbus oculi'nin dijital kumpas ile transvers çapının ölçülmesi. ....    | 34 |
| <b>Resim 17.</b> Bulbus oculi'nin ağırlığının ölçülmesi.....                              | 35 |
| <b>Resim 18.</b> Bulbus oculi'nin hacminin ölçülmesi. ....                                | 35 |
| <b>Resim 19.</b> Kornea. ....   | 36 |
| <b>Resim 20.</b> Korneanın ağırlığının ölçülmesi. ....                                    | 36 |
| <b>Resim 21.</b> Lensin ağırlığının ölçülmesi. ....                                       | 37 |
| <b>Resim 22.</b> Lens. ....   | 37 |

## 1. GİRİŞ

Göz küresi ve yardımcı oluşumlarını içine alan ve koruyan boşluğa orbita denir (1). Orbita'nın tabanı önde, tepesi arkada bulunur ve hacmi erişkinlerde yaklaşık 27 ml'lik bir prizma şeklindedir (2). Gözün yaklaşık 1/6'lık kısmı dışarıdadır, geri kalanı ise orbita duvarları tarafından muhafaza edilir (1). Koruma ve iyi bir görüş alanı sağlama arasındaki uyuşma, her göz küresinin orbita içinde öne doğru konumlanmasını gerektirir. Bundan dolayı göz küresi, orbita hacminin sadece beşte birini kaplar. Boşluğun geri kalanı, içinde yer alan ve orbital yağ ve bağ dokusu tarafından desteklenen damarlar ve sinirler ile doldurulmuştur. Kısaca orbita, ekstraoküler kasları; kranial sinirlerden n. opticus, n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens, ve n. trigeminus'un n. ophthalmicus ve n. maxillaris dalları; ganglion ciliare; göze ait damarlar ve apparatus nasolacrimalis de içerir (3).

Göz ile ilgili yedi adet ekstraoküler veya ekstrensek kas vardır. Bunlardan m. levator palpebrae superior, üst göz kapağını kaldırır. Dört adet rektus kası ve iki adet oblik kas ise bulbus oculi'ye çeşitli yönlerde hareket yaptırırlar. M. rectus superior ile m. rectus inferior vertikal rektus kasları, m. rectus medialis ile m. rectus lateralis ise horizontal rektus kasları olarak adlandırılır (4).

Çalışmamızda fetal dönemde orbita ve bulbus oculi gelişimi insan fetuslarında 13-40 haftalar arasında geniş bir seride değerlendirilecektir. Fetal dönemde orbita ve bulbus oculi gelişimi ile ilgili daha önceki çalışmalarda tanımlanmayan; göz kaslarının yapışma yerlerine göre tanımlanan Tillaux halkasını fetal döneme uyarlanacak, yine trimester boyunca orbita ve bulbus oculi gelişimi, orbita, bulbus oculi, kornea ve lensin birbirlerine göre korelasyonu gibi morfometrik veriler araştırılacaktır.

Çalışmamızda elde edilen verilerin intrauterin vakaların değerlendirilmesine, göz kasları, orbita ve bulbus oculi ile ilgili anomali ve patolojilerin teşhisine katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Göz Embriyolojisi

#### 2.1.1. Orbita ve Bulbus Oculi

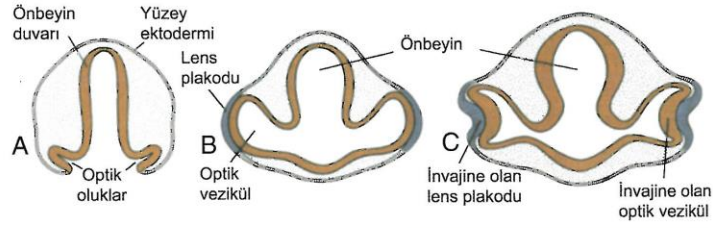
Göz; yüzey ektodermi ve bundan gelişen nöral tomurcuk, nöral ektoderm ve mezoderm'den gelişir. Endoderm gözün yapısına katılmaz. Erişkinde tek bir yapı gösteren göz, birbirinden farklı iki sistemden gelişir. Birincisi görüntüyü retina üzerine düşüren yüzey ektodermi ve nöral tomurcukdan gelişen optik sistem, ikincisi ise görüntüyü görme merkezine ileten nöral ektodermden gelişen sinirsel sistemdir. Fertilizasyondan sonraki ilk üç haftaya pre-embriyolojik dönem denir. Pre-embriyolojik dönemde yüzey ektoderminden oluşan dokular: Lens, glandula lacrimalis, kornea, konjonktiva, adneksal bez epiteli, kirpik ve göz kapaklarının epidermisidir.

Nöral ektodermden oluşan dokular: Retina, retina pigment epiteli, irisin dilatatör ve sfinkter kasları, optik sinir fibrilleri ve gliadır.

Nöral tomurcukdan oluşan dokular: Kornea keratositleri, iris ve koroid stroması, silyer kas, sklera fibroblastları, vitreus, optik sinir kılıfları, orbital kıkırdak ve kemik, orbita yağ dokusu, bağ dokusu ve sinirleri, göz dışı kas kılıfları, tenon kapsülü ve göz kapaklarının subepidermal tabakalarıdır.

Mezodermden oluşan dokular: Göz dışı kaslar, orbital ve oküler vasküler endoteldir (5).

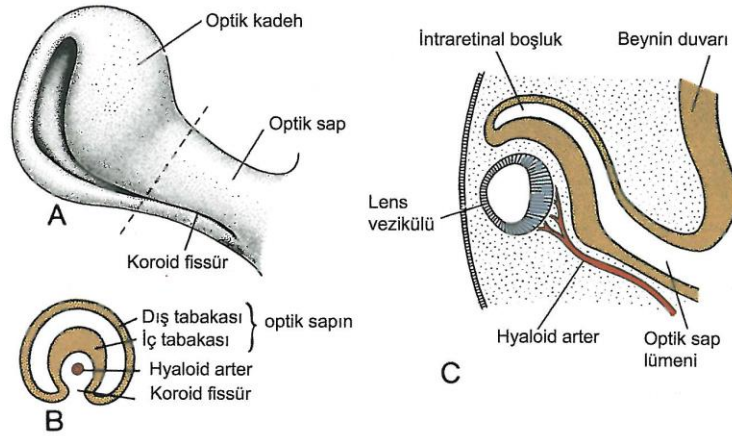
Gözler, gestasyonun 22. gününde önbeynin iki yanında yüzeysel oluklar şeklinde belirirler (Şekil 1) (6).



Şekil 1. Optik oluklar.

A. 22 günlük bir embriyoda, ön beyinden geçen transverse kesitte görülen optik oluklar. B. 4 haftalık bir embriyoda ön beyinden geçen transverse kesitte optik veziküllerin yüzey ektodermiyle teması görülmektedir. Ektodermdaki hafif kalınlaşmaya (lens plakodu) dikkat ediniz. C. 5 milimetrelilik bir embriyoda optik vezikülün invajinasyonunu ve lens plakodunu gösteren transverse kesit (Langman's Medikal Embriyolojisi dokuzuncu baskı'dan modifiye edilmiştir).

25 gün sonra optik veziküller gelişir (5). Optik vezikülün 5. haftada içe doğru çökmesiyle optik kadeh oluşur (Şekil 2) (6).



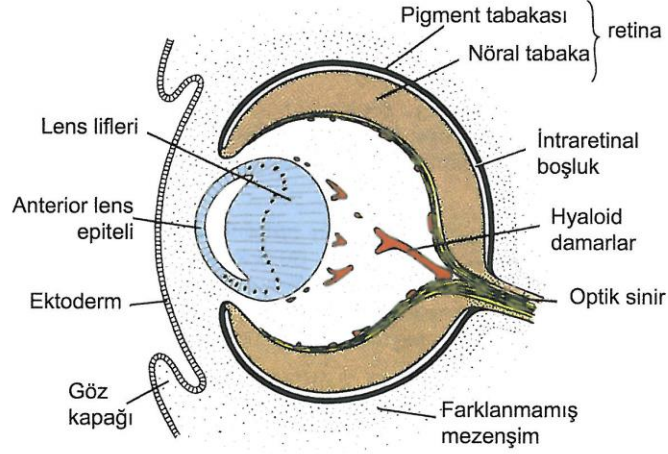
Şekil 2. Optik kadeh.

A.6 haftalık embriyoda, optik kadeh ve optik sapın ventrolateral görüntüsü. Optik sapın alt yüzünde yer alan koroid fissür yavaş yavaş kaybolur. B. A'daki optik sapın transverse kesitinde koroid fissürün içindeki hyaloid arter görülüyor. C. Koroid fissür hizasından lens vezikülünün, optik kadehin ve optik sapın kesiti (Langman's Medikal Embriyolojisi dokuzuncu baskı'dan modifiye edilmiştir).

Yine 5. haftada optik fissür ve lens plağı gelişir. Retina pigmentasyonu 5. haftada başlar. 6. haftada gangliyon hücre aksonları optik sinire ve bir hafta sonrada kiazmaya ulaşır (5). Yüzeyle, daha derin tabakalardaki sinir hücrelerinin aksonlarını

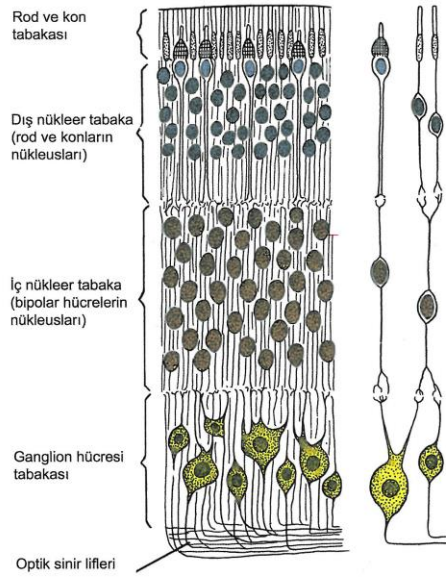


içeren fibröz bir tabaka vardır. Bu bölgedeki sinir lifleri, optik sap yönünde bir araya toplanarak optik siniri oluştururlar (Şekil 3 ve 4).



Şekil 3. 7 haftalık bir embriyonun gözünün kesiti.

Göz primordiumu tümüyle mezenşim içine gömülmüştür. Nöral retinanın fibrilleri optik sinire doğru toplanmaktadır (Langman's Medikal Embriyolojisi dokuzuncu baskı'dan modifiye edilmiştir).



Şekil 4. 25 haftalık fetusta, pars optika retinanın tabakalarının şematik görünümü (Langman's Medikal Embriyolojisi dokuzuncu baskı'dan modifiye edilmiştir).

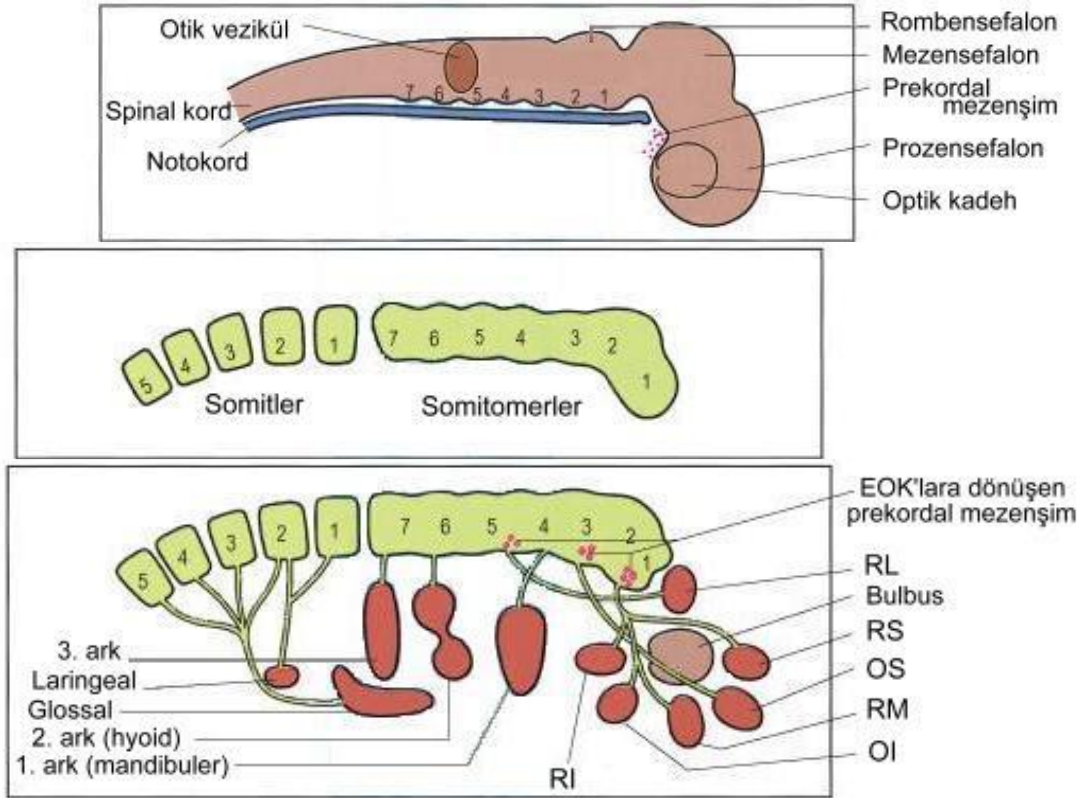
Böylece, ışık uyarıları rod ve konilere ulaşmadan önce, retinanın tabakalarından geçerler. Optik sap daha sonra optik sinire dönüşür. Ortasında, daha

sonra retinanın santral arteri adını alacak olan hyaloid arterin bir kısmını içerir. Optik sinir dıştan, sinirin sırasıyla pia, araknoid ve dura tabakası olarak bilinen koroid ve skleranın devamı olan yapılarla çevrelenmiştir (6). Lakrimal bez 9. haftada oluşur. Doğuşta lakrimal bezler küçüktür dolayısıyla doğumdan sonra yaklaşık 6-12 hafta göz yaşı sekresyonu olmaz. Tenon kapsülünün oluşumu 12. haftada başlar ve 5. ayda tamamlanır. 16. haftada son genel göz yapısı tayin edilir. Hiyaloid arter ve ven 4. ayda santral arter ve ven haline gelir. 5. ayda sklera oluşur. Miyelinizasyon 7. ayda kiazmada başlar ve doğumda lamina kribrozaya ulaşır ve doğumdan sonra 1-3 ayda tamamlanır. Orbita fötal hayatın 6. ayında göz küresinin ön yarısı orbital açıklığın önünde çıkıntı yapar. Nazal retinal damarlanma 36. haftanın başında tamamlanır, temporal damarlanma ise gestasyonel 42-46. haftasına kadar sürer.

Postnatal dönem: Göz küresi doğumda vücudun diğer organlarına göre daha büyüktür. Doğumda göz hipermetropiktir daha sonra düzelir. Kornea yenidoğanda oldukça büyüktür ve 2 yaşında erişkin boyutlarına ulaşır. Lens doğumdan sonra hızla büyür ve hayat boyu büyümeye devam eder. İris stromasının pigmentasyonu doğumdan sonra ilk birkaç yıl içerisinde olur. Doğuşta lakrimal bez fonksiyon görmemektedir ve bu nedenle 3. aya kadar ağlayan bebeklerden yaş gelmez (5).

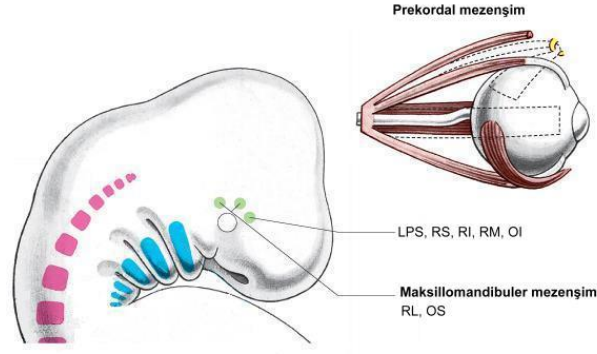
### **2.1.2. Ekstresek Göz Kasları**

Ekstresek göz kasları, primitif noda giren prekordal mezenşimden gelişerek 5. haftada erken myoblastlardan differansiasyonu başlamasından sonra 14. haftada karakteristik kasa dönüşür (4, 7, 8). Prekordal hücreler, rostral tarafa doğru giderek notokord epitelyal bir yapıya dönüşerek bazal lamina kazandıktan sonra da mezenşimal bir yapı olarak kalırlar (Şekil 5). Bunun dışında ekstremitte tomurcuğuna transplante edildiğinde, hücreler kas dokusuna dönüşebilirler (7).



Şekil 5. Ekstresek göz kaslarının embriyolojik gelişimi (Gray's Anatomi'den modifiye edilmiştir).

Embriyolarda ilk başlarda baş kısmında, önceden preotik somitler olarak tanımlanan bilateral premandibular, intermediate ve kaudal denilen kaviterler gelişir. Özellikle bakıldığı zaman, karakteristik germinal epitelyum özelliği göstermeyen düz veya silindirik hücrelerle döşeli olan kısım premandibular baş kaviterlerinin duvarlarıdır. (Şekil 6) (7). Mezenşimal veya epitelyal dönüşüm, eğer miyoblast için olgunlaşma işleminin bir parçası ise baş kaviterleri ile benzer bir amaca hizmet edebilir. Fakat hücre replikasyonu için bir merkez oluşturması gerekmeyebilir çünkü prekordal mezenşimden direkt olarak farklılaşan premitotik miyoblastlar, kas öncülü kitleleri oluşturabilir (7). Kaslar, özellikle ilk 3-6 ayda, postnatal olgunlaşmaya devam ederler (9).



**Şekil 6.** Prekordal mezenşimin kas türevleri (Gray's Anatomi'den modifiye edilmiştir).

Sevel, fetüslerde yaptığı histolojik çalışmada, superior ve inferior mezenşimal kompleksleri tariflemiş ve daha sonrasında Zinn halkası ve bulbus oculi, transvers ekseninde ikiye ayrıldığında; üst bölümünde bulunan kaslar superior mezenşimal kompleksden, alt bölümünde bulunan kaslar inferior mezenşimal kompleksden geliştiğini söylemiştir (10). Göz, sitomegalovirüs, rubella gibi enfeksiyöz ajanların teratojenik etkilerine oldukça duyarlıdır ve birçok anomalisi vardır. En ciddi etkiler gelişimin 4 ve 6. haftaları arasındaki etkenler nedeniyle oluşur. Oküler anomalilerin çoğu optik yarığın 6. haftadaki hatalı kapanmasından gelişir (koloboma, vb). Konjenital katarakt ve glokom, intrauterin enfeksiyonlar nedeniyle gelişebilir fakat konjenital katarakt kalıtsaldır (11).

## 2.2. Göz Anatomisi

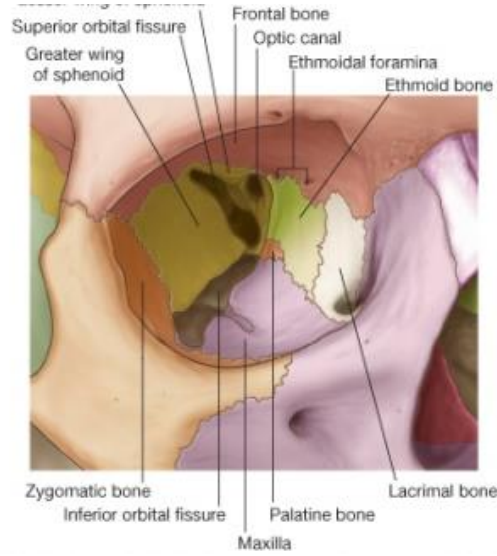
Göz küresini (bulbus oculi) ve yardımcı oluşumlarını içine alan ve koruyan boşluğa orbita denir. Orbita, tepesi (apeks) arka iç tarafta, tabanı önde olan dört yüzlü bir piramit şeklindedir. Her iki orbita'nın medial duvarları hemen hemen birbirine paraleldir. Lateral duvarları ise, arkada keşişecek şekilde önden arkaya, dıştan içe doğru uzanır. Öyle ki, orbita tabanının merkezini tepesine birleştiren her iki orbita eksenini uzatıldığında, arkada kafanın merkezinde keşişirler (1, 12).

Orbita'nın içerisinde göz, gözün yardımcı oluşumları, damarlar, sinirler ve yağ kitlesi (corpus adiposum orbita) bulunur. Gözün yardımcı oluşumları; göz kasları (mm. bulbi), fasiyalar, kaşlar (supercilium), göz kapakları (palpebrae), tunica conjunctiva ve apparatus lacrimalis'tir. Corpus adiposum orbitae, vücutta enerji

ihtiyacı için sarf edilmeyen tek yağ dokusudur, sadece aşırı su kaybında hacmi azalır (3, 12, 13).

### 2.2.1. Kemik yapı

Orbitanın kemik çerçevesini maxilla, os zygomaticum, os frontale, os ethmoidale, os lacrimale, os sphenoidale ve os palatinum olmak üzere yedi adet kemik oluşturur (Şekil 7).



Şekil 7. Orbita'nın kemik yapısı (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

**Superior Duvar:** Orbitanın üst duvarı os frontale'nin pars orbitalis'i ve os sphenoidale'nin küçük bir kısmının katılımıyla oluşur. Bu ince kemik yapı ise orbita ile beyin ve fossa cranii anterior'u ayırır. Buradaki önemli oluşumlar:

Anteromedial'de: Sinus frontalis'in muhtemel içeri giren kısmı ve göz kaslarından m.obliquus superiorun'un geçtiği makaranın yapıştığı yer olan fovea trochlearis,

Anterolateral'de: Fossa lacrimalis,

Posterior'da os sphenoidale'nin ala minör'ü üst duvarı tamamlar.

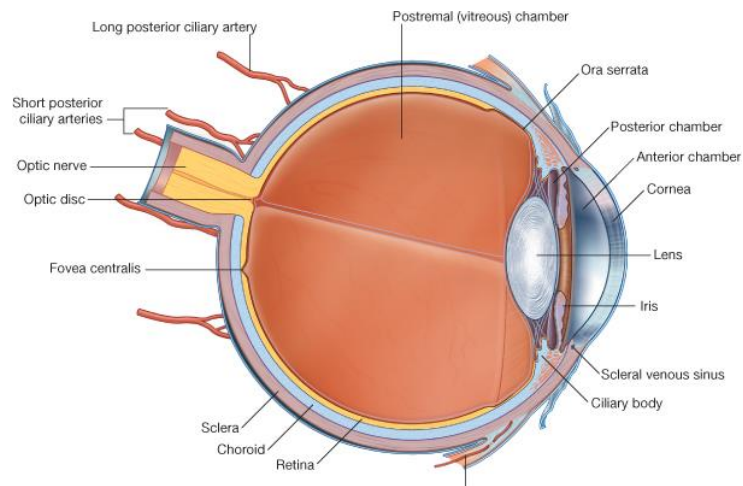
**Medial Duvar:** Maxilla, os lacrimale, os ethmoidale ve os sphenoidale'den oluşur. Medial duvar ile superior duvarın birleşme yerinde genellikle sutura frontoethmoidalis bulunur ve burada foramina ethmoidale anterior ve posterior görülür. Buradan a.,v.,n. ethmoidalis anterior ve posterior geçer. Os ethmoidale'nin anterior'unda os lacrimale bulunur ve maxilla'nın processus frontalis'i medial duvarın anteriorunu tamamlar. Bu iki kemik sulcus lacrimalis'i oluşturur. Sulcus lacrimalisde saccus lacrimalis bulunur ve crista lacrimalis anterior (maxilla'nın parçası) ve crista lacrimalis posterior (os lacrimale'nin parçası) ile sınırlıdır.

**İnferior Duvar:** Büyük oranda maxilla'nın lamina orbitalis'i, küçük bir kısmını da os zygomaticum ve os palatinum yapar. İnferior duvar aynı zamanda sinus maxillaris'in tavanını oluşturur.

**Lateral Duvar:** Os zygomaticum ile os sphenoidale'nin ala major'u tarafından oluşturulur (14).

### 2.2.2. Göz Küresi (Bulbus oculi)

Küre şeklinde 2,5 cm çapında ve 7 gr ağırlığındadır (12). Yüzün üst yarısında, fossa cranii anterior'un aşağısında ve fossa cranii media'nın anterior'unda bilateral olarak bulunur. Kornea denilen ön bölüm şeffaf olup göz küresinin yaklaşık 1/6 sını, şeffaf olmayan arka kısım ise 5/6 sını oluşturur (12) (Şekil 8).



**Şekil 8.** Bulbus oculi (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

Göz küresinin 3 tabakalı bir yapısı vardır:

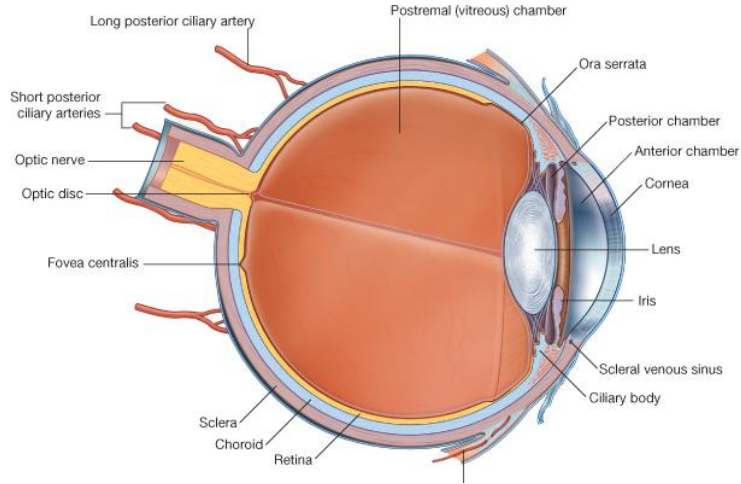
1. Tunica fibrosa (externa) bulbi
2. Tunica vasculosa (media) bulbi (tractus uvealis)
3. Tunica interna bulbi (sensoria=nervosa) (12).

**1. Tunica fibrosa bulbi:** Kornea ve sklera olmak üzere iki kısımdan meydana gelir.

**Sklera:** Göz küresinin arka 5/6'lık beyaz kısmını oluşturur. Sert ve sağlam bir yapıdadır ve göz küresinin hacim ve şeklinin korunmasını sağlar. Sklera dış yüzü beyaz, iç yüzü kahverengidir. Çizgili göz kasları sklera'nın ön kısmına tutunur. Sklera'yı arkadan n.opticus lifleri deler. Sinirlerin deldiği bu alana lamina cribrosa sclerae denir ve burası scleranın en zayıf yeridir. Lamina cribrosa sclera'daki deliklerden bir tanesi biraz daha büyüktür ve buradan a., v. centralis retina geçer. Ayrıca v.vorticosa'ların geçtiği 4-5 tane büyük delikler de bulunur. Skleranın dışını vagina bulbi (Tenon kapsülü) çevrelemiştir. Vagina bulbi ile sklera arasında spatium episclerale denilen bir aralık ve bu aralıkta da lamina episcleralis denilen gevşek bağ dokusu bulunur. Sclera ön tarafta kornea ile devam eder ve aralarında dış yüzde sulcus sclera bulunur.

Sklera'nın kornea ile birleşen ön kenarı iki yaprak şeklindedir ve bu yapraklar arasında oluşan oluğa kornea'nın ince kenarı girer. Çatal halindeki bu yapının iç bölümünde m.ciliaris'in tutunduğu retinaculum trabeculare (ligamentum pectinatum) denilen yapı bulunur. Bu yapı camera anterior'u sinus venosus sclerae'den (Schlemm kanalı) ayırır. Ligamentum pectinatum'un lifleri arasında kalan aralığa spatia anguli iridocornealis (Fontana aralığı) denilir. Bu aralıklar camera anterior'u schlemm kanalına bağlar. Camera anterior'daki sıvı villi pectinati tarafından emilerek bu aralıktan geçer ve sinus venosus sclerae'ya (Schlemm kanalı) boşalır.

**Sklera'nın yapısı:** Kollajen ve elastik liflerden, fibroblastlardan oluşmuştur (Şekil 9).

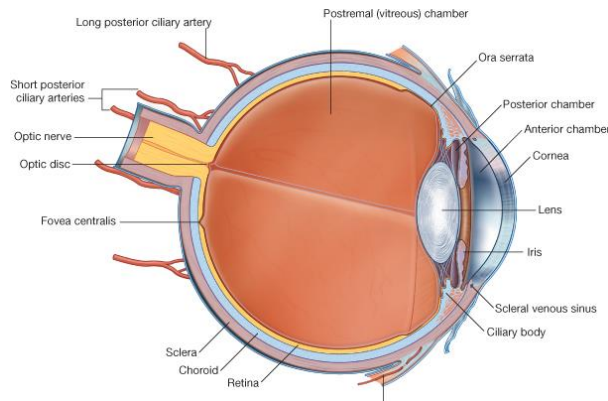


Şekil 9. Sclera'nın yapısı. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

**Kornea:** Gözün 1/6 ön kısmındaki şeffaf kısımdır. İnce periferik kenarına limbus corneae denilir. Cornea'da kan ve lenf damarı bulunmaz. Beslenmesi doku sıvısı ile olur. Ayrıca havadan ve gözyaşından absorbe ettiği oksijen ile beslenir. Kornea ışığı kıran bir ortamdır. Korneanın ön kısmı gözyaşı ile sürekli ıslak tutulur (Şekil 10).

Kornea'nın yapısı: 5 farklı tabakadan oluşur.

- 1.) Epithelium arterius
- 2.) Lamina limitans anterior (Bowman membranı)
- 3.) Substantia propria (corneae)
- 4.) Lamina limitans posterior (descement membranı=demours membranı)
- 5.) Epithelium posterius (endothelium camera anterioris)



Şekil 10. Kornea. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

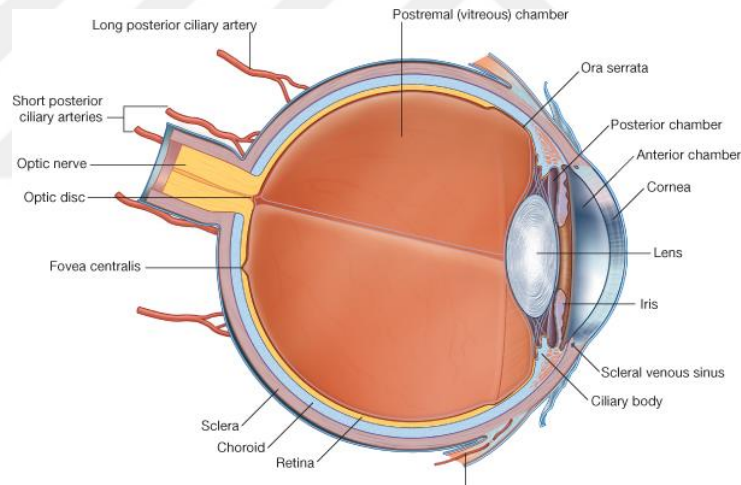


**Tunica vasculosa bulbi:** Choroidea, corpus ciliare ve iris olmak üzere üç bölümden oluşmuştur (12).

**Choroidea:** Choroidea, göz küresinin arka tarafını tamamen kaplar (15). Sclera'nın iç yüzünü ve retina'nın pars optica retinae denilen kısmını dıştan örter (16). Vasküler, ince, ve koyu kahverenkli bir dokudur. Göz küresinin arka tarafının yaklaşık 5/6'sını oluşturur. Arkada nervus opticus ile sonlandığı yerde sclera'ya sıkıca yapışmıştır (12) (Şekil 11).

4 tabakadan oluşur:

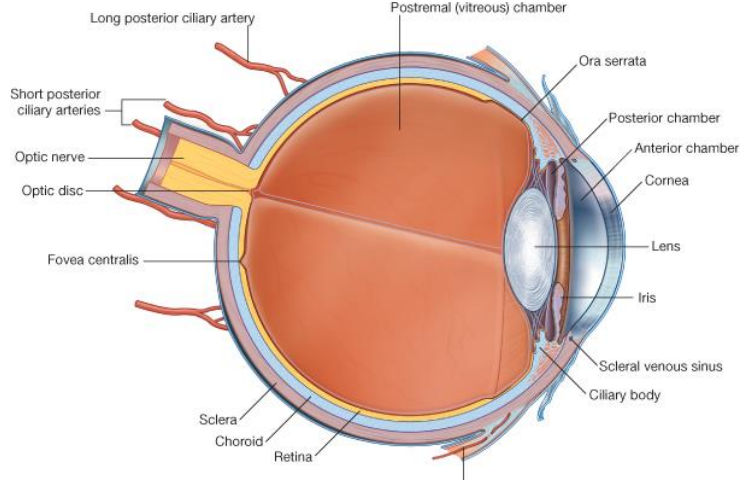
- 1- Lamina suprachoroidea
- 2- Lamina vasculosa
- 3- Lamina choriocapillaris
- 4- Complexus (Lamina) basillaris (12).



**Şekil 11.** Choroidea. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

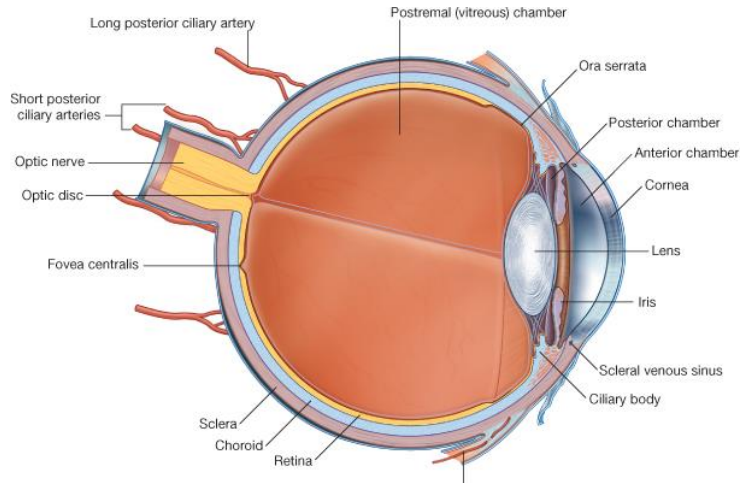
**Corpus ciliare:** Orta katmandaki ora serratadan irisin dış kenarına kadar uzanır (12). Ön yüzü camera anterior bulbiye, arka yüzü ise lense bakar (13). Humor aquoeus üretir ve akomodasyon fonksiyonu vardır (17). Corpus ciliare tunica vasculosa bulbinin en kalın bölümüdür ve asıl yapısını m. ciliaris ve bağ dokusu oluşturur.

Musculus ciliaris, corpus ciliare'nin büyük bir kısmını oluşturur (12). Corpus ciliarenin epiteli camera posterior bulbiye humor aquoeusun salgılanmasını sağlar (18) (Şekil 12).



**Şekil 12.** Corpus ciliare. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

**İris:** Şahıslar arasında farklı renklerde olması sebebiyle gökkuşağı manasında iris denilmiştir (12). Kalınlığı 0,4–0,6 mm, çapı 11–14 mm kadardır (19). Tunica vasculosa bulbinin ön tarafta bulunan bölümü olup cornea ve lens arasındadır (12) (Şekil 13). Çapı 1-8 mm arasında değişebilen pupilla ilaçların etkisiyle çok daha fazla genişleyebilir ve bu özelliği nedeniyle vücutta normal olarak en fazla büyüeyebilen yapı pupilladır (12). Pupilla refleks kontrol mekanizmaları ile göze giren ışık miktarını ayarlar (5). İrisin 4 tabakası vardır (19).

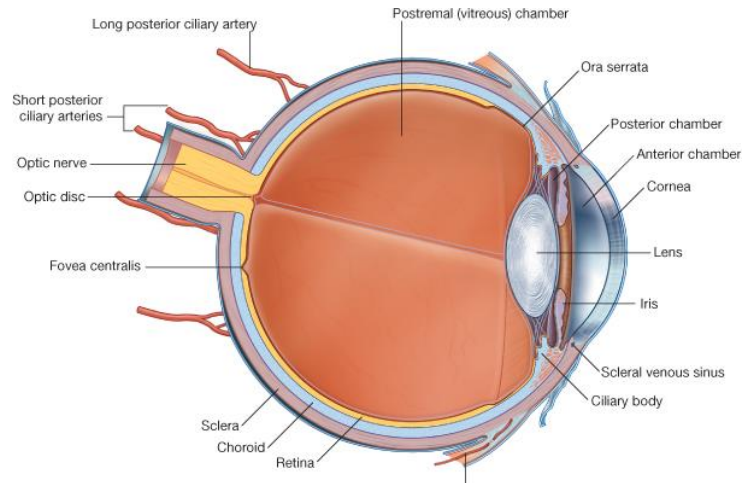


**Şekil 13.** İris. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

### **Tunica nervosa (İnterna) Bulbi:**

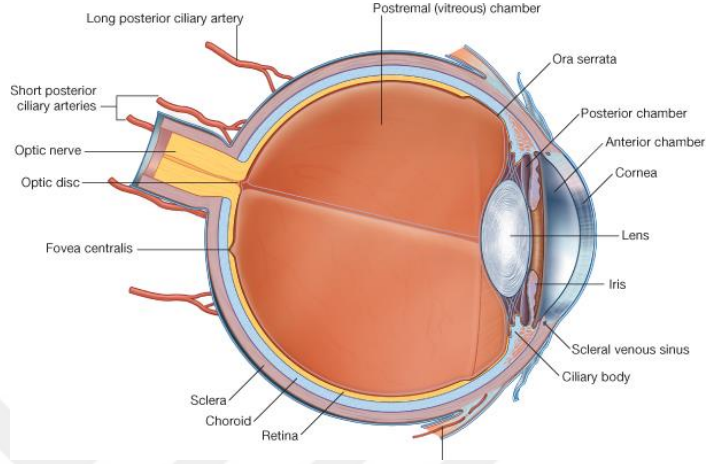
Göz küresinin retina da denilen ışığa hassas iç tabakasıdır. Retina, stratum pigmentosum ve stratum nervosum olmak üzere iki tabakadan oluşur (12). Dış tabakası olan stratum pigmentosum, corpus ciliare ve irisin posterior yüzlerinde de devam eder ve tunica vasculosanın iç yüzünü örter (20). Stratum nervosum ise stratum pigmentosumun iç yüzünde ve discus nervi optici'den oro serrataya kadar uzanır. Oro serrata ya kadar kadar olan bölüme gören parça (pars optica retinae), oro serratanın önünde kalan parçaya ise kör parça (pars caeca retinae) denilir (12). Retinanın ışık duyusunu almayan bu bölümüne pars caeca retinae denir. Pars caeca retinaeyı corpus ciliare (pars ciliaris retina) ve irisin posterior yüzüne doğru devam eden (pars iridica retina) stratum pigmentosum oluşturur (14).

Retinanın yumuşak ve şeffaf bir yapısı vardır ve içerdiği rodopsinden dolayı morumsu renktedir. Retinanın arka kısmında 2-4 mm çapında sarı pigmentli oval sahaya macula lutea denilir ve buradaki çukurluğa ise fovea centralis denilir. Bunun da ortasında sadece koni hücrelerinin bulunduğu yere ise foveola denilir. Bu bölge ışığı en iyi alan bölgedir. Yaklaşık 3 mm nazal tarafta, n. opticus un bağlandığı yerde discus nervi optici bulunur ve bunun da ortasındaki çukurluğa ise excavatio disci denilir. Buradan a.v. centralis retinae geçer. Burası kör nokta diye bilinir. Retina, arteri doğrudan görülebilen tek bölümdür (Şekil 14). Retina histolojik kesitte dıştan içe doğru 10 tabakadan oluşmaktadır (12).



**Şekil 14.** Retina. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

**Lens:** Lens yaklaşık 9 mm çapında ince kenarlı bir mercek şeklindedir. Lens damar ve sinir içermez. İris ile corpus vitreum arasında bulunur. Capsula lentis denen bir kapsül ile sarılıdır. Lens, fibrae zonulares aracılığı ile proc. ciliaris'e asılıdır (2) (Şekil 15).



Şekil 15. Lens. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

### 2.2.3. Orbital Sinirler

N. opticus, bulbus oculi'den chiasma opticuma kadar uzanır ve ortalama uzunluğu 50 mm civarındadır. Orbita'nın merkezinden geçtikten sonra postero-mediale doğru ilerleyerek canalis opticusdan geçer. N. opticus'un intraoküler, intraorbital, intrakanaliküler ve intrakranyal olmak üzere dört ayrı bölümü vardır. (4, 12).

Diseksiyon çalışmalarında da gözlemlendiği üzere orbita tavanı kaldırıldığında; n. frontalis, n. lacrimalis ve n. trochlearis gözlenir. Bu sinirler, fissura orbitalis superiordan geçerek anulus tendineus communis üzerinden orbitaya girerler. N. frontalis, LPS'nin (m.levator palpebrae superior) üzerinde uzanır ve n. supraorbitalis ile n. supratrochlearis adlı iki dalına ayrılır. N. lacrimalis, m.rectus lateralisin üzerinde laterale doğru seyreder. N. trochlearis, LPS'in üzerinde en medialde uzanarak m.obliquus superiora gelir. Diğer sinirler, orbitaya hem fissura orbitalis superiordan, hem de anulus tendineus communis içinden geçerek girerler. Bu sinirler, n. abducens, n. nasociliaris, n. oculomotoriusun ramus superioru ve ramus inferiorudur (4, 12).

#### 2.2.4. Orbital Damarlar

A. carotis interna, proc. clinoideus anteriorun medial tarafında, sinus cavernosusdan çıktıktan hemen sonra, a. ophthalmica dalını verir (7). A. ophthalmica n. opticusun altında, optik kılıf içinde ilerler ve daha sonra canalis opticusdan çıktıktan sonra dural kılıfı delip ekstradural olarak orbita apeksine girer. Yaklaşık %8 oranında A. ophthalmicanın a. carotis interna'nın pars cerebrealisi yerine pars cavernosa bölümünden ayrılır. Bu durumda, orbitaya canalis opticus yerine fissura orbitalis superiorından geçerek ulaşır. A. ophthalmica'nın orbitanın medial duvarına gelmesi için yaklaşık % 85'lik kısmı n. opticusun üstünden, geri kalan %15'i ise n. opticusun altından geçerek gelir (4, 12).

A. ophthalmicanın dalları orbital ve oküler olmak üzere iki gruba ayrılır. Orbital dalları orbita ve çevre yapıları, oküler dalları ise bulbus oculi ve kaslarını besler. A. ophthalmica'nın ilk ve en küçük dalı, a. centralis retinaedir ve bu damar anastomozu olmayan terminal daldır ve zedelenmesi körlüğe yol açar. A. ophthalmica daha sonra n. opticusu çaprazlayarak birçok dal verir. Oküler dalları; a. ciliares posteriores breves, a. ciliares posteriores longae ve aa. muscularesdir. Orbital dalları ise; a. lacrimalis, a. supraorbitalis, a. ethmoidalis posterior, a. ethmoidalis anterior, aa. palpebrales mediales, a. supratrochlearis ve a. dorsalis nasidir (4, 12).

Orbita'nın venöz drenajı temel olarak, v. ophthalmica superior ve v. ophthalmica inferior aracılığı ile sağlanır. Bu kapaksız venler birbirleriyle ve eksternal dolaşım ile çok sayıda anastomoz yapar (4, 12).

#### 2.2.5. Vagina Bulbi'nin Anatomisi

N. opticusun cornea kenarına kadar olan göz küresi bölümünü veya kısaca sclerayı örten ince membrana "vagina bulbi" diğer bir tabir ile Tenon kapsülü denilir. Bu yapı ön tarafta conjunctiva tarafından örtülmüştür. N. opticus etrafındaki siliar damar ve sinirler vagina bulbiyi deler. Vagina bulbi, n. opticusun kılıfına ve lamina cribrosa etrafında da, scleraya kaynaşır (12).

Vagina bulbi, ön tarafta göz kaslarının tendonları tarafından delinir ve bu kasların üzerinde tüp şeklinde kılıflar yaparak uzanır (4, 7, 12, 21).

Vagina bulbinin alt bölümü daha kalındır. Bu bölüm ortada geniş, uç kısımlarında dardır. Ortadaki m. obliquus inferior ile m. rectus inferior arasındaki

kılıf, birbiri ile birleştikten sonra yanlardan yukarı doğru uzanır. Dar olan uçları, dış tarafta os zygomaticuma, iç tarafta os lacrimaleye tutunur. Bulbus oculiye yukarı doğru asan bu fibröz dokuya ligamentum suspensorium bulbi (Lockwood ligamenti) denir. Bu ligament aşağı doğru septum orbitaya, orbita periostuna ve tarsus inferiora doğru da uzantılar verir (21).

### **2.2.6. Ekstraoküler Kaslarının Anatomisi**

Göz ile ilgili yedi ekstraoküler veya ekstrensek kas vardır. Bunlardan LPS, üst göz kapağını kaldırır iken dört rektus kası ve iki oblik kas ise bulbus oculiye çeşitli yönlerde hareket yaptırırlar. Vertikal rektus kasları RS ile RI, horizontal rektus kasları ise RM ile RL olarak adlandırılır (7, 21).

Zinn halkası da denilen Anulus tendineus communis, RS, LPS, RI, RL ve RM'den köken alan tendinöz bir halka şeklindedir (4, 12).

Ekvatorun 10 mm arkasında, tüm rektus kaslarının seyri aniden bulbus'a doğru kavis yapar ve nihayet limbus corneanın değişen uzaklıklarında skleraya tutunurlar. Eğer rektus kasları, kendi orijinal doğrultularında devam etselerdi bulbus oculiye temas etmezlerdi (22).

### **M. Rectus Superior'un Anatomisi**

Anulus tendineus communis'in üst yarısından başlar. Ön tarafa uzanarak, ekvatorun ön tarafında, skleranın üst kısmına geniş bir aponeuroz şeklinde tutunur. Limbus corneaya olan uzaklığı yaklaşık 7,7 mm'dir. Göz primer pozisyondayken RS ve RI optik eksen ile 23°'lik bir açı yapar. RS'un temel fonksiyonu, göz küresini yukarı çevirmektir. Aynı zamanda sagittal eksen etrafında, göz küresinin üst noktasını içe getirecek şekilde rotasyon yaptırır. Göz 23° abduksiyon yaptığıında, kasın ekseni ile gözün optik ekseni birbirine paraleldir, bu pozisyonda RS yalnızca elevasyon yaptırır. N. oculomotorius'un ramus superior'u tarafından innerve edilir. RS, en ince ve en dar olan rektus kasıdır (4, 12, 21).

Embriyonik gelişim sırasında, RS ve LPS'un her ikisi de superior mezodermal kompleksten gelişirler (10, 23).

### **M. Rectus Inferior'un Anatomisi**

Anulus tendineus communis'in alt yarısından başlar. N. oculomotorius'un ramus inferior'u tarafından innerve edilir. Ön tarafa uzanarak, ekvatorun ön tarafında, sclera'nın alt kısmına geniş bir aponeuroz şeklinde tutunur. Limbus cornea'ya uzaklığı yaklaşık 6,5 mm'dir. RI, göz küresini depresyon yaptırarak aşağı çevirir. Aynı zamanda biraz da içe çevirerek, sagittal eksen etrafında, göz küresinin alt noktasını içe getirecek şekilde rotasyon yaptırır. Göz dışı doğru 23° abduksiyonda iken, kasın ekseni ile gözün optik ekseni birbirine paraleldir ve fonksiyonu yalnızca depresyondur (4, 12, 21).

### **M. Rectus Lateralis'in Anatomisi**

RL' in origosu başlangıcında iki başlıdır. Alttaki başı anulus tendineus communis'in alt yarısının lateralinden, üstteki başı üst yarısının lateralinden başlar. Bu iki baş arasından n. oculomotorius geçerek orbita'ya girer. RL, ön tarafa uzanarak, ekvatorun ön tarafında, sclera'nın lateral kısmına geniş bir aponeuroz şeklinde tutunur. Limbus cornea'ya uzaklığı yaklaşık 6,9 mm'dir. Horizontal kasların önden arkaya uzandığı eksen ile gözün primer pozisyonundaki optik ekseni birbirine uyar. Dolayısıyla RL göz küresini dışı çevirir. RL, en kısa olan rektus kasıdır. N. abducens tarafından innerve edilir (4, 12, 21).

### **M. Rectus Medialis'in Anatomisi**

Anulus tendineus communis'in iç kısmından başlar. Ön tarafa uzanarak, ekvatorun ön tarafında, sclera'nın medial kısmına geniş bir aponeuroz şeklinde tutunur. Limbus cornea'ya uzaklığı yaklaşık 5,5 mm'dir. N. oculomotorius'un ramus inferior'u tarafından innerve edilir. RM, en geniş olan rektus kasıdır ve göz küresini içe çevirir (4).

### **M. Obliquus Superior'un Anatomisi**

Orbita'nın üst-iç kısmında bulunan bir kastır. Origosu Anulus tendineus communis'in dışında ve canalis opticus'un üst-iç tarafında os sphenoidale'nin corpus'undadır. Orbita'nın medial duvarına paralel olarak, ön tarafa doğru uzanır ve 4–6 mm uzunluğunda os frontale'ye yerleşmiş kıkırdak/kemik şeklinde bir tüp olan

trochlea denilen kıkırdak halka yakınında yuvarlak bir tendon ile devam eder (4, 12). Kasın fizyolojik ve kinematik açısı için trochlea orijin noktasıdır (22). Vagina tendinis musculi obliqui superioris adlı bir sinovial kılıfla sarılı olan bu tendon, trochlea'nın içinden geçer. Ekvatorun arkasında bulbus oculi'nin üst, dış, arka bölümünde, RS ile RL arasında, sclera'da sonlanır (12, 13, 21).

Erişkinde, trochlea'nın yaklaşık 10 mm gerisinde OS'un tendonu başlar. Trochlea sonrası bölümü tamamen tendondur (24).

Göz primer pozisyonunda iken esas görevi bulbus oculi'yi aşağı ve dışa çevirmektir. Bunun yanı sıra sagittal eksen etrafında bulbus oculi'nin üst noktasını içe getirecek şekilde rotasyon yaptırır. Göz abduksiyonda olduğu zaman esas görevi intorsiyondur. Aynı zamanda abduksiyon da yaptırır. OS, n. trochlearis tarafından innerve edilir (4, 12, 21).

### **M. Obliquus Inferior'un Anatomisi**

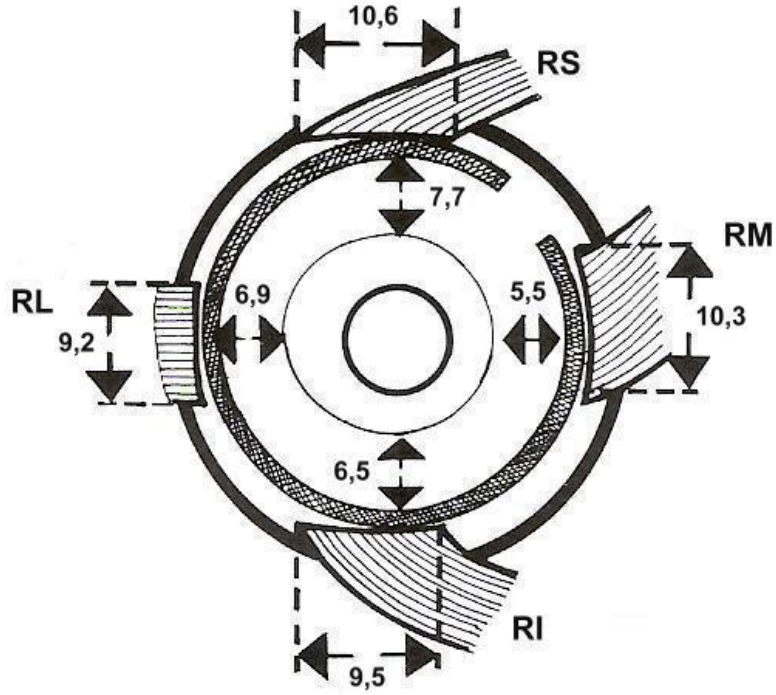
Orbita tabanının ön bölümünde bulunan ince ve dar bir kastır. Tüm göz kaslarının en kısıdır (22). Crista lacrymalis posterior'un alt kısmı ve maxilla'nın facies orbitalis'inden başlar. Makula yakınlarında RI ile RL arasındaki sclera'da sonlanır. Bu insersiyon yeri, OS'un insersiyon bölgesinin yakınında ve biraz da arka kısmında bulunur (12, 13).

Kasın esas görevi sagittal eksen etrafında bulbus oculi'nin alt noktasını içe getirecek şekilde rotasyon yaptırırken aynı zamanda bulbus oculi'yi yukarı ve dışa çevirir. Eğer göz abduksiyonda ise esas görevi yine ekstorsiyon, ikincil fonksiyonu abduksiyondur. Oysa göz 51° adduksiyonda ise esas görevi elevasyondur. Fakat yine de ekstorsiyon yaptırır. OI n. oculomotorius'un ramus inferior'u tarafından innerve edilir (Şekil 18) (12, 21).

### **Tillaux Halkası**

Vertikal ve horizontal kasların sclera'ya yaptıkları insersiyolarından geçtiği düşünülen halkaya verilen isimdir. Şekil 16'da Tillaux halkası görülmektedir (21).





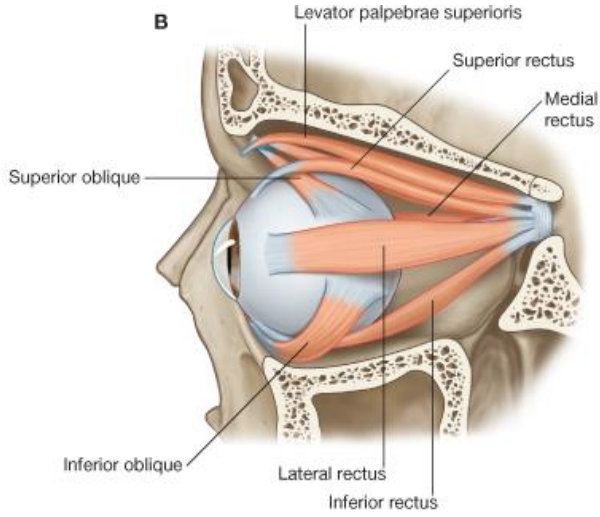
**Şekil 16.** Tillaux Halkası. (Sanlı 2008'den modifiye edilmiştir).  
(Birimler mm cinsinden verilmiştir).

### **M. Levator Palpebra Superioris'in Anatomisi**

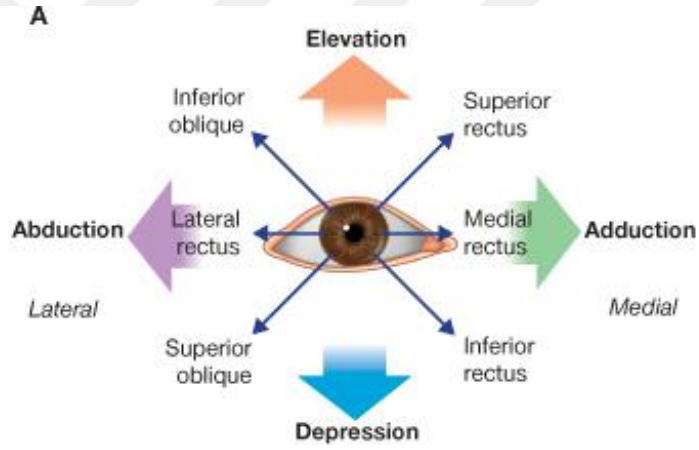
Yassı ve ince bir kaptır. Os sphenoidale'nin ala minor'unun orbitaya bakan yüzünden dar bir tendon şeklinde başlar. Orbita üst duvarına yaslanmış olarak ve üst göz kapağına doğru genişleyerek uzanır. LPS, n. oculomotorius'un ramus superior'u tarafından innerve edilir (Şekil 17) (4, 12).

### **M. Orbitalis'in (Müller Kası) Anatomisi**

Düz kas liflerinden oluşan bu kas, fissura orbitalis inferior'u kapatır ve sempatik sistemden innerve olur (12).



Şekil 17. Göz kasları. (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).



Şekil 18. Göz kaslarının hareket yönü (Gray's Anatomi 2010'dan modifiye edilmiştir).

### 2.2.7. Ekstraoküler Kasların Cerrahi Anatomisi

Ekstraoküler kasların genel anatomisi yanısıra önemli olması açısından bazı cerrahi prensipler göz önünde bulundurularak cerrahi anatomisi tarif edilmiştir. Bunlar ameliyat esnasında dikkat edilmesi gereken unsurlardır. Şaşılık cerrahisi sırasında yapılacak cerrahi miktarı bu parametreler göz önüne alınarak yapılmalıdır (25).

### **M.rectus medialis:**

M.rectus medialis diğer kaslara göre limbusa en yakın mesafeli olan kasdır ve m.rectus medialis yapışma yeri merkezinden ön limbusa uzanan mesafe 5,3 mm dir (26). Bu mesafe kişisel değişiklikler göstermekle beraber çocuklarda daha kısa olduğu belirtilmektedir. Yapışma yeri mesafesindeki bu değişkenlik yapılan geriletme cerrahi planlamalarını etkileyebileceği için Helveston cerrahi planını limbustan yaptığı ölçümlere göre yapmaktadır (27). M. rectus medialis diğer göz dışı kaslarla doğrudan bağlantısı olmayan tek kas olduğu için bu kasın yapışma yerinden ayrıldığı zaman orbitada çok geriye kaçma ihtimalini yüksektir. Ayrıca yapışma yeri arkasındaki skleranın ince olması skleral perforasyon riski bir yana geriletilen kasın önündeki ince skleradan uvea refleksi görünmektedir (28).

### **M.rectus lateralis:**

M.rectus lateralisin yapışma yeri ve limbus mesafesi 6,9 mm olarak bulunmuştur. M.rectus lateralisin cerrahi uygulaması sırasında dikkat edilecek iki önemli anatomik faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki m.rectus lateralis tendonun ince ve uzun oluşudur. Bu özelliğinden dolayı tendonun kası bulma aşamasında cerrahi çengelle ayrılmasına neden olabilir. Dolayısıyla kasın tamamı değil de sadece belirli bir kısmı izole etmiş olunur. M.rectus lateralis cerrahi belirteç olarak diğer rektuslardan farkı bulunmaktadır. Bu fark ise tek ön silier artere sahip olmasıdır. Bu eğer daha önce hasta cerrahi geçirmişse kası bulmaya yardımcı olabilir. Diğer faktör ise limbusun 10 mm gerisinde m.rectus lateralisin altında m.obliquus inferior kası skleraya yapışmasıdır. Bu yakın mesafe nedeniyle m.rectus lateralisin izole edilmeye çalışıldığı durumda cerrahi çengelle yanlışlıkla m.obliquus inferior lifleri de tutulmaktadır (25).

### **M. rectus inferior :**

M. rectus inferior kasının ön limbusa mesafesi 6,8 mm dir. Yapışma yerinin temporal yanı nazal tarafa oranla 2,5 mm daha geride bulunmasından dolayı bu önemli özellik m. rectus inferiora yapılacak geriletme veya rezeksiyonlarda göz önünde bulundurularak dikkat edilmelidir (25).

### **M. rectus superior:**

M.rectus superior kası yapışma yerinin merkez kısmı ön limbusta 7,9 mm mesafededir ve görüntüsü yapışma yeri yay şeklindedir. Yapışma yerinin temporal kenarı nazal kenara göre 3 mm geride bulunmaktadır. M. rectus superior kasına yapılan cerrahi işlemler oldukça önemlidir. Çünkü yakınında bulunan vasküler, müsküler ve fasyal yapılar bulunmaktadır ve bu nedenle özel dikkat gerektirmektedir. Ora serratanın gerisine yapışan tek gzdışı kasıdır (25).

### **M. obliquus superior:**

M.obliquus superior trokleadan geçip arkaya ve temporale doğru yönlenir ve m.rectus superioru altından geçerek tahmini ekvatorun gerisinde göz küresine yapışır. M.obliquus superior, m.rectus superiorun yapışma yerinden 5-10 mm geride yapışır. Cerrahisi daha az yapılmaktadır. M.obliquus superiora uygulanan cerrahiler genelde troklea kısmının gerisinde tendona uygulanan cerrahilerdir. Yapışma yerinin temporal tarafında olan vorteks venlerine cerrahi sırasında dikkat edilmelidir (28).

### **M. obliquus inferior:**

M.obliquus inferiora cerrahi yaklaşımla genellikle alt temporal kadrandan yapılmakla birlikte son zamanlarda alt nazal kadrandan m.obliquus inferior cerrahisi tanımlanmıştır (29). M.obliquus inferiorun kapsülü veya bağ dokusu kılıfı sert ve kalındır ve m.rectus lateralis ile fasyal bağlantıları mevcuttur (28). Yapışma yeri m.rectus lateralisin alt kenarı hizasında bulunmaktadır. Olguların %11'inde m.obliquus inferiorun yapışma yerinin çift başlı olduğu görülmüştür (30).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında, 1996-2014 yılları arasında ailelerinden izin alınarak Isparta Doğum ve Çocuk Hastanesi'nden temin edilen, yaşları 13-40 gebelik haftası yaşı arasında değişen harici anomali ve patolojisi olmayan 108 adet fetusdan elde edilen 214 adet fetus gözü üzerinde gerçekleştirildi (117 erkek fetus gözü, 97 dişi fetus gözü). Çalışma öncesi Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındı (Tarih: 19.11.2014, Karar No: 185). Fetusların gebelik haftası yaşı bi-parietal genişlik (BPD), baş çevresi (HC), Femur uzunluğu (FL) ve ayak uzunluğuna göre belirlendi. Fetal dönemde 13-25 haftalar arasındaki fetuslar birinci grup (2. trimester), 26-37 haftalar arasındaki fetuslar ikinci grup (3. trimester) ve 38-40 haftalar arasındaki fetuslar da üçüncü grup (fullterm) olmak üzere üç gruba ayrılarak değerlendirildi.

Önce her fetusa ait genel parametreler (Baş-kıç ölçümü (CRL), HC, BPD, FL ve ayak uzunluğu) belirlendi. Fetusların her iki orbitası görülecek şekilde karşıdan fotoğrafları çekildi (Resim 1). Daha sonra bulbus oculiler, orbitadan çıkarıldı (Resim 2). Orbitaların fotoğrafları çekildi (Resim 3) ve gerekli ölçümler yapıldı. Orbita boşluğuna orbitanın şeklini alabilen ve daha sonra katılaştıran madde verilerek hacim ve derinlik ölçümleri yapıldı.



**Resim 1.** 40 haftalık bir fetusün fotoğraf görüntüsü.



**Resim 2.** Bulbus oculi'nin orbita'dan çıkarılma anı.



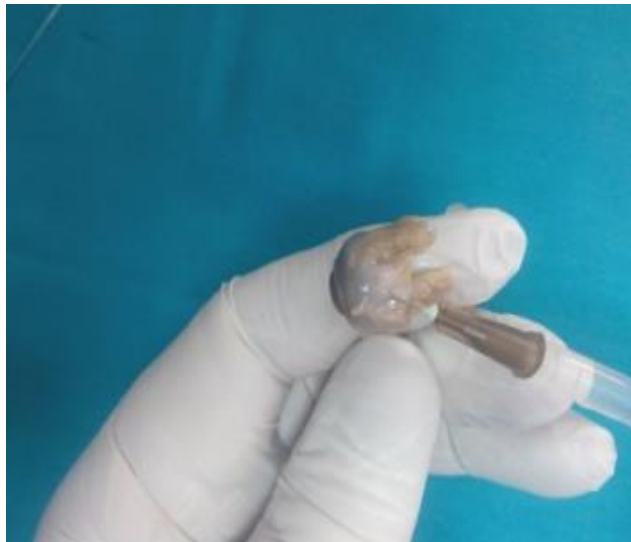
**Resim 3.** Orbita'nın görüntüsü.

Daha sonra göz kasları belirgin olacak şekilde bulbus oculinin etrafındaki dokular temizlendi. Göz içi basınçları Schiötz Tonometre Ölçüm cihazı kullanılarak ölçüldü ve skalaya göre normal değerler ile karşılaştırıldı (Resim 4).



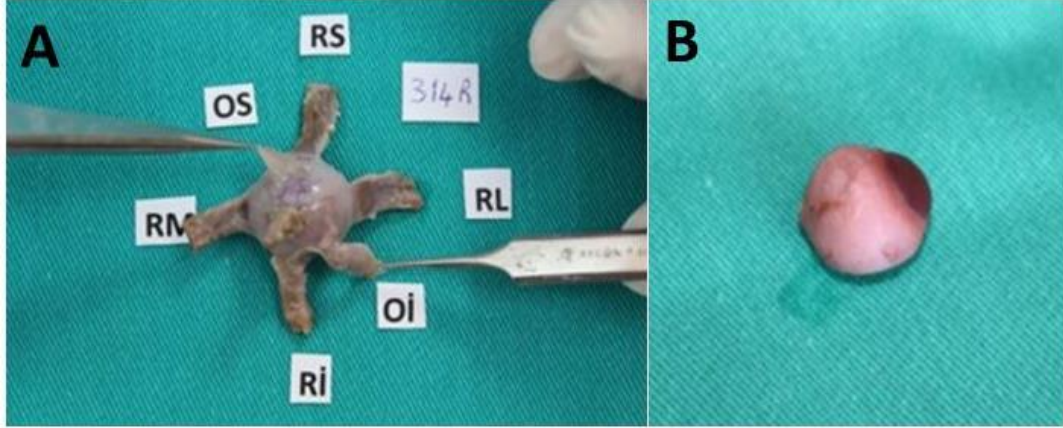
**Resim 4.** Schiötz tonometre ölçüm cihazı ve skalası.

Göz içi basıncı için en az üç ölçüm alınarak ortalaması hesaplandı. Göz içi sıvısı azalmış gözlerde, göz içine enjektör yardımıyla serum fizyolojik verilerek normal anatomik yapıya gelmesi sağlandı (Resim 5).



**Resim 5.** Göz içine enjektör yardımıyla serum fizyolojik verilmesi.

Ekstraoküler göz kaslarının tendon uzunluklarının ve tendon tutunma yerlerinin limbosa olan mesafeleri ölçüldü (Resim 6A). N.opticus'un bulbus oculi'ye girdiği yerde çapı ölçüldü. Bulbus oculi üzerindeki tüm dokular diseke edilerek temizlendi (Resim 6B). Bulbus oculi'nin ağırlığı, hacmi, anterior-posterior (A-P) ve transvers çapları ölçüldü. Daha sonra kornea ve lens çıkartıldı. Korneanın ağırlık ve çapı, lensin ise kalınlığı, genişliği ve ağırlıkları ölçüldü.



**Resim 6. A.** Ekstraoküler göz kasları. **B.** Bulbus oculi

### 3.1. Genel Parametreler

#### 3.1.1. Baş- Kıç Mesafesi (CRL)

Vertex- oturma noktası arası uzunluk ölçüldü. Ölçümler mezür ile yapıldı.

#### 3.1.2. Baş Çevresi (HC)

Glabella, tuber parietale'ler ve os occipitale'de inion noktasından (protuberentia occipitalis externa) geçen çevresel hat ölçüldü.

#### 3.1.3. Bi- parietal genişlik (BPD)

Tuber parietale'ler arası genişlik bi- parietal genişlik olarak değerlendirildi.



### 3.1.4. Femur Uzunluğu (FL)

Trochanter major ile articulatio genus ortasından geçen transvers düzlem arası vertikal mesafe lld.

### 3.1.5. Ayak Uzunluğu

Ayağın plantar yüzündeki en uzun parmağın en ön noktası ile topuğun en arka noktası arası mesafe lld.

## 3.2. Gz Kasları İle İlgili Parametreler

### 3.2.1. Gz İçi Basınç Ortalamaları

Gz içi basıncı için en az üç ölüm alınarak ortalaması hesaplandı. Gz içi sıvısı azalmış gözlerde, göz içine enjektör yardımıyla serum fizyolojik verilerek normal anatomik yapıya gelmesi sağlandı (Resim 7).



**Resim 7.** Gz içi basıncın llmesi.

### 3.2.2. Göz Kaslarının Tendon Genişliği

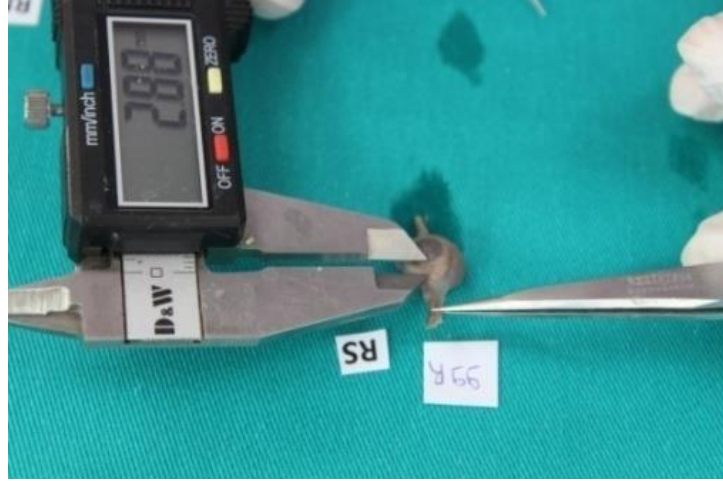
M. obliquus superior, m. obliquus inferior, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis kaslarının tendon genişlikleri dijital kumpas kullanılarak ölçüldü (Resim 8).



Resim 8. Fetusun ekstraoküler göz kasları.

### 3.2.3. Göz Kaslarının Tendon Tutunma Yerlerinin Limbusa Olan Uzaklıkları

M. obliquus superior, m. obliquus inferior, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis kaslarının tendon tutunma yerlerinin orta noktalarının limbusa olan uzaklıkları dijital kumpas kullanılarak ölçüldü (Resim 9).



**Resim 9.** Göz kaslarının tendon-limbus mesafesinin ölçümü.

### **3.3. Orbita İle İlgili Parametreler**

#### **3.3.1. Orbita Alanı**

Sağ ve sol tarafta bulbus oculi çıkarıldıktan sonra orbitaların fotoğrafı çekildi. Orbita girişinin alanları Fiji.app programı kullanılarak ölçüldü (Resim 10).



**Resim 10.** Orbita giriş alan ölçümü.

### 3.3.2. Orbita Çevresi

Sağ ve sol tarafta bulbus oculi çıkarıldıktan sonra orbitaların fotoğrafları çekildi. Fiji.app programı kullanılarak her iki tarafın orbita çevreleri ölçüldü (Resim 11).



**Resim 11.** Orbita çevre ölçümü.

### 3.3.3. Orbita Genişliği

Sağ ve sol tarafta bulbus oculi çıkarıldıktan sonra orbitaların fotoğrafları çekildi. Fiji.app programı kullanılarak her iki tarafın yatay uzunluğu, en uç noktalarından teğet geçen hat boyunca ölçüldü (Resim 12).



**Resim 12.** Orbita genişliğinin ölçümü.

### 3.3.4. Orbita Yüksekliği

Sağ ve sol tarafta bulbus oculi çıkarıldıktan sonra orbitaların fotoğrafları çekildi. Fiji.app programı kullanılarak orbitaların dikey uzunlukları en uç noktalarından teğet geçen hat boyunca ölçüldü (Resim 13).



**Resim 13.** Orbita yüksekliğinin lümü.

### 3.3.5. Orbita Derinliği

Sağ ve sol tarafta bulbus oculi çıkarıldı ve etrafındaki yağ dokuları temizlendi. Daha çok diş hekimlerinin kullandığı dentplus (organo polysiloxane dental impression material, EEC) ve activator gel (EU) maddelerinden oluşan karışım hazırlandı. Bu karışım orbita hacmini tamamen dolduracak şekilde uygulandı ve bu madde donduktan ve orbitanın tam şeklini aldıktan sonra yerinden çıkarıldı. Dijital kumpas kullanılarak orbita derinliği (ön-arka çapı) lüldü (Resim 14).



**Resim 14.** Dolgu maddesi verilerek elde edilen orbita hacmi.

### **3.3.6. Orbita Hacmi**

Her iki taraftaki bulbus oculiler çıkartılıp orbitadaki yağ dokular temizlendi vedentplus ve activator gel maddelerinden oluşan karışım hazırlandı. Bu karışım orbita hacmini tamamen dolduracak şekilde uygulandı. Bu madde donduktan ve orbitanın tam şeklini aldıktan sonra dışarı çıkartıldı. Elde edilen orbita şekli kullanılarak daldırma metodu ile orbita hacmi ölçüldü.

## **3.4. Bulbus Oculi İle İlgili Parametreler**

### **3.4.1. A-P (ön-arka çap)**

Dijital kumpas kullanılarak bulbus oculi'nin ön-arka çapı ölçüldü (Resim 15).



**Resim 15.** Bulbus oculi'nin dijital kumpas kullanılarak A-P çapının ölçülmesi.

### 3.4.2. Transvers Çap

Dijital kumpas kullanılarak bulbus oculi'nin transvers çapı ölçüldü (Resim 16).



**Resim 16.** Bulbus oculi'nin dijital kumpas ile transvers çapının ölçülmesi.

### 3.4.3. Bulbus Oculinin Ağırlığı

Shimadzu AX 200 hassas terazi kullanılarak bulbus oculi'nin ağırlığı ölçüldü (Resim 17).



Resim 17. Bulbus oculi'nin ağırlığının ölçülmesi.

### 3.4.4. Bulbus Oculinin Hacmi

Suya daldırma yöntemi kullanılarak bulbus oculi'nin hacmi ölçüldü (Resim 18).



Resim 18. Bulbus oculi'nin hacminin ölçülmesi.



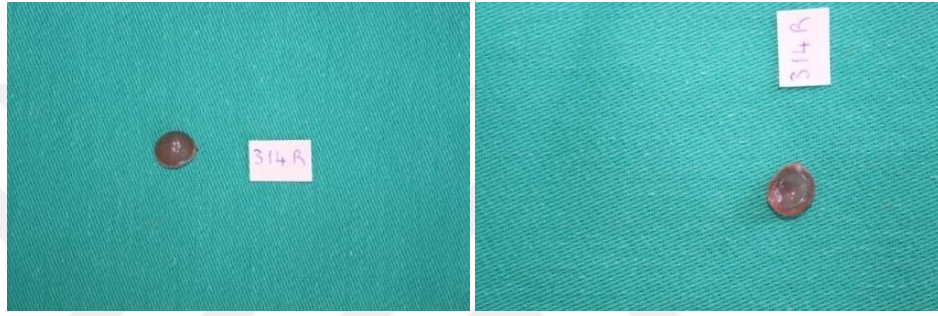
### 3.4.5. Nervus opticus'un çapı

Dijital kumpas kullanılarak n. opticus'un çapı bulbus oculiye girdiği yerden ölçüldü.

## 3.5. Kornea ve Lens İle İlgili Parametreler

### 3.5.1. Kornea'nın çapı

Korneanın çapı dijital kumpas kullanılarak ölçüldü (Resim 19).



Resim 19. Kornea.

### 3.5.2. Kornea'nın ağırlığı

Korneanın ağırlığı Shimadzu AX 200 hassas terazi kullanılarak ölçüldü (Resim 20).



Resim 20. Korneanın ağırlığının ölçülmesi.

### 3.5.3. Lensin ağırlığı

Lensin ağırlığı Shimadzu AX 200 hassas terazi kullanılarak ölçüldü (Resim 21).



Resim 21. Lensin ağırlığının ölçülmesi.

### 3.5.4. Lensin genişliği

Lensin genişliği (transvers uzunluğu) dijital kumpas kullanılarak ölçüldü (Resim 22).



Resim 22. Lens.

### 3.5.5. Lensin kalınlığı

Lensin kalınlığı dijital kumpas kullanılarak ölçüldü (Resim 22).

### 3.6. İstatistiksel Değerlendirme

SPSS Inc. SPSS for Windows. 17.0 istatistik paket programı kullanıldı. Gestasyonel yaşı ve gruplara (trimester, ay ve hafta) göre parametrelerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. Trimesterlere ve aylara göre verilen parametrik değerler, aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ile gösterildi. Parametrik verilerde bağımsız *t* testi (Independent samples t test), tek yönlü varyans analizi (One Way Anova), Pearson korelasyon testi kullanıldı. Nonparametrik verilerde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.



#### 4. BULGULAR

Çalışmamızda 59 adet erkek ve 49 adet dişi fetusa ait olmak üzere toplam 108 adet fetusta, 214 (106 sağ, 108 sol) adet göze ait morfometrik veriler değerlendirildi. 2 adet sağ göz perfore olduğundan dolayı çalışmaya dahil edilmedi. Elde edilen bulguların gestasyonel hafta, ay ve trimesterlere göre ortalama ve standart sapmaları hesaplandı (Tablo 1 ve 2).

**Tablo 1.** Erkek ve dişi fetus sayıları.

| Cinsiyet      | Sayı       | Yüzdesi      |
|---------------|------------|--------------|
| Erkek         | 59         | 54,6         |
| Dişi          | 49         | 45,4         |
| <b>Toplam</b> | <b>108</b> | <b>100,0</b> |

**Tablo 2.** Sağ ve sol göz sayıları.

| Sağ-sol       | Sayı       | Yüzdesi      |
|---------------|------------|--------------|
| Sağ           | 106        | 49,5         |
| Sol           | 108        | 50,5         |
| <b>Toplam</b> | <b>214</b> | <b>100,0</b> |

2. trimesterden 75, 3. trimesterden 95 ve fullterm vakalardan 44 adet fetus gözleri çalışmaya dahil edildi (Tablo 3 ve 4).

**Tablo 3.** Trimestere göre fetus sayıları.

| Grup          | Sayı       | Yüzdesi      |
|---------------|------------|--------------|
| 2.trimester   | 75         | 35,0         |
| 3.trimester   | 95         | 44,4         |
| Full term     | 44         | 20,6         |
| <b>Toplam</b> | <b>214</b> | <b>100,0</b> |

**Tablo 4.** Haftalara göre göz sayıları.

| <b>Haftalık</b> | <b>Sayı</b> | <b>Yüzde</b> |
|-----------------|-------------|--------------|
| 13              | 3           | 1,4          |
| 15              | 4           | 1,9          |
| 16              | 2           | 0,9          |
| 18              | 6           | 2,8          |
| 19              | 4           | 1,9          |
| 20              | 4           | 1,9          |
| 21              | 10          | 4,7          |
| 22              | 6           | 2,8          |
| 23              | 6           | 2,8          |
| 24              | 18          | 8,4          |
| 25              | 12          | 5,6          |
| 26              | 6           | 2,8          |
| 27              | 8           | 3,7          |
| 28              | 10          | 4,7          |
| 29              | 4           | 1,9          |
| 30              | 18          | 8,4          |
| 31              | 6           | 2,8          |
| 32              | 8           | 3,7          |
| 33              | 5           | 2,3          |
| 34              | 4           | 1,9          |
| 35              | 4           | 1,9          |
| 36              | 16          | 7,5          |
| 37              | 6           | 2,8          |
| 38              | 14          | 6,5          |
| 39              | 6           | 2,8          |
| 40              | 24          | 11,2         |
| <b>Toplam</b>   | <b>214</b>  | <b>100,0</b> |

Çalışmamıza 108 adet fetustan elde edilen 214 adet göz dahil edildi. Bazı parametreler değerlendirilirken diseksiyon sırasında hasar görmüş veya perfore olmuş gözlerde ölçümler yapılamamış ve bu vakalar çalışma dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla her bir parametre için farklı sayıda vaka kullanılmış ve istatistiksel olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Aşağıdaki tabloda çalışmamızda değerlendirilen bütün parametrelerin vaka sayıları, maximum, minimum ve ortalama değerleri ile standart sapmaları görülmektedir (Tablo 5).



**Tablo 5.** Genel parametreler.

| <b>Parametreler</b>                | <b>N</b> | <b>Minimum değer (mm)</b> | <b>Maximum değer (mm)</b> | <b>Ortalama (mm)</b> | <b>Standart sapma</b> |
|------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>Orbita alanı</b>                | 205      | 49,56                     | 778,67                    | 308,57               | 150,42                |
| <b>Orbita çevresi</b>              | 205      | 26,03                     | 101,63                    | 62,38                | 16,31                 |
| <b>Orbita yüksekliği</b>           | 205      | 7,39                      | 27,51                     | 17,30                | 4,22                  |
| <b>Orbita genişliği</b>            | 205      | 8,81                      | 34,34                     | 20,03                | 5,71                  |
| <b>M.obliquus superior Ten</b>     | 114      | 1,40                      | 7,72                      | 3,67                 | 1,39                  |
| <b>M. obliquus superior Lim</b>    | 108      | 4,13                      | 12,06                     | 8,13                 | 1,68                  |
| <b>M. rectus superior Ten</b>      | 139      | 2,01                      | 9,27                      | 5,42                 | 1,33                  |
| <b>M. rectus superior Lim</b>      | 138      | 2,25                      | 11,35                     | 6,85                 | 1,77                  |
| <b>M. rectus lateralis Ten</b>     | 140      | 2,58                      | 8,24                      | 5,60                 | 1,12                  |
| <b>M. rectus lateralis Lim</b>     | 139      | 2,98                      | 12,93                     | 7,43                 | 1,82                  |
| <b>M. obliquus inferior Ten</b>    | 140      | 2,48                      | 8,93                      | 5,32                 | 1,29                  |
| <b>M. obliquus inferior Lim</b>    | 139      | 2,51                      | 16,00                     | 8,95                 | 2,26                  |
| <b>M. rectus inferior Ten</b>      | 140      | 2,73                      | 8,46                      | 4,62                 | 1,15                  |
| <b>M. rectus inferior Lim</b>      | 139      | 2,84                      | 9,85                      | 6,28                 | 1,34                  |
| <b>M. rectus medialis Ten</b>      | 140      | 2,51                      | 9,08                      | 5,21                 | 1,25                  |
| <b>M. rectus medialis Lim</b>      | 139      | 3,28                      | 11,13                     | 5,79                 | 1,46                  |
| <b>Baş çevresi</b>                 | 214      | 90                        | 386                       | 263,10               | 71,94                 |
| <b>BPD</b>                         | 214      | 21                        | 110                       | 67,90                | 18,75                 |
| <b>N. opticus çapı</b>             | 189      | 0,94                      | 4,31                      | 2,49                 | 0,65                  |
| <b>Bulbus oculi AP çapı</b>        | 139      | 6,14                      | 21,00                     | 14,46                | 2,89                  |
| <b>Bulbus oculi transvers çapı</b> | 140      | 6,12                      | 22,00                     | 23,46                | 2,60                  |
| <b>Bulbus oculi ağırlığı</b>       | 203      | 0,09                      | 3,14                      | 1,41                 | 0,69                  |
| <b>Bulbus oculi hacmi</b>          | 203      | 0,10                      | 3,00                      | 1,37                 | 0,68                  |
| <b>Orbita derinliği</b>            | 204      | 8,79                      | 31,41                     | 19,91                | 4,21                  |
| <b>Orbita hacmi</b>                | 203      | 0,50                      | 7,50                      | 3,58                 | 1,74                  |
| <b>Bulbus oculi basınç ort.</b>    | 158      | 4,00                      | 20,00                     | 7,12                 | 3,07                  |
| <b>Kornea çapı</b>                 | 160      | 4,56                      | 14,78                     | 8,44                 | 1,76                  |
| <b>Kornea ağırlığı</b>             | 204      | 0,005                     | 0,39                      | 0,09                 | 0,05                  |
| <b>Lens ağırlığı</b>               | 203      | 0,005                     | 0,65                      | 0,06                 | 0,06                  |
| <b>Lens kalınlığı</b>              | 159      | 1,79                      | 4,64                      | 3,64                 | 0,53                  |
| <b>Lens uzunluğu</b>               | 159      | 2,26                      | 5,98                      | 4,89                 | 0,69                  |

**Ten:** Ekstraoküler göz kaslarının tendon genişliği.

**Lim:** Tendon tutunma yerinin limbusa olan uzaklığı.

Çalışmamızdaki göz kaslarına, orbitaya, bulbus oculiye, korneaya ve lense ait parametreler değerlendirildi.

## 4.1. Göz Kasları İle İlgili Parametreler

### 4.1.1. Tendon Genişliği

Ekstraoküler kaslardan olan m. obliquus superior, m. obliquus inferior, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis'in tendonlarının genişlikleri ölçüldü ve bu parametrelerin erkek ve dişi fetuslarda trimesterlere ve aylara göre ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (Tablo 6 ve 7) ve kas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı Tablo 8'de verildi. Göz kaslarının tendon genişliklerinin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 6.** Göz kaslarının trimesterlere göre tendon genişlikleri.

| Grup                       | Parametreler       | N  | Minimum değer (mm) | Maximum değer (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma |
|----------------------------|--------------------|----|--------------------|--------------------|---------------|----------------|
| 2. trimester<br>(13-25 hf) | M.obliquus supTen  | 18 | 1,40               | 4,97               | 2,72          | 1,03           |
|                            | M.rectus sup Ten   | 30 | 2,01               | 7,71               | 4,68          | 1,37           |
|                            | M.rectus lat Ten   | 30 | 2,58               | 6,77               | 4,82          | 0,99           |
|                            | M.obliquus inf Ten | 30 | 2,52               | 6,84               | 4,42          | 1,27           |
|                            | M.rectus inf Ten   | 30 | 2,73               | 6,83               | 3,87          | 0,94           |
|                            | M.rectus med Ten   | 30 | 2,51               | 6,65               | 4,48          | 1,10           |
| 3. trimester<br>(26-37 hf) | M.obliquus supTen  | 50 | 2,05               | 6,99               | 3,79          | 1,24           |
|                            | M.rectus sup Ten   | 67 | 3,23               | 9,27               | 5,65          | 1,35           |
|                            | M.rectus lat Ten   | 67 | 3,34               | 7,94               | 5,67          | 0,93           |
|                            | M.obliquus inf Ten | 67 | 2,48               | 8,00               | 5,37          | 1,07           |
|                            | M.rectus inf Ten   | 67 | 2,77               | 8,46               | 4,75          | 1,13           |
|                            | M.rectus med Ten   | 67 | 3,83               | 8,15               | 5,26          | 1,03           |
| Full term<br>(38-40 hf)    | M.obliquus supTen  | 29 | 1,86               | 7,72               | 4,57          | 1,47           |
|                            | M.rectus sup Ten   | 35 | 3,26               | 7,78               | 5,74          | 1,07           |
|                            | M.rectus lat Ten   | 36 | 3,97               | 8,24               | 6,30          | 1,07           |
|                            | M.obliquus inf Ten | 36 | 3,96               | 8,93               | 6,11          | 1,12           |
|                            | M.rectus inf Ten   | 36 | 2,85               | 8,01               | 5,05          | 1,11           |
|                            | M.rectus med Ten   | 36 | 3,67               | 9,08               | 5,93          | 1,36           |



**Tablo 7.** Göz kaslarının aylara göre tendon genişlikleri.

| Ay            |           | M.obliquus<br>sup Ten | M.rectus<br>sup Ten | M.rectus<br>lat Ten | M.obliquus<br>inf Ten | M.rectus<br>inf Ten | M.rectus<br>med Ten |
|---------------|-----------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 4             | N         | 0                     | 2                   | 2                   | 2                     | 2                   | 2                   |
|               | Ortalama  | -                     | 2,95                | 3,03                | 2,68                  | 3,18                | 3,18                |
|               | Stn.sapma | -                     | 0,09                | 0,64                | 0,12                  | 0,62                | 0,50                |
|               | Minimum   | -                     | 2,89                | 2,58                | 2,60                  | 2,74                | 2,82                |
|               | Maximum   | -                     | 3,02                | 3,49                | 2,77                  | 3,63                | 3,54                |
| 5             | N         | 4                     | 7                   | 7                   | 7                     | 7                   | 7                   |
|               | Ortalama  | 1,91                  | 4,49                | 4,16                | 3,67                  | 3,26                | 3,70                |
|               | Stn.sapma | 0,48                  | 1,71                | 0,55                | 1,08                  | 0,62                | 1,01                |
|               | Minimum   | 1,40                  | 2,01                | 3,33                | 2,57                  | 2,73                | 2,51                |
|               | Maximum   | 2,54                  | 6,71                | 4,99                | 5,56                  | 4,62                | 5,24                |
| 6             | N         | 10                    | 15                  | 15                  | 15                    | 15                  | 15                  |
|               | Ortalama  | 3,10                  | 4,89                | 5,31                | 4,96                  | 4,34                | 5,07                |
|               | Stn.sapma | 1,18                  | 1,35                | 0,87                | 1,27                  | 0,99                | 1,01                |
|               | Minimum   | 1,56                  | 2,90                | 3,80                | 2,52                  | 2,86                | 3,19                |
|               | Maximum   | 4,97                  | 7,71                | 6,77                | 6,84                  | 6,83                | 6,65                |
| 7             | N         | 11                    | 17                  | 17                  | 17                    | 17                  | 17                  |
|               | Ortalama  | 2,82                  | 5,19                | 5,36                | 4,99                  | 4,12                | 4,69                |
|               | Stn.sapma | 0,60                  | 1,06                | 0,92                | 1,09                  | 0,86                | 0,86                |
|               | Minimum   | 2,15                  | 3,57                | 4,10                | 3,30                  | 2,77                | 3,83                |
|               | Maximum   | 3,95                  | 7,41                | 7,28                | 7,26                  | 5,25                | 6,74                |
| 8             | N         | 22                    | 28                  | 28                  | 28                    | 28                  | 28                  |
|               | Ortalama  | 3,79                  | 5,56                | 5,41                | 5,14                  | 4,40                | 4,92                |
|               | Stn.sapma | 1,40                  | 1,38                | 0,91                | 1,17                  | 0,76                | 0,76                |
|               | Minimum   | 2,05                  | 3,23                | 3,34                | 2,48                  | 2,79                | 3,96                |
|               | Maximum   | 6,99                  | 9,27                | 7,60                | 8,00                  | 5,87                | 7,26                |
| 9             | N         | 19                    | 26                  | 26                  | 26                    | 26                  | 26                  |
|               | Ortalama  | 3,89                  | 5,90                | 5,98                | 5,58                  | 5,28                | 5,75                |
|               | Stn.sapma | 0,99                  | 1,34                | 0,86                | 0,84                  | 1,34                | 1,08                |
|               | Minimum   | 2,47                  | 3,40                | 3,45                | 3,87                  | 3,55                | 4,22                |
|               | Maximum   | 6,17                  | 8,65                | 7,94                | 7,18                  | 8,46                | 8,15                |
| 10            | N         | 31                    | 37                  | 38                  | 38                    | 38                  | 38                  |
|               | Ortalama  | 4,65                  | 5,72                | 6,28                | 6,13                  | 5,04                | 5,93                |
|               | Stn.sapma | 1,46                  | 1,14                | 1,07                | 1,11                  | 1,13                | 1,36                |
|               | Minimum   | 1,86                  | 3,26                | 3,97                | 3,96                  | 2,85                | 3,67                |
|               | Maximum   | 7,72                  | 7,78                | 8,24                | 8,93                  | 8,01                | 9,08                |
| <b>Toplam</b> | <b>N</b>  | <b>97</b>             | <b>132</b>          | <b>133</b>          | <b>133</b>            | <b>133</b>          | <b>133</b>          |

**Tablo 8.** Fetüslarda kas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.

| Grup                             | Sıralanışı        |
|----------------------------------|-------------------|
| <b>2.Trimester</b><br>(13-25 hf) | OS<Rİ<Oİ<RM<RS<RL |
| <b>3.Trimester</b><br>(26-37 hf) | OS<Rİ<RM<Oİ<RS<RL |
| <b>Full Term</b><br>(38-40 hf)   | OS<Rİ<RS<RM<Oİ<RL |

OS: m.obliquus superiorun tendon genişliği, Rİ: m.rectus inferiorun tendon genişliği

Oİ: m.obliquus inferiorun tendon genişliği, RM: m.rectus medialisin tendon genişliği

RS: m.rectus superiorun tendon genişliği, RL: m.rectus lateralisin tendon genişliği.

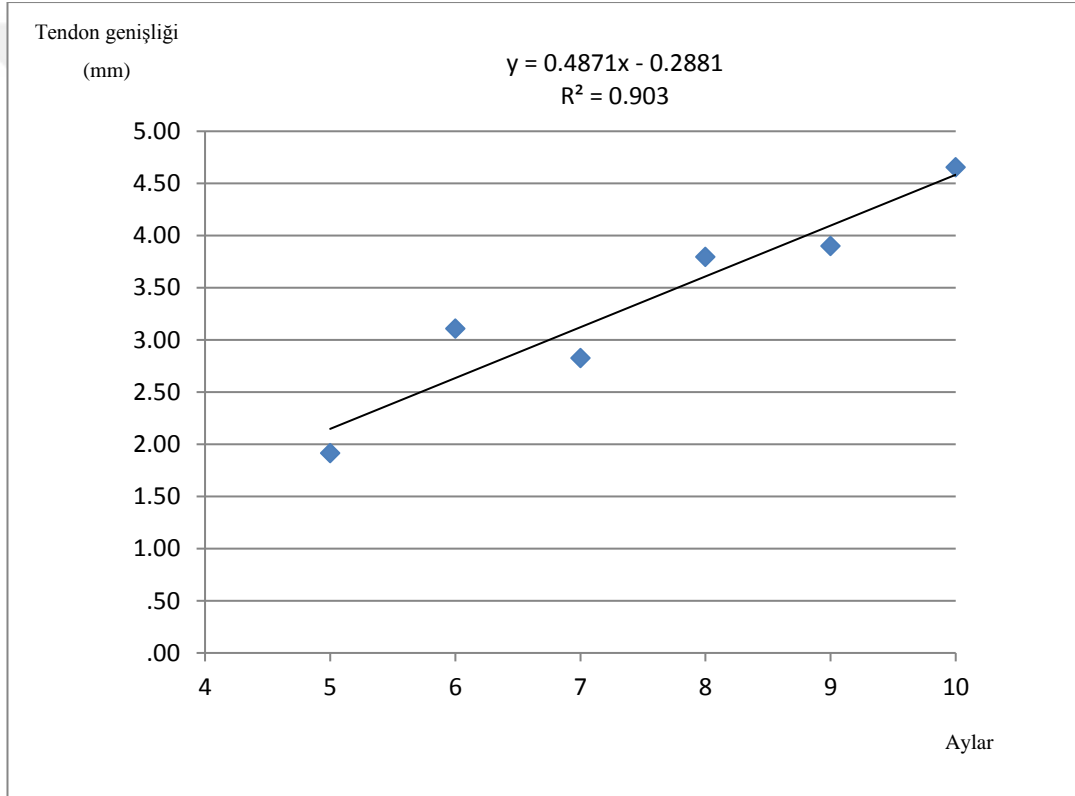
Ekstraoküler göz kaslarının tendon genişliklerinin ve tendon tutunma yerlerinin limbüsa olan mesafelerinin cinsiyete göre değerlendirilmesi Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Göz kaslarının tendonlarının cinsiyete göre değerlendirilmesi.

| Parametreler        | Grup        | Erkek |               |                | Dişi |               |                |
|---------------------|-------------|-------|---------------|----------------|------|---------------|----------------|
|                     |             | N     | Ortalama (mm) | Standart sapma | N    | Ortalama (mm) | Standart sapma |
| M. obliquus sup Ten | 2.trimester | 10    | 2,65          | 1,09           | 8    | 2,80          | 1,01           |
|                     | 3.trimester | 30    | 3,45          | 1,08           | 20   | 4,31          | 1,32           |
|                     | Full term   | 18    | 4,53          | 1,43           | 11   | 4,64          | 1,59           |
|                     | Toplam      | 58    | 3,65          | 1,35           | 39   | 4,09          | 1,48           |
| M. obliquus sup Lim | 2.trimester | 9     | 6,56          | 2,02           | 8    | 6,87          | 0,89           |
|                     | 3.trimester | 30    | 8,13          | 1,40           | 20   | 8,51          | 1,51           |
|                     | Full term   | 18    | 9,61          | 1,49           | 10   | 8,62          | 1,23           |
|                     | Toplam      | 57    | 8,35          | 1,82           | 38   | 8,19          | 1,47           |
| M. rectus sup Ten   | 2.trimester | 16    | 4,64          | 1,54           | 14   | 4,72          | 1,20           |
|                     | 3.trimester | 42    | 5,78          | 1,36           | 25   | 5,44          | 1,32           |
|                     | Full term   | 22    | 5,82          | 1,14           | 13   | 5,60          | 0,96           |
|                     | Toplam      | 80    | 5,56          | 1,41           | 52   | 5,28          | 1,23           |
| M. rectus sup Lim   | 2.trimester | 16    | 6,08          | 2,26           | 14   | 6,35          | 1,40           |
|                     | 3.trimester | 42    | 6,81          | 1,69           | 25   | 7,42          | 1,72           |
|                     | Full term   | 22    | 7,46          | 1,77           | 13   | 7,05          | 1,55           |
|                     | Toplam      | 80    | 6,84          | 1,87           | 52   | 7,04          | 1,63           |
| M. rectus lat Ten   | 2.trimester | 16    | 4,47          | 0,97           | 14   | 5,23          | 0,86           |
|                     | 3.trimester | 42    | 5,66          | 0,81           | 25   | 5,68          | 1,13           |
|                     | Full term   | 22    | 6,44          | 0,93           | 14   | 6,09          | 1,27           |
|                     | Toplam      | 80    | 5,64          | 1,10           | 53   | 5,67          | 1,13           |
| M. rectus lat Lim   | 2.trimester | 16    | 5,95          | 2,15           | 14   | 6,69          | 1,46           |
|                     | 3.trimester | 42    | 7,61          | 1,78           | 25   | 7,95          | 1,74           |
|                     | Full term   | 22    | 7,90          | 1,36           | 14   | 8,31          | 1,52           |
|                     | Toplam      | 80    | 7,35          | 1,88           | 53   | 7,71          | 1,70           |
| M. obliquus inf Ten | 2.trimester | 16    | 4,25          | 1,42           | 14   | 4,62          | 1,10           |
|                     | 3.trimester | 42    | 5,31          | 1,00           | 25   | 5,48          | 1,19           |
|                     | Full term   | 22    | 6,32          | 1,21           | 14   | 5,79          | 0,91           |
|                     | Toplam      | 80    | 5,37          | 1,34           | 53   | 5,33          | 1,17           |
| M.obliquus inf Lim  | 2.trimester | 16    | 7,34          | 1,81           | 14   | 7,47          | 1,42           |
|                     | 3.trimester | 42    | 9,25          | 1,58           | 25   | 9,20          | 1,82           |
|                     | Full term   | 22    | 10,16         | 2,05           | 14   | 10,16         | 3,00           |
|                     | Toplam      | 80    | 9,12          | 1,99           | 53   | 9,00          | 2,30           |
| M.rectus inf Ten    | 2.trimester | 16    | 3,71          | 1,10           | 14   | 4,05          | 0,70           |
|                     | 3.trimester | 42    | 4,83          | 1,04           | 25   | 4,62          | 1,27           |
|                     | Full term   | 22    | 5,17          | 1,01           | 14   | 4,88          | 1,27           |
|                     | Toplam      | 80    | 4,70          | 1,15           | 53   | 4,54          | 1,17           |
| M. rectus inf Lim   | 2.trimester | 16    | 5,49          | 1,24           | 14   | 5,42          | 1,05           |
|                     | 3.trimester | 42    | 6,40          | 1,13           | 25   | 6,53          | 1,09           |
|                     | Full term   | 22    | 6,83          | 1,45           | 14   | 6,87          | 1,65           |
|                     | Toplam      | 80    | 6,34          | 1,31           | 53   | 6,33          | 1,35           |
| M. rectus med Ten   | 2.trimester | 16    | 4,16          | 1,18           | 14   | 4,85          | 0,90           |
|                     | 3.trimester | 42    | 5,19          | 0,97           | 25   | 5,38          | 1,13           |
|                     | Full term   | 22    | 6,14          | 1,29           | 14   | 5,61          | 1,46           |
|                     | Toplam      | 80    | 5,25          | 1,29           | 53   | 5,30          | 1,19           |
| M. rectus med Lim   | 2.trimester | 16    | 5,14          | 0,99           | 14   | 4,68          | 1,02           |
|                     | 3.trimester | 42    | 6,39          | 1,74           | 25   | 5,97          | 1,01           |
|                     | Full term   | 22    | 5,93          | 1,35           | 14   | 5,89          | 1,44           |
|                     | Toplam      | 80    | 6,02          | 1,57           | 53   | 5,61          | 1,25           |

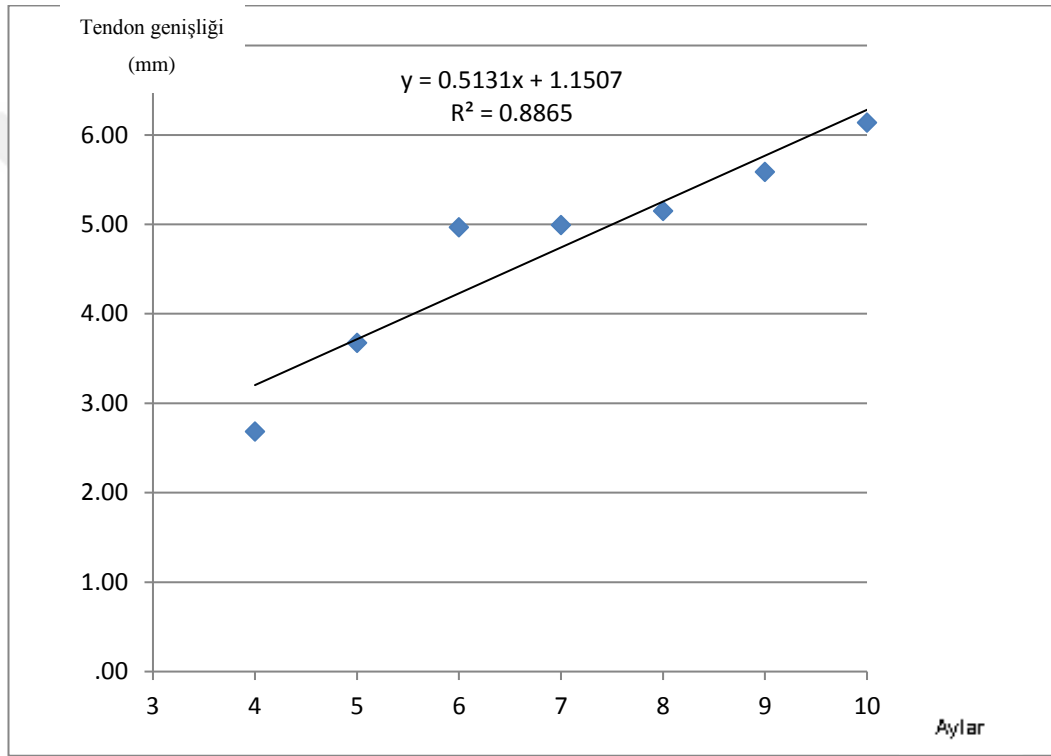
Göz kaslarının tendon genişliklerinin aylara göre gelişiminin değerlendirilmesi amacıyla tendon genişliklerinin ortalamaları Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi.

Buna göre m.obliquus superior kasının tendonunun genişliğinin gelişiminin trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Bu kas tendonunun genişliğinin gelişiminin fetal dönemde 10. ayda tamamlandığı görülmektedir ( $P>0,005$ ) (Şekil 19). Ayrıca bu kas tendonunun genişliğinin 6-7. aylar arasında ve 8-9. aylar arasında artmadığı istatistiksel olarak belirlendi.



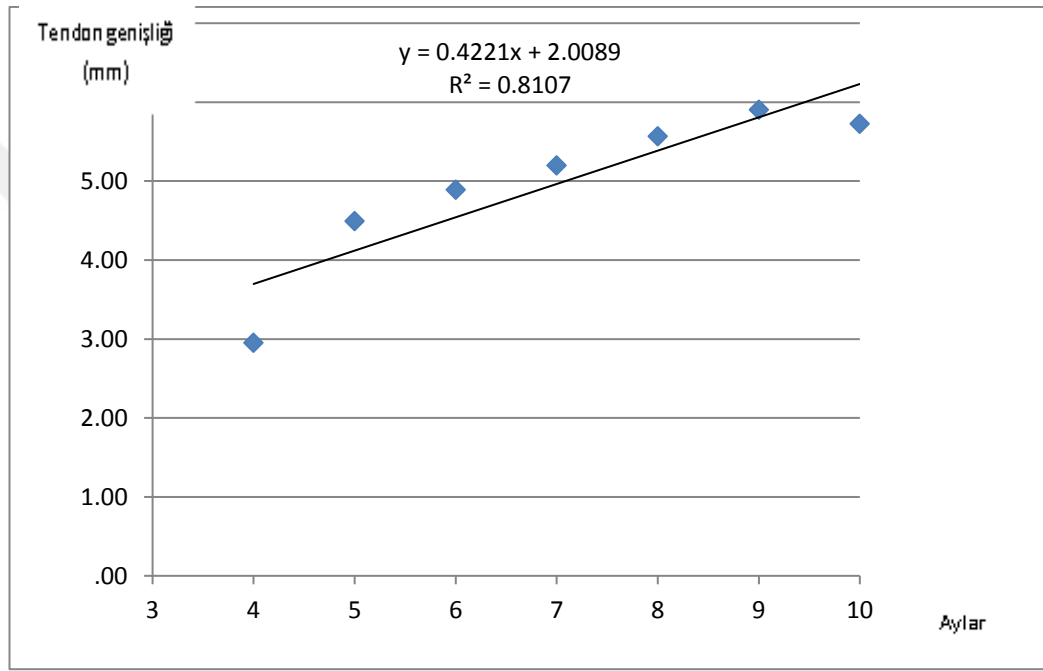
Şekil 19. M. obliquus superior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.

Şekil 20 değerlendirildiğinde m. obliquus inferior kasının tendon genişliğinin gelişiminin trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Fakat aylara göre tendon genişliğinin gelişimi değerlendirildiğinde 6-8. aylar arasında tendon genişliğinin değişmediği, 8. aydan sonra arttığı ve bu kas tendon genişliğinin gelişiminin fetal dönemde 9. ayda tamamlandığı görülmektedir (P:0,077).



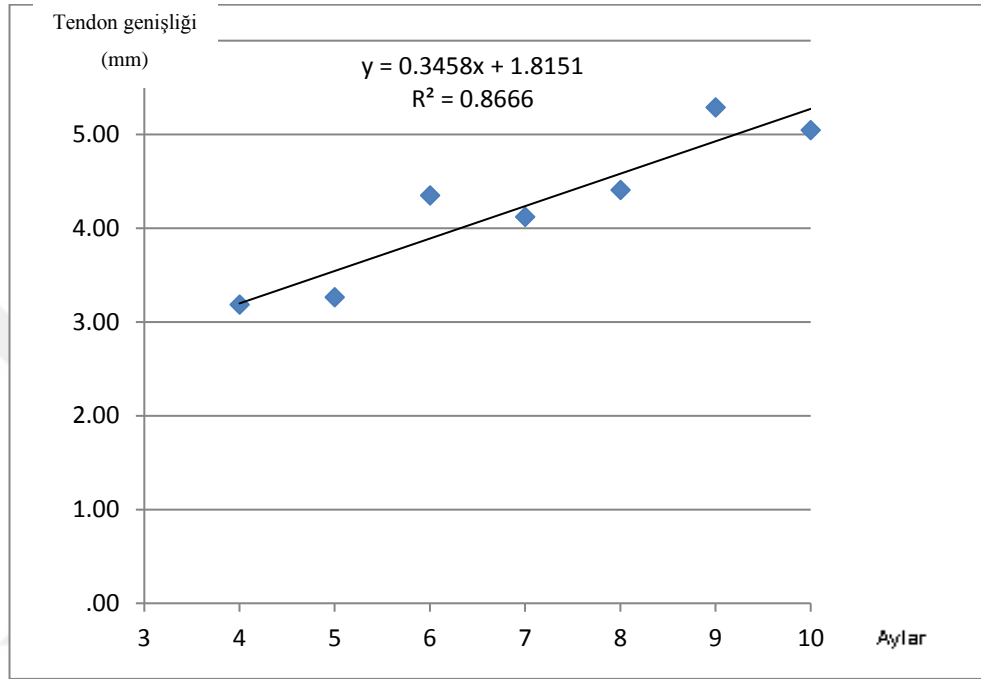
Şekil 20. M. obliquus inferior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.

Şekil 21 değerlendirildiğinde m. rectus superior kasının tendon genişliğinin gelişiminin 2. ve 3. trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Fakat aylara göre değerlendirildiğinde ise fetal dönemde 7. aydan sonra tendon genişliğinin değişmediği ve bu kas tendon genişliği gelişiminin 7. ayda tamamlandığı görülmektedir (7. ay ile 9. ay arasındaki P değeri P:0,087).



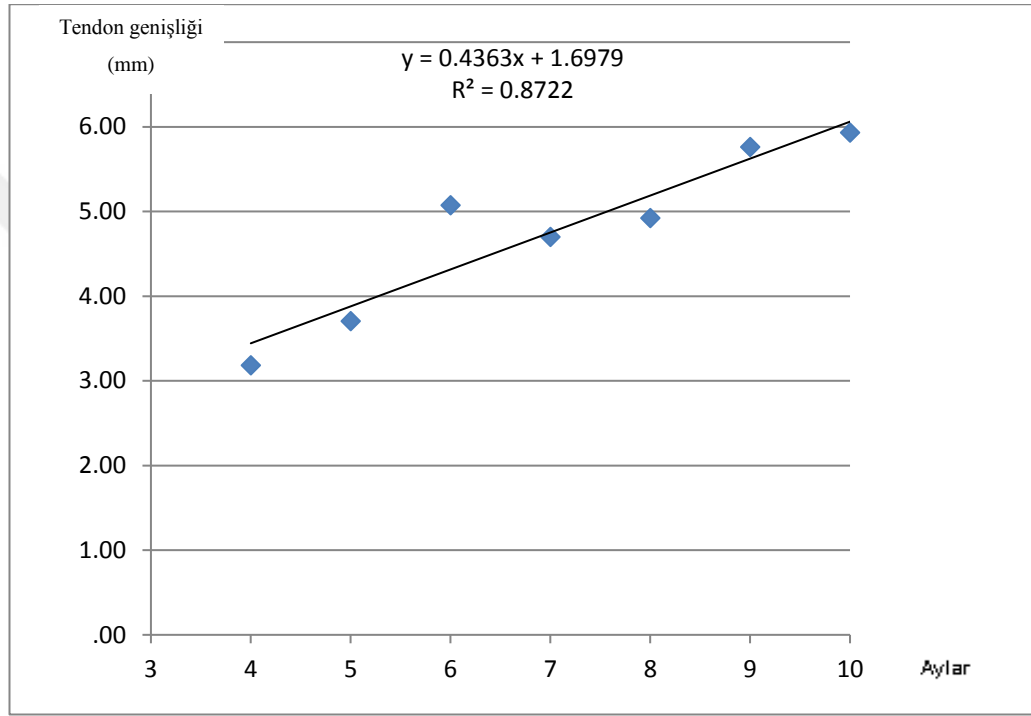
Şekil 21. M. rectus superior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.

M. rectus inferior kasının tendon genişliğinin gelişiminin trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Bu kas tendonunun genişliği gelişiminin fetal dönem 9. ayda tamamlandığı görülmektedir (P:0,570). Ayrıca bu kas tendonunun genişliğinin 4.-5. ve 6-8. aylar arasında artmadığı istatistiksel olarak belirlendi (Şekil 22).



Şekil 22. M. rectus inferior kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.

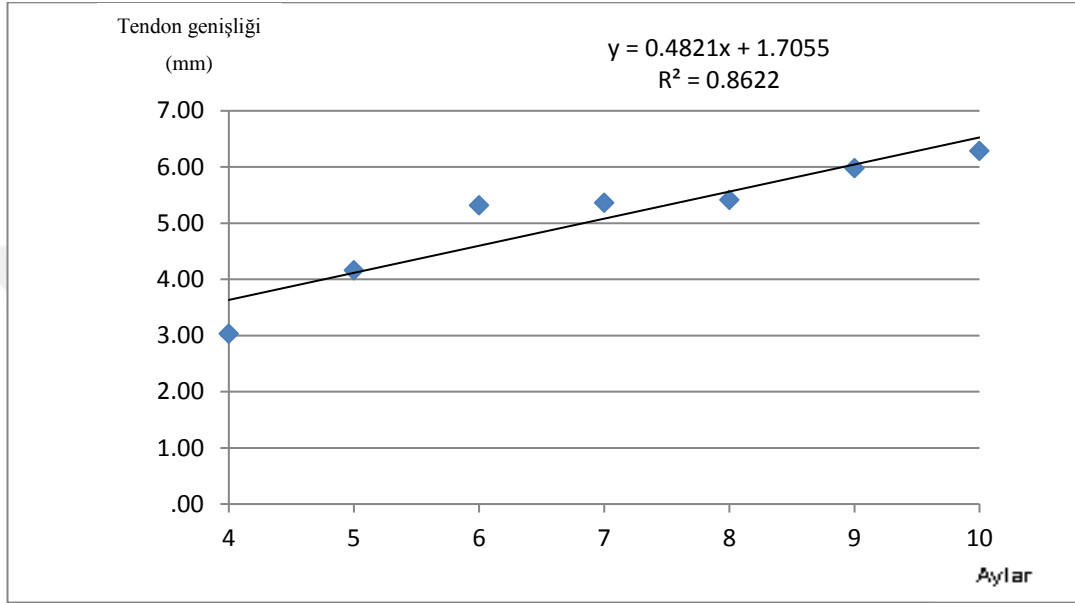
M. rectus medialis kasının tendon genişliğinin gelişiminin trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Bu kas tendon genişliğinin gelişiminin fetal dönem 9. ayda tamamlandığı görülmektedir (P:0,764). Ayrıca bu kas tendonunun genişliğinin 6-8. aylar arasında artmadığı istatistiksel olarak belirlendi (Şekil 23).



Şekil 23. M. rectus medialis kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.



M. rectus lateralis kasının tendon genişliğinin gelişiminin trimesterler boyunca artarak devam ettiği görüldü. Bu kas tendon genişliğinin gelişiminin fetal dönem 9. ayda tamamlandığı görülmektedir (P:0,393). Ayrıca bu kas tendonunun genişliğinin 6-8. aylar arasında artmadığı istatistiksel olarak belirlendi (Şekil 24).



Şekil 24. M. rectus lateralis kasının tendonunun genişliğinin gelişimi.

Cinsler arası göz kaslarının tendon genişlikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). Tendon genişlikleri sağ-sol gözler arasında karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Buna göre m.obliquus superior'un tendon genişliği sadece solda fazla iken diğer kas tendon genişliklerinin sağ tarafta fazla olduğu belirlendi (Tablo 10).

**Tablo 10.** Ekstraoküler kasların tendon genişliklerinin sağ-sol karşılaştırması.

| Parametreler               | Sağ-Sol | N  | Ortalama (mm) | Standart sapma |
|----------------------------|---------|----|---------------|----------------|
| <b>M. obliquus sup Ten</b> | sağ     | 61 | 3,30          | 1,13           |
|                            | sol     | 36 | 4,72          | 1,41           |
| <b>M. rectus sup Ten</b>   | sağ     | 67 | 5,89          | 1,26           |
|                            | sol     | 65 | 5,01          | 1,29           |
| <b>M. rectus lat Ten</b>   | sağ     | 67 | 6,03          | 1,19           |
|                            | sol     | 66 | 5,27          | 0,88           |
| <b>M. obliquus inf Ten</b> | sağ     | 67 | 5,81          | 1,25           |
|                            | sol     | 66 | 4,90          | 1,13           |
| <b>M. rectus inf Ten</b>   | sağ     | 67 | 4,99          | 1,28           |
|                            | sol     | 66 | 4,27          | 0,89           |
| <b>M. rectus med Ten</b>   | sağ     | 67 | 5,78          | 1,35           |
|                            | sol     | 66 | 4,74          | 0,86           |

#### 4.1.2. Tendon Tutunma Yerinin Limbusa Olan Uzaklığı

Ekstraoküler kaslardan olan m. obliquus superior, m. obliquus inferior, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis'in tendonlarının bulbus oculiye tutunma yerlerinin orta noktasından limbusa olan uzaklıkları ölçüldü ve bu parametrelerin trimesterler ve aylara göre ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi (Tablo 11 ve 12). Sıralanışı Tablo 13'de gösterilmiştir. Göz kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarının trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ).

**Tablo 11.** Göz kaslarının trimesterlere göre tendon limbus mesafeleri.

| Grup                       | Parametreler       | N  | Minimum değer (mm) | Maximum değer (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma |
|----------------------------|--------------------|----|--------------------|--------------------|---------------|----------------|
| 2. trimester<br>(13-25 hf) | M.obliquus sup Lim | 17 | 4,13               | 10,50              | 6,71          | 1,55           |
|                            | M.rectus sup Lim   | 30 | 2,25               | 10,62              | 6,20          | 1,88           |
|                            | M.rectus lat Lim   | 30 | 2,98               | 10,96              | 6,29          | 1,87           |
|                            | M.obliquus inf Lim | 30 | 4,12               | 11,30              | 7,40          | 1,61           |
|                            | M.rectus inf Lim   | 30 | 2,84               | 8,30               | 5,45          | 1,13           |
|                            | M.rectus med Lim   | 30 | 3,28               | 6,83               | 4,93          | 1,01           |
| 3. trimester<br>(26-37 hf) | M.obliquus sup Lim | 50 | 5,37               | 11,85              | 8,28          | 1,44           |
|                            | M.rectus sup Lim   | 67 | 3,03               | 11,25              | 7,04          | 1,71           |
|                            | M.rectus lat Lim   | 67 | 4,14               | 12,93              | 7,73          | 1,76           |
|                            | M.obliquus inf Lim | 67 | 5,92               | 13,44              | 9,23          | 1,66           |
|                            | M.rectus inf Lim   | 67 | 4,35               | 9,85               | 6,45          | 1,11           |
|                            | M.rectus med Lim   | 67 | 3,53               | 11,13              | 6,23          | 1,51           |
| Full Term<br>(38-40 hf)    | M.obliquus sup Lim | 28 | 5,90               | 12,06              | 9,25          | 1,46           |
|                            | M.rectus sup Lim   | 35 | 4,49               | 11,35              | 7,30          | 1,68           |
|                            | M.rectus lat Lim   | 36 | 5,25               | 11,05              | 8,06          | 1,42           |
|                            | M.obliquus inf Lim | 36 | 3,24               | 16,00              | 10,16         | 2,42           |
|                            | M.rectus inf Lim   | 36 | 3,91               | 9,47               | 6,84          | 1,51           |
|                            | M.rectus med Lim   | 36 | 3,38               | 9,21               | 5,91          | 1,37           |

**Tablo 12.** Göz kaslarının aylara göre tendon limbus mesafeleri.

| Ay | Parametreler       | N  | Minimum değer (mm) | Maximum değer (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma |
|----|--------------------|----|--------------------|--------------------|---------------|----------------|
| 4  | M.obliquus sup Lim | 0  |                    |                    |               |                |
|    | M.rectus sup Lim   | 2  | 3,46               | 4,65               | 4,05          | 0,84           |
|    | M.rectus lat Lim   | 2  | 2,98               | 3,75               | 3,36          | 0,54           |
|    | M.obliquus inf Lim | 2  | 5,37               | 6,44               | 5,90          | 0,75           |
|    | M.rectus inf Lim   | 2  | 4,23               | 4,38               | 4,30          | 0,10           |
|    | M.rectus med Lim   | 2  | 4,38               | 4,48               | 4,43          | 0,07           |
| 5  | M.obliquus sup Lim | 3  | 4,13               | 6,11               | 5,11          | 0,99           |
|    | M.rectus sup Lim   | 7  | 2,25               | 7,69               | 5,46          | 2,11           |
|    | M.rectus lat Lim   | 7  | 3,57               | 6,72               | 5,01          | 1,18           |
|    | M.obliquus inf Lim | 7  | 4,12               | 7,17               | 6,05          | 1,13           |
|    | M.rectus inf Lim   | 7  | 2,84               | 5,61               | 4,53          | 1,04           |
|    | M.rectus med Lim   | 7  | 3,37               | 6,57               | 4,80          | 1,18           |
| 6  | M.obliquus sup Lim | 10 | 4,59               | 10,50              | 7,10          | 1,69           |
|    | M.rectus sup Lim   | 15 | 3,61               | 10,62              | 6,77          | 1,89           |
|    | M.rectus lat Lim   | 15 | 3,89               | 10,96              | 6,87          | 1,88           |
|    | M.obliquus inf Lim | 15 | 5,33               | 11,30              | 8,15          | 1,68           |
|    | M.rectus inf Lim   | 15 | 5,17               | 8,30               | 6,18          | 0,87           |
|    | M.rectus med Lim   | 15 | 3,28               | 6,83               | 5,06          | 1,12           |
| 7  | M.obliquus sup Lim | 11 | 5,92               | 9,29               | 7,65          | 0,98           |
|    | M.rectus sup Lim   | 17 | 5,00               | 9,42               | 7,23          | 1,39           |
|    | M.rectus lat Lim   | 17 | 6,80               | 10,78              | 8,01          | 1,15           |
|    | M.obliquus inf Lim | 17 | 6,85               | 11,09              | 8,65          | 1,26           |
|    | M.rectus inf Lim   | 17 | 4,35               | 7,65               | 5,79          | 0,98           |
|    | M.rectus med Lim   | 17 | 3,56               | 7,85               | 5,72          | 1,25           |
| 8  | M.obliquus sup Lim | 19 | 5,37               | 10,76              | 8,68          | 1,46           |
|    | M.rectus sup Lim   | 26 | 4,16               | 10,12              | 7,08          | 1,60           |
|    | M.rectus lat Lim   | 26 | 4,14               | 12,93              | 7,80          | 1,93           |
|    | M.obliquus inf Lim | 26 | 5,92               | 13,44              | 9,59          | 1,80           |
|    | M.rectus inf Lim   | 26 | 4,90               | 9,85               | 6,77          | 1,18           |
|    | M.rectus med Lim   | 26 | 3,67               | 11,13              | 6,40          | 1,81           |
| 9  | M.obliquus sup Lim | 19 | 5,37               | 10,76              | 8,68          | 1,46           |
|    | M.rectus sup Lim   | 26 | 4,16               | 10,12              | 7,08          | 1,60           |
|    | M.rectus lat Lim   | 26 | 4,14               | 12,93              | 7,80          | 1,93           |
|    | M.obliquus inf Lim | 26 | 5,92               | 13,44              | 9,59          | 1,80           |
|    | M.rectus inf Lim   | 26 | 4,90               | 9,85               | 6,77          | 1,18           |
|    | M.rectus med Lim   | 26 | 3,67               | 11,13              | 6,40          | 1,81           |
| 10 | M.obliquus sup Lim | 30 | 5,90               | 12,06              | 9,22          | 1,41           |
|    | M.rectus sup Lim   | 37 | 4,49               | 11,35              | 7,29          | 1,69           |
|    | M.rectus lat Lim   | 38 | 5,25               | 11,05              | 8,05          | 1,38           |
|    | M.obliquus inf Lim | 38 | 3,24               | 16,00              | 10,01         | 2,44           |
|    | M.rectus inf Lim   | 38 | 3,91               | 9,47               | 6,79          | 1,49           |
|    | M.rectus med Lim   | 38 | 3,38               | 9,21               | 5,90          | 1,34           |

**Tablo 13.** Fetustlarda göz kaslarının tendon limbus mesafelerinin sıralanışı.

| Grup                   | Sıralanışı        |
|------------------------|-------------------|
| 2.Trimester (13-25 hf) | RM<Rİ<RS<RL<OS<Oİ |
| 3.Trimester (26-37 hf) | RM<Rİ<RS<RL<OS<Oİ |
| Full Term (38-40 hf)   | RM<Rİ<RS<RL<OS<Oİ |

OS: m.obliquus superiorun tendon limbus mesafesi, Rİ: m.rectus inferiorun tendon limbus mesafesi  
Oİ: m.obliquus inferiorun tendon limbus mesafesi, RM: m.rectus medialisin tendon limbus mesafesi  
RS: m.rectus superiorun tendon limbus mesafesi, RL: m.rectus lateralisin tendon limbus mesafesi.

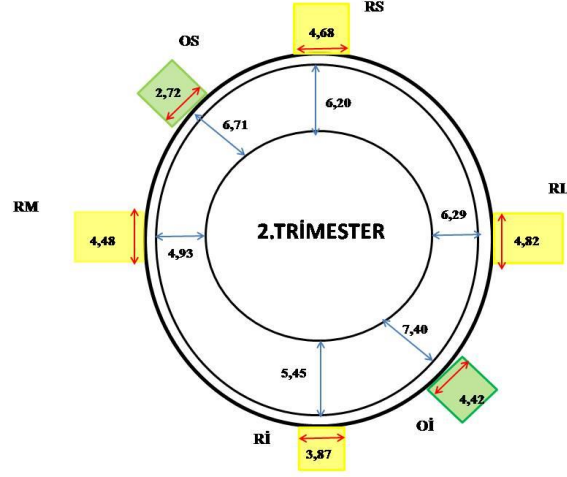
Göz kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarının cinsler arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). Fakat sağ-sol karşılaştırılmasında m. obliquus superior ve m. obliquus inferior'un tendon-limbus uzaklıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ), diğer kasların tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve bu farkın sağ tarafta fazla olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ) (Tablo 14).

**Tablo 14.** Ekstraoküler kasların tendon limbus mesafelerinin sağ-sol değerleri.

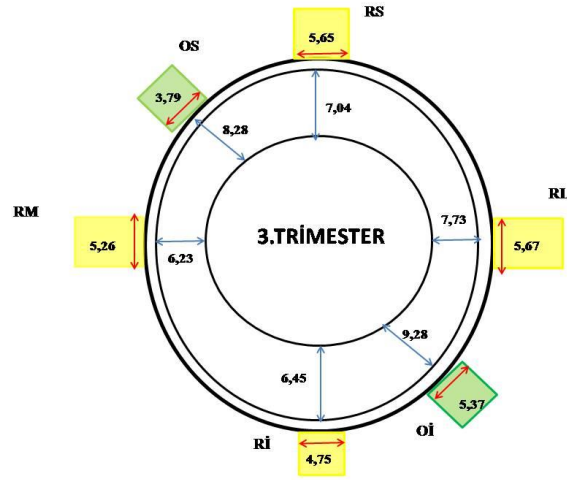
| Parametreler        | Sağ-Sol | N  | Ortalama (mm) |
|---------------------|---------|----|---------------|
| M. obliquus sup Lim | Sağ     | 59 | 8,29          |
|                     | Sol     | 36 | 8,27          |
| M. rectus sup Lim   | Sağ     | 67 | 7,60          |
|                     | Sol     | 65 | 6,21          |
| M. rectus lat Lim   | Sağ     | 67 | 7,95          |
|                     | Sol     | 66 | 7,03          |
| M. obliquus inf Lim | Sağ     | 67 | 9,42          |
|                     | Sol     | 66 | 8,71          |
| M. rectus inf Lim   | Sağ     | 67 | 6,71          |
|                     | Sol     | 66 | 5,95          |
| M. rectus med Lim   | Sağ     | 67 | 6,26          |
|                     | Sol     | 66 | 5,45          |

Daha önce yapılan çalışmalarda erişkinlerde rektus kaslarının tendon genişlikleri ve tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafeleri ilk defa Tillaux tarafından ölçülmüştür. Biz de fetal dönemde trimester boyunca modifiye Tillaux halkasını belirledik. Ayrıca bizim çalışmamızda rektus kaslarına ilaveten m.obliquus

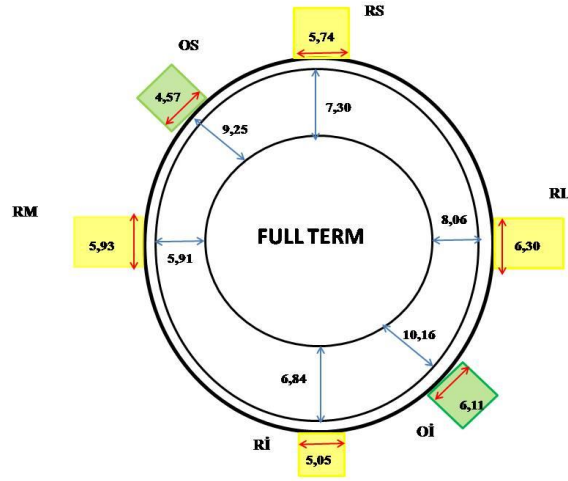
superior ve m.obliquus inferior kaslarının tendon genişliği ve tendon-limbus uzaklıkları da bulunmaktadır (Şekil 25-27).



Şekil 25. 2.trimester modifiye Tillaux halkası.



Şekil 26. 3.trimester modifiye Tillaux halkası.



Şekil 27. Full term modifiye Tillaux halkası.

#### 4.2. Orbita İle İlgili Parametreler

Çalışmamızda orbita giriş alanı, orbita çevresi, orbita genişlik ve yüksekliği, orbita derinliği ve hacmi ölçüldü ve bu parametrelerin trimesterlere ve aylara göre ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (Tablo 15-17). Orbita ile ilgili parametrelerin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 15.** Orbitanın trimesterlere göre parametrik değerleri.

| Grup                       | Parametreler   | N  | Minimum değer (mm) | Maximum değer (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma (mm) |
|----------------------------|----------------|----|--------------------|--------------------|---------------|---------------------|
| 2. trimester<br>(13-25 hf) | or giriş alanı | 39 | 83,10              | 716,51             | 193,34        | 121,41              |
|                            | or çevre       | 39 | 33,08              | 98,33              | 49,02         | 13,59               |
|                            | or yük         | 39 | 9,21               | 26,85              | 13,98         | 3,69                |
|                            | Or genişlik    | 39 | 8,92               | 31,76              | 15,11         | 4,42                |
|                            | Or derinliği   | 39 | 8,79               | 24,99              | 16,32         | 3,73                |
|                            | Or hacmi       | 39 | 0,50               | 6,50               | 1,94          | 1,31                |
|                            | baş.çevresi    | 43 | 120                | 240                | 195,28        | 40,94               |
|                            | BPD            | 43 | 30                 | 63                 | 50,23         | 10,73               |
| 3. trimester<br>(26-37 hf) | orgiriş alanı  | 77 | 151,52             | 623,91             | 352,94        | 108,22              |
|                            | or çevre       | 77 | 45,00              | 93,64              | 68,08         | 10,55               |
|                            | or yük         | 77 | 12,91              | 23,68              | 18,85         | 2,75                |
|                            | Or genişlik    | 77 | 14,12              | 34,34              | 21,85         | 3,80                |
|                            | Or derinliği   | 75 | 14,20              | 28,56              | 20,60         | 2,72                |
|                            | Or hacmi       | 75 | 2,00               | 6,00               | 4,04          | 0,97                |
|                            | baş.çevresi    | 77 | 165                | 350                | 287,01        | 36,97               |
|                            | BPD            | 77 | 39                 | 110                | 73,99         | 11,15               |
| Full Term<br>(38-40 hf)    | orgiriş alanı  | 36 | 302,87             | 778,67             | 490,47        | 81,43               |
|                            | or çevre       | 36 | 63,75              | 101,63             | 81,25         | 6,62                |
|                            | or yük         | 36 | 17,46              | 27,51              | 21,67         | 2,32                |
|                            | Or genişlik    | 36 | 21,26              | 34,00              | 26,72         | 2,88                |
|                            | Or derinliği   | 38 | 18,50              | 31,41              | 24,82         | 2,95                |
|                            | Or hacmi       | 38 | 3,50               | 7,50               | 5,75          | 1,14                |
|                            | baş.çevresi    | 38 | 332                | 386                | 354,32        | 14,43               |
|                            | BPD            | 38 | 75                 | 110                | 90,42         | 7,21                |



**Tablo 16.** Orbitanın aylara göre parametrik değerleri.

| Ay | Parametreler  | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart sapma |
|----|---------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| 4  | orgiriş alanı | 4  | 83,10         | 103,78        | 90,44    | 9,60           |
|    | or çevre      | 4  | 33,13         | 38,04         | 34,90    | 2,31           |
|    | or yük        | 4  | 9,63          | 11,19         | 10,13    | 0,71           |
|    | Or genişlik   | 4  | 9,95          | 12,48         | 10,90    | 1,12           |
|    | Or derinliği  | 4  | 9,93          | 15,35         | 12,58    | 2,59           |
|    | Or hacmi      | 4  | 0,50          | 2,00          | 1,12     | 0,75           |
| 5  | orgiriş alanı | 9  | 83,20         | 135,17        | 103,03   | 21,60          |
|    | or çevre      | 9  | 33,08         | 42,81         | 36,97    | 3,91           |
|    | or yük        | 9  | 9,21          | 12,18         | 10,34    | 1,04           |
|    | Or genişlik   | 9  | 8,92          | 12,90         | 10,89    | 1,31           |
|    | Or derinliği  | 9  | 8,79          | 17,10         | 12,73    | 2,48           |
|    | Or hacmi      | 9  | 0,50          | 1,00          | 0,83     | 0,25           |
| 6  | orgiriş alanı | 18 | 115,36        | 716,51        | 239,77   | 149,37         |
|    | or çevre      | 18 | 39,21         | 98,33         | 54,77    | 14,67          |
|    | or yük        | 18 | 10,85         | 26,85         | 15,59    | 3,67           |
|    | Or genişlik   | 18 | 12,15         | 31,76         | 17,36    | 4,62           |
|    | Or derinliği  | 18 | 12,63         | 24,99         | 17,96    | 3,30           |
|    | Or hacmi      | 18 | 1,00          | 6,50          | 2,3333   | 1,55           |
| 7  | orgiriş alanı | 22 | 172,41        | 451,41        | 257,40   | 58,84          |
|    | or çevre      | 22 | 48,41         | 78,16         | 58,52    | 6,23           |
|    | or yük        | 22 | 12,91         | 21,82         | 16,59    | 2,33           |
|    | Or genişlik   | 22 | 14,91         | 24,03         | 18,04    | 2,26           |
|    | Or derinliği  | 22 | 15,80         | 26,77         | 19,62    | 2,90           |
|    | Or hacmi      | 22 | 2,00          | 4,50          | 3,06     | 0,82           |
| 8  | orgiriş alanı | 31 | 151,52        | 561,26        | 312,86   | 84,87          |
|    | or çevre      | 31 | 45,00         | 88,17         | 64,20    | 8,85           |
|    | or yük        | 31 | 13,25         | 23,48         | 18,36    | 2,68           |
|    | Or genişlik   | 31 | 14,12         | 29,24         | 20,54    | 3,05           |
|    | Or derinliği  | 29 | 14,20         | 24,40         | 19,22    | 1,99           |
|    | Or hacmi      | 29 | 2,00          | 5,00          | 3,72     | 0,67           |
| 9  | orgiriş alanı | 28 | 263,21        | 600,47        | 419,49   | 84,92          |
|    | or çevre      | 28 | 59,24         | 89,46         | 74,60    | 7,56           |
|    | or yük        | 28 | 16,36         | 23,68         | 20,15    | 1,92           |
|    | Or genişlik   | 28 | 20,03         | 29,92         | 24,24    | 2,72           |
|    | Or derinliği  | 28 | 16,09         | 28,56         | 22,10    | 2,47           |
|    | Or hacmi      | 28 | 3,00          | 6,00          | 4,71     | 0,84           |
| 10 | orgiriş alanı | 40 | 302,87        | 778,67        | 491,54   | 84,51          |
|    | or çevre      | 40 | 63,75         | 101,63        | 81,36    | 6,99           |
|    | or yük        | 40 | 17,46         | 27,51         | 21,61    | 2,29           |
|    | Or genişlik   | 40 | 21,17         | 34,34         | 26,69    | 3,20           |
|    | Or derinliği  | 42 | 18,50         | 31,41         | 24,49    | 2,98           |
|    | Or hacmi      | 42 | 3,50          | 7,50          | 5,63     | 1,16           |

**Tablo 17.** Fetüslara ait genel parametreler.

| Ay | Parametreler | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart sapma |
|----|--------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| 4  | baş.ęevresi  | 4  | 120           | 120           | 120,00   | 0,00           |
|    | BPD          | 4  | 30            | 30            | 30,00    | 0,00           |
| 5  | baş.ęevresi  | 9  | 140           | 190           | 156,44   | 20,28          |
|    | BPD          | 9  | 36            | 55            | 42,67    | 7,24           |
| 6  | baş.ęevresi  | 22 | 150           | 240           | 211,32   | 25,89          |
|    | BPD          | 22 | 33            | 62            | 54,36    | 8,03           |
| 7  | baş.ęevresi  | 22 | 230           | 271           | 244,91   | 14,84          |
|    | BPD          | 22 | 54            | 68            | 62,27    | 4,70           |
| 8  | baş.ęevresi  | 31 | 165           | 310           | 269,35   | 33,40          |
|    | BPD          | 31 | 39            | 83            | 70,42    | 9,36           |
| 9  | baş.ęevresi  | 28 | 285           | 350           | 317,21   | 15,02          |
|    | BPD          | 28 | 70            | 100           | 79,43    | 8,02           |
| 10 | baş.ęevresi  | 42 | 330           | 386           | 352,48   | 14,94          |
|    | BPD          | 42 | 75            | 110           | 90,86    | 8,41           |

Orbita ile ilgili parametrelerde cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). Sağ-sol karşılaştırılmasında ise orbita yüksekliği, orbita derinliği ve orbita hacmi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ). Fakat orbita giriş alanı, orbita ęevresi ve orbita genişlik parametrelerinde sağ-sol gözde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve bu farkın sağ gözde fazla olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ) (Tablo 18).

**Tablo 18.** Orbita parametrelerinin sağ-sol farkı.

|               | Sağ-Sol | N  | Ortalama | Standart sapma |
|---------------|---------|----|----------|----------------|
| orgiriş alanı | Sağ     | 76 | 369,99   | 161,08         |
|               | Sol     | 76 | 319,13   | 131,74         |
| or ęevre      | Sağ     | 76 | 68,95    | 16,29          |
|               | Sol     | 76 | 63,66    | 14,59          |
| or yük        | Sağ     | 76 | 18,45    | 4,10           |
|               | Sol     | 76 | 18,09    | 3,96           |
| Or genişlik   | Sağ     | 76 | 22,49    | 5,83           |
|               | Sol     | 76 | 20,06    | 5,07           |
| Or derinliği  | Sağ     | 76 | 20,71    | 4,27           |
|               | Sol     | 76 | 20,40    | 4,34           |
| Or hacmi      | Sağ     | 76 | 3,94     | 1,74           |
|               | Sol     | 76 | 3,92     | 1,77           |

Orbital index: orbita yüksekliği/orbita derinliği\*100 şeklindedir. Bu değer 75,9'dan küçük ise chamaeconchae, 76,0 ile 84,9 arasında ise mesoconchal ve 85,0'dan yüksek ise hypsiconchal orbita olarak tarif edilmiştir (31).

Çalışmamızda aylara göre değerlendirildiğinde orbita şeklinin mesoconchal orbitadan hypsiconchal orbitaya doğru gittiği gözlemlendi (Tablo 19).

**Tablo 19.** Orbita indexi.

| Fetal ay | Orbita yüksekliği | Orbita derinliği | Orbita indexi | Orbita şekli       |
|----------|-------------------|------------------|---------------|--------------------|
| 4. ay    | 10,13             | 12,58            | 80,52         | mesoconchalorbita  |
| 5. ay    | 10,34             | 12,73            | 81,22         | mesoconchalorbita  |
| 6. ay    | 15,59             | 17,96            | 86,80         | hypsiconchalorbita |
| 7. ay    | 16,59             | 19,62            | 84,55         | mesoconchalorbita  |
| 8. ay    | 18,36             | 19,22            | 95,52         | hypsiconchalorbita |
| 9. ay    | 20,15             | 22,10            | 91,17         | hypsiconchalorbita |
| 10. ay   | 21,61             | 24,49            | 88,24         | hypsiconchalorbita |

### 4.3. Bulbus Oculi İle İlgili Parametreler

Bulbus oculi ile ilgili anterior-posterior (A-P) çap, transvers çap, bulbus oculinin ağırlığı, bulbus oculinin hacmi, n.opticus'un bulbus oculiye girdiği yerdeki çapı ve göz içi basınç ortalamaları ölçüldü ve bu parametrelerin trimesterlere ve aylara göre ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (Tablo 20 ve 21). Bulbus oculi ile ilgili parametrelerin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ).

**Tablo 20.** Orbita parametrelerinin trimesterlere göre değerleri.

| Grup                               | Parametreler  | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart sapma |
|------------------------------------|---------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| <b>2. trimester<br/>(13-25 hf)</b> | BO.AP apı    | 30 | 6,45          | 17,06         | 11,35    | 2,64           |
|                                    | BO.trans.ap  | 30 | 6,12          | 18,28         | 11,30    | 2,71           |
|                                    | BO.ağırlığı   | 43 | 0,22          | 3,01          | 0,85     | 0,55           |
|                                    | BO.hacmi      | 43 | 0,10          | 2,90          | 0,76     | 0,51           |
|                                    | n.opticus ap | 37 | 0,97          | 3,45          | 2,09     | 0,56           |
|                                    | BO basın or  | 43 | 4,00          | 18,00         | 7,67     | 3,65           |
|                                    | baş.evresi   | 43 | 120           | 240           | 195,28   | 40,94          |
|                                    | BPD           | 43 | 30            | 63            | 50,23    | 10,73          |
| <b>3. trimester<br/>(26-37 hf)</b> | BO.AP apı    | 67 | 11,63         | 21,00         | 14,99    | 1,96           |
|                                    | BO.trans.ap  | 67 | 10,84         | 20,80         | 14,80    | 1,67           |
|                                    | BO.ağırlığı   | 77 | 0,85          | 2,42          | 1,61     | 0,39           |
|                                    | BO.hacmi      | 77 | 0,90          | 2,70          | 1,51     | 0,42           |
|                                    | n.opticus ap | 71 | 1,30          | 3,98          | 2,59     | 0,53           |
|                                    | BO basın or  | 77 | 4,67          | 20,00         | 7,38     | 3,25           |
|                                    | baş.evresi   | 77 | 165           | 350           | 287,01   | 36,97          |
|                                    | BPD           | 77 | 39            | 110           | 73,99    | 11,15          |
| <b>Full term<br/>(38-40 hf)</b>    | BO.AP apı    | 36 | 11,22         | 19,74         | 16,60    | 1,69           |
|                                    | BO.trans.ap  | 36 | 11,01         | 19,30         | 15,60    | 1,91           |
|                                    | BO.ağırlığı   | 36 | 1,30          | 3,145         | 2,24     | 0,46           |
|                                    | BO.hacmi      | 36 | 1,10          | 3,00          | 2,17     | 0,51           |
|                                    | n.opticus çap | 36 | 2,07          | 4,31          | 3,14     | 0,52           |
|                                    | BO basınç or  | 38 | 4,00          | 8,33          | 5,99     | 1,16           |
|                                    | baş.çevresi   | 38 | 332           | 386           | 354,32   | 14,43          |
|                                    | BPD           | 38 | 75            | 110           | 90,42    | 7,21           |

**Tablo 21.** Orbita parametrelerinin aylara göre değerleri.

| Ay | Parametreler  | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart Sapma |
|----|---------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| 4  | BO.AP apı    | 2  | 6,45          | 6,81          | 6,63     | 0,25           |
|    | BO.trans.çap  | 2  | 6,12          | 8,12          | 7,12     | 1,41           |
|    | BO.ağırlığı   | 4  | 0,22          | 0,29          | 0,27     | 0,03           |
|    | BO.hacmi      | 4  | 0,10          | 0,20          | 0,17     | 0,05           |
|    | n.opticus ap | 2  | 1,16          | 3,21          | 2,18     | 1,44           |
|    | BO basın or  | 4  | 4,00          | 17,00         | 10,66    | 6,95           |
|    | baş.evresi   | 4  | 120           | 120           | 120,00   | 0,00           |
|    | BPD           | 4  | 30            | 30            | 30,00    | 0,00           |
| 5  | BO.AP apı    | 7  | 7,94          | 10,59         | 9,15     | 0,88           |
|    | BO.trans.ap  | 7  | 7,14          | 11,30         | 8,69     | 1,51           |
|    | BO.ağırlığı   | 9  | 0,36          | 0,60          | 0,48     | 0,08           |
|    | BO.hacmi      | 9  | 0,20          | 0,50          | 0,31     | 0,11           |
|    | n.opticus ap | 9  | 0,97          | 2,56          | 1,76     | 0,53           |
|    | BO basın or  | 9  | 4,00          | 9,33          | 6,74     | 2,00           |
|    | baş.evresi   | 9  | 140           | 190           | 156,44   | 20,28          |
|    | BPD           | 9  | 36            | 55            | 42,67    | 7,24           |
| 6  | BO.AP apı    | 15 | 9,60          | 17,06         | 12,54    | 2,46           |
|    | BO.trans.ap  | 15 | 9,63          | 18,28         | 12,65    | 2,31           |
|    | BO.ağırlığı   | 22 | 0,45          | 3,01          | 1,06     | 0,65           |
|    | BO.hacmi      | 22 | 0,30          | 2,90          | 0,99     | 0,54           |
|    | n.opticus ap | 20 | 1,27          | 3,45          | 2,25     | 0,50           |
|    | BO basın or  | 22 | 4,33          | 17,00         | 7,69     | 3,05           |
|    | baş.evresi   | 22 | 150           | 240           | 211,32   | 25,89          |
|    | BPD           | 22 | 33            | 62            | 54,36    | 8,03           |
| 7  | BO.AP apı    | 17 | 11,16         | 15,56         | 13,58    | 1,47           |
|    | BO.trans.ap  | 17 | 10,70         | 15,23         | 12,95    | 1,36           |
|    | BO.ağırlığı   | 22 | 0,86          | 1,76          | 1,18     | 0,25           |
|    | BO.hacmi      | 22 | 0,60          | 1,70          | 1,12     | 0,26           |
|    | n.opticus ap | 18 | 1,46          | 2,83          | 2,28     | 0,39           |
|    | BO basın or  | 22 | 4,33          | 18,00         | 6,97     | 2,76           |
|    | baş.evresi   | 22 | 230           | 271           | 244,91   | 14,84          |
|    | BPD           | 22 | 54            | 68            | 62,27    | 4,70           |
| 8  | BO.AP apı    | 28 | 11,63         | 21,00         | 15,35    | 2,19           |
|    | BO.trans.ap  | 28 | 10,97         | 1346,00       | 61,96    | 251,65         |
|    | BO.ağırlığı   | 31 | 0,850         | 2,37          | 1,51     | 0,39           |
|    | BO.hacmi      | 31 | 0,90          | 2,10          | 1,39     | 0,39           |
|    | n.opticus ap | 29 | 1,30          | 3,46          | 2,49     | 0,51           |
|    | BO basın or  | 31 | 4,67          | 20,00         | 8,48     | 4,80           |
|    | baş.evresi   | 31 | 165           | 310           | 269,35   | 33,40          |
|    | BPD           | 31 | 39            | 83            | 70,42    | 9,36           |
| 9  | BO.AP apı    | 26 | 11,72         | 18,55         | 15,18    | 1,76           |
|    | BO.trans.ap  | 26 | 12,17         | 17,32         | 15,03    | 1,55           |
|    | BO.ağırlığı   | 28 | 1,26          | 2,42          | 1,86     | 0,30           |
|    | BO.hacmi      | 28 | 1,00          | 2,70          | 1,75     | 0,39           |
|    | n.opticus ap | 28 | 1,48          | 3,98          | 2,72     | 0,57           |
|    | BO basın or  | 28 | 4,67          | 9,00          | 6,48     | 1,09           |
|    | baş.evresi   | 28 | 285           | 350           | 317,21   | 15,02          |
|    | BPD           | 28 | 70            | 100           | 79,43    | 8,02           |
| 10 | BO.AP apı    | 38 | 11,22         | 19,74         | 16,37    | 1,94           |
|    | BO.trans.ap  | 38 | 11,01         | 19,30         | 15,63    | 1,92           |
|    | BO.ağırlığı   | 40 | 1,30          | 3,14          | 2,19     | 0,45           |
|    | BO.hacmi      | 40 | 1,10          | 3,00          | 2,13     | 0,50           |
|    | n.opticus çap | 38 | 2,07          | 4,31          | 3,15     | 0,51           |
|    | BO basınç or  | 42 | 4,00          | 8,33          | 6,07     | 1,14           |
|    | baş.çevresi   | 42 | 330           | 386           | 352,48   | 14,94          |
|    | BPD           | 42 | 75            | 110           | 90,86    | 8,41           |

Bulbus oculi ile ilgili parametreler değerlendirildiğinde cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). Sağ ve sol taraflar karşılaştırıldığında ise bulbus oculinin A-P ve transvers çapı, ağırlığı, hacmi ve basınç ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ). Fakat n. opticusun çapının sol tarafta daha fazla olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ) (Tablo 22).

**Tablo 22.** Orbita parametrelerinin sağ-sol farkı.

| Parametreler  | Sağ-Sol | N  | Ortalama | Standart sapma |
|---------------|---------|----|----------|----------------|
| n.opticus çap | Sağ     | 72 | 2,41     | 0,65           |
|               | Sol     | 72 | 2,79     | 0,60           |
| BO.AP çapı    | Sağ     | 67 | 14,93    | 2,76           |
|               | Sol     | 66 | 14,28    | 2,80           |
| BO.trans.çap  | Sağ     | 67 | 14,88    | 2,48           |
|               | Sol     | 66 | 33,45    | 164,06         |
| BO.ağırlığı   | Sağ     | 78 | 1,55     | 0,68           |
|               | Sol     | 78 | 1,54     | 0,66           |
| BO.hacmi      | Sağ     | 78 | 1,51     | 0,71           |
|               | Sol     | 78 | 1,41     | 0,65           |
| BO basınç or  | Sağ     | 79 | 7,22     | 3,43           |
|               | Sol     | 79 | 7,02     | 2,69           |

#### 4.4. Kornea Ve Lens İle İlgili Parametreler

Çalışmamızda korneanın ağırlık ve çapı, lensin ise ağırlık, genişlik ve kalınlıkları ölçülerek bu parametrelerin trimesterlere ve aylara göre ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı (Tablo 23 ve 24). Kornea ve lens boyutlarının trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Kornea ve lens ile ilgili parametrelerde sağ ve sol taraflar ile cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ).

**Tablo 23.** Kornea ve lensin trimesterlere göre değerleri.

| Grup                          | Parametreler  | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart sapma |
|-------------------------------|---------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| 2.<br>trimester<br>(13-25 hf) | Korneaapı    | 43 | 4,56          | 9,98          | 6,57     | 1,25           |
|                               | Korneaağır    | 43 | 0,00          | 0,15          | 0,03     | 0,02           |
|                               | lens.ağr      | 43 | 0,00          | 0,10          | 0,04     | 0,02           |
|                               | lens.kalın    | 43 | 1,79          | 3,98          | 3,14     | 0,61           |
|                               | Lens genişlik | 43 | 2,26          | 5,82          | 4,17     | 0,76           |
| 3.<br>trimester<br>(26-37 hf) | Korneaapı    | 77 | 5,99          | 11,59         | 8,78     | 1,19           |
|                               | Korneaağır    | 77 | 0,02          | 0,21          | 0,10     | 0,04           |
|                               | lens.ağr      | 76 | 0,03          | 0,65          | 0,07     | 0,06           |
|                               | lens.kalın    | 76 | 3,06          | 4,64          | 3,82     | 0,30           |
|                               | Lens genişlik | 76 | 4,23          | 5,67          | 5,07     | 0,30           |
| Full term<br>(38-40 hf)       | Korneaapı    | 36 | 8,26          | 14,78         | 10,10    | 1,19           |
|                               | Korneaağır    | 36 | 0,01          | 0,19          | 0,14     | 0,03           |
|                               | lens.ağr      | 36 | 0,05          | 0,09          | 0,07     | 0,01           |
|                               | lens.kalın    | 36 | 3,38          | 4,59          | 3,93     | 0,32           |
|                               | Lens genişlik | 36 | 4,27          | 5,98          | 5,45     | 0,32           |

**Tablo 24.** Kornea ve lensin aylara göre değerleri.

| Ay | Parametreler | N  | Minimum değer | Maximum değer | Ortalama | Standart sapma |
|----|--------------|----|---------------|---------------|----------|----------------|
| 4  | kornea.ç     | 4  | 4,56          | 5,15          | 4,77     | 0,25           |
|    | kornea.a     | 4  | 0,00          | 0,01          | 0,01     | 0,00           |
|    | lens.ağr     | 4  | 0,00          | 0,02          | 0,01     | 0,00           |
|    | lens.kln     | 4  | 1,79          | 2,64          | 2,23     | 0,46           |
|    | lens.çap     | 4  | 2,26          | 3,43          | 2,88     | 0,62           |
| 5  | kornea.ç     | 9  | 4,96          | 6,90          | 5,58     | 0,59           |
|    | kornea.a     | 9  | 0,01          | 0,03          | 0,01     | 0,00           |
|    | lens.ağr     | 9  | 0,01          | 0,02          | 0,02     | 0,00           |
|    | lens.kln     | 9  | 2,06          | 2,88          | 2,47     | 0,24           |
|    | lens.çap     | 9  | 3,16          | 3,55          | 3,39     | 0,13           |
| 6  | kornea.ç     | 22 | 5,72          | 9,98          | 7,12     | 1,17           |
|    | kornea.a     | 22 | 0,01          | 0,15          | 0,04     | 0,03           |
|    | lens.ağr     | 22 | 0,02          | 0,10          | 0,05     | 0,01           |
|    | lens.kln     | 22 | 2,58          | 3,98          | 3,44     | 0,40           |
|    | lens.çap     | 22 | 3,70          | 5,82          | 4,57     | 0,52           |
| 7  | kornea.ç     | 22 | 6,50          | 9,63          | 7,68     | 0,93           |
|    | kornea.a     | 22 | 0,02          | 0,14          | 0,06     | 0,02           |
|    | lens.ağr     | 22 | 0,03          | 0,07          | 0,05     | 0,01           |
|    | lens.kln     | 22 | 3,06          | 4,30          | 3,66     | 0,33           |
|    | lens.çap     | 22 | 4,14          | 5,41          | 4,81     | 0,30           |
| 8  | kornea.ç     | 31 | 5,99          | 9,98          | 8,41     | 1,15           |
|    | kornea.a     | 31 | 0,02          | 0,17          | 0,09     | 0,03           |
|    | lens.ağr     | 31 | 0,04          | 0,65          | 0,08     | 0,10           |
|    | lens.kln     | 31 | 3,22          | 4,64          | 3,79     | 0,32           |
|    | lens.çap     | 31 | 4,23          | 5,67          | 5,05     | 0,33           |
| 9  | kornea.ç     | 28 | 7,24          | 11,59         | 9,37     | 0,96           |
|    | kornea.a     | 28 | 0,07          | 0,21          | 0,12     | 0,03           |
|    | lens.ağr     | 27 | 0,05          | 0,08          | 0,07     | 0,00           |
|    | lens.kln     | 27 | 3,30          | 4,47          | 3,86     | 0,27           |
|    | lens.çap     | 27 | 4,48          | 5,52          | 5,12     | 0,24           |
| 10 | kornea.ç     | 40 | 8,26          | 14,78         | 10,11    | 1,16           |
|    | kornea.a     | 40 | 0,01          | 0,19          | 0,14     | 0,03           |
|    | lens.ağr     | 40 | 0,05          | 0,09          | 0,07     | 0,01           |
|    | lens.kln     | 40 | 3,38          | 4,59          | 3,95     | 0,31           |
|    | lens.çap     | 40 | 4,27          | 5,98          | 5,45     | 0,31           |



## 5. TARTIŞMA

Orbita, bulbus oculi ve eklentilerinin fetal dönemdeki gelişiminin araştırılması ve standart parametrelerin ortaya konulması bu bölgeyle ilgili yapılacak çalışmalarda ve hastalıklarının teşhis ve tedavilerinde yol gösterici olacaktır. Çalışmamızda yaşları 13-40 hafta arasında değişen 108 fetusa ait orbita, bulbus oculi ve ekstraoküler göz kaslarının gelişimi araştırıldı.

Bir çok yazar şaşılık etyolojisinde ekstraoküler kasların (EOK) primer yapısal değişikliklerinin bilinmesinin önemine vurgu yapmışlardır. Şaşılık cerrahisinde EOK'lerin anatomisinin ve varyasyonlarının detaylı bir şekilde bilinmesi başarılı ve güvenli bir şaşılık cerrahisine olanak sağlamaktadır (8, 26, 31, 32).

Yaptığımız literatür taramalarında fetal dönemdeki göz kaslarının morfolojileriyle ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Harayama ve ark. 12-28 haftalık 220 fetusta rektus kas tendonlarının genişliklerini ve tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarını ölçmüştür (31). Bu çalışmada rektus kas tendonlarının tutunma yerlerinin limbusa olan mesafelerinin yaşla birlikte hızla arttığı ve ilk pik değerine 16-19 haftalarda ulaştığı belirtilmiştir (31). Ayrıca gestasyonel yaş ile birlikte rektus kaslarının tendon tutunma yerleri ile limbus arasındaki mesafenin, bulbus oculi ve kornea büyüklüğüyle doğrusal bir artış gösterdiğini bildirilmiştir (31). Sanlı ve ark ise 26-38 haftalık 17 fetus üzerinde ekstraoküler göz kasları üzerinde çalışma yapmış ve rektus kaslarının tendon tutunma yerleri ile limbus arasındaki uzaklığın fetus yaşıyla doğrusal olarak arttığını göstermişlerdir. Ayrıca EOK'lerin tendonlarının insersiyoları ile limbus arasındaki mesafe ile bulbus oculi çapının gelişimi kıyaslanmış ve her iki parametrenin de gestasyonel yaşla birlikte arttığı gözlenmiştir. Buna göre tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafeleri ile bulbus oculi çapının değişimleri arasında korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle şaşılık cerrahisinde tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafeleri yerine bulbus oculi çapının ve kornea çapının da referans alınabileceğini vurgulamışlardır (4).

Daha önceki çalışmalar incelendiğinde fetal dönemdeki ekstraoküler göz kaslarının gelişiminin sağ-sol farkı gözetilmeden ve cinsiyet ayrımı yapılmadan yapıldığı gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda ekstraoküler göz kaslarının gelişimi incelenirken cinsler arası karşılaştırma ve sağ ve sol arasında karşılaştırmalar yapıldı

ve çalışmamız geniş bir seri içermektedir. Diğer çalışmalarda sadece rektus kasları ile ilgili parametreler verilmişken bizim çalışmamızda rektus kaslarına ilaveten oblik kaslar da incelenmiştir. Çalışmamızda göz kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarının trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Cinsler arasındaki karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca m. obliquus superior ve m. obliquus inferior'un tendon-limbus uzaklıklarının sağ-sol karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilemedi. Fakat rektus kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafelerinin sağ tarafta daha fazla olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Sevel ve ark. sekiz fetus üzerinde çalışma yapmış ve fetuslerin ekstraoküler göz kasları tendon uzunluklarının ve tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarının ölçümlerinin CRL: 165 mm (20 haftalık) ve üzerindeki fetuslerde yapılabileceğini söylemiştir. Çalışmamızda fetuslerin göz kaslarının tendonları ve tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarını CRL: 95 mm (13 haftalık) fetuslerde ölçüldü. Buna göre bizim çalışmamız Sevel ve ark çalışmasına göre verilerin daha erken dönemde yapılabileceğini göstermiştir (10). Plock ve ark. çalışmalarında 5-10 haftalık 15 adet anensefalik fetus ile 6-10 haftalık 9 adet normal fetus karşılaştırmıştır ve kas anomalileri ve varyasyonları belirlenmeye çalışmıştır. Anensefalik fetuslerde ekstraoküler göz kaslarının hipoplazik olduğu veya gelişmediği görülmüştür. Ayrıca m. obliquus superior ve m. obliquus inferiorun anensefalik vakalarda normal vakalara göre daha küçük olduğu belirlenmiştir (33). Bizim çalışmamız eksternal anomali veya patoloji olmayan fetuslerde yapılmıştır ve ekstraoküler göz kaslarında herhangi bir anomali veya patoloji tespit edilmemiştir.

Fetal dönemde rektus kaslarının tendon tutunma yerleri, yapısal anomalileri, uzunluk, boyut ve elastikiyet gibi pek çok nedenler konjenital ezotropyaya (içe kayma) neden olmaktadır (10). Çoğu ekzodeviasyon (dışa kayma) doğumdan hemen sonra ortaya çıkabilmektedir. Yapılan bir çalışmada 472 ekzotropyalı hastanın 204'ünde deviasyonun doğumda ortaya çıktığını göstermişlerdir. Dolayısıyla EOK'lerin ekzotropyaya neden olabilecek anomalilerinin, çoğunlukla intrauterin (iu) dönemde şekillendiğini göstermektedir (4). EOK'lerin ve/veya tendonların varyasyonları ve anomalileri şaşılık, optik nörit, obliquus superior kılıf sendromu

(Brown's sendromu), tiroid miyopatisi ve pitozis gibi bazı durumlarla ilişkilidir (4). Literatürde daha çok Crouzon, Apert, Pfeifer veya Goldenhar-Gorlin sendromları gibi kraniyofasiyal malformasyonlara eşlik eden EOK'ların anomalileri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Şaşılık bu hastalıklarda ortak bir komplikasyon olarak görülmektedir (33-35). EOK'ların gelişimlerinin değerlendirilmesi ve limbusa tutunma yerlerinin araştırılması şaşılık cerrahisinde önemlidir (26).

Çalışmamızda rektus ve oblik göz kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafeleri belirlendi. Buna göre m.obliquus superior ve m.obliquus inferior'un tendon-limbus uzaklıklarının sağ-sol karşılaştırılmasında fark tespit edilemedi. Fakat rektus kaslarının tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafelerinin sağ gözde daha fazla olduğu tespit edildi. EOK'lerin tendon tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıkları erişkinlerde  $RM < R\dot{I} < RL < RS$  olarak, fetal dönemde ise  $RM < R\dot{I} < RS < RL$  olarak tespit edildi (26, 36, 37). Buna göre fetal dönemdeki kasların tutunma yerlerinin sıralamasının erişkin dönemde değiştiği görülmektedir ve böylece ekstraoküler göz kaslarının gelişiminin erişkin dönemde tamamlandığı söylenebilir. Buna göre rektus kaslarının tendon tutunma yerlerinin farklılığı, şaşılığın oluşumunun intrauterin gelişmeyle alakalı olabileceğini söylenebilir.

Ayrıca şaşılığın postnatal olarak da geliştiği ve EOK'lar da bu dönemde disfonksiyona yola açabilecek varyatif değişiklikler olduğuna işaret etmektedir (4). Souza-Dias ve arkadaşları, limbus ile kasların insersiyoları arasındaki mesafenin doğumdan sonraki altı ay içinde tamamlandığı ve çocuklarda şaşılık ameliyatlarının altı ay sonra yapılabileceğini belirtmiştir (38). Fakat Sevel, rektus kas tendonlarının 18-24 ay arasında normal pozisyonunu aldığını söylemiş ve şaşılık ameliyatlarının 24 aydan sonra yapılabileceğini belirtmiştir (8). Çocukluk çağındaki şaşılıklarda, erken dönemde yapılan müdahaleler ile hastalar daha sağlıklı bir binoküler görsel gelişim elde etmektedirler (4).

Klinik ve morfolojik bulguların yanı sıra ileri radyolojik ve cerrahi yaklaşımlar da şaşılık tanı ve tedavisinde yol gösterici olmaktadır. Prenatal dönemde ultrasonografi (USG) ile kraniyofasiyal malformasyon taramaları (39), postnatal dönemde ise bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntülemeler, EOK'ların durumu ve kasların fonksiyonel değerlendirmesinde erken tanıda

önemlidir (41-43). Bizim çalışmamızda yer alan fetal morfometrik verilerin, prenatal ve postnatal görüntülemelere de yol gösterici olabileceği düşünülmüştür.

Tillaux erişkinlerde rektus kaslarının tendonlarının tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıklarını belirleyerek standart bir skala oluşturmuştur. Buna Tillaux spirali denilir ve şaşılık cerrahisinde önemlidir (4). Çalışmamızda fetal dönemde ekstraoküler kasların tendonlarının tutunma yerlerinin limbusa olan uzaklıkları belirlendi ve fetal dönemde modifiye Tillaux halkası oluşturulmaya çalışıldı. Tillaux spirali oluşturulurken sadece rektus kaslarının parametreleri kullanılmış, bizim çalışmamızda ise rektus kaslarına ilaveten oblik kasların parametreleri de kullanılmıştır. Fetal dönemde oluşturulan bu modifiye Tillaux spiralinin şaşılıkların sınıflandırılmasına ve cerrahi işlemlerine katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Erişkin kadavraların ekstraoküler göz kasları üzerinde yapılan çalışmalarda, rektus kaslarının insersiyosu ile limbus arası mesafeler ve tendon genişlikleri ölçülmüş ve bu parametreler Tablo 25'de gösterilmiştir (26, 36, 37).

**Tablo 25.** Erişkin kadavralarda rektus kas tendonlarının genişlikleri.

|                            | Vaka Sayısı (N) | RM (mm) | Rİ (mm) | RL (mm) | RS (mm) |
|----------------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Fuchs (1884)</b>        | 31              | 10,3    | 9,8     | 9,2     | 10,6    |
| <b>Fink (1947)</b>         | 100             | ...     | 9,8     | ...     | 10,2    |
| <b>Apt (1980)</b>          | 100             | 11,3    | 10,5    | 10,1    | 11,5    |
| <b>Mukhopadhyay (2014)</b> | 64              | 8,03    | 7,45    | 6,59    | 8,27    |

Erişkin kadavralarındaki tendon genişlikleri değerlendirildiğinde en küçük tendon genişliğinin m. rectus lateralis'e, en büyük tendon genişliğinin ise m. rectus superiora ait olduğu Tablo 25'de görülmektedir. Bizim çalışmamızda fetal dönemde en küçük tendon genişliğinin m. obliquus superior'a, en büyük tendon genişliğinin ise m. rectus lateralis'e ait olduğu görüldü (Tablo 27). Buna göre fetal dönemdeki m. rectus lateralis'in tendon genişliğinin doğumdan sonra yaş ile birlikte oran olarak azaldığı ve erişkin dönemde en kısa tendon genişliğinin m. rectus lateralis'e ait olduğu görüldü. Bizim çalışmamızda rektus kaslarına ilaveten oblik kasların tendon genişliklerine bakıldı ve fetal dönemde en kısa tendon genişliğinin m. obliquus

superiora ait olduğu görüldü. Ayrıca fetal dönemde m. obliquus inferiorun tendon genişliğinin 2.trimesterden full terme doğru arttığı görüldü.

Erişkin döneme ve fetuslara ait tendon genişliklerinin sıralanması Tablo 26 ve 28'de verilmiştir.

**Tablo 26.** Erişkin kadavralardakı tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.

| Yazar               | Sıralanışı  |
|---------------------|-------------|
| Fuchs (1884)        | RL<Rİ<RM<RS |
| Apt (1980)          | RL<Rİ<RM<RS |
| Mukhopadhyay (2014) | RL<Rİ<RM<RS |

**Tablo 27.** Fetuserde kas tendonlarının genişlikleri.

|                        | RM (mm) | Rİ (mm) | RL (mm) | RS (mm) | OS (mm) | Oİ (mm) |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2.Trimester (13-25 hf) | 4,48    | 3,87    | 4,82    | 4,68    | 2,72    | 4,42    |
| 3.Trimester (26-37 hf) | 5,26    | 4,75    | 5,67    | 5,65    | 3,79    | 5,37    |
| Full Term (38-40 hf)   | 5,93    | 5,05    | 6,30    | 5,74    | 4,57    | 6,11    |

**Tablo 28.** Fetuserde kas tendonlarının genişliklerinin sıralanışı.

| Trimester               | Sıralanışı        |
|-------------------------|-------------------|
| 2. Trimester (13-25 hf) | OS<Rİ<Oİ<RM<RS<RL |
| 3. Trimester (26-37 hf) | OS<Rİ<RM<Oİ<RS<RL |
| Full Term (38-40 hf)    | OS<Rİ<RS<RM<Oİ<RL |

Erişkin kadavralarında yapılan çalışmalarda rektus kas tendonlarının tutunma yerleri ile limbus arasındaki mesafelerin ölçümleri değerlendirildiğinde tüm araştırmacılar en kısa mesafenin m.rectus medialis, en uzun mesafenin ise m.rectus superior'a ait olduğunu gösterilmiştir (26, 36, 37) (Tablo 29 ve 30).

**Tablo 29.** Erişkin kadavralarda tendon-limbus mesafeleri

|                            | Göz Sayısı | RM (mm) | Rİ (mm) | RL (mm) | RS (mm) |
|----------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Fuchs (1884)</b>        | 31         | 5,5     | 6,5     | 6,9     | 7,7     |
| <b>Howe (1902)</b>         | 21         | 5,7     | 6,7     | 7,4     | 7,6     |
| <b>Gat (1947)</b>          | 80         | 5,4     | 6,4     | 6,6     | 7,1     |
| <b>Apt (1980)</b>          | 100        | 5,3     | 6,8     | 6,9     | 7,9     |
| <b>Mukhopadhyay (2014)</b> | 64         | 5,44    | 6,44    | 6,94    | 7,72    |
| <b>De Gottrau (1994)</b>   | 25         | 6,2     | 7,0     | 7,7     | 8,5     |

**Tablo 30.** Yetişkin kadavralarda limbus ile tendon tutunma yerlerinin sıralanışı.

| Yazar                      | Sıralanışı  |
|----------------------------|-------------|
| <b>Fuchs (1884)</b>        | RM<Rİ<RL<RS |
| <b>Howe (1902)</b>         | RM<Rİ<RL<RS |
| <b>Gat (1947)</b>          | RM<Rİ<RL<RS |
| <b>Apt (1980)</b>          | RM<Rİ<RL<RS |
| <b>Mukhopadhyay (2014)</b> | RM<Rİ<RL<RS |
| <b>De Gottrau (1994)</b>   | RM<Rİ<RL<RS |

Bizim çalışmamızda ise fetuslar 2. trimester, 3. trimester ve fullterm şeklinde gruplara ayrılarak rektus kas tendonlarının tutunma yerlerinin orta noktalarının limbusa olan uzaklıkları aşağıdaki tablolarda gösterilmektedir (Tablo 31).

Çalışmamızda rektus kaslarının tendonlarının tutunma yerleri ile limbus arası mesafelerin değerlendirilmesinde kısa mesafenin hem fetal hem de erişkin dönemde m. rectus medialisine ait olduğu görüldü. Ayrıca daha önceki çalışmalarda erişkinlerde oblik kaslara ait parametrelerin alınmadığı görüldü. Çalışmamızda ise bu eksiklik

giderilerek oblik kaslara ait veriler de alınmıştır. Çalışmamızda rektus kasları kendi aralarında değerlendirildiğinde m.rectus lateralisin tendon tutunma yeri ile limbus arasındaki mesafe fetal dönemde en uzun iken, erişkin dönemde en uzun mesafenin m.rectus superiora ait olduğu görüldü. Erişkinlerdeki ekstraoküler göz kaslarının parametrelerin sıralaması  $RM < R\dot{I} < RL < RS$  şeklinde iken, fetal dönemdeki bu sıralamanın  $RM < R\dot{I} < RS < RL < OS < O\dot{I}$  şeklinde olduğu görüldü. Buna göre oblik kasların tendon tutunma yerlerinin limbusa olan mesafeleri rektus kaslarına göre daha fazlaydı (Tablo 32).

Goldstein'ın erişkin otopsilerinde yaptığı çalışmada, RM'in insersiyosunun limbusa yakın olmasının ezotropyaya neden olabileceğini söylemiştir (4). Fetal dönemdeki bizim çalışmamızda da en kısa mesafenin m. rectus medialise ait olduğu görüldü. Buna göre m. rectus medialis yerleşimi fetal ve erişkin dönemde benzerlik göstermekteydi.

**Tablo 31.** Fetuslerde limbus ile tendon tutunma yerlerinin arasındaki mesafe.

|                               | RM (mm) | R $\dot{I}$ (mm) | RL (mm) | RS (mm) | OS (mm) | O $\dot{I}$ (mm) |
|-------------------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|------------------|
| <b>2.Trimester (13-25 hf)</b> | 4,93    | 5,45             | 6,29    | 6,20    | 6,71    | 7,40             |
| <b>3.Trimester (26-37 hf)</b> | 6,23    | 6,45             | 7,73    | 7,04    | 8,28    | 9,23             |
| <b>Full Term (38-40 hf)</b>   | 5,91    | 6,84             | 8,06    | 7,30    | 9,25    | 10,16            |

**Tablo 32.** Fetuslerde kornea ile tendonların tutunma yerlerinin sıralanışı.

| Trimester                     | Sıralanışı   |
|-------------------------------|--|
| <b>2.Trimester (13-25 hf)</b> | $RM < R\dot{I} < RS < RL < OS < O\dot{I}$                                  |
| <b>3.Trimester (26-37 hf)</b> | $RM < R\dot{I} < RS < RL < OS < O\dot{I}$                                  |
| <b>Full Term (38-40 hf)</b>   | <b><math>RM &lt; R\dot{I} &lt; RS &lt; RL &lt; OS &lt; O\dot{I}</math></b> |

Daha önce orbita ile ilgili yapılan çalışmalarda orbita derinlik, hacim, çevre, alan, genişlik ve yükseklik parametrelerinin fetal ve erişkin dönemde değerlendirildiği görülmüştür.

Haas ve arkadaşlarının 13-42 haftalık 70 fetus üzerinde yaptığı çalışmada orbita derinliği ölçülmüş ve gestasyonel yaş boyunca orbita derinliğinin lineer bir artış gösterdiği ve parametrelerde sağ ve sol farkının olmadığını söylenmiştir (43). Tomasik ve arkadaşları herhangi bir gelişim anomalisi göstermeyen 17-28 hafta arasındaki 18 fetusde yaptığı çalışmada ise orbitanın derinliğinin gestasyonel yaş ile birlikte arttığını belirtmişlerdir (44). Bu çalışmalarda orbita derinliğinin kumpas ile ölçüldüğü anlaşılmaktadır. Çalışmamızda orbita derinliğini ölçmek için orbita çukuru daha çok diş hekimlerinin kullandığı dentplus (organo polysiloxane dental impression material, EEC) ve activator gel (EU) maddelerinden oluşan karışım hazırlanarak dolduruldu. Bu madde sertleştikten sonra orbita şeklini aldı ve orbita içerisinden dışarı alındı ve orbita derinliği için apeks ile ön yüzü arasındaki mesafe ölçüldü. Bizim çalışmamızın verilerinin diğer iki çalışma verilerine göre daha güvenilir olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda da orbita derinliğinin gestasyonel yaş boyunca arttığı ve sağ-sol farkının olmadığı tespit edildi. Orbita ile ilgili değerlerin bilinmesi göz ile ilgili malformasyon sendromlarının tanımlanmasında önemlidir. Hipotelorizm, hipertelorizm, kitleler, anoftalmi, mikroftalmi ve katarakt fetal orbital anomalilerden bazılarıdır (45). Orbita normal değerlerinin bilinmesi ve birbirleriyle karşılaştırılması malformasyonları tanımlamak, teşhis ve tedavilerini yönlendirmek için önemlidir (46). Çalışmamızda gestasyonel yaş boyunca orbita derinliğiyle ilgili normal değerleri tanımladık. Bu değerlerin orbita ile ilgili malformasyonları tanımlamada yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

Fitzhugh ve arkadaşları 21 erişkin kurukafasının 41 adet orbitası üzerinde orbita derinliği ile ilgili çalışma yapmış ve öncelikle orbitaların cinsiyet ve ırk tayinini 'Human Osteology Method Statement'e göre belirlemiştir. Bu metodla kurukafaların ırklarının uzak doğu ülkelerine ait olduğu, özellikle de Çinlilere ait olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada orbita derinliklerini ölçmüşler ve cinsiyet açısından herhangi bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (47). Bizim çalışmamızda da fetal dönemde herhangi bir cinsiyet ve sağ-sol ayrımı yoktu.



Bu parametrenin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arasında karşılaştırılmasında ve sağ ve sol taraflar arası karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Haas ve arkadaşları orbita hacmini hesaplamak için orbitaya silikon benzeri bir madde enjekte etmişler ve madde donduktan sonra dışarı almışlar ve orbita hacmini hesaplamışlardır. Orbita hacminin hesap ederken ağırlık formülünü kullanmışlardır. Haas ve arkadaşları orbita hacminin trimester boyunca artış gösterdiğini ve sağ ile sol taraf arasında fark olmadığını bulmuşlardır (43). Ji tarafından yapılan bir çalışmada 18-50 yaş aralığındaki 64 erişkinde BT ile orbita hacmi belirlenmiştir. Orbita hacmi cinsiyetler arasında değerlendirildiğinde erkeklerde kadınlara göre hacim değerlerinin yüksek çıktığı tespit edilmiş fakat sağ ve sol arasında fark gözlemlenmemiştir (48). Çalışmamızda ise fetuslerin orbita boşluğuna dentplus (organo polysiloxane dental impression material, EEC) ve activator gel (EU) maddelerinden oluşan karışım hazırlanarak dolduruldu. Madde orbita şeklini alıp sertleştikten sonra dışarı alındı ve suya daldırılarak orbita hacmi hesap edildi. Bizim çalışmamızda da gestasyonel boyunca orbita hacminin arttığı, sağ-sol ve cinsler arasında fark olmadığı tespit edildi. Bizim çalışmamız ile Haas ve arkadaşlarının sonuçları benzerlik göstermektedir.

Goldstein ve arkadaşları 14-36 haftalık fetuslerde USG ile fetal dönemde orbita çevresini ölçmüşlerdir. Buna göre orbitanın çevresi ile gebelik haftası arasında lineer bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir (49). Dilmen ve arkadaşları ise 15-40 haftalık fetuslerde USG ile BPD ile orbita çapları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve buna göre BPD ile orbita çapları arasında lineer bir büyüme olduğunu tespit etmiştir (50). Tomasik ve arkadaşları fetal dönemde orbita çaplarına bakmış ve orbita çaplarının gestasyonel yaş ile birlikte arttığını tespit etmiştir (44). Sukonpan ve arkadaşları gebelik döneminde 15-40 haftalık fetuslerde USG ile fetal orbita çapı, orbita çevresi ve BPD'yi ölçmüşler ve gebelik haftası ile orbita çapı ve çevresi arasında güçlü bir lineer korelasyon tespit etmişler ayrıca orbita çapı ile BPD arasında güçlü bir büyüme ilişkisi tespit etmişlerdir (51).

Fitzhugh ve arkadaşları 21 adet erişkin kurukafada 41 adet orbitanın çevresini ölçmüş ve orbita çevresinin erkeklerde daha geniş olduğunu belirtmişlerdir (47). Ji

ve arkadaşları 18-50 yaş aralığındaki 64 erişkin kişide BT ile orbita çevresi ölçülmüşlerdir. Buna göre orbita çevresinin erkeklerde kadınlara göre yüksek çıktığını fakat sağ ve sol arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir (48). Seeji ve arkadaşları 127 kafada orbital asimetriyi araştırmak için orbitanın genişlik, yükseklik ve çevresini ölçmüşlerdir. Vakalar 4 gruba ayrılarak incelenmiş ve 1. grup intrauterin dönem, 2. grup 0-2 yaş arası dönem, 3. grup 3-20 yaş arası dönem ve 4. grup 21-76 yaş arası dönem. Sağ ve sol taraftaki asimetri oranları bayanlarda daha fazla bulunmasına rağmen istatistiksel olarak sadece grup 2'de anlamlılık tespit edilmiştir. Ayrıca bu değerler sağ tarafta daha fazla olarak tespit edilmiştir (52). Çalışmamızda orbita çevresinin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ). Sağ ve sol karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ve bu değerlerin sağ tarafta daha yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

Denis ve ark. 18-41 haftalık 30 fetus üzerinde yaptığı orbita alanı ile ilgili radyolojik bir çalışmada orbita çapı ile BPD arasında bir korelasyonun olduğunu göstermişlerdir (46). Goldstein ve arkadaşları orbitanın alanları ve çapı ile ilgili yaptığı çalışmada gestasyonel yaş ile orbita alanları ve çapı arasında lineer bir korelasyonun bulunduğunu göstermişlerdir (49). Dilmen ve arkadaşları USG ile yaptığı bir çalışmada ise BPD ile orbita çapları arasında lineer bir büyümenin olduğunu söylemişlerdir (50). Tomasik ve arkadaşları ise orbitanın çapının yaş ile birlikte arttığını göstermiştir (44). Sukonpan ve arkadaşları USG ile fetal orbita ölçümleri yapmış ve gestasyonel yaş ile orbita yüzey alanı ve çapı arasında ve BPD ile orbita çapı arasında lineer bir korelasyon tespit etmiştir (51). Bremond-Gignac ve arkadaşları, gebelik döneminde 20-40 haftalık 35 adet MRI görüntüsü çekerek 70 fetus orbitasında göz küresinin yüzey alanı değerlendirilmiş ve gestasyonel yaş ile yüzey alanı arasında lineer bir ilişki tespit edilmiştir (53). Yaptığımız literatür taramalarında orbitanın yüzey alanı ile ilgili erişkinlerde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızda ise orbita yüzey alanının trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu

( $p>0,05$ ). Sağ-sol karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve sağ tarafta orbita giriş alanının daha yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ).

Haas ve arkadaşları fetuslerde orbita genişliği ve orbita yüksekliğini değerlendirmişlerdir. Buna göre orbita genişliği ve yüksekliğinin fetal yaşla birlikte lineer bir artış gösterdiği ve sağ-sol arasında farkın olmadığı ifade edilmiştir (43). Tomasik ve arkadaşları 17-28 haftalık fetuslerde orbitanın genişliği ve yüksekliğine bakmışlar her iki değerinde fetal yaş ile birlikte arttığını göstermişlerdir (44). Pommier fetal dönemde orbita genişliğini ve yüksekliğini BT ile değerlendirmiş ve bu mesafelerin fetal yaşın belirlenmesinde kullanılabileceğini ifade etmiştir (54). Denis ve arkadaşları fetal dönemde yapmış olduğu çalışmada orbita yüksekliğinin cinsler arasında farklı olmadığını söylemiştir (46).

Fitzhugh ve arkadaşları erişkinlerde orbita genişliğini ve yüksekliğini ölçmüşler ve bu değerler erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur (47). Ji ve ark. BT ile orbita genişliğini ve yüksekliğini ölçmüşlerdir. Buna göre her iki parametrede sağ-sol arasında fark gözlemlenmez iken, cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde ise orbita genişliğinin erkeklerde kadınlara göre fazla olduğu, orbita yüksekliğinin ise cinsler arasında farklı olmadığı tespit edilmiştir (48). Seeji ve arkadaşları 127 vakada orbital asimetriyi araştırmak için orbitanın genişlik, yükseklik ve çevresini ölçmüşlerdir. Vakalar 4 gruba ayrılarak incelenmiş ve 1. grup intrauterin dönem, 2. grup 0-2 yaş arası dönem, 3. grup 3-20 yaş arası dönem ve 4. grup 21-76 yaş arası dönem. Bu çalışmada orbita genişliği ve yüksekliği ölçülmüştür. Orbita genişliği ve yüksekliği bayanların bütün gruplarda daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlılık sadece grup 2'de gözlenmiş. Bu çalışmaya göre gözler arasında asimetri tespit edilmiş ve orbita genişliğinin ve yüksekliğinin sağ tarafta daha fazla olduğu tespit edilmiştir (52).

Bizim çalışmamıza göre orbita genişlik ve yüksekliğinin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Fitzhugh erişkin erkeklerde orbita genişliğinin ve yüksekliğinin daha fazla olduğunu, Ji ise erişkin erkeklerde sadece orbita genişliğinin fazla olduğunu tespit etmiştir. Seiji ise orbita yüksekliğinin ve genişliğinin erişkin bayanlarda daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda ise fetal dönemde orbita yükseklik ve genişliğinde cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilemedi

( $p>0,05$ ). Seiji erişkinlerde orbita genişliğinin ve yüksekliğinin sağ tarafta daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da fetal dönemde orbita genişliğinin sağ-sol arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve bu farkın sağ tarafta daha yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Fakat Orbita yüksekliğinin sağ-sol arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü.

Paquette ve arkadaşları 17-39 haftalık fetal gözler üzerine yaptıkları MR çalışmasında bulbus oculi büyüklüğünün 42. haftada plato yaptığını göstermişlerdir. Bulbus oculi genişliğinde sağ-sol arasında fark olmadığını tespit etmişler. Ayrıca 17 haftalık fetuslerdeki bütün parametrelerin 22 haftalık dönemde yaklaşık olarak iki katına çıktığını tespit etmişlerdir (55). Ying ve arkadaşlarının 21-37 haftalık fetusler üzerinde yaptıkları çalışmada gözlerin AP uzunlukları ile kranial AP uzunluklarını tespit etmişler ve bu uzunlukların oranlarını bulmuşlardır. Buna göre gestasyonel yaş boyunca göz ve kranial AP uzunluklarının arttığı bulmuşlar fakat 28.haftadan full term döneme doğru kranial AP uzunluğunun göz AP uzunluğuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (56). Yaptığımız literatür taramalarında erişkinlerde bulbus oculi çapları, ağırlıkları ve hacimleri ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda ise bulbus oculinin AP çapı, transvers çapı, ağırlık ve hacminin trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arasında ve sağ-sol karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Ayrıca çalışmamızda bulbus oculi genişliği orbita genişliğine oranlandığında bu oranın gestasyonel yaş boyunca azaldığı yani orbitanın bulbus oculiye göre oransal olarak daha hızlı büyüdüğü tespit edildi (Tablo 33).

**Tablo 33.** Bulbus oculi genişliği orbita genişliğine oranı.

|   | 2.trimester | 3.trimester | Full term |
|---|-------------|-------------|-----------|
| <b>Orbita genişliği (mm)</b>            | 15,11       | 21,85       | 26,72     |
| <b>Bulbus oculi transvers çapı (mm)</b> | 11,30       | 14,80       | 15,60     |
| <b>Oran</b>                             | 0,747       | 0,677       | 0,583     |

Yaptığımız literatür taramalarında fetal dönemde n.opticus çapı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Songur ve arkadaşları 20 adet erişkin kadavrada 40 adet n. opticus üzerinde çalışmışlar ve n. opticusun genişliğini, yüksekliği ve uzunluğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada n. opticus'un genişliği ve yüksekliği sinirin orta noktasından ölçülmüş ve sağ-sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (57). Çalışmamızda n. opticusun bulbus oculiye girdiği yerde çapları ölçüldü ve trimesterler boyunca n. opticus çapının arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ). Sağ-sol karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve sol n. opticusun çapının daha büyük olduğu tespit edildi.

Denis ve arkadaşları 18-41 haftalık fetuslerin kornea çapını ölçmüş ve kornea çapı ile BPD arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Buna göre kornea çapının gestasyonel yaş boyunca arttığını ve BPD ile arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermişlerdir (58). Ayrıca Denis ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada 15,5-41 haftalık fetuslerin kornea çaplarını ölçmüşler ve buna göre kornea çaplarının cinsler arasında istatistiksel olarak farklı olmadığını tespit etmişlerdir (46).

Çalışmamızda fetuslerin kornea çapı, kornea ağırlığı ve kornea çapı ile BPD arasındaki ilişki trimesterler boyunca değerlendirildi. Buna göre kornea çapının ve ağırlığının trimesterler boyunca arttığı ve trimesterler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Ayrıca cinsler arasında ve sağ-sol karşılaştırılmada istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ). Ayrıca BPD ile

kornea çapı karşılaştırıldığında oransal olarak BPD'nin kornea çapından daha fazla arttığı gözlemlendi.

Paquette ve arkadaşları 17-39 haftalık fetuslerde MR ile lens gelişimini değerlendirmişler ve lens gelişiminin 36. haftada plato yaptığını, ayrıca 17. haftalık fetuslerdeki lens parametrelerin 39. haftada yaklaşık 2 katına çıktığını tespit etmişlerdir. Bu parametrelerde sağ-sol farkı bulamamışlar (55). Goldstein ve arkadaşları 14-36 haftalık, Sukonpan ve arkadaşları 15-40 haftalık fetuslerde USG ile lensin çapını ve çevresini ölçmüşler, buna göre lensin çapının ve çevresinin gestasyonel yaş ile birlikte arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Goldstein yaptığı çalışmada lens çapını, orbita çapına oranlamış ve bu oranın yaklaşık 0,45 olduğunu ve gestasyonel yaşla birlikte azaldığını tespit etmişlerdir (49, 51). Dilmen ve arkadaşların 15-40 haftalık fetuslerde USG ile yaptığı çalışmada lens çapları ile BPD arasında lineer bir büyüme olduğunu ifade etmişlerdir (50).

Çalışmamızda fetuslerde lens ağırlığını, kalınlığını ve genişliğini değerlendirildi. Bu parametrelerin trimesterler boyunca arttığını ve trimesterler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Cinsler arasında karşılaştırılmasında ve sağ-sol arası karşılaştırılmada istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Ayrıca çalışmamızda lens kalınlığı, lens genişliğine oranlandı. 2. ve 3.trimesterde bu oran 0,75 iken full term vakalarda 0,72 olarak bulundu. Buna göre full termde lens genişliğinin kalınlığa göre biraz daha arttığı görüldü (Tablo 34).

**Tablo 34.** Lens kalınlığının genişliğine oranı.

|                     | 2.trimester | 3.trimester | Full term |
|---------------------|-------------|-------------|-----------|
| Lens kalınlığı (mm) | 3,14        | 3,82        | 3,93      |
| Lens genişliği (mm) | 4,17        | 5,07        | 5,45      |
| Oran                | 0,75        | 0,75        | 0,72      |

Ayrıca çalışmamızda kornea ağırlığı lens ağırlığına oranlandı ve bu oran 2.trimesterde 0,75 iken 3.trimesterde 1,42, full term dönemde ise 2 olarak bulundu.

Buna göre kornea lense göre gestasyonel yaş arttıkça daha hızlı büyüdüğü tespit edildi (Tablo 35).

**Tablo 35.** Kornea ağırlığının lens ağırlığına oranı.

|                             | <b>2.trimester</b> | <b>3.trimester</b> | <b>Full term</b> |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>Kornea ağırlığı (gr)</b> | 0,03               | 0,10               | 0,14             |
| <b>Lens ağırlığı (gr)</b>   | 0,04               | 0,07               | 0,07             |
| <b>Oran</b>                 | 0,75               | 1,42               | 2                |

Çalışmamızda daha önceki yapılan çalışmalara ilave olarak m.obliquus superior ve inferiora ait ilk verilerdir. Ayrıca erişkinlerde yapılan Tillaux spiralini biz fetal dönemde modifiye Tillauz olarak ilk defa yaptık ve buna ait verileri sunduk.

Lens ve kornea ile ilgili daha önce USG ve MR çalışmaları yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise lens ve kornea parametreleri direk diseksiyon yöntemiyle elde edilmiştir.

Elde ettiğimiz verilerin USG veya MR gibi görüntüleme yöntemleriyle gebelik takibini değerlendirmede, malformasyon veya hastalıkların erken teşhisinde ve tedavisinin planlanmasında oldukça faydalı olacağını düşünmekteyiz. Çalışmamız fetal dönem boyunca orbita, bulbus oculi, göz kasları, lens ve kornea ile ilgili geniş bir seride yapılmış temel bir çalışma olup elde edilen veriler göz ve orbita ile ilgili klinik çalışmalara ve bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fetal dönemde orbita ve bulbus oculi ile ilgili patoloji ve varyasyonların bilinmesi, göz ile ilgili hastalıkların ve maksillo fasyal travmanın teşhis ve tedavisinde önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda daha önce yapılan çalışmalardan daha geniş bir seride fetal orbita ve bulbus oculi ile ilgili ayrıntılı morfometrik ölçüler verilmiştir. İntrauterin döneme ait fetopatolojik çalışmalarda orbita ve bulbus oculinin değerlendirilmesi için çalışmamızdaki bulgular öncü bir çalışma olup daha sonra yapılacak çalışmalara referans olabilir.

Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen verilerin fetal dönemde orbita ve bulbus oculi gelişimi ile ilgili anomali, patoloji ve varyasyonların belirlenmesinde obstetri, göz hastalıkları, plastik cerrahi ve fetopatoloji gibi bilim dallarındaki çalışmalara, teşhis ve tedavilere katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.



## ÖZET

### Fetal Dönem Boyunca Orbita ve Bulbus Oculi'nin Gelişimi

Çalışmamızda, fetal dönem boyunca orbita ve bulbus oculi gelişiminin anatomik diseksiyon yöntemi kullanılarak araştırılması amaçlandı. Yaşları 13-40 gebelik haftası arasında olan, eksternal anomali ve patolojisi olmayan 108 fetal materyalde 214 gözde orbita ve bulbus oculinin morfolojik ve morfometrik gelişimi değerlendirildi.

Çalışmamızda ekstraoküler göz kaslarının tendon genişlikleri ölçüldü ve tendon tutunma yerlerinin limbosa olan uzaklıkları değerlendirildi. Orbita ile ilgili parametrelerden orbita giriş alanı, orbita çevresi, orbita genişlik ve yüksekliği, orbita derinliği ve hacmi ölçüldü. Bulbus oculi ile ilgili parametrelerden bulbus oculinin anterior-posterior (A-P) çapı, transvers çapı, ağırlığı ve hacmi ölçüldü. Ayrıca korneanın ağırlık ve çapı, lensin ise ağırlık, kalınlık ve genişliği ölçüldü.

Çalışmamız sonunda elde edilen tüm verilerin ortalamaları trimesterlere göre hesap edildi ve tüm parametrelerin gestasyonel yaşla birlikte arttığı belirlendi ( $p<0.05$ ). Daha önceki fetal çalışmalarda sadece gözün rektus kasları ile ilgili çalışmalar mevcuttu bizim çalışmamız ise rektus kaslarına ilaveten oblik kaslar da çalışıldı. Daha önce erişkinlerde yapılan Tillaux halkası çalışmamızda ilk defa fetal döneme uyarlanarak modifiye Tillaux halkası oluşturuldu. Fetal dönemde ilk defa diseksiyon yöntemi kullanılarak bulbus oculi, kornea ve lense ait parametreler çalışmamızda verilmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen veriler fetal dönemde orbita, bulbus oculi, kornea ve lens gelişimi ile ilgili temel veriler içermektedir. Elde edilen bu verilerin göz hastalıkları, fetopatoloji ve obstetri gibi bilim dallarında yapılacak çalışmalara katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** insan fetusu, gelişim, bulbus oculi, orbita, ekstraoküler kaslar

## ABSTRACT

### Development Of Orbit And Bulbus Oculi During The Fetal Period

In our study, it is aimed at researching the development of orbit and bulbus oculi during fetal period by applying the anatomic dissection method. Morphological and morphometric development of orbit and bulbus oculi in 108 fetal materials and 214 eyes, whose ages are between 16-40 gestational weeks, who do not have external anomaly and pathology, are evaluated.

Tendon wideness of the extraocular eye muscles were measured in our study and the distances of the tendon insertio to the limbus were evaluated. Orbital entrance surface, orbital peripheral, orbital wideness and height, orbital depth and volume were measured by the parameters related to orbit. Anterior-posterior (A-P) diameter, transverse diameter, weight and volume of bulbus oculi were measured by the parameters related to bulbus oculi. Furthermore, the weight and diameter of the cornea, the weight, thickness and wideness of the lens were measured.

Average of all data obtained at the end of the study was calculated according to trimesters and it was determined that all parameters increased with gestational age ( $p < 0.05$ ). There were only studies related to the rectus muscle of the eyes in the fetal studies; in our study, obliq muscles were studied in addition to the rectus muscles. Modified spiral of Tillaux was created for the first time by adapting to the fetal period in our spiral of Tillaux study previously conducted on the adults. Parameters of bulbus oculi, cornea and lens were provided in our study by utilizing the dissection method for the first time in fetal period.

Data obtained from our study include basic data related to the development of orbit, bulbus oculi, cornea and lens in fetal period. We consider that these obtained data will contribute to the studies to be conducted in sciences such as eye diseases, fetal pathology and obstetrics.

**Key Words:** Human fetus, development, bulbus oculi, orbit, ekstraocular muscle

## KAYNAKLAR

1. Demirtaş İ. Üç boyutlu multidedektör bilgisayarlı tomografide orbita ve orbital yapıların morfometrik analizi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Afyonkarahisar, (Tez Danışmanları: Yrd. Doç. Dr. Ozan Turamanlar, Yrd. Doç. Dr. Tolgahan Acar), 2014.
2. Kaçar D, Barut Ç. The anatomy of the orbita wall and the preseptal region: Basic view. Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences 2011;19(1): 15-20.
3. Standring, S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice: Churchill Livingstone Elsevier, London, 2008.
4. Sanlı EÇ. Fetuslerde ekstraoküler kasların boyut ve insersiyö özelliklerinin incelenmesi. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık tezi, Mersin, (Tez Danışmanı: Doç.Dr. Mustafa Aktekin), 2008.
5. O'dwyer PA, Akova YA. Temel Göz Hastalıkları. 2. Baskı. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2010.
6. Langman's Medikal Embriyolojisi Dokuzuncu Baskı Çeviri. Prof. Dr. A.Can Başaklar.
7. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy, 39th ed. Edinburg, Churchill Livinstone, 2007: 691-696
8. Sevel D. A reappraisal of the origin of human extraocular muscles. Ophthalmology. 1981;88:1330-1338.
9. Porter JD, Baker RS, Ragusa RJ, Brueckner JK. Extraocular muscles: Basic and clinical aspects of structure and function. Surv Ophthalmol. 1995;39:451-484.
10. Sevel D. The origins and insertions of the extraocular muscles: development, histologic features, and clinical significance. Trans Am Ophthalmol Soc. 1986;84:488-526.
11. Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human Clinically Oriented Embryology. 6th Ed. WB, Saunders Company, 1998,510.
12. Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 2. Cilt. 4. baskı. Ankara, Güneş Kitabevi Ltd. Şti., 2006.
13. Sancak B, Cumhuri M. Fonksiyonel Anatomi, Baş-Boyun ve İç Organlar. 3. baskı. Ankara, Yayıncılık ve İletişim A.Ş. Metu Press, 2004,65-67.

14. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomi 2. Baskı Çeviri: M. Yıldırım. Güneş Tıp Kitapevi. İstanbul, 2010.
15. Murphy CJ, Pollock RVS. The Eye. In: Anatomy of the dog. Third Edn. WB Sanders Co. Philadelphia 1993, 1009-57.
16. Ganong WF. Rewiev of Medical Physiology. Seventh Ed. A Simon&Schuster Company. USA 1995, 133-53.
17. Fawcett DW. Bloom and Fawcett. A Textbook of Histology. 12th Ed., Chapman & Hall. New York 1994, 872-918.
18. April WE. Clinical Anatomy. 3rd Edn. Williams&Wilkins A Waverly Company. Egypt 1997, 523-56.
19. Gökmen FG. Sistematik Anatomi. Güven Kitabevi. İzmir 2003, 794-892.
20. Stenkamp DL, Cameron DA. Cellular pattern formation in the retina: Retinal regeneration as a model system. Molecular Vision 2002, 8; 280-93.
21. Sanaç AŞ, Şener EC. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Baskı. Ankara, Pelin Ofset ve Tipo Matbaacılık San. Ve Tic. Ltd. Şti., 2001.
22. Von Noorden GK, Campos EC. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus. 6th ed. Mosby Inc, Missouri, USA. 2002.
23. Sevel D. Ptois and underaction of the superior rectus muscle. Ophthalmology 1984;91(9):1080-1085.
24. Fink WH. The surgical anatomy of the superior oblique muscle. Trans Am Ophthalmol Soc. 1948;46:154-184.
25. Türker İ. Anslı geriletme ile klasik cerrahi sonuçlarının karşılaştırılması. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık tezi, Manisa, (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Süleyman Sami İLKER), 2013.
26. Apt L. An anatomical reevaluation of rectus muscle insertions. Trans Am Ophthalmol Soc. 1980 ; 78: 365-375.
27. Helveston EM. Surgical management of strabismus. An atlas of strabismus surgery. Mosby, St. Louis, Mo.1993, 4:21.
28. Coats DK, Olitsky ES. Strabismus Surgery And Its Complications Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007.

29. Stager DR Jr, Wang X, Stager DR Sr, Beauchamp GR, Felius J. Nasal myectomy of the inferior oblique muscles for recurrent elevation in adduction. *J AAPOS*. 2004;8 : 462- 465.
30. Deangelis DD, Kraft SP. The double bellied inferior oblique muscle : clinical correlates. *J AAPOS*. 2001;5:76-81.
31. Harayama K, Amemiya T, Nishimura H. Development of rectus muscles during fetal life: insertion sites and width. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1980;19:468–474.
32. Tamburelli C, Salgarello T, Vaiano AS, Scullica L, Palombi M, Bagolini B. Ultrasound of the horizontal rectus muscle insertion sites: implications in preoperative assessment of strabismus. *Ophthalmology & visual science*, February 2003, Vol 44(2).
33. Plock J, Contaldo C, von Lüdinghausen M. Extraocular eye muscles in human fetuses with craniofacial malformations: Anatomical findings and clinical relevance. *Clin Anat*. 2007;20:239–245.
34. Lüdinghausen MV, Miura M, Würzler N. Variations and anomalies of the human orbital muscles. *Surg Radiol Anat* 1999, 21:69-76.
35. Diamond GR, Katowitz JA, Whitaker LA, Quinn GE, Schaffer DB. Variations in extraocular muscle number and structure in craniofacial dysostosis. *Am J Ophthalmol*. 1980;90(3):416–418.
36. Mukhopadhyay S, Chakraborty S, Chatterjee M, Datta H. A study on the insertion characteristics of rectus muscles and its relation with the axial length of eye ball in cadaveric eyes from an eastern indian population. *Anatomy Journal of Africa*, 2014; 3 (1): 260-267.
37. De Gottrau, PH Gajisin, S Roth. Ocular rectus muscle insertions revisited: An unusual anatomic approach. *Acta Anatomica* 1994;151:268–272.
38. Souza-Dias C, Prieto-Díaz J, Uesugui CF. Topographical aspects of the insertions of the extraocular muscles. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1986;23(4):183–189.
39. Merz E, Wellek S, Püttmann S, Bahlmann F, Weber G. Orbital diameter, inner and outer orbital distance. A growth model of fetal orbital measurements. *Ultraschall Med*. 1995;16(1):12–17.
40. Ettl A, Kramer J, Daxer A, Koornneef L. High-resolution magnetic resonance imaging of the normal extraocular musculature. *Eye* 1997;11(6):793–797.
41. Kleinheinz J, Stamm T, Meier N, Wiesmann HP, Ehmer U, Joos U. Three dimensional magnetic resonance imaging of the orbit in craniofacial

- malformations and trauma. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2000;15(1):64–68.
42. Chan TK, Demer JL. Clinical features of congenital absence of the superior oblique muscle as demonstrated by orbital imaging. *J AAPOS.* 1999;3(3):143–150.
  43. Haas A, Weiglein A, Faschinger C, Müllner K. Fetal development of the human orbit. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology.* 1993;231:217-220.
  44. Tomasik E, Czepita D, Zejmo M, Czerwiński F: Development of the human eyeball and orbit during the fetal life. *Ann Acad Med Stetin* 2005; 51: 37–40.
  45. Ramos GA, Ylagan MV, Romine LE, D’Agostini DA, and Pretorius DH. Diagnostic evaluation of the fetal face using 3-dimensional ultrasound. *Ultrasound Quarterly* 2008;24(4).
  46. Denis D, Burguiere O, Burillon C. A biometric study of the eye, orbit, and face in 205 normal human fetuses. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1998;39:2232-2238.
  47. Fitzhugh A, Naveed H, Davagnanam I, Messiha A. Proposed three-dimensional model of the orbit and relevance to orbital fracture repair. *Surg Radiol Anat.* 2015; doi 10.1007/s00276-015-1561-1.
  48. Ji Y, Qian Z, Dong Y, Zhou H, Fan X. Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three-dimensional reconstruction method. *J Anat.* 2010; 217(5):501–506.
  49. Goldstein I, Tamir A, Zimmer EZ, Itskovitz- Eldor J: Growth of the fetal orbit and lens in normal pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 175–179.
  50. Dilmen G, Koktener A, Turhan NO, Tez S: Growth of the fetal lens and orbit. *Int J Gynaecol Obstet* 2002; 76: 267–271.
  51. Sukonpan K, Phupong V. A biometric study of the fetal orbit and lens in normal pregnancies *Journal of Clinical Ultrasound* 2009;27(2).
  52. Seiji F, Moreira RS, Angelis MA, and Chairman RLS. Orbital asymmetry in development: an anatomical study. *Orbit* 2009; 28(6), 342–346.
  53. Bremond-Gignac DS, Benali K, Deplus S, Cussenot O, Ferkdadji L, Elmaleh M and Lassau JP. In utero eyeball development study by magnetic resonance imaging. *Surg Radiol Anat.* 1997;19:319-322.

54. Pommier S, Adalian P, Gaudart J, Panuel M, Piercecchi-Marti M, Leonetti G. Fetal age estimation using orbital measurements: 3D CT-Scan study including the effects of trisomy 21. *J Forensic Sci.* 2009; 54(1).
55. Paquette LB, Jackson HA, Tavare CJ, Miller DA, Panigrahy A. In utero eye development documented by fetal MR imaging. *Am J Neuroradiol* 2009;30:1787-91.
56. Ying X, Li H, Yew DT. Morphometric measurements of fetal and neonatal eyes using MRI and ultrasound. *Neuroembryol Aging* 2008;5:60–62.
57. Songur A, Tunahan S, Acar T, Yağmurca M, Baş O, Küçüker H, Üzün İ, Özen O. Nervus opticus'un intrakraniyal seyri ve histolojik analizi. *The Medical Journal of Kocatepe* 2011;12: 114-121.
58. Denis D, Faure F, Volot F, Scheiner C, Boubli L, Dezard X, Saracco JB: Ocular growth in the fetus. 2. Comparative study of the growth of the globe and the orbit and the parameters of fetal growth. *Ophthalmologica* 1993; 207: 125–132.

## ÖZGEÇMİŞ



### Kişisel Bilgiler

|                   |                        |                      |             |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| <b>Adı:</b>       | Cemil                  | <b>Soyadı:</b>       | Bilkay      |
| <b>Doğum Yeri</b> | Afşin                  | <b>Doğum Tarihi:</b> | 11.05.1985  |
| <b>Uyruğu:</b>    | TC                     | <b>Tel:</b>          | 05423027151 |
| <b>Email:</b>     | cemilbilky@hotmail.com |                      |             |

### Eğitim Düzeyi

|                | <b>Mezun Olduğu Kurum</b>                                | <b>Mezuniyet Yılı</b> |
|----------------|--|-----------------------|
| <b>Doktora</b> | Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü | 2016                  |
| <b>Lisans</b>  | Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi               | 2011                  |
| <b>Lise</b>    | Sivas Fen Lisesi   | 2003                  |

### İş Deneyimi

| <b>Görevi</b>           | <b>Kurum</b>                     | <b>Süre (Yıl-Yıl)</b> |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Araştırma Görevlisi Dr. | SDÜ Tıp Fakültesi                | 2012-Halen            |
| Başhekim                | Tokat Yeşilyurt Devlet Hastanesi | 2011-2012             |

| <b>Yabancı Diller</b> | <b>KPDS/ÜDS Puanı</b> | <b>(Diğer) Puanı</b> |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| ÜDS                   | 75 (2012)             |                      |
| KPDS                  | 65 (2012)             |                      |



### **Katıldığı Kongreler:**

1. 15.Ulusal Anatomi Kongresi 5-8 Eylül 2013, Samsun.
2. 2.Uluslararası Öğrenci Kongresi 9-11 Mayıs 2014, Isparta.
3. 16.Ulusal Anatomi Kongresi 11-14 Eylül 2014, Malatya.
4. Uluslararası Klinik Anatomi Kongresi 24-27 Haziran 2015, Rouen, Fransa.
5. 24. Uluslararası Morfolojik Bilimler Sempozyumu 2-6 Eylül 2015, İstanbul.
6. 7. Uluslararası Klinik ve Uygulamalı Anatomi Sempozyumu 17-20 Eylül 2015, Bratislava,Slovakya.
7. 30. Uluslararası HAPS Kongresi 21-25 Mayıs 2016, Atlanta, ABD.

### **Katıldığı Kurslar:**

1. DTI ile Beyin Parselasyon ve Traktografi Hazırlama Kursu, 3-5 Temmuz 2013, Kayseri.
2. Radyolojik Görüntülerin Stereolojik İşlenmesi Kursu, 5-8 Eylül 2013, Samsun.
3. Bilimsel Araştırmalar Kursu, 25 Eylül-27 Kasım 2013, Isparta.
4. Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası, 16-23 Kasım 2013, Isparta.
5. ProQuest Content and Functionality Kursu, 6 Mayıs 2014, Isparta.
6. Pinealektomi Kursu, 10-11 Aralık 2014, Isparta.

### **Ulusal ve Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Yayınlar:**

1. Özgüner G, **Bilkay C**, Koyuncu E, Sulak O. Bilateral üç başlı musculus sternocleidomastoideus: Olgu sunumu. SDÜ Tıp Fak Derg, 2015;22(2):49-52.

2. Öztürk K, Candan B, **Bilkay C**, Dursun A. A case report: Double Femoral Vein. Causepedia, 2016;5(1):44-47.

3. **Bilkay C**, Ozguner G, Dursun A, Comlekci S, Deniz K, Erten S. 2.45 GHz radio frequency radiation exposure-induced changes on rat testes and protective effects of vitamin E and C. Med J SDU, 2015;22(4):97-103.

### **Ulusal Bildiriler:**

1. Koyuncu E, Özgüner G, Öztürk K, **Bilkay C**, Dursun A, Sulak O. Fetal dönem boyunca menisküslerin gelişimi. 15. Ulusal anatomi kongresi, 2013, Samsun.

2. Dursun A, **Bilkay C**, Albay C. A rare variation of posterior cord branching pattern. 16.Ulusal Anatomi Kongresi, 2014, Malatya.

3. Özgüner G, Öztürk K, **Bilkay C**, Dursun A, Sulak O, Koyuncu E. Development of The Female External Genital Organs during the Fetal Period. 16.Ulusal Anatomi Kongresi, 2014, Malatya.

4. **Bilkay C**, Candan B, Albay S. Three headed biceps brachii muscle: a case report. 16.Ulusal Anatomi Kongresi, 2014, Malatya.

5. Özgüner G, Adıgüzel E, Çömlekçi S, **Bilkay C**, Dursun A, Öztürk K, Güngör A, Sulak O. 2.45 Ghz Radio Frequency Radiation Exposure Induced Hippocampal Neuron Loss and Effects of Vitamins E and C. 16.Ulusal Anatomi Kongresi, 2014, Malatya.

6. **Bilkay C**, Ozguner G, Dursun A, Comlekci S, Deniz K, Erten S. 2.45 GHz radio frequency radiation exposure-induced changes on rat testes and protective effects of vitamin E and C. 16.Ulusal Anatomi Kongresi, 2014, Malatya.

## **Uluslararası Bildiriler:**

1. **Bilkay C**, Celik AO, Dursun A. Virchow-Robin space at MR imaging: a case report. International Congress of Clinical Anatomy. 24-27 June, 2015, Rouen/France, p:34.
2. Dursun A, Celik AO, **Bilkay C**. Cavum velum interpositum cyst: a case report. International Congress of Clinical Anatomy. 24-27 June, 2015, Rouen/France, p:60.
3. Sulak O, **Bilkay C**, Ozgüner G, Dursun A, Oztürk K, Koyuncu E, Malas MA. Development of fontanelles during the fetal period. International Congress of Clinical Anatomy. 24-27 June, 2015, Rouen/France, p:61.
4. Candan B, **Bilkay C**, Sulak O, Albay S. Morphology and motor innervation of hamstring muscles on fetal cadavers. XXIV International Symposium on Morphological Sciences. 2nd-6th September, 2015, İstanbul/Turkey, p:217.
5. Ozgüner G, Oztürk K, Dursun A, **Bilkay C**, Sulak O. Development of the male external genital organs during the fetal period. XXIV International Symposium on Morphological Sciences. 2nd-6th September, 2015, İstanbul/Turkey, p:226.
6. Ozturk K, Candan B, **Bilkay C**, Dursun A. A case report: Double Femoral Vein. 7th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy (ISCAA). Bratislava/Slovakia, 17-20 September, 2015, p:35.
7. Sulak O, Candan B, **Bilkay C**, Ozturk K, Dursun A. Motor Innervation of Adductor Magnus in Fetal Cadavers. 7th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy (ISCAA). Bratislava/Slovakia, 17-20 September, 2015, p:84.
8. Celik AO, Kayan M, **Bilkay C**, Demirtaş H, Kara M, Umul A, Cetinkaya G. The distribution of brain ventricle system measurements in term of age groups. 30th Annual Conference HAPS. Atlanta-ABD, 21-25 May 2016, p:202.
9. **Bilkay C**, Dursun A, Ozgüner G, Ozturk K, Candan B, Sulak O. Morphometric study of articular surfaces of tibia and fibula and localization of gerdy tubercle in tibia. 30th Annual Conference HAPS. Atlanta-ABD, 21-25 May 2016, p:203.


T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572-050- 3913  
Konu : Etik Kurul Kararı

24 -11- 2014

Sayın Doç. Dr. Esra KOYUNCU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz "Fetal dönem boyunca orbita ve bulbus oculi'nin gelişimi" isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 19.11.2014 tarih ve 185 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.  
Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM  
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı ( 2 Sayfa )

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi için : İ.Etem YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704