

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI

PARIES ORBITALIS VE İNTRAORBİTAL YAPILARIN ENDOSKOPİK CERRAHİ  
YAKLAŞIM AÇISINDAN MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE  
ANATOMİK ANALİZİ

Dr. GÜLAY AÇAR

UZMANLIK TEZİ

KONYA 2017



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI

PARIES ORBITALIS VE İNTRAORBİTAL YAPILARIN ENDOSKOPİK CERRAHİ  
YAKLAŞIM AÇISINDAN MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE  
ANATOMİK ANALİZİ

Dr. GÜLAY AÇAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. MUSTAFA BÜYÜKMUMCU

KONYA 2017

## ÖNSÖZ

Anatomi bölümünde uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve becerilerimin gelişmesine katkısı olan, uzmanlık tezimin planlanmasında ve tüm aşamalarında desteğini gördüğüm, kendisinden çok şeyler öğrendiğim tez danışmanım ve Anabilim Dalı Başkanım Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU Hocam'a teşekkür ederim. Uzmanlık eğitimi süresince tecrübe ve yardımları ile bana her zaman destek olan Sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI Hocam'a ve uzmanlık eğitim süresince kendilerinden çok şey öğrendiğim Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ Hocam'a ve kıymetli öğretim elemanı arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Anatomist olmam için bana her konuda destek olan, bu tez çalışmasında kullanılan radyolojik yöntemi kendisinden öğrendiğim, benimle bilgisini ve zamanını paylaşmaktan çekinmeyen, “öğretmenim” ve “gerçek dostum” Sayın Yrd. Doç. Dr. Kemal Emre ÖZEN'e en derin minnet ve şükranlarımı sunarım.

Bununla beraber, bu tez çalışmasının her aşamasında bana destek olan başta eşim ve çocuklarıma, sevgilerini ve dualarını her zaman kalbimde hissettiğim kıymetli anneciğim ve babacığım en derin sevgilerimi sunarım.

## ÖZET

### **Paries Orbitalis Ve İntraorbital Yapıların Endoskopik Cerrahi Yaklaşım Açısından Multidedektör Bilgisayarlı Tomografide Anatomik Analizi**

**Arş.Gör.Dr. Gülay Açar, Uzmanlık Tezi, Konya 2017**

**Amaç** Orbita, göz ve etrafını saran intraorbital yapıları içeren, tabanı önde aditus orbitalis, tepesi arkada canalis opticus adını alan piramit şeklinde kemik bir boşluktur. Os sphenoidale, os frontale, os ethmoidale, os zygomaticum, os palatinum, os lacrimale ve maxilla birleşerek cavitas orbitalis'i oluşturur. Orbital tümör ve kırıklar, konjenital hastalık, Graves orbitopati gibi çeşitli orbital patolojiler, cavitas orbitalis'in volüm ve duvar alanlarında değişikliğe yol açar. Bu patolojiler görme kaybı, ekstraoküler kas sıkışmasına bağlı diplopi, enoftalmus, kemik kayıplar ve kozmetik komplikasyonlar (orbital rekonstrüksiyon komplikasyonları da dahil) gibi çeşitli klinik bulgulara sebep olur.

**Yöntem** Bu tez çalışmasında, cavitas orbitalis ve intraorbital yapıların morfometrisi araştırıldı. Ayrıca, os ethmoidale lamina orbitalis bölümü'nün varyasyonları ve morfometrik ölçüm sonuçları ile olan ilişkisi bölgeye endoskopik yaklaşımlar açısından incelenmiştir. 200 orbita'nın Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi ve sonuçlar yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre karşılaştırıldı.

**Bulgular** Ölçüm sonuçları, intraorbital yapılar ile ilgili olanlar ve orbital duvar morfometrisine ilişkin değerler olarak iki gruba ayrıldı. İntraorbital yapılara ait değerler, erkeklerde kadınlara göre daha büyük olup istatistiki olarak anlamlı bulundu. Açılar dışında, orbita duvar morfometrisine ait ölçüm değerleri yaşla artış gösterirken, erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulundu. Tüm ölçüm sonuçları arasında lateralizasyona göre önemli bir fark bulunmadı. Lamina orbitalis varyasyonları; Tip A, % 80.5 (161/200); Tip B, % 16 (32/200); Tip C, % 0.35 (7/200) olarak sınıflandırıldı. Lamina orbitalis'in morfometrik verileri ve varyasyon bilgileri yaş, cinsiyet ve lateralizasyon bazında değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar, ilgili klinik tıp ve temel anatomi literatürü eşliğinde bu alanlardaki anlamı ve önemi açısından tartışıldı.

**Sonuç** Lamina orbitalis varyasyonları ve orbita yüzey alanı geometrisine ilişkin detaylı anatomik bilgiye sahip olmak, preoperatif planlama, postoperatif bulguların tahmini ve kullanılacak implantın şekil ve büyüklüğünü belirlemeye yardımcı olabilir. Böylece rekonstrüksiyon malzemesi, kırık bölgesine uygun bir şekilde yerleştirilerek revizyona gerek kalmadan optimum sonuç alınabilir.

**Anahtar kelimeler:** Orbita, Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi, morfometri, varyasyon, lamina orbitalis.



## ABSTRACT

Orbita which covers the globe and intraorbital structures is a bony pyramid with the aditus orbitalis at its base and the optic canal at its apex. The orbital cavity is formed by bones of the sphenoid, frontal, ethmoid, palatine, lacrimal, zygomatic and maxilla. Many orbital pathologies including tumors, congenital diseases, Graves orbitopathy and fractures alter the orbital wall area and the volume of the orbital cavity. They cause various clinical outcomes such as visual acuity, diplopia with extraocular muscle entrapment, enophthalmos, large bony defects and cosmetic complications which are also complications of orbital reconstruction.

In this thesis, we investigated the morphometry of the orbital cavity and intraorbital structures. Also, the variations of the lamina orbitalis and its relationship with the morphometric measurements were analyzed concerning endoscopic approaches. The Multidetector Computed Tomography scans of 200 orbits were retrospectively examined and compared according to age, sex, and laterality.

We divided the morphometric measurements into two groups which related with intraorbital structures and orbital wall morphometry (area, volume). First group measurements were significantly greater in men than women. Second group measurements except angles tended to increase with aging and greater in men. For all measurements no statistically significant difference was observed with respect to lateralization. Lamina orbitalis variations were categorized as Type A, 80.5 % (161/200); Type B, 16 % (32/200); Type C, 0.35% (7/200). Morphometric data of the lamina orbitalis and of its variations were studied in a comparative statistical analysis on the basis of sex, age and lateralization. These results were discussed within the relevant clinical medicine and basic anatomy literature for their meaning and importance.

Detailed anatomical knowledge of the orbital surface areas with the geometry and variations of the lamina orbitalis may be helpful in preoperative planning and prediction of postoperative outcomes. It can allow preforming the shape and size of the reconstruction material. So, the reconstruction material can be placed optimally on fractured area and not require revision surgery.

**Keywords:** Orbita, MDCT, morphometry, variation, lamina orbitalis.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| İÇ KAPAK .....                                                                                                          | ii   |
| ÖNSÖZ .....                                                                                                             | iii  |
| ÖZET .....                                                                                                              | iv   |
| ABSTRACT .....                                                                                                          | vi   |
| İÇİNDEKİLER.....                                                                                                        | viii |
| KISALTMA ve SİMGELER .....                                                                                              | x    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                                                                    | xii  |
| TABLolar DİZİNİ.....                                                                                                    | xiv  |
| 1. GİRİŞ.....                                                                                                           | 1    |
| 2. ORBİTA EMBRİYOLOJİSİ .....                                                                                           | 2    |
| 3. CAVITAS ORBITALIS ANATOMİSİ .....                                                                                    | 7    |
| 3.1 <i>Cavitas Orbitalis'i Oluşturan Kemik Yapılar</i> .....                                                            | 7    |
| 3.1.1 <i>Paries Superior (Üst duvar)</i> .....                                                                          | 10   |
| 3.1.2 <i>Paries Inferior (Alt duvar)</i> .....                                                                          | 11   |
| 3.1.3 <i>Paries Lateralis (Dış duvar)</i> .....                                                                         | 13   |
| 3.1.4 <i>Paries Medialis (İç duvar)</i> .....                                                                           | 14   |
| 3.2 <i>İntraorbital Yapılar</i> .....                                                                                   | 18   |
| 3.2.1 <i>Ekstraoküler Kaslar</i> .....                                                                                  | 18   |
| 3.2.2 <i>Orbita İçindeki Sinirler</i> .....                                                                             | 21   |
| 3.2.3 <i>Orbita İçindeki Damarlar</i> .....                                                                             | 22   |
| 3.2.4 <i>Periorbita</i> .....                                                                                           | 23   |
| 3.2.5 <i>Orbita'da İntrakonal ve Ekstrakonal Alan</i> .....                                                             | 24   |
| 4. MEDİKAL VE CERRAHİ YÖNLERİYLE ORBİTA ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ KLİNİK TABLOLAR.....                                      | 26   |
| 4.1 <i>Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (MDBT)</i> .....                                                            | 31   |
| 5. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                                                                                | 33   |
| 5.1 <i>Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler</i> .....                                                                | 33   |
| 5.2 <i>Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi</i> .....                                                                     | 33   |
| 5.3 <i>Görüntülerin Değerlendirilmesi</i> .....                                                                         | 33   |
| 5.4 <i>Ölçüm Yöntemi</i> .....                                                                                          | 35   |
| 5.4.1 <i>Ekstraoküler Kaslar ve Nervus Opticus'un Çapları</i> .....                                                     | 35   |
| 5.4.2 <i>Foramen Ethmoidale Anterius Seviyesinde → İntraorbital Yapıların Lamina Orbitalis'e Olan Uzaklıkları</i> ..... | 35   |

|        |                                                                                                                                                                  |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.4.3  | <i>Foramen Ethmoidale Posterius Seviyesinde → İntraorbital Yapıların Lamina Orbitalis'e Olan Uzaklıkları .....</i>                                               | 36 |
| 5.4.4  | <i>Aditus Orbitalis'in Vertikal Yükseklik ve Horizontal Genişliği.....</i>                                                                                       | 36 |
| 5.4.5  | <i>Orbital Derinlik ve Nervus Opticus'un Uzunluğu .....</i>                                                                                                      | 37 |
| 5.4.6  | <i>Aditus Orbitalis'in Alanı .....</i>                                                                                                                           | 37 |
| 5.4.7  | <i>Orbita'nın Paries Medialis Alanı .....</i>                                                                                                                    | 38 |
| 5.4.8  | <i>Orbita'nın Paries Inferior Alanı .....</i>                                                                                                                    | 40 |
| 5.4.9  | <i>Foramen Ethmoidale Anterius Seviyesinde → Lamina Orbitalis Yüksekliği ile İç ve Alt Duvar Arası Açısı .....</i>                                               | 40 |
| 5.4.10 | <i>Foramen Ethmoidale Posterius Seviyesinde → Lamina Orbitalis Yüksekliği ile İç ve Alt Duvar Arası Arka Açısı.....</i>                                          | 41 |
| 5.4.11 | <i>Lamina Orbitalis Uzunluğu ve Alanı .....</i>                                                                                                                  | 41 |
| 5.4.12 | <i>Cellulae Ethmoidales ve Canalis Ethmoidales Sayısı .....</i>                                                                                                  | 41 |
| 5.4.13 | <i>Lamina Orbitalis'in Concha Nasalis Inferior'a Göre Konumu .....</i>                                                                                           | 42 |
| 5.5    | <b><i>İstatistikî Analiz .....</i></b>                                                                                                                           | 44 |
| 6.     | <b>BULGULAR .....</b>                                                                                                                                            | 45 |
| 6.1    | <b><i>Kantitatif Analiz .....</i></b>                                                                                                                            | 45 |
| 6.1.1  | <i>İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Genel İstatistikî ...</i>                                                                              | 46 |
| 6.1.2  | <i>Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin İstatistikî Analizi ...</i>                                                                           | 47 |
| 6.2    | <b><i>Morfometrik Parametrelerin Cinsiyete ve Lateralizasyona Göre İncelenmesi .....</i></b>                                                                     | 48 |
| 6.2.1  | <i>İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Cinsiyete Göre İstatistikî Analizi.....</i>                                                            | 48 |
| 6.2.2  | <i>İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Lateralizasyona Göre İstatistikî Analizi.....</i>                                                      | 48 |
| 6.2.3  | <i>Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Cinsiyete Göre İstatistikî Analizi.....</i>                                                           | 51 |
| 6.2.4  | <i>Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Lateralizasyona Göre İstatistikî Analizi .....</i>                                                    | 52 |
| 6.2.5  | <i>İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Yaş Gruplarına Göre İstatistikî Analizi.....</i>                                                       | 52 |
| 6.2.6  | <i>Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Yaş Gruplarına Göre İstatistikî Analizi .....</i>                                                     | 52 |
| 6.3    | <b><i>Cellulae ve Canalis Ethmoidales Sayıları ile Lamina Orbitalis Tiplerine Ait Sonuçların Cinsiyete ve Lateralizasyona Göre İstatistikî Analizi .....</i></b> | 54 |
| 7.     | <b>TARTIŞMA .....</b>                                                                                                                                            | 57 |
| 8.     | <b>SONUÇ .....</b>                                                                                                                                               | 66 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 9. KAYNAKÇA ..... | 67 |
|-------------------|----|



## **KISALTMA ve SİMGELER**

AO : Aditus Orbitalis

Ant. : Anterior

A. : Arteria

Aa. : Arteriae

BO : Bulbus oculi

CaE : Canalis ethmoidales

CIO : Canalis infraorbitalis

CO : Canalis opticus

CEA : Cellulae ethmoidales anteriores

CEP : Cellulae ethmoidales posteriores

CEM : Cellulae ethmoidales medius

CNI : Concha nasalis inferior

CLP : Crista lacrimalis posterior

FOI : Fissura orbitalis inferior

FOS : Fissura orbitalis superior

For. : Foramen

FEA : Foramen ethmoidale anterius

FEP : Foramen ethmoidale posterius

Gl. : Glandulae

Inc. : Incisura

LO : Lamina orbitalis

Lig. : Ligamentum

M. : Musculus

MDBT: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi

MOS : Musculus obliquus superior

MRĪ : Musculus rectus inferior

MRL : Musculus rectus lateralis

MRM : Musculus rectus medialis

MRS : Musculus rectus superior

N. : Nervus

PI : Paries inferior

PM : Paries medialis

Post. : Posterior

Proc. : Processus

SSE : Sutura sphenoethmoidale

SEM : Sutura ethmoidomaxillaris

V. : Vena

Vv. : Venae

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2-1 Primitif çizgiden içeri göç eden mezoderm hücreler .....                                    | 2  |
| Şekil 2-2 Ektodermden tubus neuralis ve crista neuralis hücrelerinin oluşumu .....                    | 2  |
| Şekil 2-3 Yüzün embriyonal gelişimi.....                                                              | 3  |
| Şekil 2-4 İntrauterine 22 günde embriyonun kranial ucunun dorsal görünümü.....                        | 4  |
| Şekil 2-5 İntrauterine 28. günde embriyoda vesicula optica ve lens'in gelişimi .....                  | 5  |
| Şekil 2-6 Göz gelişiminin erken safhaları. ....                                                       | 5  |
| Şekil 3-1 Cavitas orbitalis ve komşu olduğu anatomik oluşumlar .....                                  | 6  |
| Şekil 3.1-1 Cavitas orbitalis'i oluşturan kemik yapılar .....                                         | 7  |
| Şekil 3.1-2 Aditus orbitalis'in sınırlarını oluşturan margo orbitalislerin koronal BT görüntüsü ..... | 7  |
| Şekil 3.1-3 İç ve dış duvarlar arasındaki açı ve eksenler arasındaki ilişki. ....                     | 8  |
| Şekil 3.1-4 Orbita paries superior .....                                                              | 9  |
| Şekil 3.1-5 Fissura orbitalis superior ve anulus tendineus communis .....                             | 10 |
| Şekil 3.1-6 Orbita aksiyal BT görüntüsü. ....                                                         | 10 |
| Şekil 3.1-7 Orbita paries inferior .....                                                              | 11 |
| Şekil 3.1-8 Foramen ethmoidale posterius seviyesinde orbita koronal BT görüntüsü. ....                | 12 |
| Şekil 3.1-9 Paries inferior aksiyal BT görüntüsü. ....                                                | 12 |
| Şekil 3.1-10 Orbita paries lateralis .....                                                            | 13 |
| Şekil 3.1-11 Orbita paries medialis .....                                                             | 15 |
| Şekil 3.1-12 Ductus nasolacrimalis .....                                                              | 16 |
| Şekil 3.1-13 Ductus nasolacrimalis koronal BT görüntüsü. ....                                         | 17 |
| Şekil 3.2-1 Rektus kasları .....                                                                      | 19 |
| Şekil 3.2-2 M. obliquus superior ve inferior .....                                                    | 19 |
| Şekil 3.2-3 Sağ trochlea'nın şematik gösterimi. ....                                                  | 20 |
| Şekil 3.2-4 M. Levator Palpebrae Superioris .....                                                     | 21 |
| Şekil 3.2-5 Bulbus oculi ve intraorbital yapıların innervasyonunu yapan sinirler .....                | 22 |
| Şekil 3.2-6 Orbital arterler .....                                                                    | 23 |
| Şekil 3.2-7 Orbital venler .....                                                                      | 23 |
| Şekil 3.2-8 Sol orbita tavanı açıldıktan sonra yukarıdan görünümü. ....                               | 24 |
| Şekil 3.2-9 Orbita'da intrakonal ve ekstrakonal alanlar.....                                          | 25 |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4-1</b> Patau sendromu. ....                                                                                                                             | 26 |
| <b>Şekil 4-2</b> Orbita tümörlerinin MPR görüntüleri. ....                                                                                                        | 27 |
| <b>Şekil 4-3</b> Orbita'ya endoskopik yaklaşım yolları.....                                                                                                       | 28 |
| <b>Şekil 4-4</b> Orbital travma patolojilerinin MPR görüntüleri. ....                                                                                             | 29 |
| <b>Şekil 4-5</b> Ekstraoküler kaslarda genişleme ve propitozis ile karakterize Graves orbitopati aksiyal BT görüntüsü.....                                        | 30 |
| <b>Şekil 5.4-1</b> Koronal kesitte ekstraoküler kaslar ve n. opticus'un çaplarının ölçümü.....                                                                    | 35 |
| <b>Şekil 5.4-2</b> Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar arası uzaklık ölçümü.....                                    | 36 |
| <b>Şekil 5.4-3</b> Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar arası uzaklık ölçümü.....                                   | 36 |
| <b>Şekil 5.4-4</b> Aditus orbitalis vertikal yükseklik ve horizontal genişlik ölçümü .....                                                                        | 36 |
| <b>Şekil 5.4-5 A:</b> Aksiyal ve sagittal kesitlerde orbital derinlik ölçümü, Aksiyal kesitte nervus opticus'un uzunluk ölçümü. ....                              | 37 |
| <b>Şekil 5.4-6</b> Aditus orbitalis alanı ölçümü.....                                                                                                             | 38 |
| <b>Şekil 5.4-7</b> Orbita iç duvar (paries medialis) alan ölçümü.....                                                                                             | 39 |
| <b>Şekil 5.4-8</b> Orbita alt duvar (paries inferior) alan ölçümü .....                                                                                           | 39 |
| <b>Şekil 5.4-9 A:</b> Koronal kesitte foramen ethmoidale anterius ile sutura ethmoidomaxillaris arasında iç duvar ön yüksekliği ve ön açılanma ölçümü .....       | 40 |
| <b>Şekil 5.4-10 A:</b> Koronal kesitte foramen ethmoidale posterius ile sutura ethmoidomaxillaris arasında iç duvar arka yüksekliği ve arka açılanma ölçümü ..... | 40 |
| <b>Şekil 5.4-11</b> Lamina orbitalis uzunluğu .....                                                                                                               | 41 |
| <b>Şekil 5.4-12</b> Aksiyal kesitte cellulae ethmoidales ve canalis ethmoidales görünümü .....                                                                    | 42 |
| <b>Şekil 5.4-13</b> Koronal kesitte lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunma noktasına göre konumu .....                                 | 42 |
| <b>Şekil 5.4-14</b> Lamina orbitalis'in Tip B ve Tip C lokalizasyonlarının BT görüntüleri.....                                                                    | 43 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 6.1-1</b> Cinsiyete göre yaş dağılımına ilişkin demografik veriler .....                                                                                                                                     | 45 |
| <b>Tablo 6.1-2</b> Dekadlara göre cinsiyet dağılımı.....                                                                                                                                                              | 45 |
| <b>Tablo 6.1-3</b> Cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden intraorbital yapılar ile ilgili morfolometrik ölçümler.....                                                                                            | 46 |
| <b>Tablo 6.1-4</b> Cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden alan hesaplaması ile ilgili olan morfolometrik ölçümler.....                                                                                           | 47 |
| <b>Tablo 6.2-1</b> Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfolometrik parametrelerin cinsiyetlere göre istatistiki analizi .....                     | 48 |
| <b>Tablo 6.2-2</b> Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfolometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiki analizi                        | 49 |
| <b>Tablo 6.2-3</b> Aditus orbitalis, duvarları ve LO alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfolometrik parametrelerin cinsiyete göre istatistiki analizi .....                                                      | 50 |
| <b>Tablo 6.2-4</b> Aditus orbitalis, duvarları, lamina orbitalis alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfolometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiki analizi .....                                    | 51 |
| <b>Tablo 6.2-5</b> Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfolometrik parametrelerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi.                        | 52 |
| <b>Tablo 6.2-6</b> Aditus orbitalis, duvarları ve LO alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfolometrik parametrelerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi .....                                                 | 53 |
| <b>Tablo 6.3-1</b> Cellulae ethmoidales sayıları ve lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunduğu yere göre lokalizasyon tiplerine ait sonuçların cinsiyete göre istatistiki analizi.....       | 54 |
| <b>Tablo 6.3-2</b> Cellulae ethmoidales sayıları ve lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunduğu yere göre lokalizasyon tiplerine ait sonuçların lateralizasyona göre istatistiki analizi..... | 55 |
| <b>Tablo 6.3-3</b> Morfolometrik ölçüm sonuçlarının lamina orbitalis tiplerine göre dağılımı.....                                                                                                                     | 56 |
| <b>Tablo 7.1</b> Ekstraoküler kas çapı ölçüm değerlerinin çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması.....                                                                                                  | 60 |

## 1. GİRİŞ

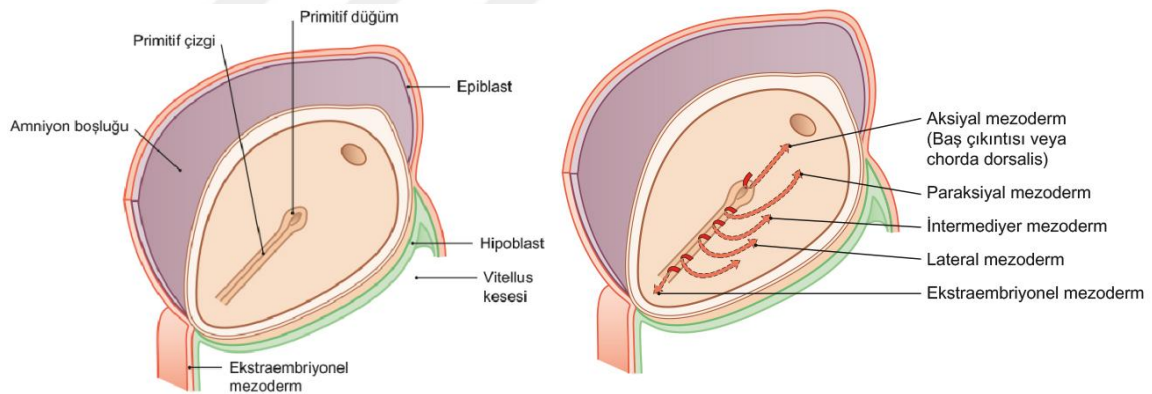
Orbita, görme sisteminin ilk bölümünü oluşturan göz ve etrafını saran intraorbital yapıları içeren, tabanı önde aditus orbitalis (AO), tepesi arkada canalis opticus (CO) adını alan piramit şeklinde kemik bir boşluktur. Ayrıca, orbita hayati önem taşıyan nörovasküler yapılara yakın komşuluğu sebebiyle anatomi biliminde özel bir yere sahiptir. Kompleks yapısı, komşuluk ilişkileri ve varyasyonlarını ortaya koymak için yapılan morfometrik ölçümler temel ve klinik tıp bilimlerinde yol gösterici olmuştur.

Orbita'nın konjenital, vasküler, neoplastik hastalıkları ve travmatik kırıkları nöroşirurji ve oftalmoloji'de çok önemli bir yere sahiptir. Klinisyenlere yol göstermesi açısından bu bölgenin çeşitli yöntemlerle ayrıntılı morfometrik analizi hem anatomistler hemde klinisyenler tarafından yapılmaktadır. Son yıllarda görüntüleme cihazları, cerrahi yaklaşım teknik ve yöntemlerindeki gelişmeler, orbita lezyonlarının tedavisindeki seçenekleri hızla artırmıştır. Özellikle endoskopik cerrahi yaklaşımlar, daha iyi görüntüleme sağlayarak operasyon başarı oranını artırmış ve postoperatif komplikasyon riskini azaltmıştır. Bu çerçevede Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (MDBT) orbita kemik anatomisini ve yabancı cismi göstermede, multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) ise lezyon ve kırıkları tespit etmede, preoperatif tanı ve postoperatif takipte diğer görüntüleme yöntemlerine göre altın standart olmuştur. Gelişmiş teknolojik olanakların iyi bir anatomik bilgi ve deneyimle birleşmesi, orbitaya komşu bölgelere yapılacak cerrahi girişim yöntemlerinin çeşitliliğini artıracığı gibi komplikasyon oranını azaltacaktır.

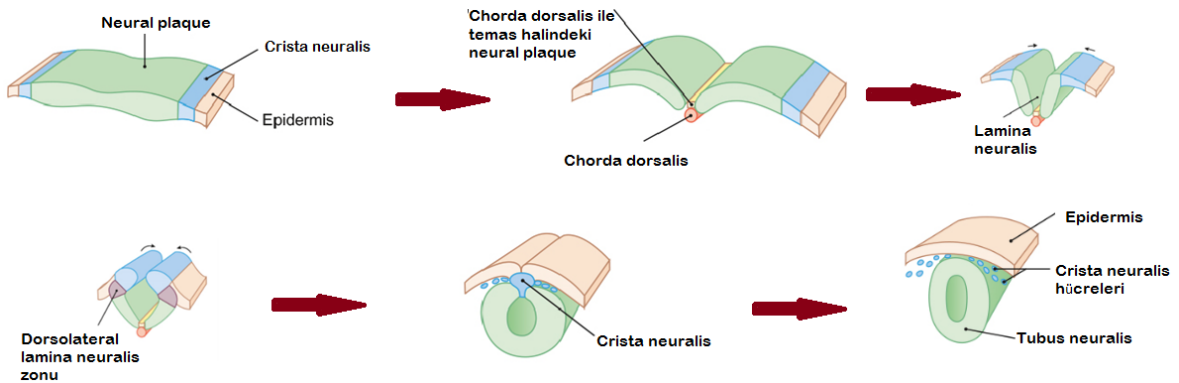
Retrospektif bu çalışmada, orbita tümör ve rekonstrüksiyon cerrahisinde oldukça önemli olan orbita girişi ve duvarlarının MDBT ile endoskopik endonazal ve transantral yaklaşım açısından ayrıntılı morfometrik analizinin yapılması planlandı. Elde edilen bulgular, literatür bulguları eşliğinde değerlendirilerek cerrahi branşların klinik değerlendirmelerine katkıda bulunulması amaçlandı.

## 2. ORBİTA EMBRİYOLOJİSİ

Zigot, blastokist olarak fertilizasyondan on gün sonra uterusu yerleşerek hipoblast ve epiblast olarak iki kısımdan oluşan embriyonel disk oluşturur. Embriyo, bu diskin epiblast bölümünden gelişir ve gastrulasyon evresinde vücudun temel yapı planını oluşturan *ektoderm*, *endoderm* ve ikisinin arasından *mezoderm* meydana gelir. Gestasyonun 12. gününde embriyonel diskin içinde oluşan primitif çizgi kranial yönde primitif düğüm ile son bulur. Primitif düğüm içinden gelen mezodermal hücreler, 15. günden itibaren endodermal hücrelerin arasında kranial yönde göç ederek baş çıkıntısı ve chorda dorsalis (notochord)'i oluşturur. Kaudal yönden kraniale göç eden mezodermal hücreler paraksiyal mezodermi oluştururken biraz daha kaudalden içeri göç eden hücreler intermediyer ve lateral mezodermi oluşturur. Bir kısım hücreler ise göç etmeyip epiblast olan kısımda kalarak ektodermi oluşturur (Şekil 2-1). Üçüncü haftanın ortalarında bu ektodermi orta bölümü kalınlaşarak iki nöral kıvrım oluşturan lamina neuralis ve kapanarak tubus neuralis, yanlardaki yassı bölümler ise crista neuralis hücrelerini oluşturur (Şekil 2-2) (Winkler ve ark. 2016).

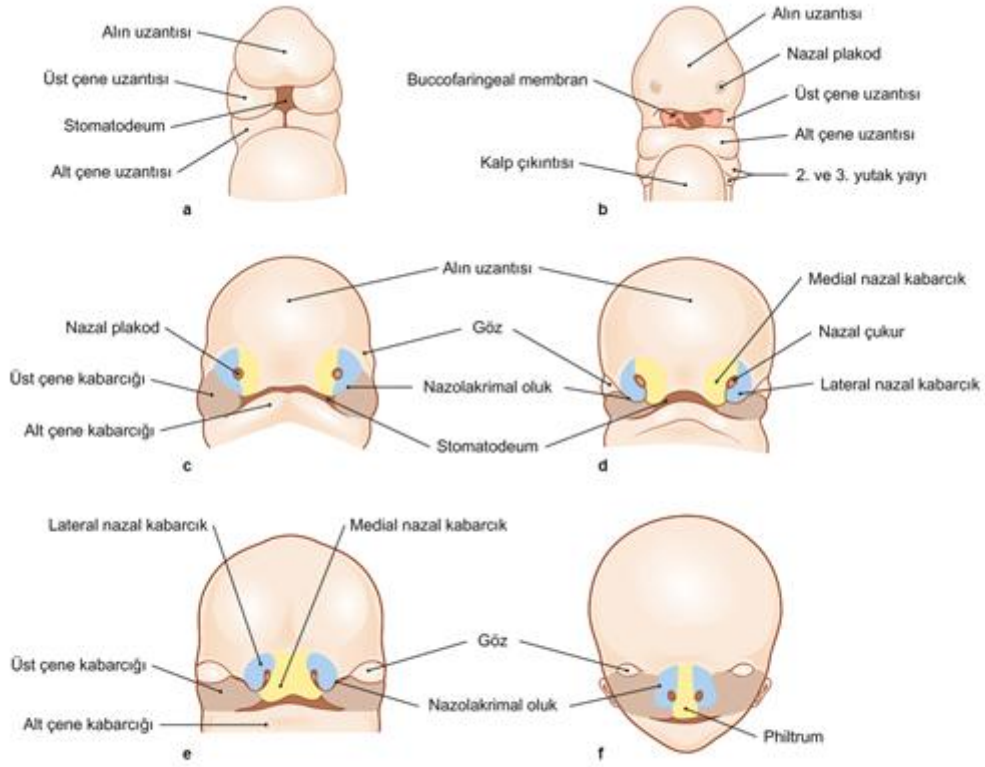


Şekil 2-1 Primitif çizgiden içeri göç eden mezoderm hücreler (Winkler ve ark. 2016)



Şekil 2-2 Ektodermden tubus neuralis ve crista neuralis hücrelerinin oluşumu (Winkler ve ark. 2016)

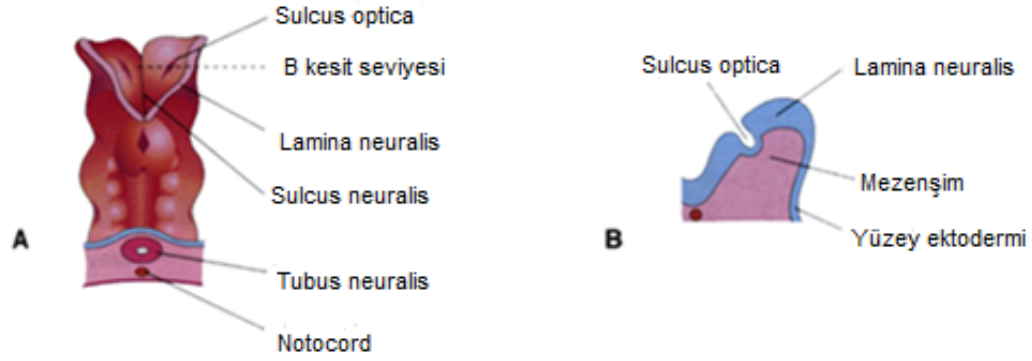
Yüz taslağı 3. hafta sonlarında stomodeum etrafında frontonazal, maksillar ve mandibular çıkıntılar şeklinde görülmeye başlar. Frontonazal çıkıntı, gözleri oluşturan optik vezikülleri yapar. Frontonazal çıkıntının frontal parçası alnı, nazal parçası stomodeumun rostral sınırını ve burnu meydana getirir. Maksillar çıkıntılar orbita alt kenarını, üst çene ve yanağı oluşturur. Mandibular çıkıntılar alt çene ve alt dudak oluşturur (Şekil 2-3). Yüz gelişimi, esas olarak 3. ve 10. haftalar arasında gerçekleşir (Sadler 2009; Winkler ve ark. 2016).



**Şekil 2-3** Yüzün embriyonal gelişimi. a. 3,5. hafta b. 4. hafta c. 5. hafta d. 6. hafta e. 7. hafta f. 10. hafta (Winkler ve ark. 2016)

Göz gelişimi, intrauterin hayatın 22. gününde (7 somitli 2mm embriyo) birçok indüktif uyarı sonucu ön beyin nöroektodermi, baş yüzey ektodermi, bunlar arasındaki mezoderm ve crista neuralis hücresi olmak üzere dört embriyonik hücre grubundan köken alarak başlar. Nöroektoderm; retina, iris, nervus (n.) opticus, musculus (m.) dilatator ve sphincter pupillae'yi oluştururken, yüzey ektodermi; lens, kornea epiteli ve göz kapaklarının bir kısmını oluşturur. Kornea stroması, irisin kan damarları, sclera ve m. ciliaris mezoderm'den köken alırken, crista neuralis hücresi; choroid, korneal endotel, vitreus ve göz kapaklarının bir kısmını oluşturur (Moore ve ark. 2008).

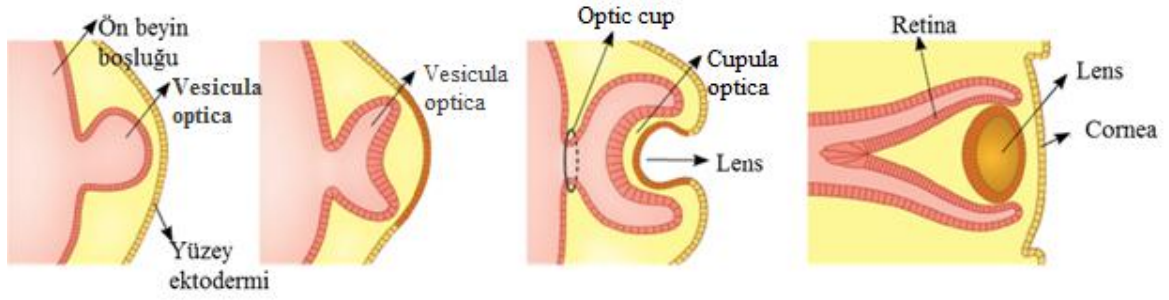
Embriyo gelişiminde 3. haftanın sonunda plica neuralis birbirlerine doğru yaklaşarak tubus neuralis'i oluştururken, nöroektodermin lateral sınırındaki hücreler aktif migrasyonla alttaki mezoderm içine göç ederken epitelyal özelliklerini kaybedip mezenşim hücrelerine dönüşerek crista neuralis hücrelerini oluşturur (Şekil 2-4A-B) (Şeftalioğlu 1998; Moore ve ark. 2008).



Şekil 2-4 İntrauterin 22 günde embriyonun kranial ucunun dorsal görünümü (Moore ve ark. 2008)

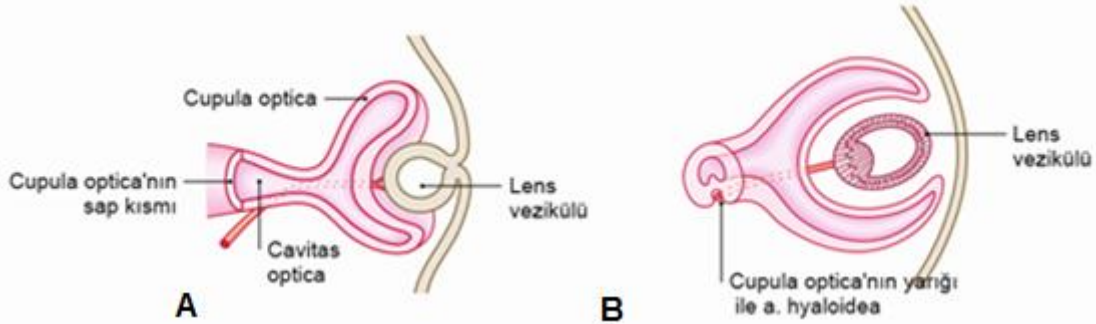
Kafatası kemikleri ve yumuşak dokusu, crista neuralis hücrelerinden oluşur. Neurocranium ve viscerocranium olarak ayrılan kafatası kemikleri embriyolojik gelişim esnasında desmal (intramembranöz-direkt) ve kondral (perimembranöz-indirekt) kemikleşme gösterir. İki kemikleşme modelinde de taslak materyali crista neuralis hücresidir. Embriyonel gelişimde orbitayı oluşturan os frontale, os zygomaticum, maxilla, os lacrimale ve os palatinum desmal kemikleşme, os ethmoidale kondral, os sphenoidale hem desmal hem kondral kemikleşme gösterir (Winkler ve ark. 2016). Ekstrinsik göz kasları, prokordal plak civarındaki mezenşim hücrelerinin oluşturduğu üç tane preotik miyotomdan orjin alan miyoblastlardan farklılaşarak oluşur (Şeftalioğlu 1998).

İntrauterin hayatın 22. gününde gözler, ön beynin iki tarafında vesicula optica şeklinde belirir. Tubus neuralis'in kapanması sonucu oluşan vesicula optica önbeyin boşlukları ile devamlılık gösterir. Daha sonra vesicula optica'nın yüzey ektodermine teması sonucu lens oluşumu için gerekli olan değişiklikler başlar. Küremsi vesicula optica büyüdükçe distal uçları genişler ve bunların önbeyin ile olan bağlantıları boş optic cup'ları oluşturur. Yüzey ektodermi kalınlaşarak lens plağını oluşturur (Şekil 2-5). İç ve dış olarak iki tabakaya ayrılan vesicula optica'ya cupula optica denir. Bu iki tabaka arasındaki boşluk kaybolunca cupula optica'nın dış yüzünde retina pigment epiteli, iç yüzünde ise çok tabakalı retina neuralis meydana gelir (Moore ve ark. 2008).



**Şekil 2-5** İntrauterin 28. günde embriyoda önbeynin etrafını saran mezenşim tabakaları ve yüzey ektodermi'nden vesicula optica ve lens'in gelişimi (Sadler 2009)

Cupula optica'nın merkezi invajine olurken, distal alt ucunda da invajinasyon gelişerek fissura choroidea'yı oluşturur. Fissura choroidea, arteria (a.) hyaloidea (fetüste primitif a. ophthalmica'nın canalis opticus'tan lense doğru uzanan ve doğumda kaybolan dalı)'nın gözün iç kamerasına ulaşmasına olanak verir. İnvajine olan lens plağı lens çukurunu oluştururken kenarları birbirine doğru yaklaşarak yuvarlak lens vezikülünü meydana getirir ve yüzey ektodermi ile olan bağlantısını kaybeder (Şekil 2-6a ve b). Cupula optica ön yüzünden başlayıp optic cup boyunca devam eden fissura optica'ların kenarları birleşince hyaloid damarlar n. opticus içinde hapsolür (Moore ve Persaud 2002).

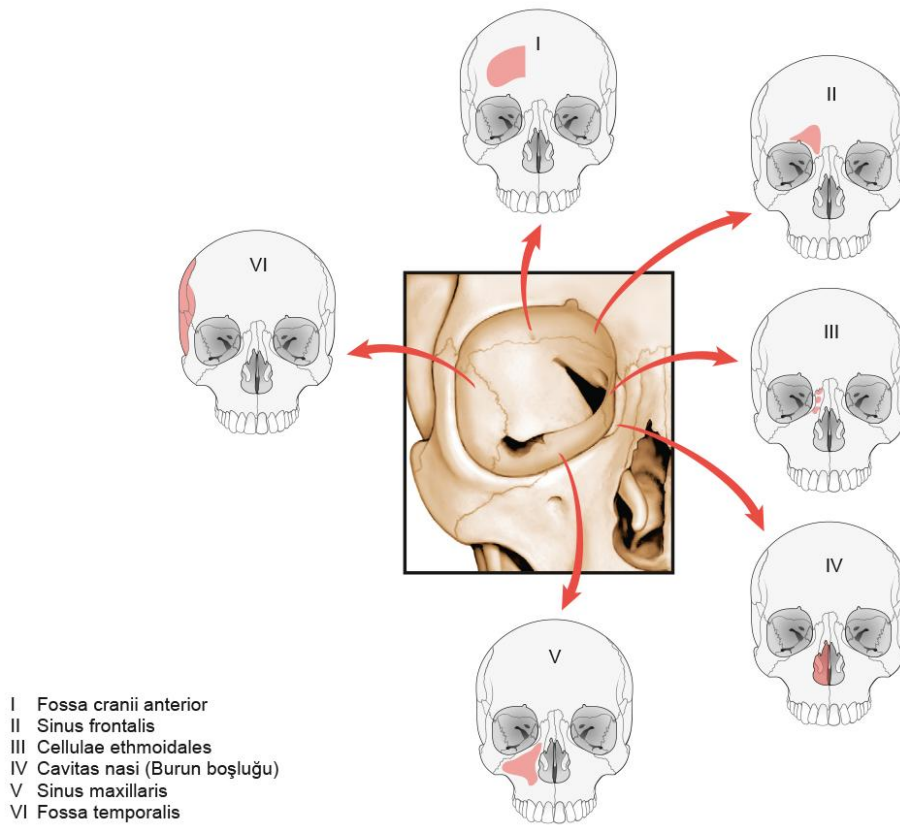


**Şekil 2-6** Göz gelişiminin erken safhaları. **A.** Cupula optica'nın merkezinde invajine olan optik vezikül ikiye ayrılarak dış kısmı ince retinal pigment epiteli, iç kısmı kalın nöral retinayı oluşturur, **B.** Lens vezikülünün gelişimi (Winkler ve ark. 2016)

Nöral retinanın yüzeyel tabakasındaki ganglion hücre (nöroblast) aksonları optic cup duvarı içinde ilerleyerek n. opticus'u oluşturur. Doğumda myelinizasyonu tamamlanmayan n. opticus'un lifleri, gözler ışıqla karşılaştığında discus opticus'ta tamamiyle miyelinize olur. (Şeftalioğlu 1998; Sadler 2009). İntrauterin üçüncü ayda chondrocranium (kafatası tabanı ve burun kapsülü) ve yüz bölgesinde ossifikasyon odakları belirerek kemikleşme başlar ve birleşim yerlerinde suturalar oluşur. Doğumda os sphenoidale'nin ala minor ve canalis opticus (CO) bölümü hariç (kartilagenöz) orbita'yı oluşturan diğer kemikler kemikleşmiş durumdadır. Orbita'nın %85'i beş yaşına kadar tamamlanırken 7 yaş ile puberte arasında erişkin haline ulaşır (Miloro ve ark. 2004).

### 3. CAVITAS ORBITALIS ANATOMİSİ

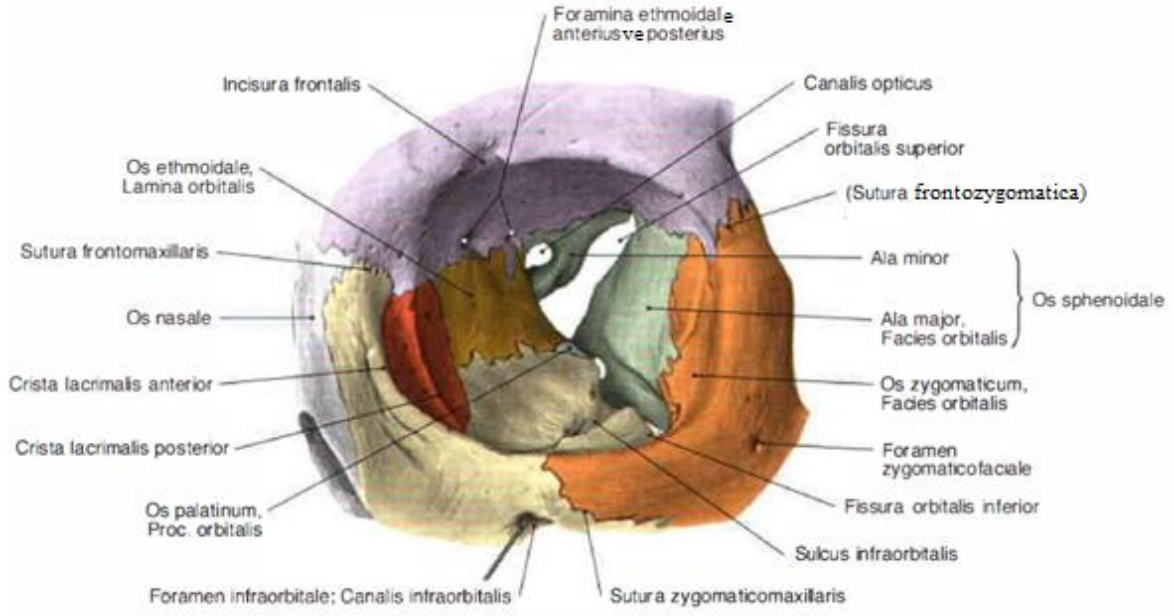
Cavitas orbitalis, göz küresi ve gözün yardımcı oluşumlarını (damarlar, sinirler, fasya ve yağ dokusu) içeren tabanı önde, tepesi arkada piramit şeklinde iki boşluktur (Ozan 2014). Apeks orbitae'de bulunan CO sinus cavernosus ile bağlantıyı sağlar. Her iki orbita'nın iç duvarları hemen hemen birbirine paralel olup, dış duvarları dıştan içe doğru uzanarak arka tarafta 90°'lik açı ile kesişirler. AO merkezlerini CO'ya birleştiren her iki orbita eksenini (orbital derinlik) arkada sella turcica'da kesişirler. Bulunduğu anatomik konum itibariyle orbitanın etrafındaki önemli oluşumlar ile olan komşuluğuna cerrahi girişimlerde çok dikkat edilmelidir (Şekil 3-1) (Winkler ve ark. 2016).



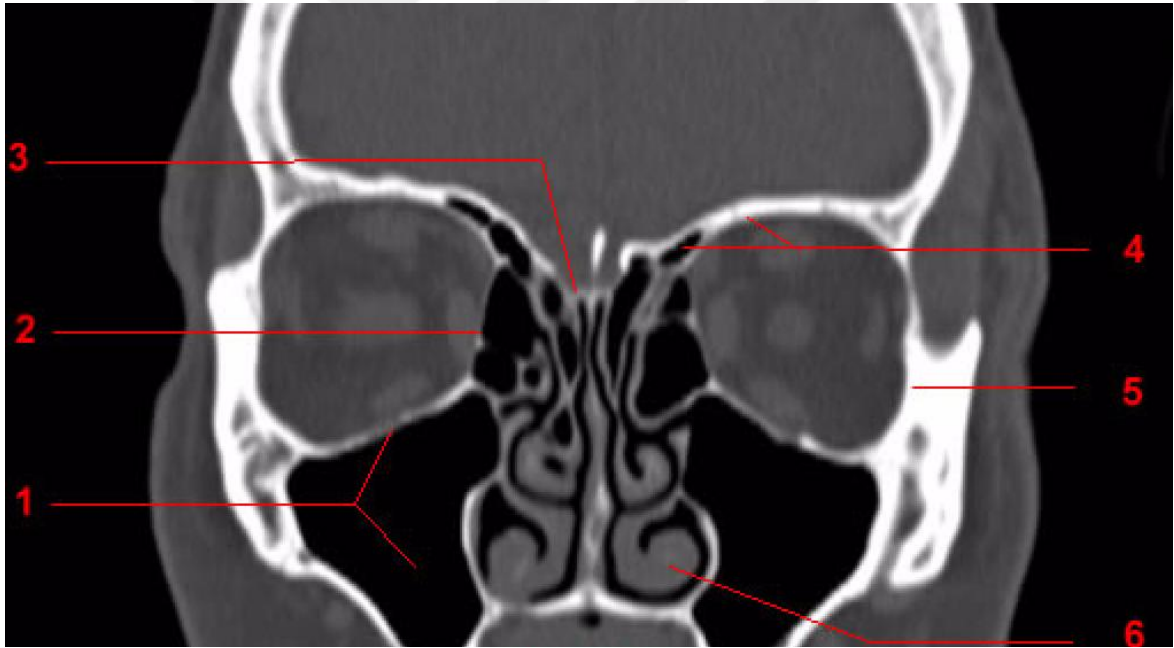
Şekil 3-1 Cavitas orbitalis ve komşu olduğu anatomik oluşumlar (Winkler ve ark. 2016)

#### 3.1 Cavitas Orbitalis'i Oluşturan Kemik Yapılar

Aditus orbitalis'in sınırlarını üstte margo supraorbitalis (os frontale), altta margo infraorbitalis (maxilla), dışta margo lateralis (os zygomaticum, os frontale), içte margo medialis (maxilla, os frontale) oluşturur (Şekil 3.1-1) (Ozan 2014). Cavitas orbitalis'in koronal BT görüntüsü Şekil 3.1-2'de verilmiştir.



**Şekil 3.1-1** Cavitas orbitalis'i oluşturan kemik yapılar (Putz ve ark. 2001)



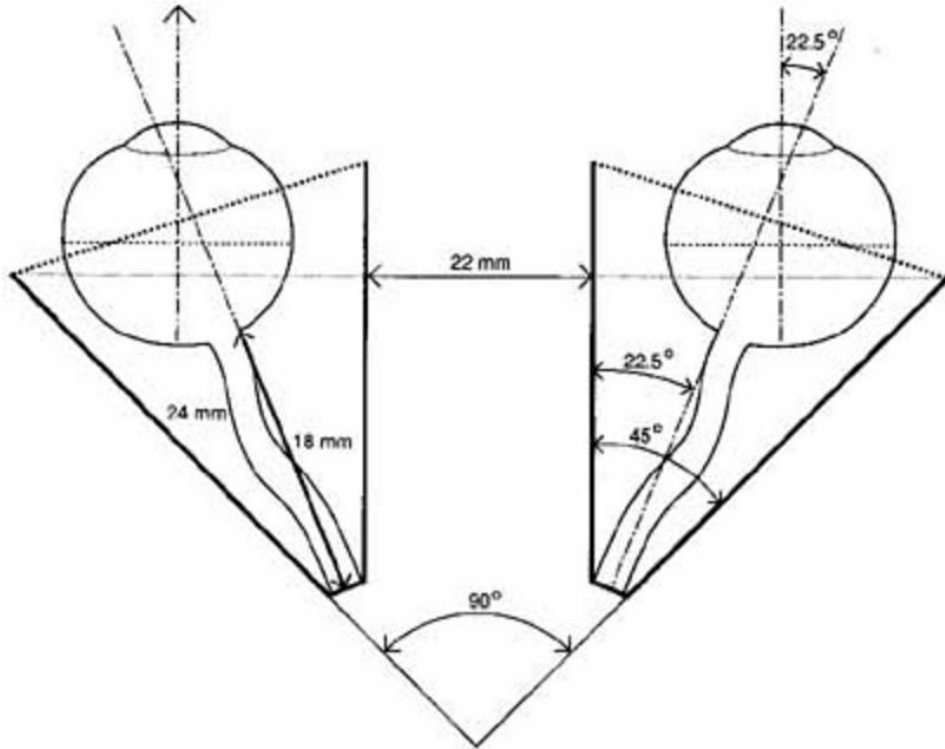
**Şekil 3.1-2** Aditus orbitalis'in sınırlarını oluşturan margo orbitalislerin koronal BT görüntüsü [1. Os maxilla ve sinus maxillaris (margo inferior), 2. Lamina orbitalis (margo medialis), 3. Os ethmoidale lamina cribrosa, 4. Os frontale ve sinus frontalis (margo superior), 5. Os zygomaticum (margo lateralis), 6. Chonca nasalis inferior] (Harnsberger ve ark. 2007)

Cavitas Orbitalis'in Duvarları;

\* Paries Superior; Önde os frontale pars orbitalis'inin facies orbitalis'i, arkada os sphenoidale ala minor'u tarafından oluşturulur.

- \* Paries Inferior; Önde os zygomaticum'un facies orbitalis'i ve maxilla'nın facies orbitalis'i, arkada os palatinum'un processus (proc.) orbitalis'i tarafından oluşturulur.
- \* Paries Lateralis; Önde os zygomaticum'un proc. frontalis'i, arkada os sphenoidale ala major'u tarafından oluşturulur.
- \* Paries Medialis; Önden arkaya doğru maxilla'nın proc. frontalis'i, os lacrimale, os ethmoidale lamina orbitalis'i ve corpus sphenoidale tarafından oluşturulur (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014).

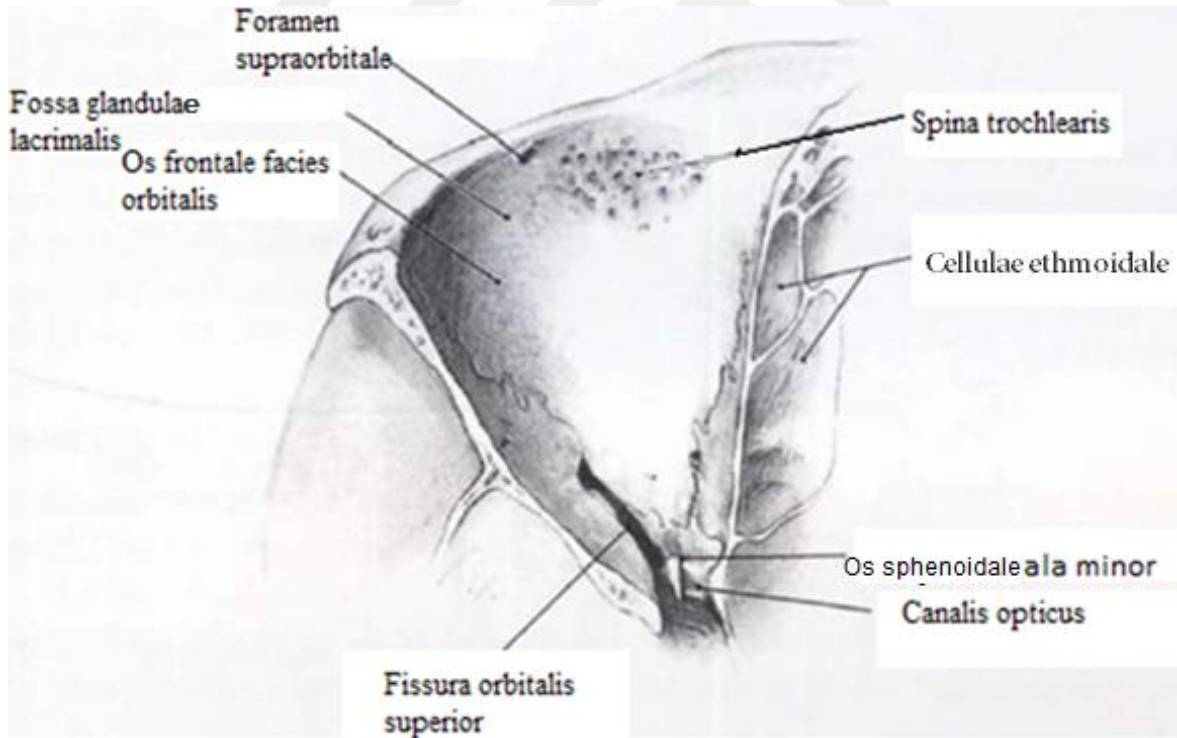
Orbita duvarları, arkada os sphenoidale'nin ala minor (kartilagenöz yapıda) bölümü dışında doğumda kemik olarak mevcuttur. AO, genişliği yaklaşık 40 mm ve vertikal uzunluğu 35 mm olan dikdörtgen biçiminde bir boşluktur ve margo orbitalis'lerin 10 mm arkasında en geniş boyutuna ulaşır. Aralarında yaklaşık 22 mm uzaklık bulunan paries medialisler birbirine paraleldir. İç duvar derinliği (crista lacrimalis anterior-canalıs opticus) yaklaşık 45-50 mm iken, dış duvar derinliği (margo orbitalis lateralis-fissura orbitalis superior) 40 mm'dir. İç ve dış duvarlar arasındaki açı  $45^\circ$ , dış duvarlar arasındaki açı  $90^\circ$ 'dir. İç ve dış duvarlar arasındaki açının açıortayının uzatılması ile elde edilen çizgi orbita eksenini oluşturur ve görme eksenini ile  $22.5^\circ$ 'lik açı yapar (Şekil 3.1-3) (Sherman ve ark. 1992).



Şekil 3.1-3 İç ve dış duvarlar arasındaki açı ve eksenler arasındaki ilişki. (Sherman ve ark. 1992)

### 3.1.1 *Paries Superior (Üst duvar)*

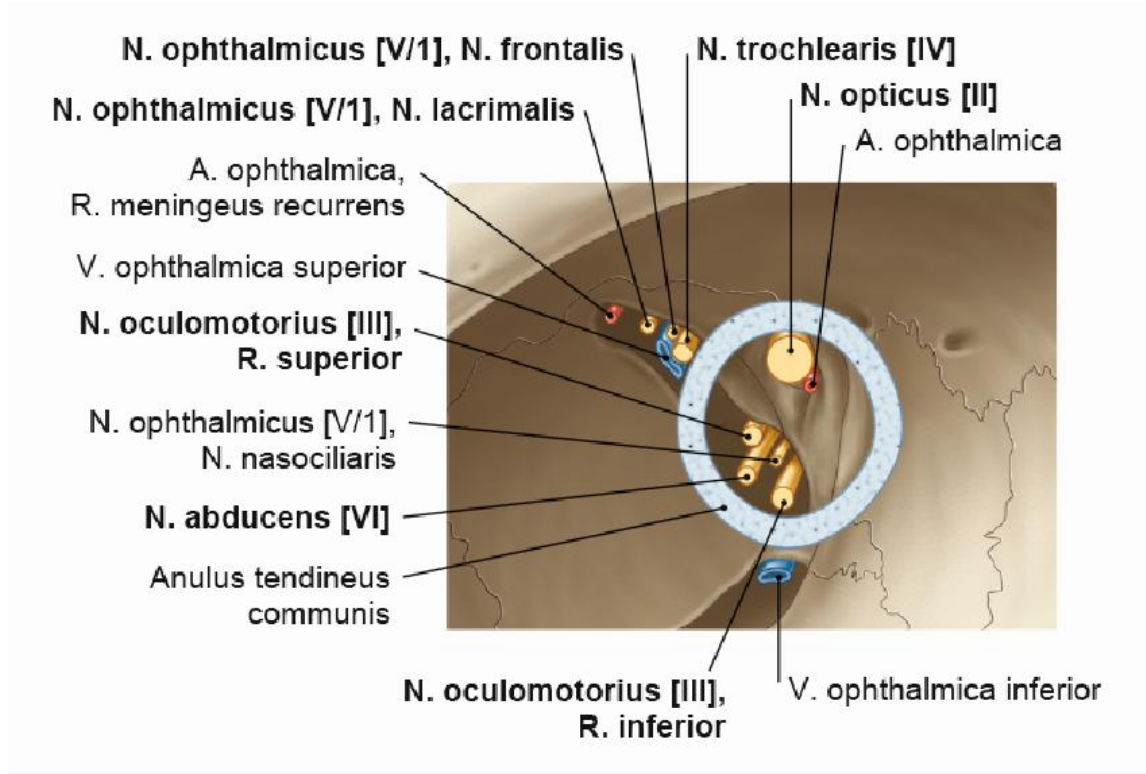
Margo orbitalis'lerin sağlam ve kalın yapısının tersine, orbita duvarları ince ve kırılgan özelliktedir. Orbita'yı fossa cranii anterior'dan ayıran paries superior konkav, ince (en fazla 1 mm) ve özellikle arkada daha kırılgan bir yapıdadır. Paries superior'un lateral bölümünde bulunan fossa glandulae lacrimalis'de glandulae (gl.) lacrimalis'in pars orbitalis'i yer alır. Margo supraorbitalis'in dış 2/3'ü lateralde proc. zygomaticus olarak uzanır ve os zygomaticum ile birleşerek sutura frontozygomatica'yı oluşturur. Bu kenarın medial 1/3'ü daha yuvarlakçadır ve orta hattan iki parmak genişliği lateralde supraorbital damar ve sinirlerin geçtiği foramen (for.) ya da incisura (inc.) supraorbitalis bulunur (Şekil 3.1-4). Margo medialis'ten 4 mm içeride çentiğin medialinde fovea (spina) trochlearis'de m. obliquus superior'un tendonunun tutunduğu fibröz halka yeralır. Ayrıca inc. supraorbitalis'in medialinde inc. frontalis de bulunabilir (Arıncı ve Elhan 2001). Yenidoğanda margo orbitalis superior keskindir. Kadınlarda keskin şekli devam ederken erkeklerde yuvarlak ve künt hale dönüşür. Kuru kafatası kemiklerinin %25'inde inc. frontalis foramen şeklindedir (Sherman ve ark. 1992)



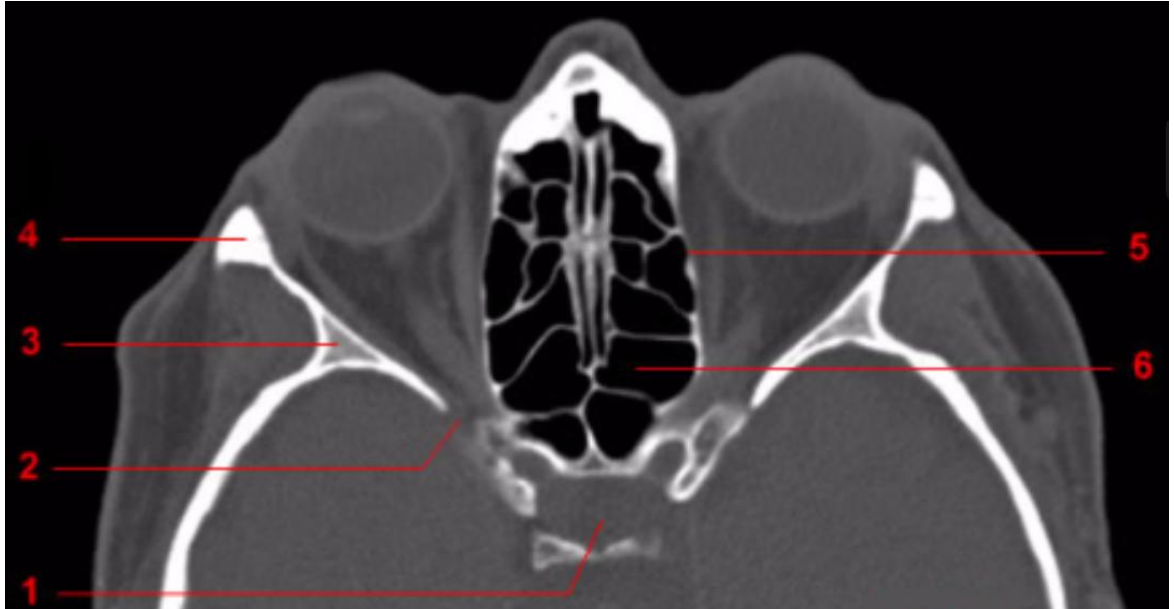
Şekil 3.1-4 Orbita paries superior (<http://clinicalgate.com>)

Os sphenoidale'de corpus ile ala minor arasında, orbita'nın tepesini oluşturan CO bulunur. Orbita'nın paries superior ve lateralis'i arasında yer alan fissura orbitalis superior

(FOS)'u yukarıda os sphenoidale'nin ala minor'u, aşağıda ala major'u, dışta os frontale pars orbitalis'i ve içte corpus sphenoidale sınırlar (Şekil 3.1-5).



Şekil 3.1-5 Fissura orbitalis superior ve anulus tendineus communis (Winkler ve ark. 2016)

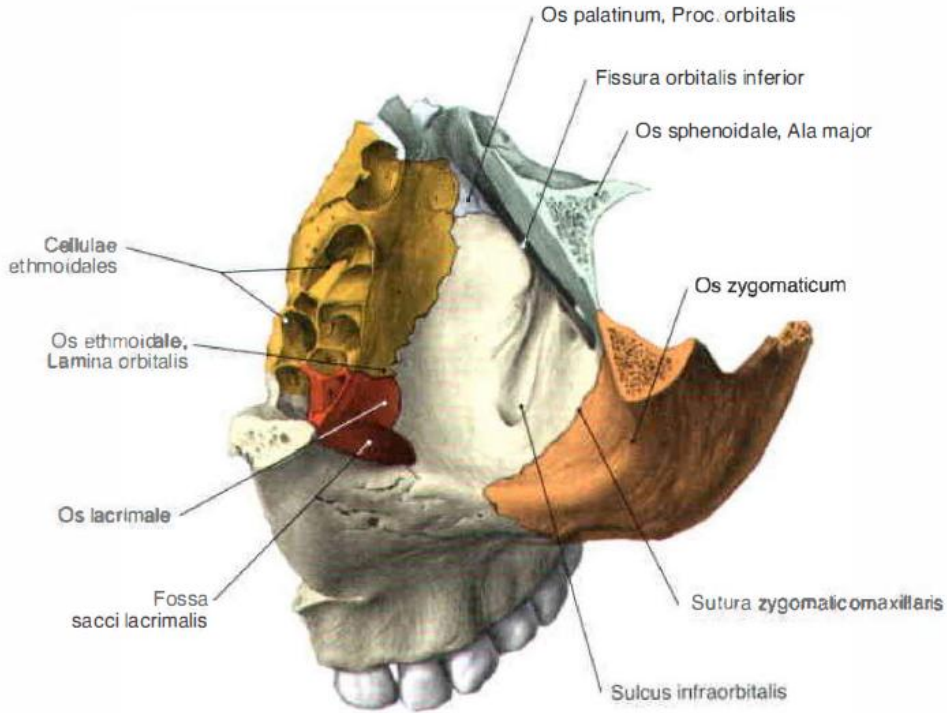


Şekil 3.1-6 Orbitsa aksiyal BT görüntüsü. [1. Sella turcica, 2. Fissura orbitalis superior, 3. Os sphenoidale ala major, 4. Os zygomaticum, 5. Lamina orbitalis, 6. Cellulae ethmoidale] (Harnsberger ve ark. 2007)

FOS orbita'yı fossa cranii media'ya bağlar ve alt bölümünde ekstraoküler kasların tutunduğu CO'yu da içine alan anulus tendineus communis (Zinn halkası) bulunur. CO içinden n. opticus (CII) ve a. ophthalmica geçerken Zinn halkasının geri kalan bölümünden n. oculomotorius (CIII)'un üst ve alt dalları, n. abducens (CVI), n. trigeminus (CV)'un V1 dalı olan n. ophthalmicus'un n. nasociliaris dalı ve sempatik sistemden bazı lifler geçer (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014). FOS'un üst kısmı genellikle dardır ve içinden n. ophthalmicus'un diğer dalları n. lacrimalis ile n. frontalis, v. ophthalmica superior, n. trochlearis, a. meninge media'nın a. ophthalmica ile anastomoz yapan dalları ve dura mater'e giden a. lacrimalis'in bir dalı geçer (Sherman ve ark. 1992; Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014). Orbita'nın paries superior altındaki aksiyal BT görüntüsü Şekil 3.1-6'da verilmiştir.

### 3.1.2 Paries Inferior (Alt duvar)

Paries inferior tüm orbita duvarları içinde en dar olandır. Medialde maxilla'nın facies orbitalis'i, lateralde os zygomaticum'un facies orbitalis'i ve posteriorda küçük bir bölümü os palatinum'un proc. orbitalis'i tarafından oluşturur. Orbita'nın alt ve dış duvarlarını ayıran fissura orbitalis inferior (FOI), maxilla ile os sphenoidale ala major'u arasında yer alır ve arkada altta os palatinum proc. orbitalis'i ile sınırlanır (Şekil 3.1-7).



Şekil 3.1-7 Orbita paries inferior (Putz ve ark. 2001)

Orbita'yı fossa pterygopalatina'ya bağlayan ve alt duvarın lateral sınırını yapan bu yarıktan n. maxillaris 'in dalı olan n. ve a. infraorbitalis, n. zygomaticus, ganglion pterygopalatinum'un dalları ve venae (Vv.) ophthalmica inferior'u plexus pterygoideus'a birleştiren venler geçer (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014). FOI, alt duvarda subperiostal diseksiyon girişimlerinde arka sınırı oluşturan landmarktır ve fossa infratemporalis ile bağlantı kurduğu için m. temporalis'in künt travmalarında orbital hemoraji gelişebilir (Sherman ve ark. 1992). For. ethmoidale posterius (FEP) seviyesinde orbita'nın koronal ve aksiyal BT görüntüleri Şekil 3.1-8 ve 9'da verilmiştir.



**Şekil 3.1-8** Foramen ethmoidale posterius seviyesinde orbita koronal BT görüntüsü. [1. Sinus maxillaris, 2. Arcus zygomaticus, 3. Fissura orbitalis inferior, 4. Os zygomaticum, 5. Os frontale, 6. Lamina orbitalis, 7. Maxilla] (Harnsberger ve ark. 2007)

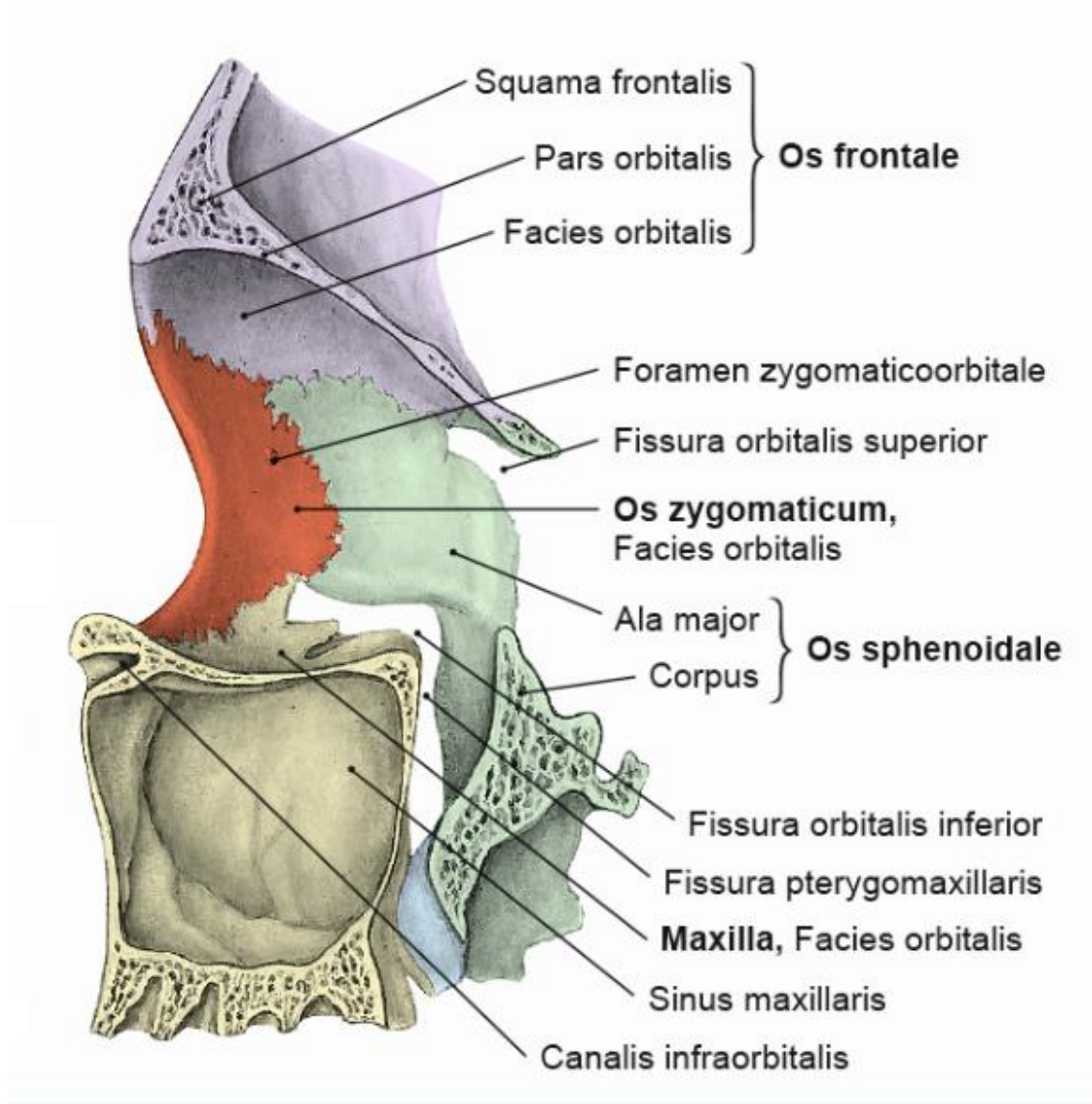


**Şekil 3.1-9** Paries inferior aksiyal BT görüntüsü. [1. Foramen rotundum, 2. Os zygomaticum, 3. Maxilla, 4. Os nasale, 5. Fissura orbitalis inferior, 6. Sinus sphenoidale] (Harnsberger ve ark. 2007)

Maxilla'nın facies orbitalis'i üzerinde sulcus infraorbitalis FOI'den öne doğru uzanır ve orta kısmında canalis infraorbitalis (CIO)'e dönüşür. Bu oluk ve kanaldan v. , a. ve n. infraorbitalis geçer ve foramen infraorbitale (FIO) ile maxilla ön yüzüne açılır. FIO çocukluk çağında margo infraorbitalis'in hemen altında yer alırken, yetişkinlerde yaklaşık 6-10 mm altında bulunur. Ayrıca iç ve alt duvar arasında canalis nasolacrimalis'in başlangıcı yer alır (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014).

### 3.1.3 *Paries Lateralis (Dış duvar)*

Paries lateralis, arkada os sphenoidale'nin ala major' u üzerinde facies orbitalis, önde os zygomaticum'un facies orbitalis'i tarafından oluşturulur. Yapı olarak en kalın duvar olan dış duvarın büyük çoğunluğunu os zygomaticum oluşturur (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014).



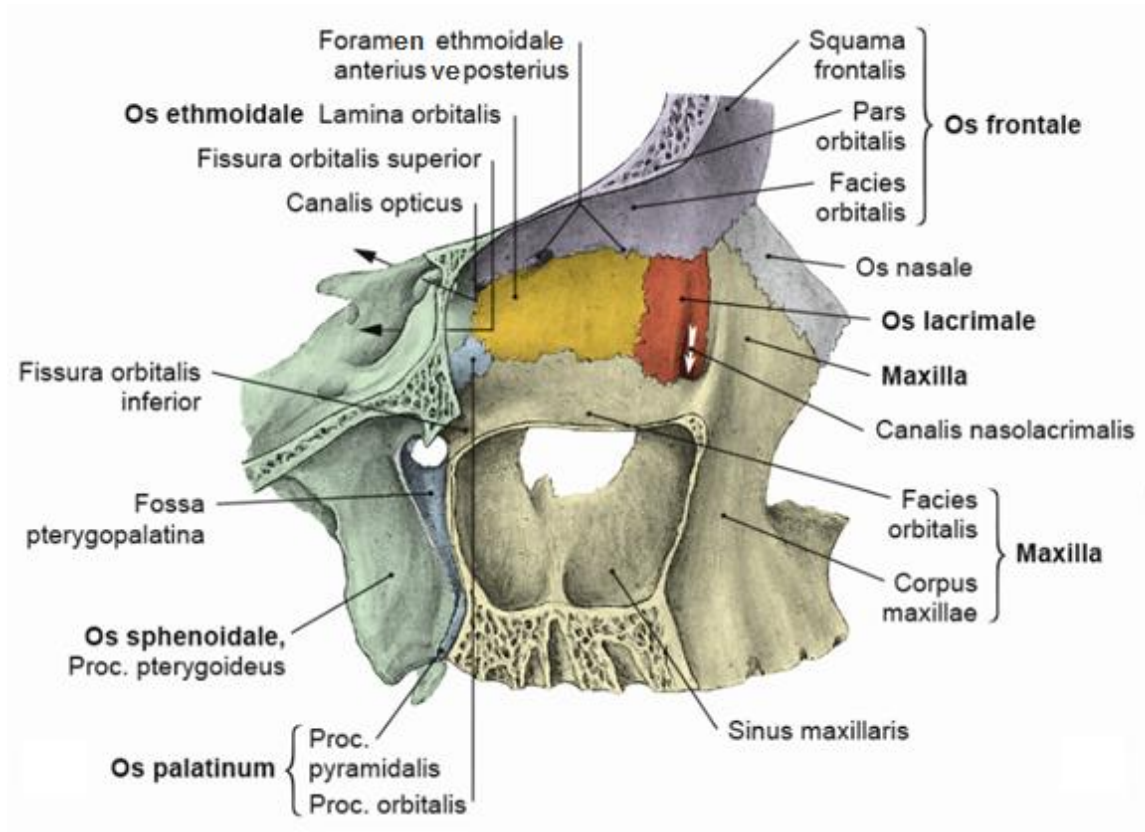
Şekil 3.1-10 Orbita paries lateralis (Winkler ve ark. 2016)

Altta os zygomaticum'un proc. frontalis'i ile üstte os frontale'nin proc. zygomaticus'u arasında oluşan sutura frontozygomatica'nın 1 cm altında, margo lateralis'in 4-5 mm arkasında Whitnall tüberkülü yer alır. Ligamentum (lig.) palpebralis lateralis, alt göz kapağını asıcı ligamanlar (lockwood's lig.), septum orbitale ve facia gl. lacrimalis buraya tutunur (Schendel 2012). Proc. frontalis'in arkaya doğru çıkıntı yapan kısmına tuberculum marginale denir. Os zygomaticum'un iç yüzünde bulunan üç foramina birbirleriyle bağlantılıdır. Temporal yüzde bulunan for. zygomaticotemporale (orbita'yı fossa infratemporalis'e bağlar) ile os zygomaticum'un dış yüzünde bulunan for. zygomaticofaciale'den n. zygomaticofacialis'e ek olarak a. lacrimalis ile a. zygomaticoorbitalis ve a. transversa faciei arasındaki anastomotik dallar geçer. Bu iki foramina facies orbitalis üzerindeki for. zygomaticoorbitale ile birleşir (Şekil 3.1-10) (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014). Arkada lateral orbitotomi'de kullanılan sutura sphenozygomatica dış duvarın en zayıf ve kırılgan bölümünü oluşturur (Sherman ve ark. 1992).

#### 3.1.4 *Paries Medialis (İç duvar)*

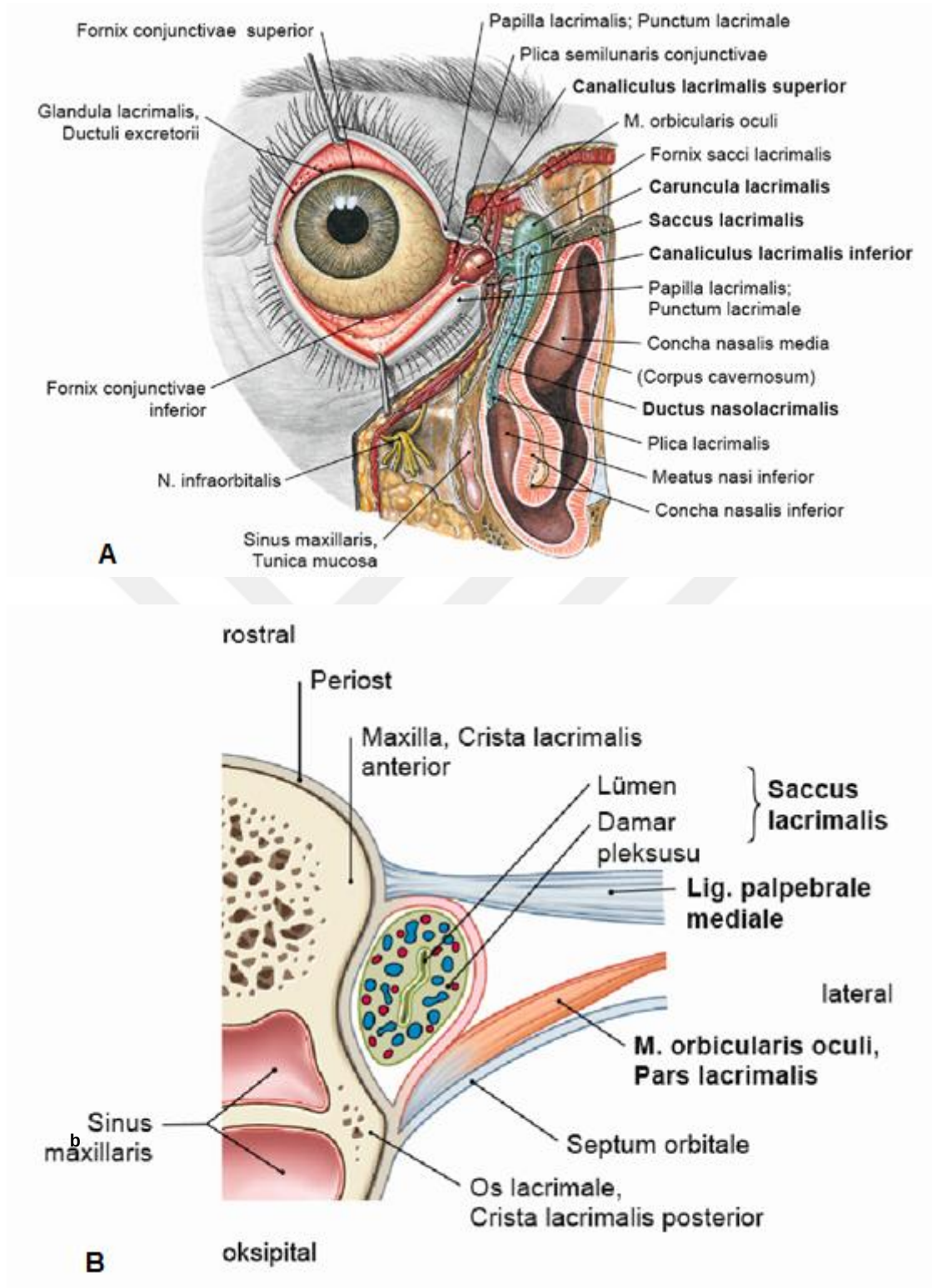
Paries medialis'de önden arkaya maxilla'nın proc. frontalis'i, os lacrimale, os ethmoidale' nin lamina orbitalis (LO)'i ve corpus sphenoidale ve bunlar arasındaki süturlar (sutura lacrimomaxillaris, sutura ethmoidolacrimalis ve sutura sphenoethmoidalis) bulunur.

Yukarıdan aşağıya sutura frontomaxillaris, sutura frontoethmoidalis ve sutura ethmoidomaxillaris bulunur. İç duvarın en derin kesimi, ince bir kemik yaprak ile orbita'yı cellulae ethmoidales'ten ayıran os ethmoidale' nin lamina orbitalis bölümüdür ve 0.2 - 0.5 mm'dir. Os ethmoidale'nin facies orbitalis'i altında arı kovanı şeklinde bulla ethmoidale bulunur ve LO'e destek olarak kırılma riskini azaltır. N. opticus (NO) dekompresyonu ve endoskopik endonasal yaklaşımda diseksiyon sınırını oluşturan sutura frontoethmoidalis üzerinde bulunan for. ethmoidale anterius (FEA) ve posterius orbita'ya cerrahi girişimlerde en çok dikkat edilmesi gereken landmarklardır (Şekil 3.1-11) (Sherman ve ark. 1992).

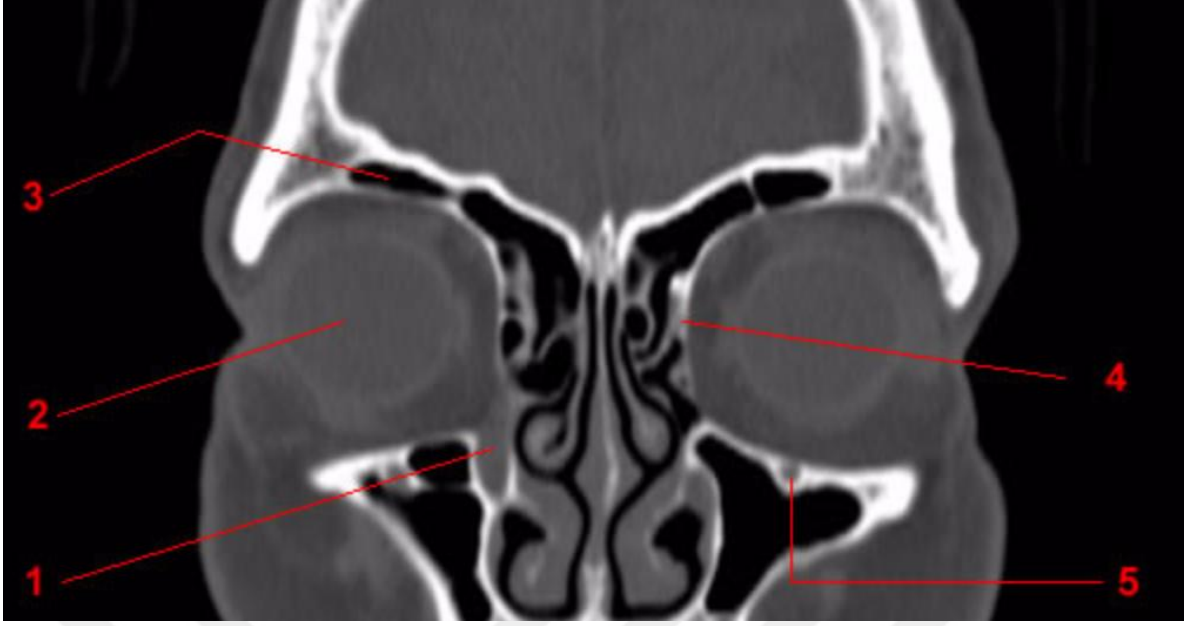


Şekil 3.1-11 Orbita paries medialis (Winkler ve ark. 2016)

Kafatası asimetrisi değerlendirmesinde kullanılan sutura frontolacrimalis (Os lacrimale, os frontale ve maxilla'nın birleşim yeri)'in ön ucuna dacryon denir (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014). Paries medialis'in anteriorunda ön yarısı maxilla'nın proc. frontalis' i arka yarısı os lacrimale tarafından oluşturulan sulcus lacrimalis yer alır. Önde crista lacrimalis anterior, arkada crista lacrimalis posterior tarafından sınırlanan bu oluk alt ucunda genişleyerek fossa sacci lacrimalis'i oluşturur ve daha aşağıda canalis nasolacrimalis olarak devam eder (Şekil 3.1-12a ve b). Bu kanal, meatus nasi inferior'a açılır (Arıncı ve Elhan 2001). Şekil 3.1-13'te ductus nasolacrimalis'in koronal BT görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.1-12 Ductus nasolacrimalis A. Koronal görünümü, B. Aksiyal kesiti (Winkler ve ark. 2016)



Şekil 3.1-13 Ductus nasolacrimalis koronal BT görüntüsü. [1. Ductus nasolacrimalis, 2. Bulbus oculi, 3. Sinus frontalis, 4. Lamina orbitalis, 5. Canalis infraorbitalis] (Harnsberger ve ark. 2007)

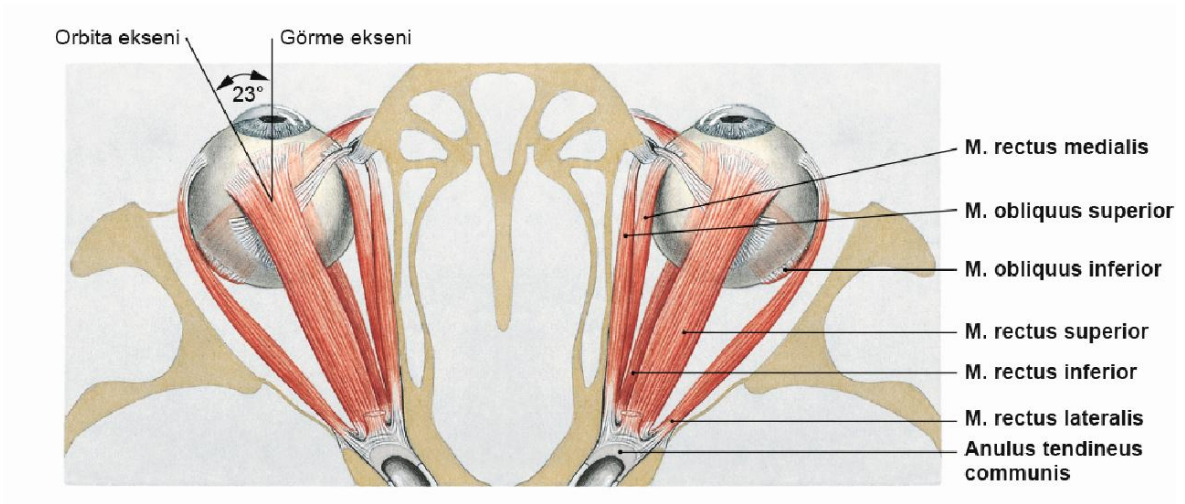
### 3.2 İntraorbital Yapılar

#### 3.2.1 Ekstraoküler Kaslar

Ekstraoküler kaslar, göz hareketlerini düzenleyen toplam 8 adet kastan ibarettir. Dört rektus kası (m. rectus superior, inferior, lateralis ve medialis), CO'yu çevreleyen ve FOS'u intrakonal ve ekstrakonal olarak iki bölüme ayıran anulus tendineus communis (Zinn halkası)'den başlar (Şekil 3.2-1). M. rectus lateralis (MRL) n. abducens tarafından innerve edilirken diğer rektus kaslarını n. oculomotorius innerve eder. Ayrıca, arteriyel ihtiyaçlarını a. ophthalmica'nın medial ve lateral dalları, a. lacrimalis ve a. infraorbitalis sağlar. Tüm rektus kasları kirişleri dışında yaklaşık 40.5 mm uzunluğundadır. M. rectus medialis (MRM) ve MRL horizontal kaslardır. En geniş ve güçlü olan MRM, m. obliquus superior (MOS)'un aşağısında, orbita'nın medial duvarı boyunca horizontal bir şekilde uzanarak limbus'tan 5.5 mm uzakta sclera'nın medial yüzeyine tutunur. MRM göz küresinin addüksiyonundan, MRL ise abdüksiyonundan sorumludur. MRL daha kısadır ve orbita'nın lateral duvarı boyunca ilerleyerek limbus'tan 7 mm uzaklıkta sclera'nın lateral yüzeyine tutunur (Sherman ve ark. 1992; Arıncı ve Elhan 2001; Standring 2008).

Orbita'nın üst ve alt duvarlarına yakın seyreden m. rectus superior (MRS) ve inferior (MRI)'un uzun eksenleri göz küresine değil de, orbita'ya uyduğundan, göz küresini direkt yukarıya ve aşağıya çeviremezler, sırasıyla yukarı-mediale ve aşağı-mediale baktırırlar. MRS, diğer rektus kaslarından biraz daha uzundur ve limbus'a 7.7 mm uzaklıkta olan sclera'nın üst kısmına eklenmek için ileriye ve laterale doğru geçer (Standring 2008). MRS, primer pozisyonda elevasyondan sorumlu iken sekonder ve tersiyer olarak addüksiyon ve intorsiyon etkisi de oluşturur. Ayrıca, elevasyon hareketini m. obliquus inferior ile birlikte oluştururlar. MRS'dan m. levator palpebrae superior'a doğru uzanan check ligamenti sayesinde gözün elevasyonu üst göz kapağı elevasyonunu destekler (Arıncı ve Elhan 2001).

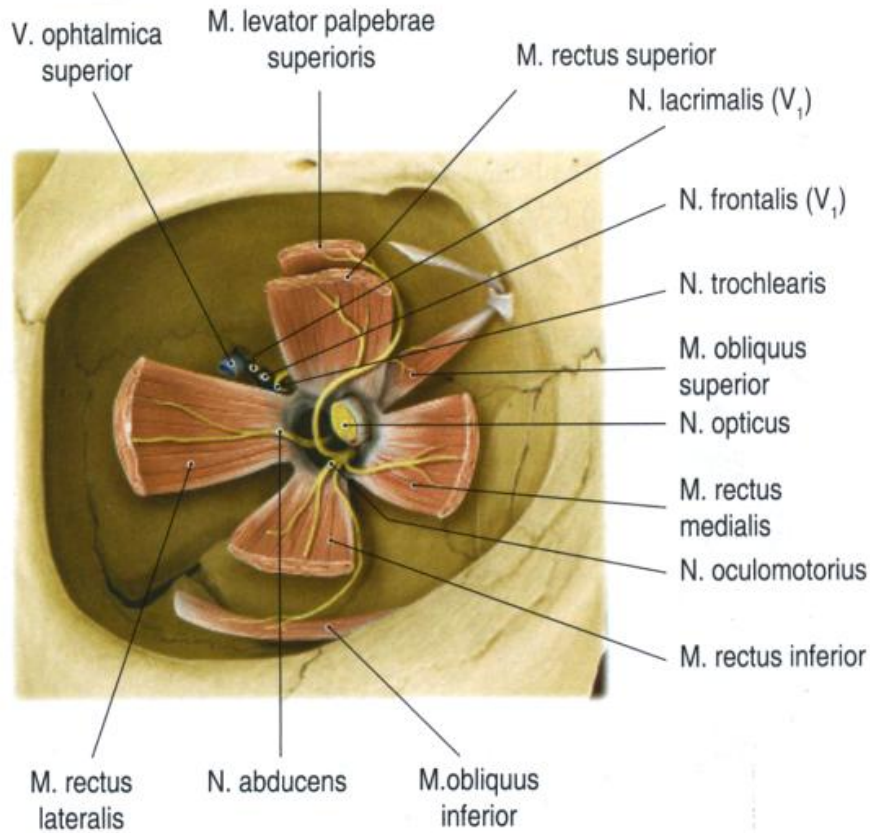
MRI, primer pozisyonda depresyondan sorumlu iken sekonder ve tersiyer olarak, sagittal eksen etrafında göz küresinin alt noktasını içe getirecek şekilde rotasyon yaptırır. Gözün aşağıya doğru tam hareketini oluşturmak için MRI, MOS ile birlikte çalışmalıdır. MRI, orbita zemininde ilerleyerek limbus'tan yaklaşık 6.5 mm altta sclera'ya oblik olarak yapışır ve m. tarsus inferior'a uzanan bir kısım lifleri ile alt göz kapağının depresyonuna neden olur (Standring 2008).



Şekil 3.2-1 Rektus kasları (Winkler ve ark. 2016)

### *M. Obliquus Inferior*

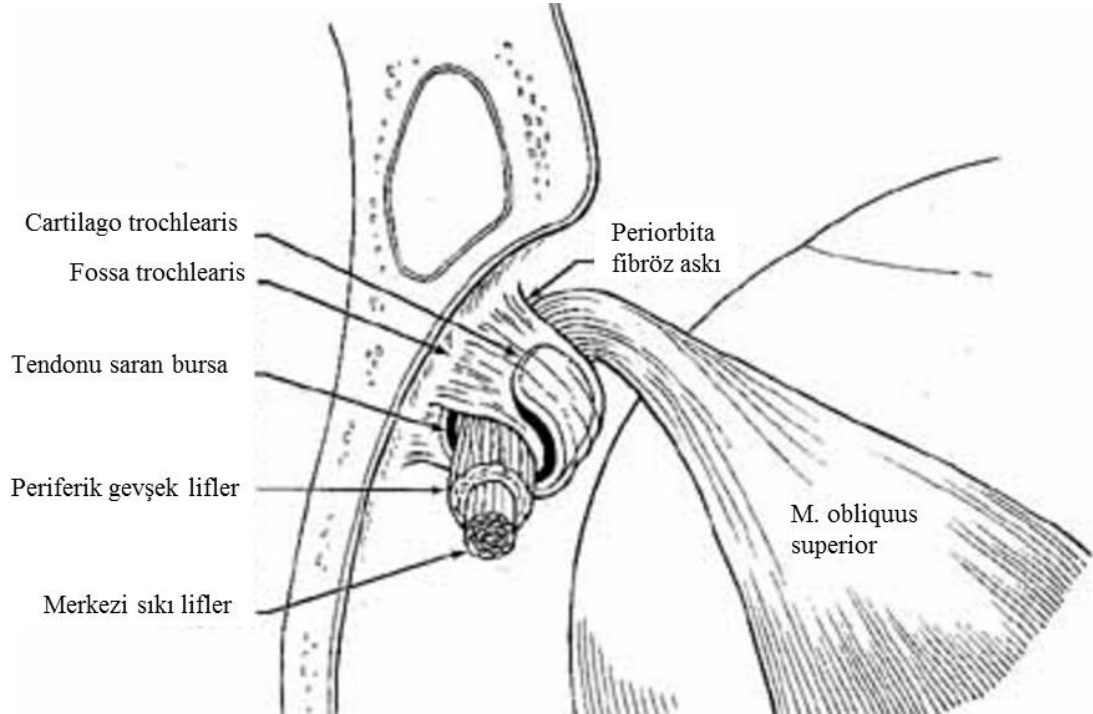
Fossa sacci lacrimalis'in lateralinde maxilla'nın facies orbitalis yüzeyinden başlar ve n. oculomotorius tarafından innerve edilir. Önce MRI ile orbita tabanı arasından, daha sonra da bulbus oculi ile m. rectus lateralis arasından geçerek MRI ve MRL arasında sclera'ya tutunur (Şekil 3.2-2).



Şekil 3.2-2 M. obliquus superior ve inferior (Schünke ve ark. 2007)

### *M. Obliquus Superior*

Orbita'nın üst iç tarafında bulunan ince uzun iğ şeklinde bir kastır ve n. trochlearis tarafından innerve edilir. CO'un üst iç tarafında corpus sphenoidale'den başlar ve ön tarafa doğru uzanarak sinovyal bir kılıfla (vagina tendinis musculi obliqui superioris) sarılı olan yaklaşık 28 mm'lik kiriş halini alır. Fossa trochlearis, margo orbitalis superior'dan 5-10 mm içeridedir ve MOS'un kirişi hilal şeklindeki cartilago trochlearis'in içinden geçtikten sonra MRS'un altında genişleyerek sclera'da sonlanır (Şekil 3.2-3). MOS, primer pozisyonda intorsiyon etkisi gösterirken sekonder olarak depresyon ve abdüksiyon etkileri oluşturur. Göz küresini aşağı ve dışa çevirir (Sherman ve ark. 1992; Arıncı ve Elhan 2001; Standring 2008).

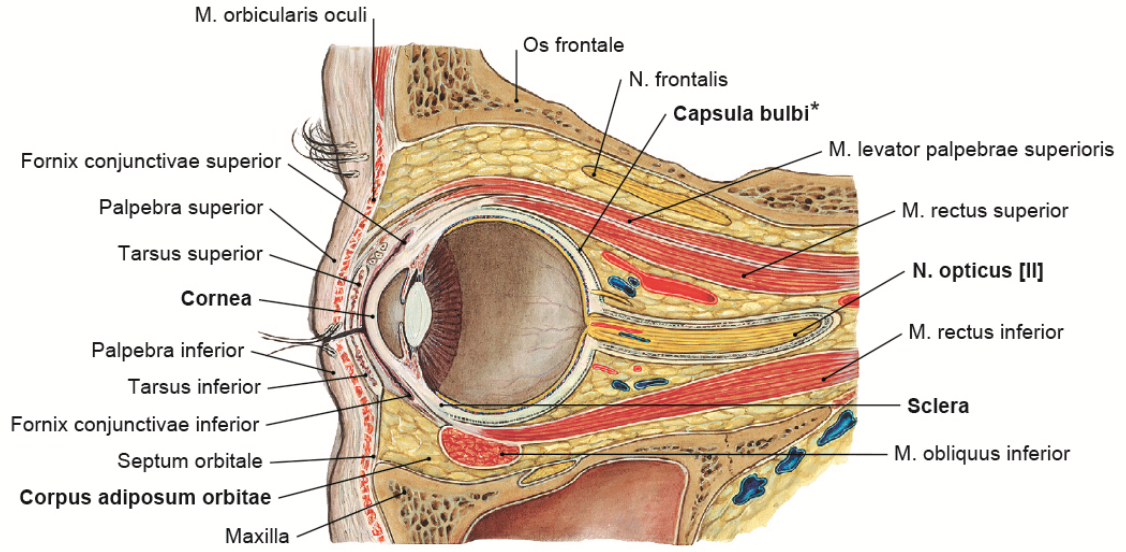


**Şekil 3.2-3** Sağ trochlea'nın şematik gösterimi. M. obliquus superior'un tendonu periorbita'dan uzanan fibröz askı ile desteklenmiş hilal şeklindeki kıkırdığın içinden geçer (Sherman ve ark. 1992).

### *M. Levator Palpebrae Superioris*

Os sphenoidale'nin ala minor'ünün orbita'ya bakan yüzünden başlar ve orbita'nın üst duvarına yaslanmış olarak, üst göz kapağına doğru genişleyerek üç yaprağa ayrılır. Yüzeyel yaprağı septum orbitale'yi delip tarsus superior'un önünden geçerek, m. orbicularis oculi ile üst göz kapağının derisine tutunur. Orta yaprak tarsus superior'un üst kenarına tutunduğu için, Horner sendromu gibi sempatik sinir lezyonlarında indirekt pitoz gelişir. Derin yaprağı ise MOS'un kılıfının bir uzantısı ile birleşerek fornix conjunctivae

superior'a tutunur (Şekil 3.2-4). Üst göz kapağını kaldırarak gözü açar ve n. oculomotorius tarafından innerve edilir (Arıncı ve Elhan 2001; Ozan 2014).



Şekil 3.2-4 M. Levator Palpebrae Superioris (Winkler ve ark. 2016)

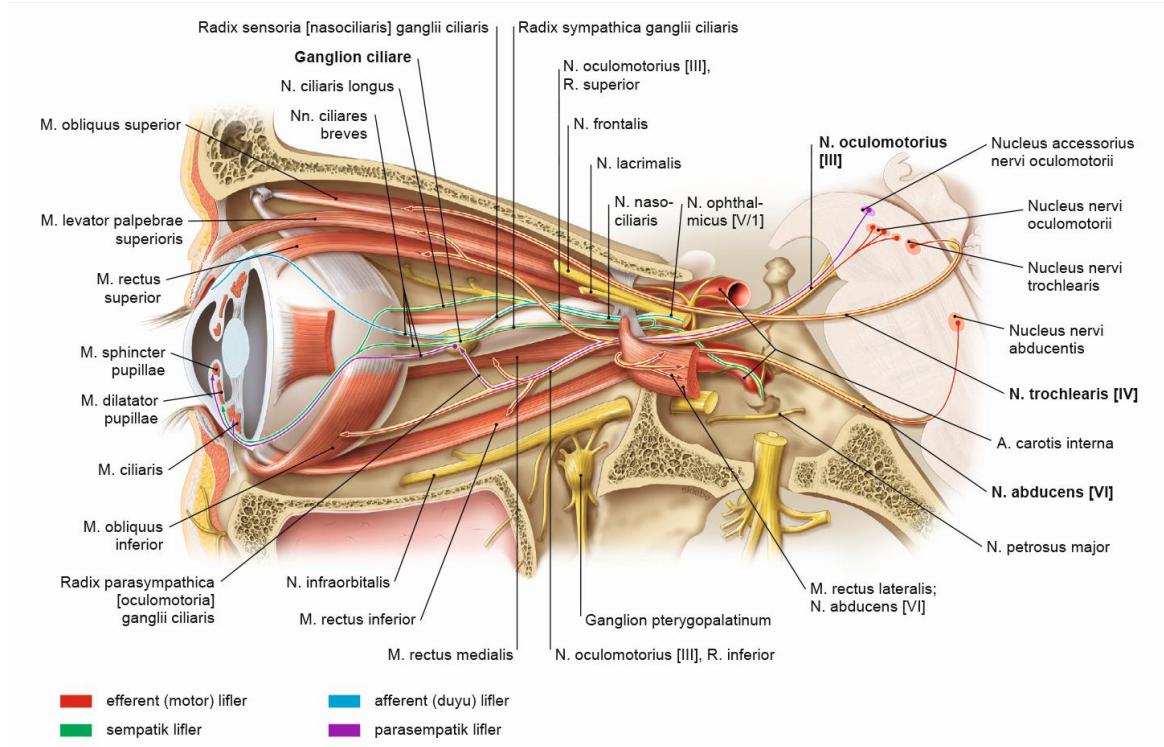
#### *M. Orbitalis (Müller Kası)*

Çizgisiz kas liflerinden oluşan bu kas fissura orbitalis superior'u kapatır ve sempatik sistemden innerve olur. Sempatik sistem lezyonlarında bu kas çalışmadığında göz küresi içe çöker ve enoftalmus gelişir (Schendel 2012).

#### 3.2.2 Orbita İçindeki Sinirler

Retina ve NO, diencephalon'un bir uzantısı olduğu için aksonların myelin kılıfını oligodendrositler yapar. NO dura ile çevrili olduğu için BOS basıncındaki artış sinir içinden geçen v. centralis retinae'ya bası yaparak discus nervi optici'de ödeme sebep olur. NO, intraoküler (1 mm), intraorbital (25 mm), intrakanaliküler (9 mm), intrakraniyal (15 mm) olmak üzere dört bölümden oluşur. Zinn halkasından geçerek orbita içine giren ve ikiye ayrılan n. oculomotorius'un üst dalı; m. levator palpebrae superioris ve MRS'u, alt dalı; m. obliquus inferior, MRM ve MRI'u innerve eder. N. trochlearis, FOS'dan geçerek MOS'u innerve eder. N. abducens, Zinn halkasından geçerek MRL'i innerve eder. N. ophthalmicus FOS'a girmeden önce üç dala; n.lacrimalis (gl. lacrimalis), n. frontalis (n. supraorbitalis ve n. supratrochlearis) ve n. nasociliaris (n. ethmoidalis anterior ve posterior, postsinaptik sempatik n. ciliares longi, n. infratrochlearis) ayrılır (Şekil 3.2-5). N. nasociliaris, Zinn halkasının içinden geçerken diğerleri FOS'dan geçer. Diğer taraftan n. trigeminus'un dalı olan n. maxillaris'in n. zygomaticus dalı FOI'dan geçerek n.

zygomaticofacialis ve n. zygomaticotemporalis dallarını verir ve CIO'nun içinde n. infraorbitalis olarak devam eder (Sherman ve ark. 1992; Ozan 2014).

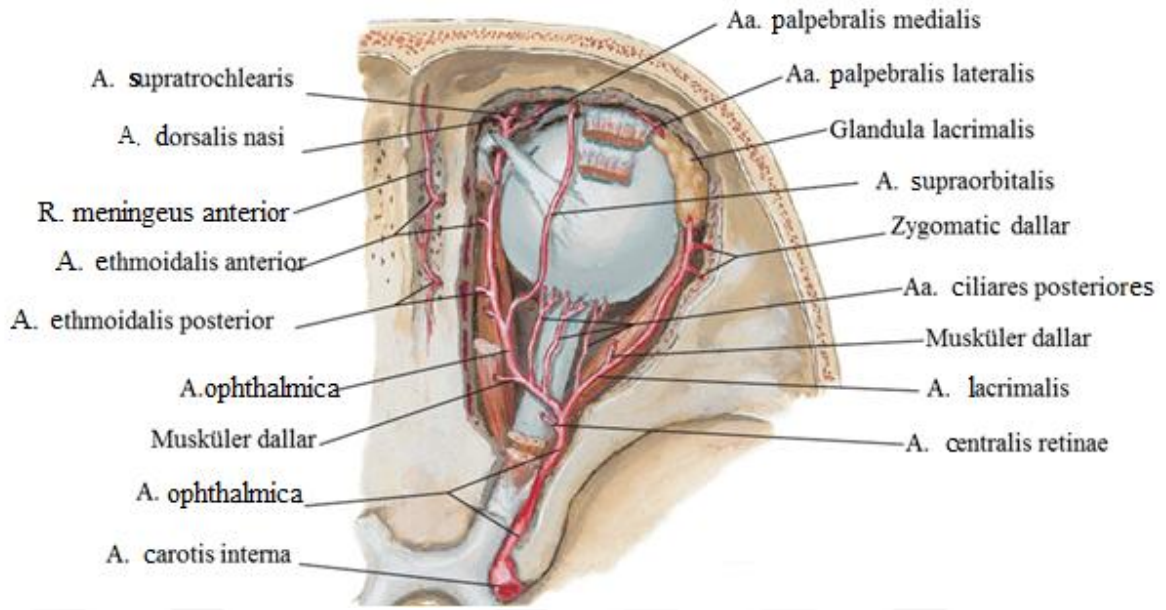


Şekil 3.2-5 Bulbus oculi ve intraorbital yapıların innervasyonunu yapan sinirler (Winkler ve ark. 2016)

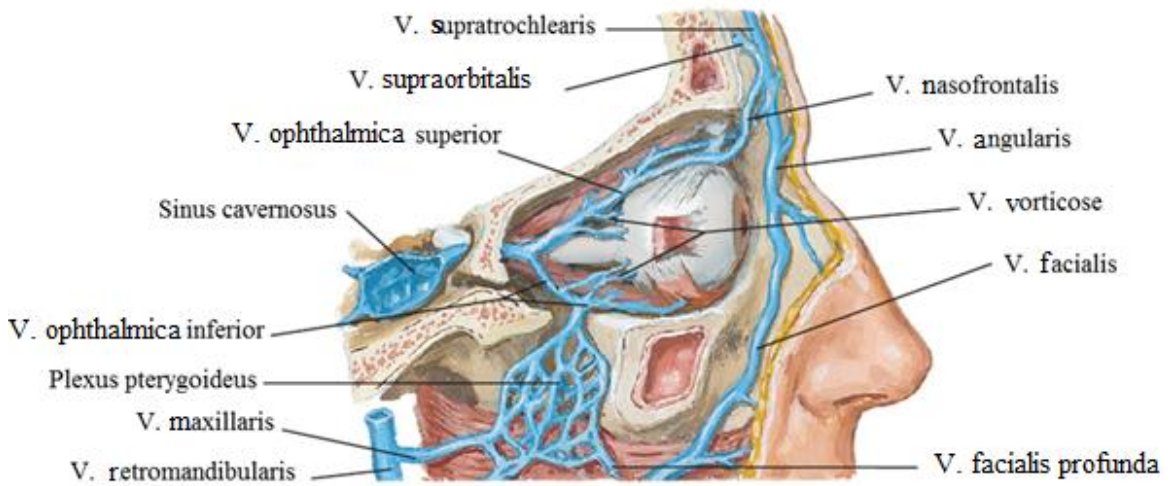
### 3.2.3 Orbita İçindeki Damarlar

Sinus cavernosus'u terkeden a. carotis interna ilk dalını a. ophthalmica olarak orbita'ya verir. A. ophthalmica orbita içerisinde, n. opticus'u delerek içine giren ve retina'yı besleyen a. centralis retinae (Zinn arteri)'yi verdikten sonra a. lacrimalis, arteriae (aa.) ciliares posteriores longae ve breves'i verir. Aa. ciliares anteriores, orbita'daki muskuler dallardan gelir. A. ophthalmica'dan köken alan aa. ethmoidale anterius ve posterius FEA ve FEP'dan orbita'yı terk ederler. A. ophthalmica, a. supraorbitalis ve a. supratrochlearis terminal dallarına ayrılarak orbita'yı terkeder (Şekil 3.2-6). A. centralis retinae dışındaki orbital arterler a. carotis externa'nın dallarıyla anastomoz yaparlar. Bu arterlerin lokalizasyonları endonazal endoskopik yaklaşımlarda çok önemlidir (Arıncı ve Elhan 2001; Netter 2014; Ozan 2014).

Orbita'nın üst yarısını drene eden venler v. ophthalmica superior'da birleşerek FOS'dan geçerek sinus cavernosus'a dökülür. Alt yarısındaki venler, v. ophthalmica inferior'da birleşerek FOI'dan geçerek plexus pterygoideus'a dökülür (Şekil 3.2-7) (Netter 2014; Ozan 2014).



Şekil 3.2-6 Orbital arterler (Netter 2014)

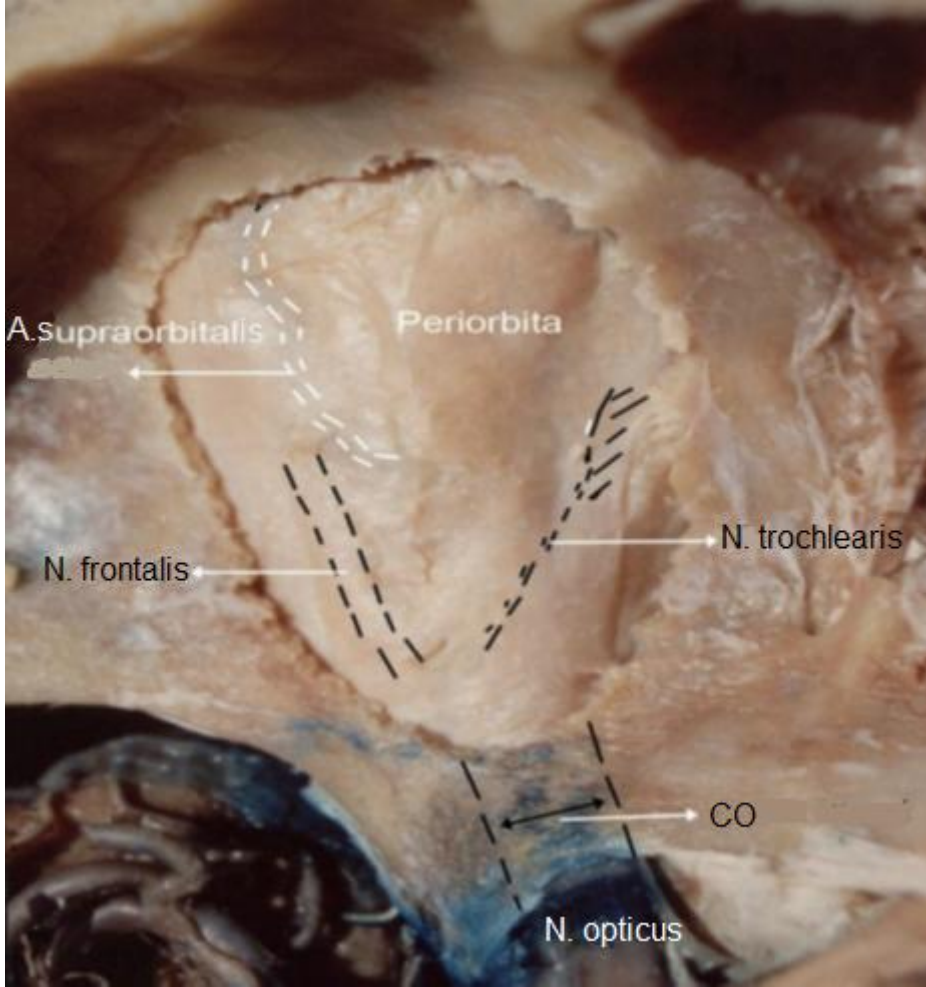


Şekil 3.2-7 Orbital venler (Netter 2014)

### 3.2.4 Periorbita

Fossa cranii media'dan gelen dura, CO'ta n. opticus'un çevresini sararak sinir boyunca uzanan iç tabaka ve kanalın içini sarıp orbita kemik yapısı (periost) üzerinde uzanan dış tabaka (periorbita) olarak devam eder (Winkler ve ark. 2016). Orbita duvarını örten periosta periorbita denir ve arkada n. opticus ile FOS durası ile devam ederken, ön tarafta ise orbita kenarlarından sonra periost olarak devam eder (Şekil 3.2-8). Periorbita, kemiklere gevşek bir şekilde tutunurken sutura, foramen ve fissura bölgelerinde daha sıkı yapışıklık göstermektedir. Bu sıkı yapışıklık, orbita kırıklarında n. opticus'un kopma ya da yaralanmasına neden olabilir (Gonul ve ark. 2011). Margo orbitalis'lere sıkı yapışıklık gösteren bu fibröz yapı yoğunlaşarak septum orbitale'yi oluşturur. Septum orbitale orbital

yağ dokusunu orbita içinde sınırlar. Periorbitanın kesilmesi sonucu korpus adipozum ortaya çıkar ve orbita cerrahisinde oldukça önem taşır (Milorio ve ark. 2004; Gonul ve ark. 2011; Hur ve ark. 2015). Periorbita, sulcus lacrimalis'te ikiye ayrılarak saccus lacrimalis'i sarar ve aşağıda canalis nasolacrimalis'in içini de örter. Ayrıca gl. lacrimalis de periorbita ile sarılmıştır. Periorbita'nın duyu innervasyonundan n. trigeminus sorumludur (Gonul ve ark. 2011).

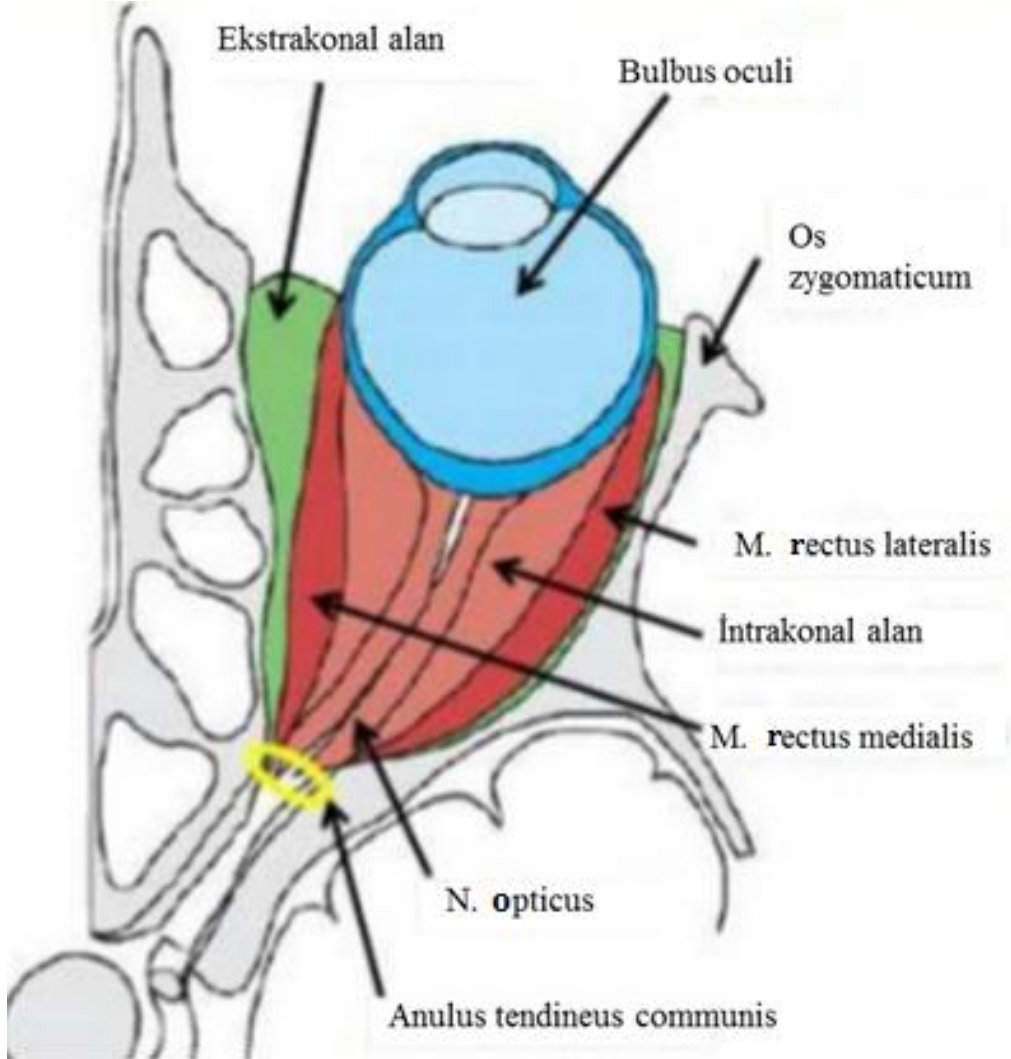


Şekil 3.2-8 Sol orbita tavanı açıldıktan sonra yukarıdan görünümü. (Gonul ve ark. 2011)

### 3.2.5 Orbita'da İntrakonal ve Ekstrakonal Alan

Orbita içi, *intrakonal*; ekstraoküler kas konüsünün içinde kalan alan ve *ekstrakonal*; kas konüsünün dışında kalan alan olarak ikiye ayrılır (Şekil 3.2-9). Bu alanları birbirinden ayıran intramüsküler septum lezyonların lokalizasyonu ve cerrahi yaklaşım biçimlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Cerrahi olarak Whitnall ve Lockwood ligamanları olarak bilinen bu septum orbitanın normal hareketini sağlar. Lockwood ligamanı; göz küresini yukarı doğru asarken Whitnall ligamanı (lig. transversus superioris), m. levator palpebrae superioris'in hareketini kontrol eder ve üst kapağa destek olur. Bu septalardaki

posttravmatik parçalanma veya postenflamatuar skarlaşma göz hareketlerinde kısıtlılığa yol açar. Bulbus oculi etrafını saran tenon kapsülü, sklera'yı ekstrakonal ve intrakonal bölümden ayırır ve limbus'tan n. opticus'a dek uzanır (Bahçeci Şimşek 2011).



**Şekil 3.2-9** Orbita'da intrakonal ve ekstrakonal alanlar. Bu kompartmanlar çeşitli lezyonları bölümlerinde sınırlı tutarak yayılımını önler (Bahçeci Şimşek 2011)

#### 4. MEDİKAL VE CERRAHİ YÖNLERİYLE ORBİTA ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ KLİNİK TABLOLAR

Orbita, göz küresi ve yardımcı oluşumlarını travmalardan korur, orbita eksenini oluşturup orbita içi volümü sabitler. Kadınlarda erkeklere göre orbitalar daha yuvarlak ve kemikler daha düzgündür. Erişkin orbita volümü 30 cc olup, 1/5'ini bulbus oculi oluşturur. Orbita gelişiminin % 85'i beş yaşına kadar tamamlanırken 7 yaş ile puberte arasında erişkin haline ulaşır (Milorio ve ark. 2004; Gonul ve ark. 2011).

##### *Konjenital Göz Anomalileri*

Konjenital anoftalmi, mikroftalmi ve çocukluk çağında yapılan enükleasyon ile göz küresinin alınması orbita gelişimini engelleyerek o taraf orbitanın küçük kalmasına neden olmaktadır (Gonul ve ark. 2011). Patau sendromu (Trizomi 13), Trizomi 21 (Down sendromu) ve Trizomi 18 (Edward sendromu)'den sonra, trizomiler içinde üçüncü sıklıkta görülen otozomal kromozom anomalisidir. Klinik triadı, mikrooftalmi, yarık damak, polidaktili oluşturur (Şekil 4-1). Ayrıca, kardiyak anomaliler, merkezi sinir sistemi anomalileri, omfalosel, ürogenital sistem anomalileri ve gelişme geriliği görülebilir (Hazan ve ark. 2013)

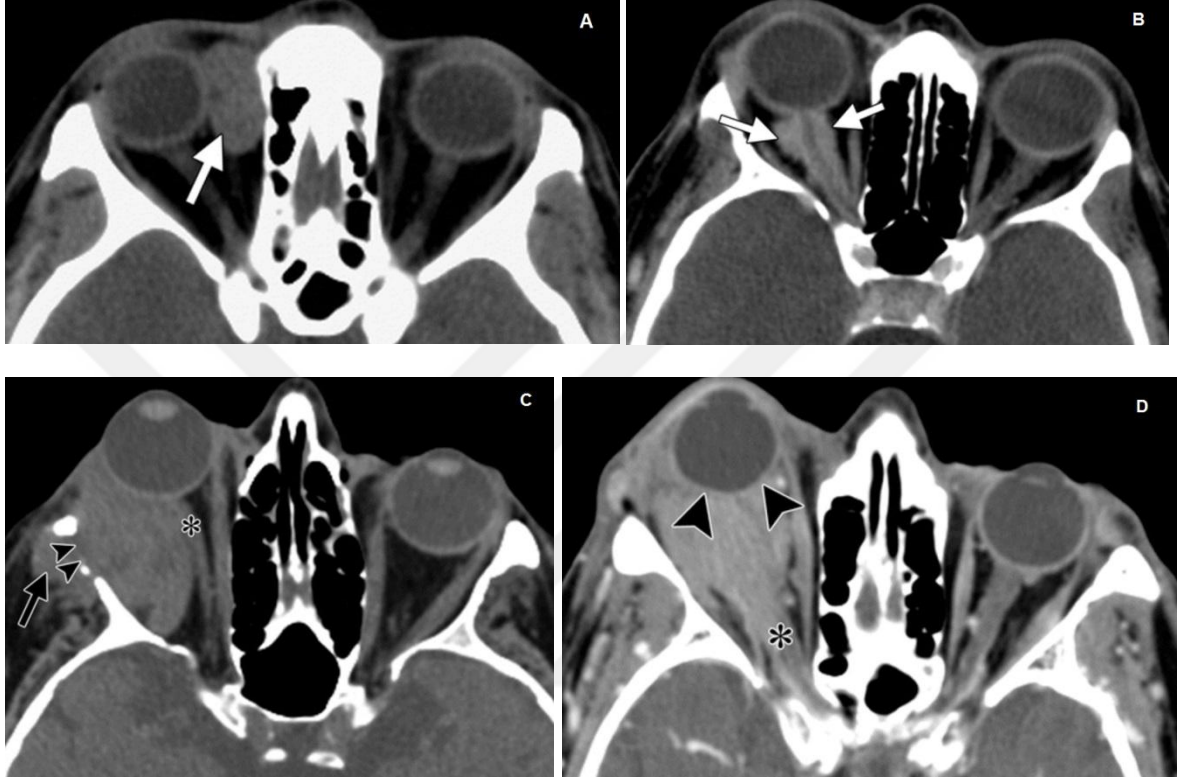


**Şekil 4-1** Patau sendromu. Yenidoğan sol göz anoftalmi, sağ göz mikrooftalmi, bülböz burun, her iki elde postaksiyal polidaktili (Hazan ve ark. 2013)

##### *Orbital Tümörler*

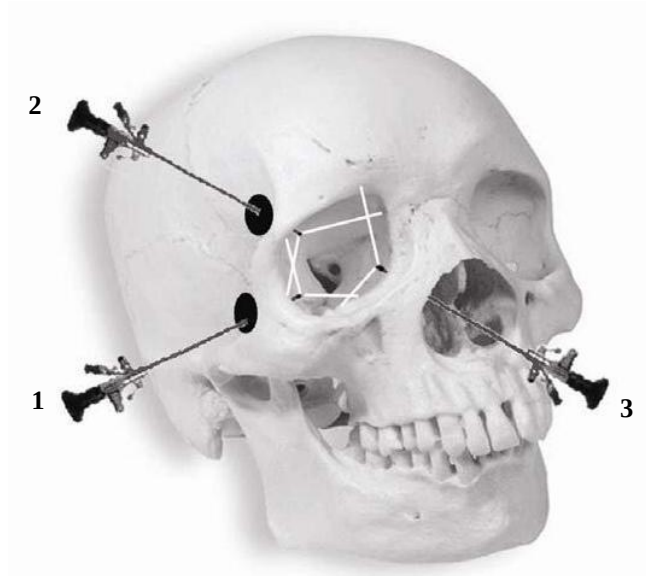
Çocuklarda primer orbita tümörleri, yetişkinlerde ise sekonder orbita tümörleri ve metastazlar daha sık görülür. Ekzoftalmus ve propitozis ile göz kliniğine başvuran tüm hastalarda ayırıcı tanıda orbital tümörler düşünülmelidir (Tunç 2014). Ayrıca n. opticus tutulumunda görme kaybı, ekstraoküler kas tutulumunda diplopi ve hareket kısıtlılığı görülebilir (Hodaj 2013). Özellikle orbita kemik tümörlerinin tanısında kullanılan BT,

tümörlere bağlı orbita kemik sınırlarında erozyon ya da invazyon olup olmadığının gösteren en iyi tetkiktir. Üç boyutlu rekonstrüksiyon olanağı veren BT’de MPR görüntülerde, osteomalar, displaziler, anevrizmal kemik kistleri gibi lezyonların yanısıra kolesteatom, mukosel, histiositosiz X ve metastazlar gibi osteolitik lezyonlar görülebilir (Şekil 4-2A, B, C; ve D) (Bowling 2015).



**Şekil 4-2** Orbita tümörlerinin MPR görüntüleri. **A.** Sağ göz medial ekstrakonakal alanda kavernoöz malformasyon oluşumu, **B.** Sağ n. opticus menenjioma, **C.** Sağ göz adenoid kistik karsinom (os zygomaticum’da erozyon ve fossa temporalis’e yayılım), **D.** Sağ gözde ödem ve propitozis ile orbital lenfoma (Tailor ve ark. 2013)

Oftalmoloji anterior yerleşimli tümörleri tedavi ederken, nöroşirürji anterior yolla yaklaşımın mümkün olmadığı retrobulber yerleşimli tümörler ve CO patolojilerine müdahale eder (Hodaj 2013). Apex orbita ve intrakonal yerleşik lezyonlarda transkranyal yaklaşım, inferior orbita’da yerleşmiş lezyonlarda inferolateral orbitotomi ya da transmaksiller yaklaşım, orbita lateralinde yerleşmiş lezyonlarda lateral orbitotomi, orbitanın medialine yerleşmiş lezyonlarda transkranyal ya da endoskopik endonazal yaklaşım veya bunların kombinasyonları kullanılabilir (Şekil 4-3). Genel olarak orbitaya yaklaşımın ekstradural yapılması tercih edilir (Gonul ve ark. 2011; Hodaj 2013). Navigasyon destekli endoskopik endonazal yaklaşım, orbita medialine yerleşmiş intraorbital tümörler, tiroid oftalmopatisi gibi orbita dekompresyonu gerektiren olgular ve orbita kırık rekonstrüksiyonunda kullanılabilir (Hodaj 2013).



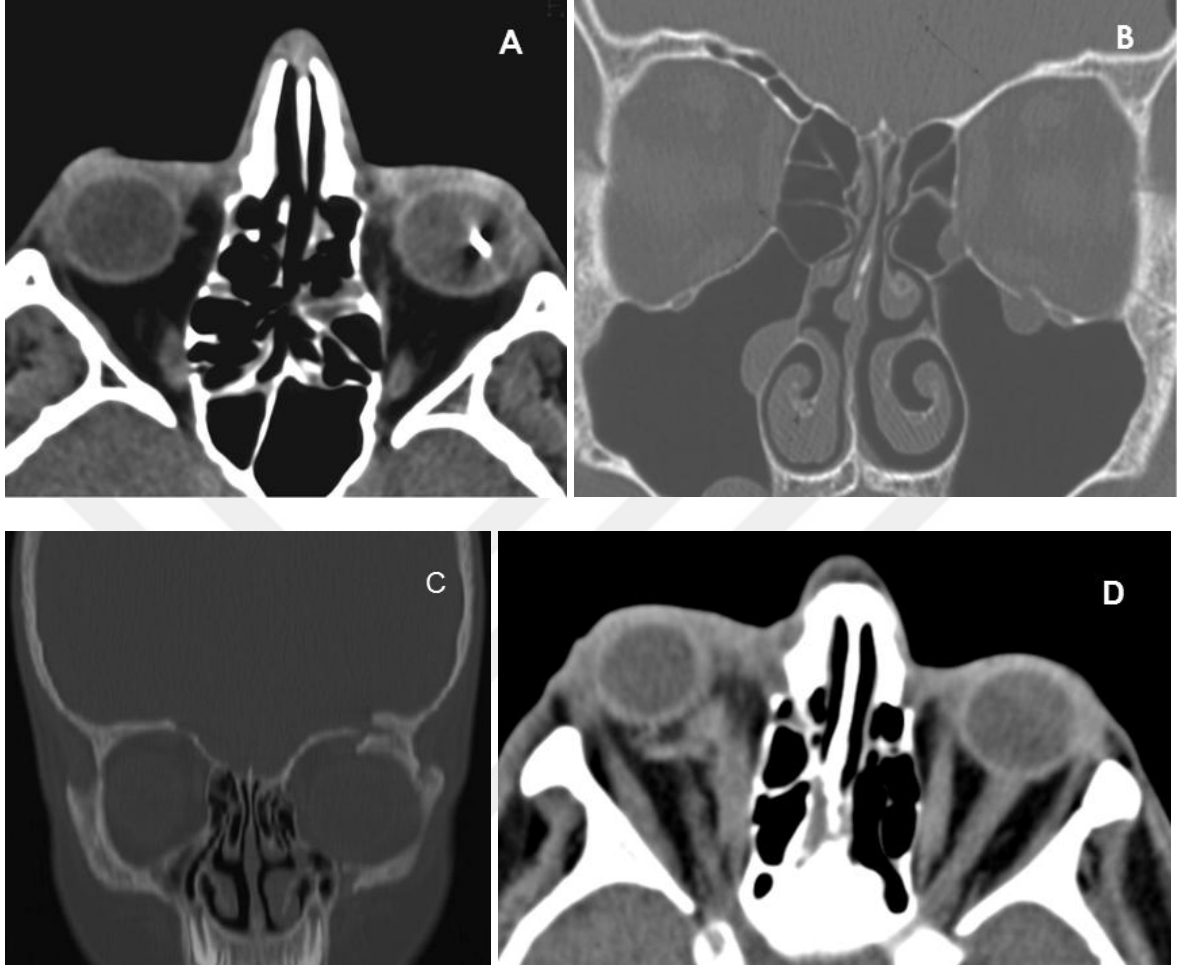
**Şekil 4-3** Orbita'ya inferolateral (1), transkranyal (2) ve endonazal endoskopik yaklaşım (3) yolları (Gonul ve ark. 2011)

#### *Posttravmatik Orbital Patolojiler*

Orbita duvarları ve kenarlarının kalınlığı değişkenlik göstermekle beraber paries medialis ve inferior ile margo medialis en ince (1mm) bölümler olup orbita kırığı gelişim riski yüksektir. Özellikle göze önden gelen patlama kırıklarında, paries medialis kırıklarında sinus sphenoidalis ve cellulae ethmoidales etkilenirken, paries inferior kırıklarında sinus maxillaris etkilenir (Moore ve ark. 2013). Sıklıkla nöroşirürjiyi ilgilendiren orbita patolojileri, tümörler ve orbita bölgesine ait travmalar olarak ikiye ayrılır. Özellikle orbita iç duvar ve taban kırıkları, travmatik intraorbital hematomlar, orbital metalik yabancı cisimler ve intraorbital yapılarda zedelenme ve travmatik n. opticus yaralanmaları acil cerrahi müdahale gerektirir ve MPR kesitlerinde (Şekil 4-4A, B, C ve D) daha net belirlenebilir (Milorio ve ark. 2004; Hodaj 2013).

Navigasyon destekli endoskopik endonazal yaklaşım; orbita medialine yerleşmiş intraorbital tümörler, tiroid oftalmopatisi gibi orbita dekompresyonu gerektiren olgular ve orbita kırık rekonstrüksiyonunda kullanılabilir. Orbita'ya endoskopik medial yaklaşım basit, hızlı ve ekstraorbital kasların innervasyonunu etkilememesi, daha küçük ve derin cerrahi alanlarda çalışma olanağı sağlaması, küçük cilt insizyonu ile daha estetik sonuçlar vermesi, daha az invaziv olması ve hospitalizasyon süresinin kısa olması gibi birçok avantaj sunmaktadır. Çok çeşitli açılarda panoramik görüntü vermesi, tek ya da çift elle çalışma imkanı vermesi diğer avantajlarıdır (Snyderman ve ark. 2009). Ayrıca, orbita

anatomisinin iyi bilinmesi ve anatomik landmark'ları gösteren çalışmalar, cerrahi yaklaşım yolu ve şeklinin belirlenmesinde oldukça önemlidir.



**Şekil 4-4** Orbital travma patolojilerinin MPR görüntüleri.[ **A**; Orbita'da yabancı cisim, **B**; Trapdoor (blow-in) orbita kırığı, **C**; Blow-out orbita kırığı, **D**; Ekstraoküler kas zedelenmesi] (Mocan 28.02.2017)

#### *Graves Orbitopati*

Tiroid hormon düzeyleri ile ilgili olan otoimmün bir hastalıktır. En sık erişkin kadınlarda ve sigara içenlerde görülürken kliniğe başvuru nedeni sıklıkla ekzoftalmustur. Ayrıca hipertiroidi tedavisinde kullanılan radyoaktif iyot tedavisi de hastalığı alevlendirebilir. Hastalığın enflamasyon ve fibrozis olmak üzere 2 evresi mevcuttur. Enflamasyon evresinde göz içi basınç artar, arter, ven ve optik sinir kompresyonu oluşabilir. Fibrozis evresinde restriktif miyopati (kas çapında artış) ve kapak retraksiyonu gelişebilir (Şekil 4-5). Steroid tedavisi ile iyileşmeyen olgularda orbital duvar dekompresyonu gerekebilir (Bowling 2015).



**Şekil 4-5** Ekstraoküler kaslarda genişleme ve propitozis ile karakterize Graves orbitopati aksiyal BT görüntüsü (Bahn 2010)

#### **4.1 Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı tomografi ile ilgili ilk klinik uygulamalar 1967 yılında İngiliz mühendis *Sir. Godfrey Hausfield* tarafından gerçekleştirilmiştir. Temeli röntgen cihazına dayanan BT, bir nesnenin değişik açılardan iki boyutlu X ışını görüntülerini alarak üç boyutlu görüntüsünü elde etmemizi sağlar. Ülkemizde ilk olarak 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde kullanılmıştır. İlk BT cihazlarında tek bir kesit 5 dakikada alınmaktaydı. Birinci (tek dedektör) ve ikinci (üç dedektör) jenerasyon cihazlarda sadece beyin incelemeleri yapılırken üçüncü jenerasyon cihazlar kesit alma süresini 5 saniyeye düşürmüş ve çok kesitli tüm vücut incelemelerine olanak vermiştir (Kaya ve ark. 1997; Kocatürk 2006).

MDBT, 1990 yıllarında iki dedektörlü iken, 2000 ve sonrasında ikinin katları şeklinde dedektör sayısı artmış ve günümüzde 256 dedektör sıralı MDBT'ler kullanıma girmiştir. MDBT'de gantri dönüş süresinin yarım saniyenin altında olması taranan vücut hacmini arttırırken, kesit kalınlığını ve hastadan kaynaklı hareket artefaktlarını azaltmaktadır. Bu durum özellikle BT anjiyografi incelemelerinde önemli avantaj sağlamıştır. Yüksek uzaysal çözünürlük sayesinde kayıpsız multiplanar rekonstrüksiyon olanağı (aksiyal kesitler üzerinden farklı düzlemlere dönüştürülmesi) ve cerrahın operasyon planlamasında önemli bir yeri olan üç boyutlu (3B) rekonstrüksiyon olanakları vazgeçilmezdir (Klingenbeck Regn ve ark. 1999; Mahesh 2002; Prokop 2003).

Kesit alma sırasında X ışını tüpü ve dedektörler karşılıklı olarak hastanın etrafında döner. Bu dönme esnasında kolime edilmiş (ince demet) X ışınları alınan görüntünün kalitesinin artmasını sağlarken hastanın alacağı radyasyon miktarını azaltmaktadır. Hasta vücudunda absorpsiyona uğrayarak zayıflamış X ışınları dedektörlerle saptandıktan sonra bilgisayarda görüntü olarak kaydedilir ve incelenmek istenen vücut bölümleri aksiyal, koronal ve sagittal kesit düzlemlerinde (MPR) veya üç boyutlu (VRT) görüntülenebilir (Kaya ve ark. 1997).

Röntgene göre vücudu daha ayrıntılı olarak görüntüleyen BT, taze kanama ve kalsifikasyon ayırıcı tanısında, kemik yapıların görüntülenmesinde, hareketi daha iyi tolere edebilmesi, incelemenin daha kolay ve görüntü kalitesinin üstün olması nedeniyle diğer görüntüleme yöntemlerine nazaran daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Rubin 2000; Prokop 2003). Ayrıca, orbita'da lokalize olan lezyonlar, metalik yabancı cisimler ve üst üste düşmeler nedeniyle seçilemeyen kırıklar da MPR kesitlerinde daha net belirlenebilir (Şekil 4-1). Burun çevresindeki sinüsler, temporal tutulum ve orbita kırıklarının tanı ve

postoperatif takibinde kullanılan temel tanı yöntemidir (Goh ve ark. 2008; Wippold 2010; Tawfik ve ark. 2012). Havalanan vücut bölgeleri (sinüsler, akciğerler), MDBT’de Manyetik Rezonans Görüntü (MRG) ve Ultrasonografi (USG)’ye göre çok daha iyi görüntülenebilir. BT’nin röntgene göre tek zayıf yönü görüntülerinin kesit olması nedeniyle anatomik bütünlüğünün olmamasıdır. MRG’ye göre ise yumuşak dokuyu gösterme kalitesi düşüktür. Ek olarak, X ışını yöntemi olması, zararlı etkileri bakımından önemli bir dezavantajdır (Prokop 2003).

Normal kemik orbita ve intraorbital yapıları en iyi gösteren teknik BT’dir. Ayrıca orbital patolojinin kemik sınırları ne ölçüde dejenere ettiğini aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde göstererek detaylı inceleme olanağı sağlar. MDBT’de MPR görüntüler sayesinde osteomalar, displaziler, anevrizmal kemik kistleri gibi orbita tavanını tutan lezyonların yanısıra kolesteatom, mukosel, histiositosiz X ve metastazlar gibi osteolitik lezyonlar net olarak gösterilebilir (Prokop 2003; Goh ve ark. 2008).

## 5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 06.05.2016 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve 2016/539 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

### *5.1 Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler*

Eylül 2015 – Haziran 2016 arasında muhtelif endikasyonlara göre Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD arşivinde protokolleri ile kayıtlı bulunan 100 hastanın orbita MDBT görüntüsü retrospektif olarak incelendi. Orbita kırığı, intraorbital yapılarda patoloji ve tümör olan hastalar, 18 yaş altı hastalar ve orbita cerrahisi uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Retrospektif olarak incelenen 18-90 yaş arası 100 hastanın 77'si erkek 23'ü kadın olup yaş ortalaması  $40.61 \pm 16.18$  bulunmuştur.

### *5.2 Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi*

Görüntüleme sırasında radyasyon dozunu azaltmak için tekrarlı rekonstrüksiyon tekniği kullanılmıştır. Supin pozisyonda tomografi kızıağına alınan hastaların başı nötral pozisyona getirilerek aksiyal görüntüler alınmıştır. 256-slice MDBT (Siemens, Somatom Flash, Erlangen, Germany) cihazında 0.625 mm kalınlığında alınan aksiyal kesitler çalışma istasyonunda (Snygo Via, Siemens, Germany) multiplanar görüntüleme yöntemi ile 1 mm kalınlığındaki 2D koronal ve sagittal kesitlere ve VRT (volume rendering technique) ile 3D formatında görüntülere dönüştürülmüştür. Bu çalışmadaki hastaların hiçbirisi tekrar MDBT çekimine maruz kalmamıştır. Görüntüleme parametreleri: kV, 120; mA, 160; rotation time, 0.5 s; collimation, 256x0.625; FOV, 220 mm şeklindedir. Morfometrik ölçümler Inspace ortamında koronal, sagittal, aksiyal ve oblik planlarda oryante edilen görüntülerin üzerinde seçilen plana paralel kesitlerin seri olarak incelenmesi ile elde edildi.

### *5.3 Görüntülerin Değerlendirilmesi*

Bu çalışmada her hastaya ait olan MPR orbita görüntüleri koronal, sagittal, aksiyal ve oblik kesitlerde incelendi. Farklı kesitlerde ölçülen morfometrik parametreler şunlardır:

Sağ orbitada;

- 1- ( $MRM_{\text{çap}}$ ), ( $MRI_{\text{çap}}$ ), ( $MRL_{\text{çap}}$ ), ( $MRS_{\text{çap}}$ ), ( $MOS_{\text{çap}}$ ), ( $NO_{\text{çap}}$ ) → Ekstraoküler kaslar (m. rectus medialis, m. rectus inferior, m. rectus lateralis, m. rectus superior, m. obliquus superior) ve n. opticus'un çapları,
- 2- ( $FEALO-MRM_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEALO-BO_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEALO-MRI_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEALO-CIO_{\text{uzaklık}}$ ) → Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar (m. rectus medialis, bulbus oculi, m. rectus inferior ve canalis infraorbitalis) arası uzaklık,
- 3- ( $FEPLO-MRM_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEPLO-NO_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEPLO-MRI_{\text{uzaklık}}$ ), ( $FEPLO-CIO_{\text{uzaklık}}$ ) → Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar (m. rectus medialis, n. opticus, m. rectus inferior ve canalis infraorbitalis) arası uzaklık,
- 4- ( $O_{\text{derinlik}}$ ), ( $NO_{\text{uzunluk}}$ ) → Aditus orbitalis ve canalis opticus arası orbital derinlik, n. opticus uzunluğu,
- 5- ( $AOH_{\text{uzunluk}}$ ), ( $AOV_{\text{uzunluk}}$ ) → Aditus orbitalis horizontal (genişlik) ve vertikal (yükseklik) uzunluklar,
- 6- ( $AO_{\text{alan}}$ ) → Aditus orbitalis alanı,
- 7- ( $O_{\text{volüm}}$ ) → Orbital volüm,
- 8- ( $PM_{\text{alan}}$ ), ( $PI_{\text{alan}}$ ) → Orbita paries medialis (iç duvar) ve paries inferior (alt duvar) alanları,
- 9- ( $FEALO_{\text{yükseklik}}$ ), ( $FEALO_{\text{açı}}$ ) → Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği ile iç ve alt duvar arası ön açısı,
- 10- ( $FEPLO_{\text{yükseklik}}$ ), ( $FEPLO_{\text{açı}}$ ) → Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis arka yüksekliği ile iç ve alt duvar arası arka açısı,
- 11- ( $LO_{\text{uzunluk}}$ ), ( $LO_{\text{alan}}$ ) → Lamina orbitalis uzunluğu ve alanı ölçüldü.
- 12- ( $CE_{\text{sayı}}$ ), ( $CaE_{\text{sayı}}$ ) → Cellulae ethmoidales ve canalis ethmoidales sayısı,
- 13- ( $LO-CNI_{\text{lokalizasyon tipi}}$ ) → Paries medialis'te yer alan lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maksilla'ya tutunma noktasına göre konumu belirlenerek tiplendirme yapıldı.

Bu standart ölçümler ve tiplendirme sol orbitada da aynı şekilde yapıldı.

## 5.4 Ölçüm Yöntemi

### 5.4.1 Ekstraoküler Kaslar ve Nervus Opticus'un Çapları

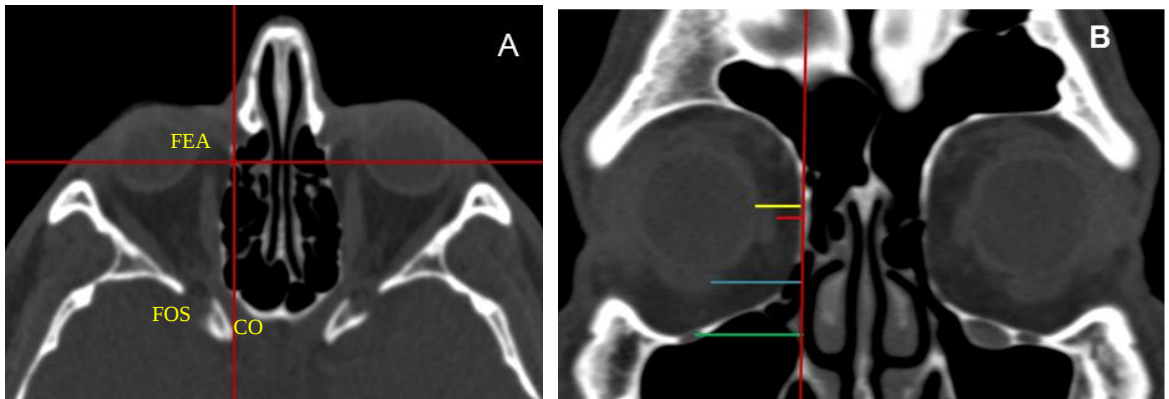
Koronal kesitlerde tüm ekstraoküler kasların ve n. opticus'un en iyi görüntülediği kesit (crista galli'nin yeni ortaya çıktığı) tespit edildi. Önce sağ sonra sol orbitada tüm ekstraoküler kasların (MRM, MRI, MRL, MRS ve MOS) ve n. opticus'un çapları ölçüldü (Şekil 5.4-1).



Şekil 5.4-1 Koronal kesitte ekstraoküler kaslar ve n. opticus'un çaplarının ölçümü [1. M. rectus medialis (MRM), 2. M. rectus inferior (MRI), 3. M. rectus lateralis (MRL), 4. M. rectus superior (MRS), 5. M. obliquus superior (MOS), 6. N. opticus (NO)]

### 5.4.2 Foramen Ethmoidale Anterius Seviyesinde → İntraorbital Yapıların Lamina Orbitalis'e Olan Uzaklıkları

Birinci aşamada aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası FEA üzerine getirilerek bu pozisyonun koronal kesiti elde edildi (Şekil 5.4-2A). İkinci aşamada bu koronal kesit üzerinde dikey eksen lamina orbitalis üzerine getirilerek m. rectus medialis, bulbus oculi, m. rectus inferior ve canalis infraorbitalis'in paries medialis'e olan uzaklıkları (FEA seviyesinde LO-MRM, LO-BO, LO-MRI, LO-CIO<sub>uzaklık</sub>) ölçüldü (Şekil 5.4-2B).



**Şekil 5.4-2** Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar arası uzaklık ölçümü [A: Aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası foramen ethmoidale anterius (FEA) üzerinde, FOS; fissura orbitalis superior, CO; canalis opticus. B: Koronal kesit üzerinde FEA seviyesinde m. rectus medialis (kırmızı çizgi), bulbus oculi (sarı çizgi), m. rectus inferior (mavi çizgi), canalis infraorbitalis (yeşil çizgi)'nin lamina orbitalis'e olan uzaklıkları]

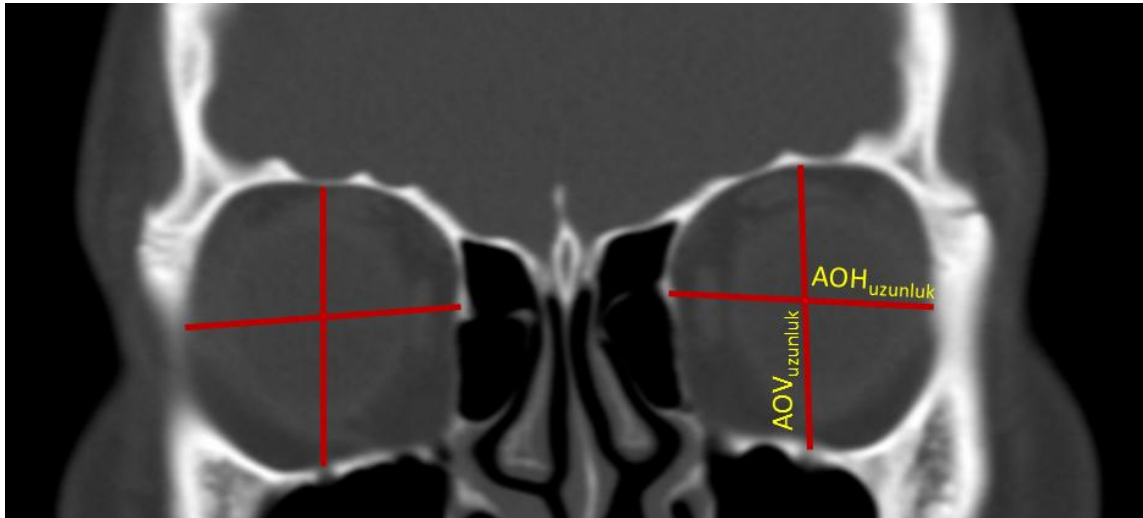
#### 5.4.3 Foramen Ethmoidale Posterius Seviyesinde → İntraorbital Yapıların Lamina Orbitalis'e Olan Uzaklıkları

Aksiyal kesitte FEP üzerine eksenlerin birleşim noktası getirilerek bu pozisyonun koronal kesiti elde edildi (Şekil 5.4-3A). Bu koronal kesit üzerinde dikey eksen LO üzerine getirilerek m. rectus medialis, n. opticus, m. rectus inferior ve canalis infraorbitalis'in paries medialis'e olan uzaklıkları (FEP seviyesinde LO-MRM, LO-NO, LO-MRI, LO-CIO<sub>uzaklık</sub>) ölçüldü (Şekil 5.4-3B).



**Şekil 5.4-3** Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis ile intraorbital yapılar arası uzaklık ölçümü[A: Aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası foramen ethmoidale posterius (FEP) üzerinde, FOS; fissura orbitalis superior, CO; canalis opticus. B: Koronal kesit üzerinde FEP seviyesinde m. rectus medialis (kırmızı çizgi), nervus opticus (sarı çizgi), m. rectus inferior (mavi çizgi), canalis infraorbitalis (yeşil çizgi)'nin lamina orbitalis'e olan uzaklıkları]

#### 5.4.4 Aditus Orbitalis'in Vertikal Yükseklik ve Horizontal Genişliği

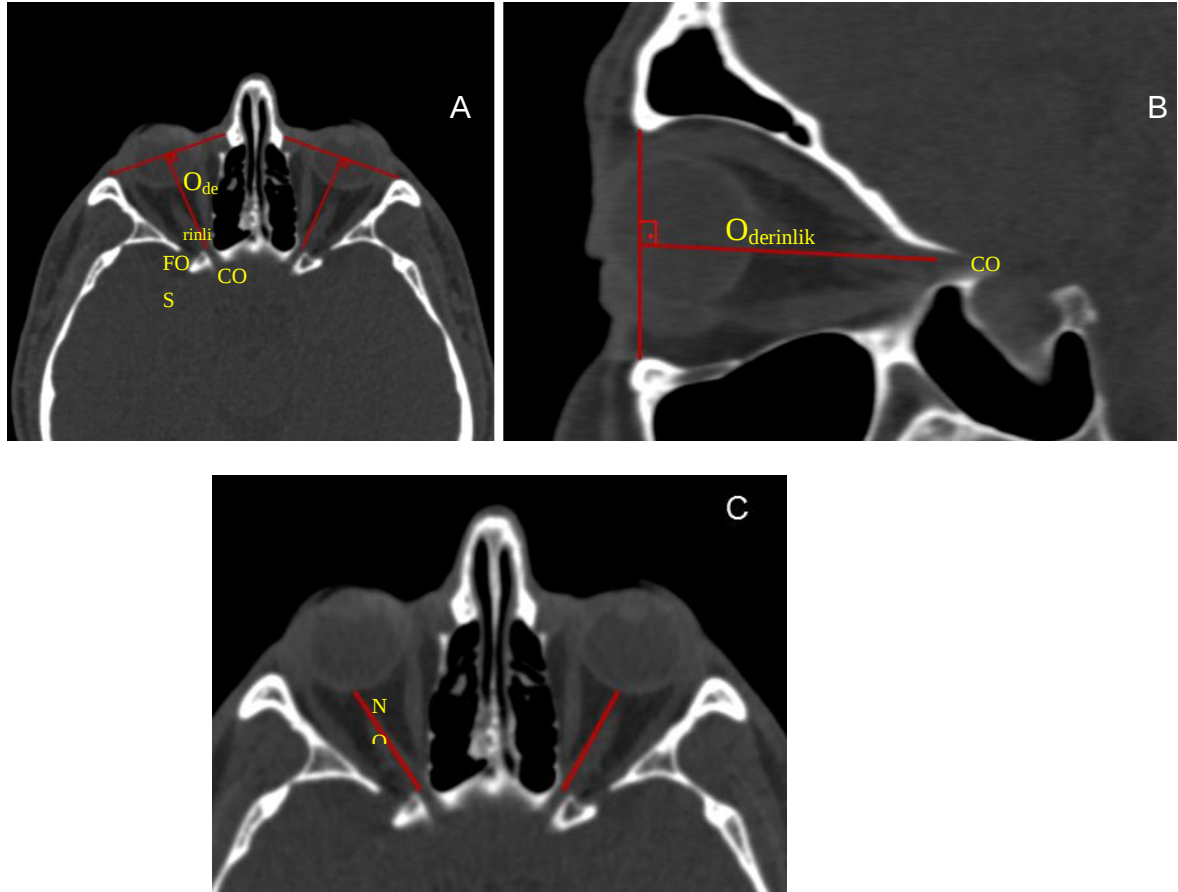


**Şekil 5.4-4** Aditus orbitalis vertikal yükseklik (AOV<sub>uzunluk</sub>) ve horizontal genişlik (AOH<sub>uzunluk</sub>) ölçümü

Aditus orbitalis'in üst kenarının orta noktası ile alt kenarında foramen infraorbitale arasındaki vertikal yükseklik ( $AOV_{uzunluk}$ ), iç kenarında sutura frontoethmoidalis ile dış kenarın orta noktası arasındaki horizontal genişlik ( $AOH_{uzunluk}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-4).

#### 5.4.5 Orbital Derinlik ve Nervus Opticus'un Uzunluğu

Aksiyal kesitte n. opticus kesintisiz bir şekilde görüntülendi. Canalis opticus'tan başlayan doğru, aditus orbitalis'in kemik sınırlarını birleştiren doğruya dik indirilerek orbital derinlik ( $O_{derinlik}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-5A). Ayrıca sagittal kesitte canalis opticus'un en iyi görüntülediği pozisyonda  $O_{derinlik}$  tekrar ölçüldü (Şekil 5.4-5B). Aksiyal kesitte canalis opticus ile bulbus oculi arasında n. opticus kesintisiz olarak görüntülendi ve uzunluğu ( $NO_{uzunluk}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-5C).



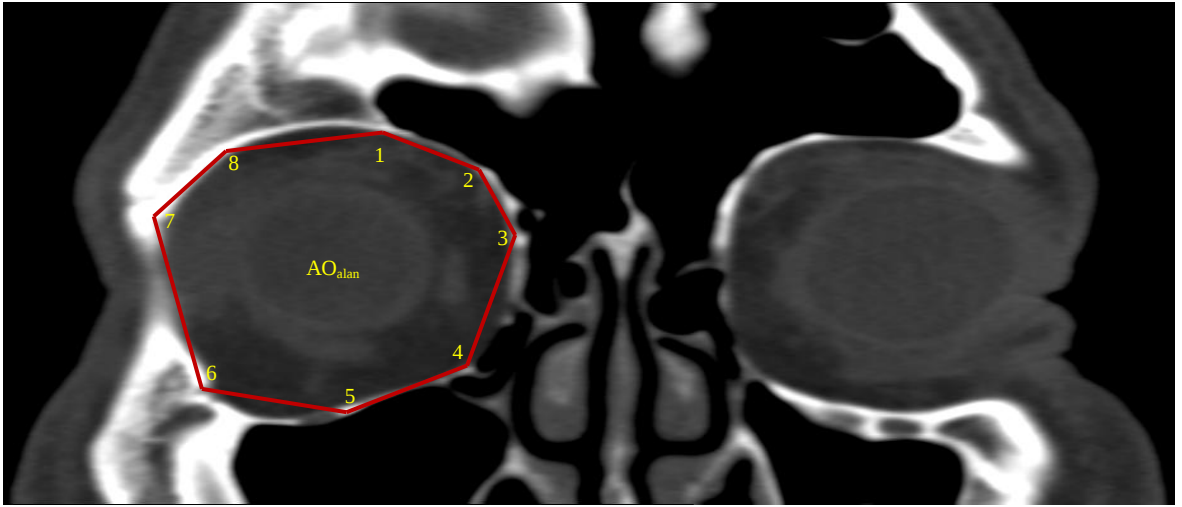
Şekil 5.4-5 A: Aksiyal kesitte orbital derinlik ( $O_{derinlik}$ ) ölçümü, FOS; fissura orbitalis superior, CO; canalis opticus. B: Sagittal kesitte  $O_{derinlik}$  ölçümü, C: Aksiyal kesitte nervus opticus (NO)'un uzunluk ölçümü.

#### 5.4.6 Aditus Orbitalis'in Alanı

Aditus orbitalis'te 8 anatomik landmark, üstte foramen supraorbitale, üst ve iç orbita kenarlarının birleşim noktası, içte sutura frontoethmoidalis, iç ve alt orbita kenarlarının birleşim noktasında crista lacrimalis posterior en alt noktası (sutura

ethmoidomaxillaris), altta foramen infraorbitale, alt ve dış orbita kenarlarının birleşim noktası, dışta sutura frontozygomatica ile üst ve dış orbita kenarının birleşim noktası belirlendi. Oluşturulan octagonal şekil üzerinde aditus orbitalis alanı ( $AO_{alan}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-6). Octagonal piramite benzeyen orbita'nın volümünü hesaplamak için aditus orbitalis alanı; piramit'in taban alanı, orbita derinliği; yükseklik olarak alındı ve orbita volümü ( $O_{volüm}$ ) hesaplandı.

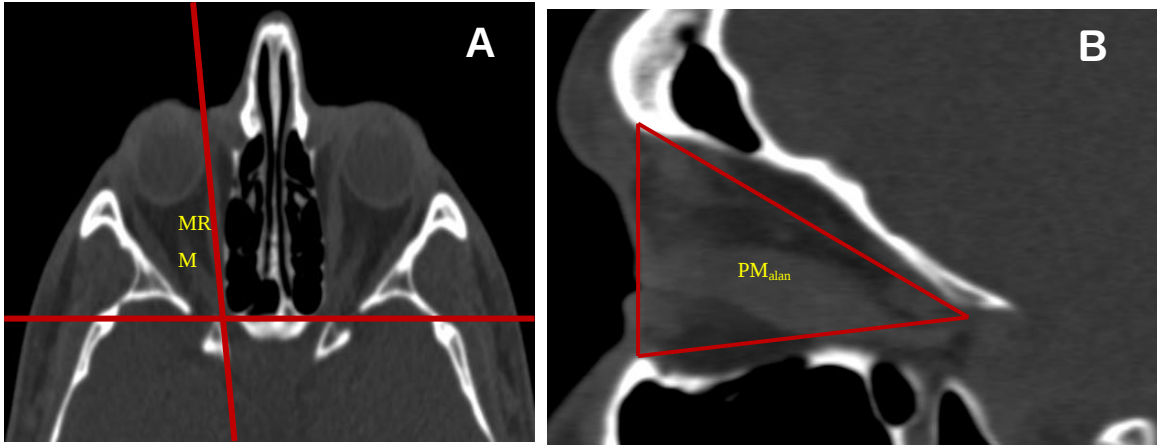
Octagonal piramit volümü ( $O_{volüm}$ ) = [taban alan ( $AO_{alan}$ ) x yükseklik ( $O_{derinlik}$ )] x 1/3



**Şekil 5.4-6** Aditus orbitalis alanı ölçümü [1. Foramen supraorbitale, 2. üst ve iç orbita kenarlarının birleşim noktası, 3. sutura frontoethmoidalis, 4. iç ve alt kenar birleşim noktasında crista lacrimalis posterior en alt noktası (sutura ethmoidomaxillaris), 5. foramen infraorbitale, 6. alt ve dış orbita kenarının birleşim noktası, 7. sutura frontozygomatica, 8. üst ve dış orbita kenarının birleşim noktası]

#### 5.4.7 Orbita'nın Paries Medialis Alanı

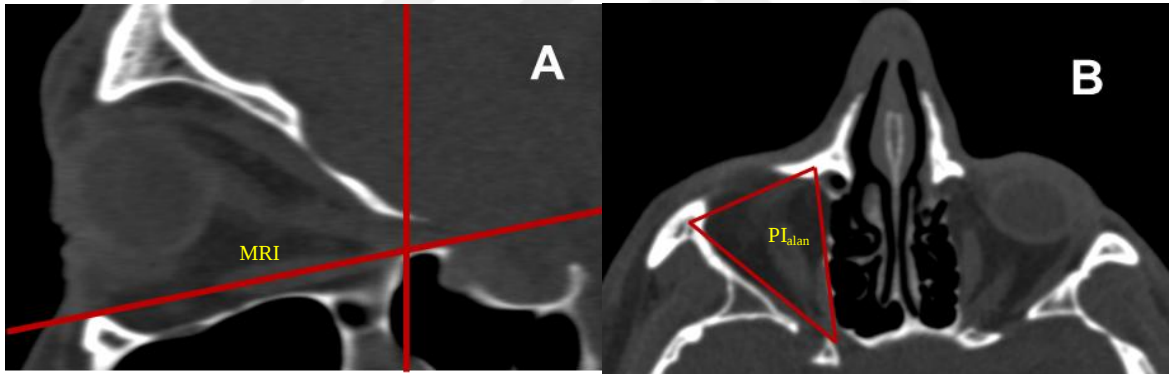
Aksiyal kesitte canalis opticus ve m. rectus medialis kesintisiz olarak aynı anda görüntülendi. Bu pozisyonda eksenlerin birleşim noktası canalis opticus'a, dikey eksen medial duvardaki m. rectus medialis üzerine getirildi (Şekil 5.4-7A). Bu konumun sagittal kesitteki görünümü üzerinde medial duvarın alanı ( $PM_{alan}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-7B).



**Şekil 5.4-7** Orbita iç duvar (paries medialis) alan ölçümü [**A:** Aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası canalis opticus üzerinde, **B:** Sagittal kesitte sağ orbita paries medialis'in alan ölçümü]

#### 5.4.8 Orbita'nın Paries Inferior Alanı

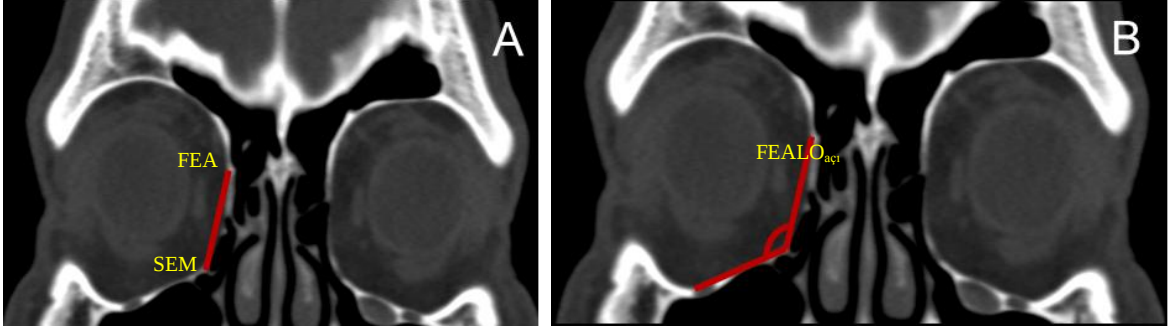
Sagittal kesitte canalis opticus ve m. rectus inferior kesintisiz olarak aynı anda görüntülendi. Bu pozisyonda eksenlerin birleşim noktası canalis opticus'a, yatay eksen inferior duvardaki m. rectus inferior üzerine getirildi (Şekil 5.4-8A). Bu konumun aksiyal kesitteki görünümü üzerinde inferior duvarın alanı ( $PI_{alan}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-8B).



**Şekil 5.4-8** Orbita alt duvar (paries inferior) alan ölçümü [**A:** Sagittal kesitte eksenlerin birleşim noktası canalis opticus üzerinde, **B:** Aksiyal kesitte sağ orbita paries inferior'un alan ölçümü]

#### 5.4.9 Foramen Ethmoidale Anterius Seviyesinde → Lamina Orbitalis Yüksekliği ile İç ve Alt Duvar Arası Açık

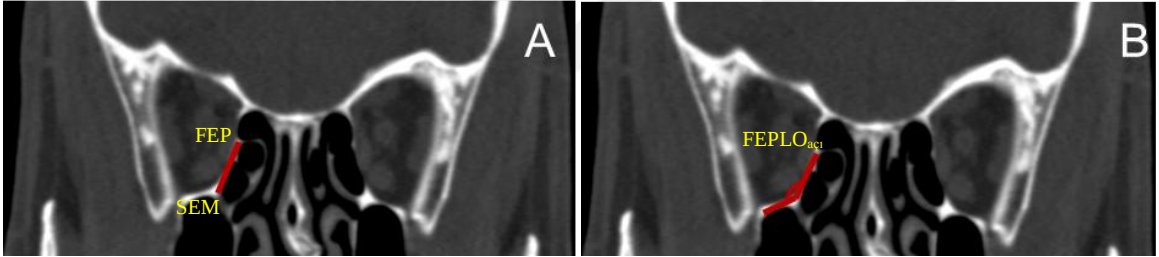
Aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası FEA üzerine getirilerek (Şekil 5.4-2A), bu konumun koronal kesitteki görüntüsünde FEA ile sutura ethmoidomaxillaris arasındaki uzaklık lamina orbitalis ön yüksekliği ( $FEALO_{uzunluk}$ ) olarak ve alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma ( $FEALO_{açı}$ ) ölçüldü (Şekil 5.4-9A ve B).



**Şekil 5.4-9 A:** Koronal kesitte foramen ethmoidale anterius (FEA) ile sutura ethmoidomaxillaris (SEM) arasında iç duvar ön yüksekliği (FEALO<sub>uzunluk</sub>) ölçümü; **B:** Koronal kesitte alt ve iç duvarların birleşim noktasındaki ön açılanma (FEALO<sub>açı</sub>) ölçümü

#### 5.4.10 Foramen Ethmoidale Posterius Seviyesinde → Lamina Orbitalis Yüksekliği ile İç ve Alt Duvar Arası Arka Açı

Aksiyal kesitte eksenlerin birleşim noktası FEP üzerine getirilerek (Şekil 5.4-3A), bu konumun koronal kesitteki görüntüsünde FEP ile sutura ethmoidomaxillaris arasındaki uzaklık lamina orbitalis arka yüksekliği olarak (FEPLO<sub>uzunluk</sub>) ve alt ve iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma (FEPLO<sub>açı</sub>) ölçüldü (Şekil 5.4-10A-B).



**Şekil 5.4-10 A:** Koronal kesitte foramen ethmoidale posterius (FEP) ile sutura ethmoidomaxillaris (SEM) arasında iç duvar yüksekliği (FEPLO<sub>uzunluk</sub>) ölçümü; **B:** Koronal kesitte alt ve iç duvarların birleşim noktasındaki arka açılanma (FEPLO<sub>açı</sub>) ölçümü

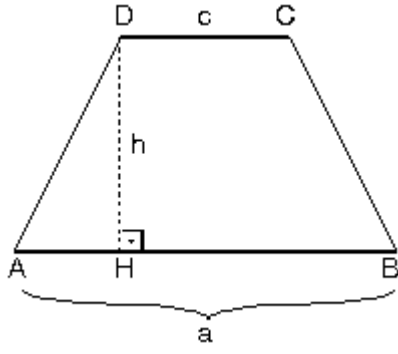
#### 5.4.11 Lamina Orbitalis Uzunluğu ve Alanı

Aksiyal kesitte crista lacrimalis posterior ile sutura sphenoethmoidalis (cellulae ethmoidale posteriores ile sinus sphenoidale birleşim hattı) arasındaki yatay uzaklık LO<sub>uzunluk</sub> olarak ölçüldü (Şekil 5.4-11). LO yamuk dörtgene benzetilerek alanı hesaplandı.

LO<sub>uzunluk</sub> : Yükseklik (h)

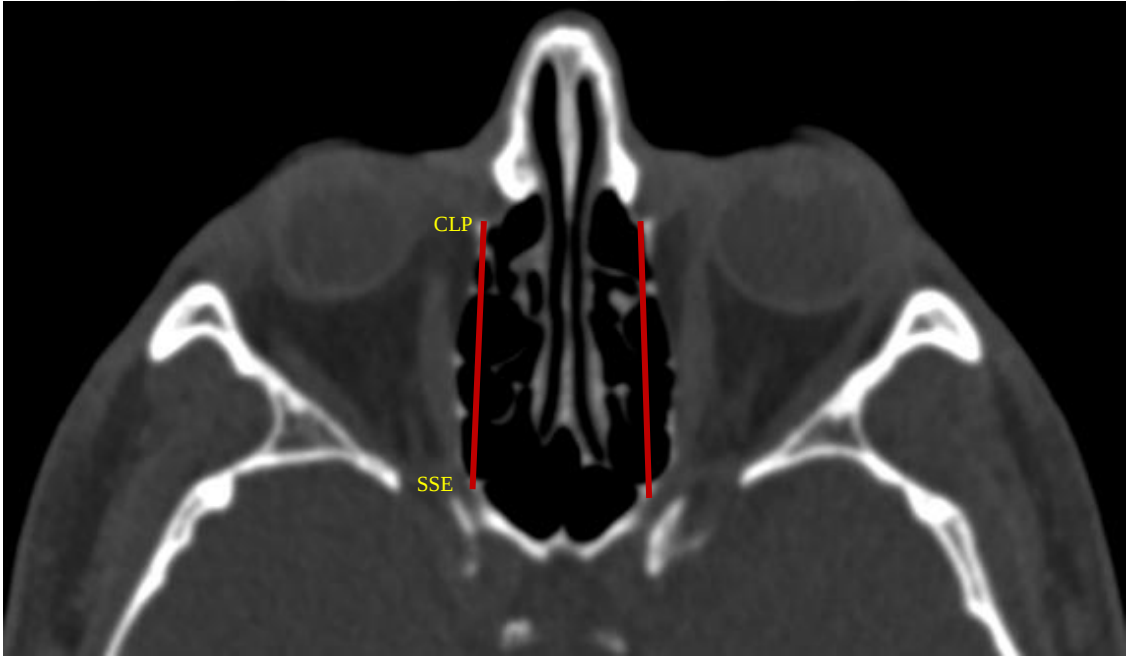
FEALO<sub>uzunluk</sub> : Alt kenar (a)

FEPLO<sub>uzunluk</sub> : Üst kenar (c)



$$A(ABCD) = \frac{a+c}{2} \cdot h$$

$$LO_{\text{alan}} = (FEALO_{\text{uzunluk}} + FEPLO_{\text{uzunluk}}) / 2 \times LO_{\text{uzunluk}}$$



**Şekil 5.4-11** Lamina orbitalis uzunluğu [CLP: Crista lacrimalis posterior, SSE: sutura sphenothmoidalis]

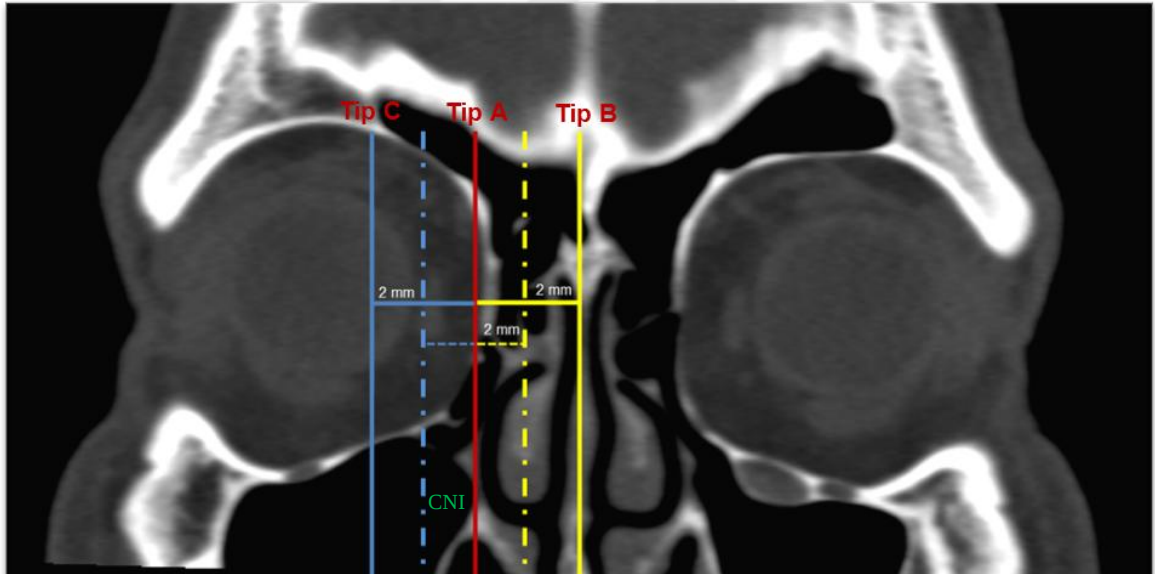
#### 5.4.12 Cellulae Ethmoidales ve Canalis Ethmoidales Sayısı

Aksiyal kesitte cellulae ethmoidales ve canalis ethmoidales bilateral incelenerek sayıları kaydedildi (Şekil 5.4-12).



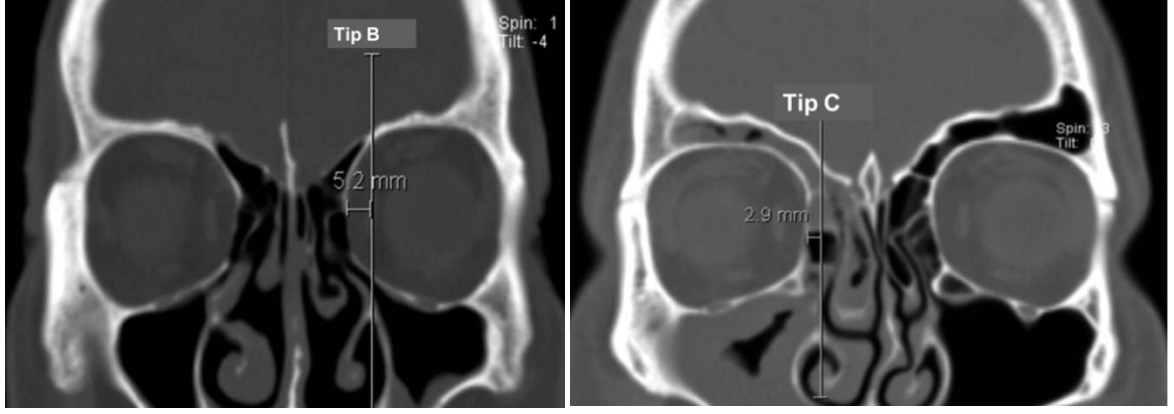
Şekil 5.4-12 Aksiyal kesitte cellulae ethmoidales ve canalis ethmoidales (kırmızı ok) görünümü

#### 5.4.13 Lamina Orbitalis'in Concha Nasalis Inferior'a Göre Konumu



Şekil 5.4-13 Koronal kesitte lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunma noktasına göre konumu. [Tip-A; aynı seviyede ya da  $\leq 2$  mm lateral ya da medialinde (kırmızı doğru), Tip-B; aynı seviye'nin  $>2$ mm medialinde (sarı doğru), Tip-C; aynı seviye'nin  $>2$ mm lateralinde (mavi doğru)]

Koronal kesitte LO'in CNI'un maksilla'ya tutunduğu noktaya göre konumu belirlenerek tiplendirme yapıldı. LO, CNI'un tutunma noktasının 2 mm medial ya da lateralinde ise aynı seviyede olan Tip A olarak kabul edildi. Bu noktanın  $>2$ mm medialinde lokalize ise Tip B,  $>2$ mm lateralinde lokalize ise Tip C olarak kabul edildi (Şekil 5.4-13). LO Tip B ve C örnekleri Şekil 5.4-14'te sunulmuştur.



Şekil 5.4-154 Lamina orbitalis'in Tip B ve Tip C lokalizasyonlarının BT görüntüleri (Herzallah ve ark. 2015)

### 5.5 İstatistiki Analiz

Verilerin istatistiki analizi için SPSS 22.0 (SPSS 2013 versiyon) kullanıldı. Kategorik verilerin cinsiyete ve lateralizasyona göre değerlendirilmesi yüzdeler ile gösterildi. Morfometrik parametreler için tanımlayıcı analizler minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma olarak verildi. Varyasyon verileri ve morfometrik veriler cinsiyete ve lateralizasyona göre değerlendirildi. Varyasyon tiplerinin lateralizasyona ve cinsiyete göre tanımlayıcı istatistiklerinin hesaplanmasında Pearson Chi-Square Test kullanıldı.

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelendi. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımlı grupların (sağ ve sol) karşılaştırılmasında parametrik testlerden Paired Sample T Test kullanılmıştır. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında nonparametrik testlerden Mann-Whitney U Test veya parametrik testlerden Independent Sample T Test kullanılmıştır Parametreler arasında ilişki aranması Pearson Korelasyon testi ile yapıldı. Ayrıca elde edilen morfometrik ölçüm değerlerinin yaş gruplarına ve LO tiplerine göre istatistiki analizinde ANOVA (Analysis Of Variance) testi kullanılmıştır. Sonuçlar p değerleri ile beraber sunulmuş ve  $p<0.05$  istatistiki olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 6. BULGULAR

### 6.1 Kantitatif Analiz

MDBT orbita görüntüleri retrospektif olarak incelenen 77 erkek, 23 kadın hastaya ait olan morfometrik veriler ile varyasyon bilgileri istatistiki olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar tablolarla özetlenmiştir. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımına ilişkin demografik veriler Tablo 6.1-1’de özetlenmiştir.

**Tablo 6.1-1** Cinsiyete göre yaş dağılımına ilişkin demografik veriler

|       | n   | Min | Max | Ort±SS        |
|-------|-----|-----|-----|---------------|
| Kadın | 23  | 19  | 90  | 48.60 ± 12.32 |
| Erkek | 77  | 18  | 71  | 37.36 ± 15.24 |
| Genel | 100 | 18  | 90  | 40.61 ± 16.18 |

(n: Birey sayısı, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort±SS: Ortalama ± Standart sapma)

Bireyler belirli yaş aralığındaki dekadlara (yaş grupları) ayrılmıştır. Tablo 6.1-2’de dekadlara göre cinsiyet dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 6.1-2** Dekadlara göre cinsiyet dağılımı

|                    | Kadın     | Erkek      |
|--------------------|-----------|------------|
| Yaş Grupları       | (%)Sayı   | (%)Sayı    |
| 1. Dekad (18-39 y) | 7 (%30.4) | 40 (%51.9) |
| 2. Dekad (40-59 y) | 9 (%39.1) | 30 (%39.0) |
| 3. Dekad (60-90 y) | 7 (%30.4) | 7 (%9.1)   |
| Toplam             | 23 (%100) | 77 (%100)  |

Yapılan morfometrik ölçümler iki gruba ayrılmıştır. Bu iki grup ölçüm sonuçları cinsiyet, lateralizasyon ve yaş gruplarına göre istatistiki olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar tablolarda özetlenmiştir.

### 6.1.1 İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Genel İstatistik Analizi

Ekstraoküler kaslar ve n. opticus'un çapları ile foramen ethmoidale anterius ve posterius'a göre intraorbital yapıların lamina orbitalis'e olan uzaklıklarına ilişkin morfometrik parametreler, cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden Tablo 6.1-3'de özetlenmiştir.

**Tablo 6.1-3** Cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden intraorbital yapılar ile ilgili morfometrik ölçümler

| Morfometrik ölçümler                | Min. | Max. | Ort ± SS   |
|-------------------------------------|------|------|------------|
| MRM <sub>çap</sub> (mm)             | 2.7  | 6.0  | 3.9 ± 0.5  |
| MRI <sub>çap</sub> (mm)             | 2.2  | 6.2  | 3.9 ± 0.6  |
| MRL <sub>çap</sub> (mm)             | 1.4  | 5.3  | 2.5 ± 0.5  |
| MRS <sub>çap</sub> (mm)             | 2.2  | 6.0  | 4.1 ± 0.6  |
| MOS <sub>çap</sub> (mm)             | 1.0  | 4.9  | 2.6 ± 0.5  |
| NO <sub>çap</sub> (mm)              | 4.2  | 6.2  | 5.3 ± 0.4  |
| NO <sub>uzunluk</sub> (mm)          | 22.8 | 33.3 | 27.5 ± 2.2 |
| FEALO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 1.7  | 8.1  | 3.9 ± 1.2  |
| FEALO - BO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 4.2  | 12.8 | 7.8 ± 1.5  |
| FEALO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 8.1  | 15.9 | 11.5 ± 1.6 |
| FEALO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 11.3 | 23.2 | 16.1 ± 2.0 |
| FEPLO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 0.3  | 1.8  | 0.6 ± 0.4  |
| FEPLO - NO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 3.8  | 9.0  | 7.2 ± 1.8  |
| FEPLO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 3.4  | 8.6  | 4.7 ± 1.3  |
| FEPLO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 6.3  | 13.6 | 12.5 ± 2.3 |

(MRM: M. rectus medialis, MRI: M. rectus inferior, MRL: M. rectus lateralis, MRS: M. rectus superior, MOS: M. obliquus superior, NO: N. opticus, FEALO: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis, FEPLO: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis, CIO: Canalis infraorbitalis, BO: Bulbus oculi, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma)

### 6.1.2 Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin İstatistik Analizi

Aditus orbitalis, iç ve alt duvarları ve lamina orbitalis'in alanlarının hesaplanmasına ilişkin morfometrik ölçüm sonuçları cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden Tablo 6.1-4'te özetlenmiştir.

**Tablo 6.1-4** Cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeden alan hesaplaması ile ilgili olan morfometrik ölçümler

| Morfometrik ölçümler                  | Min.   | Max.   | Ort $\pm$ SS      |
|---------------------------------------|--------|--------|-------------------|
| AOV <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 31.1   | 46.7   | 35.9 $\pm$ 1.7    |
| AOH <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 32.9   | 46.0   | 39.2 $\pm$ 2.0    |
| AO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 1044   | 1391   | 1246 $\pm$ 70     |
| O <sub>derinlik</sub> (mm)            | 39.3   | 50.5   | 46.3 $\pm$ 2.2    |
| O <sub>volüm</sub> (mm <sup>3</sup> ) | 1359   | 2258   | 1929 $\pm$ 161    |
| PI <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 521    | 894    | 689 $\pm$ 59      |
| PM <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 567    | 899    | 720 $\pm$ 60      |
| FEALO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 9.3    | 23.6   | 17.4 $\pm$ 2.7    |
| FEALO <sub>açı</sub> (°)              | 124.17 | 164.48 | 147.88 $\pm$ 7.54 |
| FEPLO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 6.1    | 15.6   | 9.6 $\pm$ 2.5     |
| FEPLO <sub>açı</sub> (°)              | 117.21 | 174.04 | 152.72 $\pm$ 9.61 |
| LO <sub>uzunluk</sub> (mm)            | 25.6   | 39.9   | 33.3 $\pm$ 2.9    |
| LO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 159    | 688    | 451 $\pm$ 81      |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPLO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPLO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort  $\pm$  SS: Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

## 6.2 Morfometrik Parametrelerin Cinsiyete ve Lateralizasyona Göre İncelenmesi

### 6.2.1 İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Cinsiyete Göre İstatistikî Analizi

Ekstraoküler kas çapları, n. opticus çap ve uzunluğu, FEA ve FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarının cinsiyete göre analizi ve p değerleri Tablo 6.2-1'de verilmiştir. Ekstraoküler kas çaplarına ait tüm parametrelerde, erkeklere ait ölçümlerin kadınlara ait ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğu görülmüştür. Fakat, n. opticus çap ve uzunluğu, intraorbital yapıların LO'ya uzaklıklarına ait parametreler arasında cinsiyete göre istatistikî olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 6.2-1** Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfometrik parametrelerin cinsiyetlere göre istatistikî analizi

| Morfometrik ölçümler                | Kadın      | Erkek      | Total      | p değeri |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|----------|
|                                     | Ort ±SS    | Ort ±SS    | Ort ±SS    |          |
| MRM <sub>çap</sub> (mm)             | 3.7 ± 0.5  | 3.9 ± 0.5  | 3.9 ± 0.5  | 0.040    |
| MRI <sub>çap</sub> (mm)             | 3.6 ± 0.6  | 3.9 ± 0.6  | 3.9 ± 0.6  | 0.002    |
| MRL <sub>çap</sub> (mm)             | 2.3 ± 0.4  | 2.5 ± 0.5  | 2.5 ± 0.5  | 0.004    |
| MRS <sub>çap</sub> (mm)             | 3.7 ± 0.6  | 4.2 ± 0.6  | 4.1 ± 0.6  | <0.001   |
| MOS <sub>çap</sub> (mm)             | 2.3 ± 0.6  | 2.7 ± 0.4  | 2.6 ± 0.5  | <0.001   |
| NO <sub>çap</sub> (mm)              | 5.2 ± 0.4  | 5.3 ± 0.4  | 5.3 ± 0.4  | 0.131    |
| NO <sub>uzunluk</sub> (mm)          | 27.2 ± 2.7 | 27.6 ± 2.1 | 27.5 ± 2.2 | 0.381    |
| FEALO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 3.7 ± 0.9  | 3.9 ± 1.2  | 3.9 ± 1.2  | 0.126    |
| FEALO - BO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.8 ± 1.7  | 7.8 ± 1.4  | 7.8 ± 1.5  | 0.877    |
| FEALO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 11.6 ± 1.6 | 11.5 ± 1.6 | 11.5 ± 1.6 | 0.609    |
| FEALO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 16.0 ± 2.0 | 16.2 ± 2.0 | 16.1 ± 2.0 | 0.640    |
| FEPLO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 0.5 ± 0.3  | 0.6 ± 0.4  | 0.6 ± 0.4  | 0.500    |
| FEPLO - NO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.0 ± 1.6  | 7.3 ± 1.8  | 7.2 ± 1.8  | 0.460    |
| FEPLO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 4.6 ± 1.1  | 4.8 ± 1.3  | 4.7 ± 1.3  | 0.460    |
| FEPLO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 12.6 ± 2.2 | 12.4 ± 2.4 | 12.5 ± 2.3 | 0.586    |

(MRM: M. rectus medialis, MRI: M. rectus inferior, MRL: M. rectus lateralis, MRS: M. rectus superior, MOS: M. obliquus superior, NO: N. opticus, FEALO: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis, FEPLO: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis, CIO: Canalis infraorbitalis, BO: Bulbus oculi, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma)

### 6.2.2 *Intraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Lateralizasyona Göre İstatistiki Analizi*

Ekstraoküler kas çapları, n. opticus çap ve uzunluğu, FEA ve FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarının lateralizasyona göre analizi Tablo 6.2-2'de verilmiştir. Lateralizasyona göre tüm parametreler arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ve  $p$  değerleri  $>0.05$  olduğu için tabloda verilmemiştir.

**Tablo 6.2-2** Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiki analizi

| Morfometrik ölçümler                | Sağ            | Sol            |
|-------------------------------------|----------------|----------------|
|                                     | Ort $\pm$ SS   | Ort $\pm$ SS   |
| MRM <sub>çap</sub> (mm)             | 3.9 $\pm$ 0.4  | 3.8 $\pm$ 0.5  |
| MRI <sub>çap</sub> (mm)             | 3.9 $\pm$ 0.6  | 3.8 $\pm$ 0.7  |
| MRL <sub>çap</sub> (mm)             | 2.5 $\pm$ 0.4  | 2.5 $\pm$ 0.6  |
| MRS <sub>çap</sub> (mm)             | 4.1 $\pm$ 0.6  | 4.1 $\pm$ 0.7  |
| MOS <sub>çap</sub> (mm)             | 2.5 $\pm$ 0.5  | 2.6 $\pm$ 0.5  |
| NO <sub>çap</sub> (mm)              | 5.3 $\pm$ 0.4  | 5.3 $\pm$ 0.4  |
| NO <sub>uzunluk</sub> (mm)          | 27.7 $\pm$ 2.2 | 27.3 $\pm$ 2.3 |
| FEALO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 4.0 $\pm$ 1.3  | 3.7 $\pm$ 1.0  |
| FEALO - BO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.7 $\pm$ 1.4  | 7.8 $\pm$ 1.6  |
| FEALO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 11.7 $\pm$ 1.5 | 11.4 $\pm$ 1.6 |
| FEALO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 16.0 $\pm$ 2.1 | 16.3 $\pm$ 2.0 |
| FEPLO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 0.7 $\pm$ 0.4  | 0.5 $\pm$ 0.3  |
| FEPLO - NO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.0 $\pm$ 1.8  | 7.4 $\pm$ 1.7  |
| FEPLO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 4.8 $\pm$ 1.2  | 4.7 $\pm$ 1.3  |
| FEPLO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 12.3 $\pm$ 2.4 | 12.6 $\pm$ 2.3 |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPLO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPLO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Ort  $\pm$  SS: Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

### 6.2.3 Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Cinsiyete Göre İstatistik Analizi

Aditus orbitalis, iç ve alt duvarları ve lamina orbitalis'in alanlarının hesaplanmasına ilişkin morfometrik ölçümlerin cinsiyete göre analizi ve  $p$  değerleri Tablo 6.2-3'de verilmiştir. FEA ile FEP seviyelerindeki iç ve alt duvar arasındaki ön, arka açı ölçüm değerleri arasında cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Fakat diğer parametreler erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha büyük bulunmuştur ( $p<0.05$ )

**Tablo 6.2-3** Aditus orbitalis, duvarları ve LO alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfometrik parametrelerin cinsiyete göre istatistik analizi

|                                       | Kadın             | Erkek              | Total             |            |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------|
| Morfometrik ölçümler                  | Ort $\pm$ SS      | Ort $\pm$ SS       | Ort $\pm$ SS      | $p$ değeri |
| AOV <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 35.0 $\pm$ 1.3    | 36.2 $\pm$ 1.8     | 35.9 $\pm$ 1.7    | <0.001     |
| AOH <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 38.5 $\pm$ 1.6    | 39.4 $\pm$ 2.1     | 39.2 $\pm$ 2.0    | 0.009      |
| AO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 1205 $\pm$ 66     | 1258 $\pm$ 67      | 1246 $\pm$ 70     | <0.001     |
| O <sub>derinlik</sub> (mm)            | 45.5 $\pm$ 2.4    | 46.5 $\pm$ 2.0     | 46.3 $\pm$ 2.2    | 0.004      |
| O <sub>volüm</sub> (mm <sup>3</sup> ) | 1878 $\pm$ 167    | 1997 $\pm$ 150     | 1929 $\pm$ 161    | <0.001     |
| PI <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 659 $\pm$ 57      | 698 $\pm$ 57       | 689 $\pm$ 59      | <0.001     |
| PM <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 688 $\pm$ 56      | 730 $\pm$ 59       | 720 $\pm$ 60      | <0.001     |
| FEALO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 16.2 $\pm$ 3.4    | 17.6 $\pm$ 2.4     | 17.4 $\pm$ 2.7    | 0.050      |
| FEALO <sub>açı</sub> (°)              | 147.82 $\pm$ 8.45 | 147.89 $\pm$ 7.28  | 147.88 $\pm$ 7.54 | 0.955      |
| FEPLO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 9.0 $\pm$ 2.5     | 9.8 $\pm$ 2.4      | 9.6 $\pm$ 2.5     | 0.044      |
| FEPLO <sub>açı</sub> (°)              | 151.92 $\pm$ 8.11 | 152.96 $\pm$ 10.02 | 152.72 $\pm$ 9.61 | 0.519      |
| LO <sub>uzunluk</sub> (mm)            | 32.5 $\pm$ 2.9    | 33.5 $\pm$ 2.9     | 33.3 $\pm$ 2.9    | 0.029      |
| LO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 418 $\pm$ 75      | 460 $\pm$ 81       | 451 $\pm$ 81      | 0.002      |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPL<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPL<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Ort  $\pm$  SS: Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

#### 6.2.4 Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Lateralizasyona Göre İstatistiki Analizi

Aditus orbitalis, iç ve alt duvarları ve lamina orbitalis'in alanlarının hesaplanmasına ilişkin morfometrik ölçümlerin lateralizasyona göre analizi Tablo 6.2-4'de verilmiştir. Lateralizasyona göre tüm parametreler arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ve  $p$  değerleri  $>0.05$  olduğu için tabloda verilmemiştir.

**Tablo 6.2-4** Aditus orbitalis, duvarları, lamina orbitalis alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiki analizi

| Morfometrik ölçümler                  | Sağ               | Sol               |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       | Ort $\pm$ SS      | Ort $\pm$ SS      |
| AOV <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 35.8 $\pm$ 1.6    | 36.0 $\pm$ 1.9    |
| AOH <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 39.1 $\pm$ 2.0    | 39.3 $\pm$ 2.1    |
| AO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 1246 $\pm$ 70     | 1246 $\pm$ 71     |
| O <sub>derinlik</sub> (mm)            | 46.2 $\pm$ 2.2    | 46.4 $\pm$ 2.1    |
| O <sub>volüm</sub> (mm <sup>3</sup> ) | 1931 $\pm$ 165    | 1925 $\pm$ 159    |
| PI <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 688 $\pm$ 59      | 690 $\pm$ 59      |
| PM <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 721 $\pm$ 57      | 719 $\pm$ 64      |
| FEALO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 17.2 $\pm$ 2.4    | 17.5 $\pm$ 2.9    |
| FEALO <sub>açı</sub> (°)              | 147.82 $\pm$ 7.42 | 147.94 $\pm$ 7.70 |
| FEPLO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 9.8 $\pm$ 2.0     | 9.4 $\pm$ 2.8     |
| FEPLO <sub>açı</sub> (°)              | 152.03 $\pm$ 9.69 | 150.41 $\pm$ 9.00 |
| LO <sub>uzunluk</sub> (mm)            | 33.2 $\pm$ 3.1    | 33.3 $\pm$ 2.8    |
| LO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 455 $\pm$ 76      | 446 $\pm$ 86      |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPLO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPLO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Ort  $\pm$  SS: Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

### 6.2.5 *İntraorbital Yapılar ile İlgili Morfometrik Ölçümlerin Yaş Gruplarına Göre İstatistiki Analizi*

Morfometrik ölçümlerin yaş gruplarına göre analizi Tablo 6.2-5'te verilmiştir. Parametrelerin 2. dekada istatistiki olarak anlamlı derecede artış gösterdiği 3. dekada hafif azaldığı ya da değişmediği görülmüştür.

**Tablo 6.2-5** Ekstraoküler kas çapları ve FEA ile FEP seviyesine göre intraorbital yapıların LO'a uzaklıklarına ait morfometrik parametrelerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi.

|                                     | 1. Dekad<br>(18-39 Y) | 2. Dekad<br>(40-59 Y) | 3. Dekad<br>(60-90 Y) |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Morfometrik ölçümler                | Ort ±SS               | Ort ±SS               | Ort ±SS               |
| MRM <sub>çap</sub> (mm)             | 3.6 ± 0.1             | 4.0 ± 0.2             | 3.8 ± 0.3             |
| MRI <sub>çap</sub> (mm)             | 3.8 ± 0.2             | 4.2 ± 0.5             | 4.0 ± 1.4             |
| MRL <sub>çap</sub> (mm)             | 2.6 ± 0.3             | 2.6 ± 0.2             | 2.4 ± 0.2             |
| MRS <sub>çap</sub> (mm)             | 3.8 ± 0.3             | 4.1 ± 0.5             | 3.9 ± 1.1             |
| MOS <sub>çap</sub> (mm)             | 2.7 ± 0.1             | 2.8 ± 0.5             | 2.6 ± 0.1             |
| NO <sub>çap</sub> (mm)              | 4.9 ± 0.2             | 5.3 ± 0.1             | 5.2 ± 0.2             |
| NO <sub>uzunluk</sub> (mm)          | 27.1 ± 1.8            | 28.3 ± 0.8            | 27.7 ± 1.5            |
| FEALO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 3.9 ± 0.3             | 4.1 ± 0.9             | 3.8 ± 0.7             |
| FEALO - BO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.3 ± 0.5             | 8.2 ± 0.1             | 7.4 ± 0.9             |
| FEALO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 11.5 ± 0.4            | 11.8 ± 1.7            | 10.8 ± 0.3            |
| FEALO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 15.8 ± 1.2            | 16.0 ± 0.9            | 16.2 ± 0.1            |
| FEPLO - MRM <sub>uzaklık</sub> (mm) | 0.4 ± 0.0             | 0.5 ± 0.1             | 0.6 ± 0.1             |
| FEPLO - NO <sub>uzaklık</sub> (mm)  | 7.6 ± 0.9             | 7.2 ± 1.3             | 7.0 ± 0.1             |
| FEPLO - MRI <sub>uzaklık</sub> (mm) | 4.5 ± 0.7             | 4.7 ± 0.4             | 4.9 ± 1.1             |
| FEPLO - CIO <sub>uzaklık</sub> (mm) | 12.6 ± 0.3            | 12.5 ± 1.4            | 12.4 ± 1.3            |

(MRM: M. rectus medialis, MRI: M. rectus inferior, MRL: M. rectus lateralis, MRS: M. rectus superior, MOS: M. obliquus superior, NO: N. opticus, FEALO: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis, FEPLO: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis, CIO: Canalis infraorbitalis, BO: Bulbus oculi, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma)

### 6.2.6 Alan Hesaplaması ile İlgili Olan Morfometrik Ölçümlerin Yaş Gruplarına Göre İstatistiki Analizi

Aditus orbitalis, iç ve alt duvarları ve lamina orbitalis'in alanlarının hesaplanmasına ilişkin morfometrik ölçümlerin yaş gruplarına göre analizi Tablo 6.2-6'da verilmiştir. İç ve alt duvar arasındaki açı dışında parametrelerin 2. dekatta istatistiki olarak anlamlı derecede artış gösterdiği 3. dekatta hafif azaldığı ya da değişmediği görülmüştür.

**Tablo 6.2-6** Aditus orbitalis, duvarları ve LO alan ölçümleri ve orbita volümüne ait morfometrik parametrelerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi

| Morfometrik ölçümler                  | Total         | 1. Dekad (18-39 Y) | 2. Dekad (40-59 Y) | 3. Dekad (60-90Y) |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|                                       | Ort ±SS       | Ort ±SS            | Ort ±SS            | Ort ±SS           |
| AOV <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 35.9 ± 1.7    | 35.3 ± 3.0*        | 36.4 ± 2.1*        | 36.1 ± 0.6        |
| AOH <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 39.2 ± 2.0    | 38.8 ± 2.3*        | 39.4 ± 0.6*        | 39.0 ± 0.4        |
| AO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 1246 ± 70     | 1185 ± 11          | 1266 ± 11          | 1254 ± 20         |
| O <sub>derinlik</sub> (mm)            | 46.3 ± 2.2    | 45.7 ± 1.2*        | 46.4 ± 1.0*        | 46.2 ± 0.3        |
| O <sub>volüm</sub> (mm <sup>3</sup> ) | 1929 ± 161    | 1851 ± 13          | 1957 ± 14          | 1933 ± 20         |
| PI <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 689 ± 59      | 673 ± 10*          | 699 ± 46*          | 686 ± 64          |
| PM <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 720 ± 60      | 689 ± 39*          | 726 ± 17*          | 710 ± 48          |
| FEALO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 17.4 ± 2.7    | 16.4 ± 1.0*        | 17.7 ± 1.2*        | 17.5 ± 1.5        |
| FEALO <sub>açı</sub> (°)              | 147.88 ± 7.54 | 147.39 ± 14.6      | 148.70 ± 13.6      | 147.33 ± 21.0     |
| FEPLO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 9.6 ± 2.5     | 9.5 ± 3.3          | 10.1 ± 0.3         | 9.8 ± 0.7         |
| FEPLO <sub>açı</sub> (°)              | 152.72 ± 9.61 | 152.88 ± 3.70      | 152.56 ± 10.3      | 152.45 ± 3.81     |
| LO <sub>uzunluk</sub> (mm)            | 33.3 ± 2.9    | 33.7 ± 3.5         | 33.5 ± 3.5         | 33.0 ± 2.6        |
| LO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 451 ± 81      | 455 ± 32           | 460 ± 68           | 446 ± 10          |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPLO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPLO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma) \**p* < 0.05

### 6.3 Cellulae ve Canalis Ethmoidales Sayıları ile Lamina Orbitalis Tiplerine Ait

#### Sonuçların Cinsiyete ve Lateralizasyona Göre İstatistikî Analizi

CE sayıları ve LO'nın concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunduğu yere göre lokalizasyon tipleri (Tip A, B, C)'ne ait veriler cinsiyet (Tablo 6.3-1) ve lateralizasyona (Tablo 6.3-2) göre değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar tablolarda özetlenmiştir.

**Tablo 6.3-1** Cellulae ethmoidales sayıları ve lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunduğu yere göre lokalizasyon tiplerine ait sonuçların cinsiyete göre istatistikî analizi

|                             |                            | Kadın      | Erkek       | p değeri |
|-----------------------------|----------------------------|------------|-------------|----------|
|                             |                            | (%)Sayı    | (%)Sayı     |          |
| CE <sub>sayı</sub>          | 2                          | 2 (%4.3)   | 2 (%1.3)    | 0.332    |
|                             | 3                          | 30 (%65.2) | 88 (%57.1)  |          |
|                             | 4                          | 12 (%26.1) | 58 (%37.7)  |          |
|                             | 5                          | 2 (%4.4)   | 6 (%3.9)    |          |
| LO-CNI<br>lokalizasyon tipi | Tip A <sub>aynı</sub>      | 30 (%65.2) | 131 (%85.1) | 0.002    |
|                             | Tip B <sub>medialde</sub>  | 15 (%32.6) | 17 (%11.0)  |          |
|                             | Tip C <sub>lateralde</sub> | 1 (%2.2)   | 6 (%3.9)    |          |

(CE: Cellulae ethmoidale, CNI: concha nasalis inferior, LO: lamina orbitalis, Tip A<sub>aynı</sub>:CNI'un tutunma noktasının 2 mm medial ya da lateralinde, Tip B<sub>medialde</sub>: CNI'un tutunma noktasının >2mm medialinde, Tip C<sub>lateralde</sub>: CNI'un tutunma noktasının >2mm lateralinde)

**Tablo 6.3-2** Cellulae ethmoidales sayıları ve lamina orbitalis'in concha nasalis inferior'un maxilla'ya tutunduğu yere göre lokalizasyon tiplerine ait sonuçların lateralizasyona göre istatistiki analizi

|                             |                            | Sol        | Sağ        | <i>p</i> değeri |
|-----------------------------|----------------------------|------------|------------|-----------------|
|                             |                            | (%)Sayı    | (%)Sayı    |                 |
| CE <sub>sayı</sub>          | 2                          | 4 (%4.0)   | 0 (%0.0)   | 0.052           |
|                             | 3                          | 64 (%64.0) | 54 (%54.0) |                 |
|                             | 4                          | 30 (%30.0) | 40 (%40.0) |                 |
|                             | 5                          | 2 (%2.0)   | 6 (%6.0)   |                 |
| LO-CNI<br>lokalizasyon tipi | Tip A <sub>aynı</sub>      | 83 (%83.0) | 78 (%78.0) | 0.491           |
|                             | Tip B <sub>medialde</sub>  | 13 (%13.0) | 19 (%19.0) |                 |
|                             | Tip C <sub>lateralde</sub> | 4 (%4.0)   | 3 (%3.0)   |                 |

(CE: Cellulae ethmoidale, CNI: concha nasalis inferior, LO: lamina orbitalis, Tip A<sub>aynı</sub>:CNI'un tutunma noktasının 2 mm medial ya da lateralinde, Tip B<sub>medialde</sub>: CNI'un tutunma noktasının >2mm medialinde, Tip C<sub>lateralde</sub>: CNI'un tutunma noktasının >2mm lateralinde)

Ayrıca, Aditus orbitalis, iç ve alt duvarları ve lamina orbitalis'in alanlarının hesaplanmasına ilişkin morfometrik ölçümlerin LO tiplerine göre istatistiki analizini yapılarak Tablo 6.3-3'te özetlenmiştir.

**Tablo 6.3-3** Morfometrik ölçüm sonuçlarının lamina orbitalis tiplerine göre dağılımı

| Morfometrik ölçümler                  | LO-CNI lokalizasyon tipi |                |                |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
|                                       | Tip A                    | Tip B          | Tip C          |
|                                       | Ort ±SS                  | Ort ±SS        | Ort ±SS        |
| AOV <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 36.0 ± 1.8*              | 35.7 ± 1.3     | 34.8 ± 2.4*    |
| AOH <sub>uzunluk</sub> (mm)           | 39.5 ± 1.9*              | 39.2 ± 1.8     | 38.2 ± 4.3*    |
| AO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 1267 ± 68                | 1244 ± 66      | 1225 ± 128     |
| O <sub>derinlik</sub> (mm)            | 46.3 ± 2.1               | 45.9 ± 2.5     | 46.9 ± 1.9     |
| O <sub>volüm</sub> (mm <sup>3</sup> ) | 1943 ± 154               | 1924 ± 177     | 1923 ± 257     |
| PI <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 694 ± 55                 | 670 ± 73*      | 646 ± 53*      |
| PM <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 725 ± 61                 | 710 ± 49       | 701 ± 71       |
| FEALO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 17.4 ± 2.8               | 17.7 ± 2.2*    | 15.7 ± 1.7*    |
| FEALO <sub>açı</sub> (°)              | 147.51 ± 7.55            | 150.87 ± 6.78* | 142.73 ± 6.77* |
| FEPLO <sub>yükseklik</sub> (mm)       | 9.6 ± 2.6                | 9.8 ± 1.9*     | 9.0 ± 2.1*     |
| FEPLO <sub>açı</sub> (°)              | 152.66 ± 10.11           | 152.71 ± 7.46  | 152.17 ± 6.75  |
| LO <sub>uzunluk</sub> (mm)            | 33.4 ± 2.9               | 32.2 ± 2.8*    | 34.9 ± 3.4*    |
| LO <sub>alan</sub> (mm <sup>2</sup> ) | 453 ± 84                 | 444 ± 73       | 431 ± 54       |

(AOV<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis vertikal uzunluk, AOH<sub>uzunluk</sub>: Aditus orbitalis horizontal uzunluk, AO<sub>alan</sub>: Aditus orbitalis alanı, O<sub>derinlik</sub>: Orbital derinlik, O<sub>volüm</sub>: Orbital volüm, PI<sub>alan</sub>: Paries inferior, PM<sub>alan</sub>: Paries medialis, FEALO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale anterius seviyesinde lamina orbitalis ön yüksekliği, FEALO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, FEPLO<sub>yükseklik</sub>: Foramen ethmoidale posterius seviyesinde lamina orbitalis yüksekliği, FEPLO<sub>açı</sub>: alt ile iç duvarların birleşim noktasındaki açılanma, LO<sub>uzunluk</sub>: Lamina orbitalis uzunluk, LO<sub>alan</sub>: Lamina orbitalis alan, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma) \* $p < 0.05$

O<sub>derinlik</sub>, LO<sub>uzunluk</sub> değerleri Tip C'de en yüksek ve Tip B'de en düşük bulundu. FEALO<sub>yükseklik</sub> ve FEALO<sub>açı</sub>, FEPLO<sub>yükseklik</sub> ve FEPLO<sub>açı</sub> değerleri Tip B'de en yüksek ve Tip C'de en düşük olarak tespit edildi. Tüm alan ve volüm değerleri Tip A'da en yüksek ve Tip C'de en düşük değerini alırken sonuçların bir kısmı istatistiki olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

## 7. TARTIŞMA

Orbita, içerdği intraorbital yapılar dışında, paranasal sinüsler, sinus cavernosus, a. carotis interna, fossa cranii anterior ve media ile yakın komşuluk içindedir (Milorio ve ark. 2004). Bu bölgeye yapılacak medikal ve cerrahi tedavilerin seçimi ve uygulamasında morbidite ve mortalite riskini azaltabilmek için orbita ve periorbital bölgenin anatomisi iyi bilinmelidir.

En sık sebebi trafik kazaları olan oküler travmaların acile başvurma oranı % 3 olarak bildirilmiştir. Acil cerrahi müdahale gerektiren vakalar arasında; bulbus oculi’de rüptür, n. opticus hasarı, retrobulber hematoma ve oküler fonksiyon kaybına yol açan kompleks orbital kırıklar yer almaktadır (Rinna ve ark. 2005; Mehta ve ark. 2012). Yaşlılarda paries superior’da özellikle dura mater’in periorbita ile devamlılık gösterdiği bölgelerde yaşla artış gösteren rezorbsiyon gelişimi kırık oluşumunu desteklemektedir. Orbita’da meydana gelen kırıkların tipleri sadece kırığa sebep olan gücün büyüklüğü, yönü, açısı ile ilgili değil aynı zamanda orbital duvarı destekleyen yapılara da bağlıdır. Orbita’nın CO’ya yakın bölümleri (<1mm), paries medialis (özellikle LO 0.2-0.4 mm), canalis infraorbitalis’in medialindeki orbita tabanı (<0.5 mm) oldukça ince olduğu için gözün künt travmalarında en çok paries medialis ve inferior etkilenir. Orbita’ya komşu paranasal sinüsler travmanın gücünü absorbe edip hava yastığı görevi yaparak orbita içi yapıların daha çok zarar görmesini engellediği için kırıklar sıklıkla paries inferior’un medial bölümünde görülür (Milorio ve ark. 2004).

Orbita içine kırık (blow-in) tipinde, duvarın orbita içine doğru çökmesi sonucu orbital volüm azalır, orbita dışına kırık (blow-out) tipinde ise duvarın kraniuma ya da sinüslere doğru yer değiştirmesi sonucu orbital volüm artar, ekstraoküler kas ve yağ herniasyonu görülebilir. Sutura ethmoidomaxillaris’i içeren inferomedial duvarın kombine kırıklarında ekstraoküler kas disfonksiyonu, diplopi, enoftalmus ve orbital volüm artışı daha ileri düzeydedir. Pediatrik olgularda orbita inferior duvarında oluşan (Trapdoor) kırıklarda m. rectus inferior kırık kemik parçaları arasına sıkıştığı için kas nekroze olmadan acil cerrahi müdahale gerekir (Egbert ve ark. 2000; Mehta ve ark. 2012).

Orbita travmalarında hematoma, yabancı cisim ve kemik yapıyı en iyi görüntüleme yöntemi olması, kırık tanı takibinde yaygın kullanımı MDTB’yi diğer görüntüleme yöntemlerinin önüne çıkarmıştır. Yüzey görüntülemeye dayanan VRT rekonstrüksiyonlar özellikle deplase kırıkları görüntülemeye kullanılırken, ayrılmamış kırık uzanımları ile küçük kırık parçalarını saptamada ve üzerini örten yumuşak dokunun değerlendirilmesinde

MPR daha iyi sonuç vermektedir (Parmar ve ark. 2014). Ayrıca, operasyon sırasında periorbita açıldıktan sonra protrüde olan intraorbital yağ ve kas dokusu navigasyonu engellediği için intraoperatif görüntüleme yöntemlerinden (USG/BT/MRG) yararlanılmaktadır. Fakat, teknolojik olanaklar (görüntüleme yöntemleri ve endoskop) cerraha yardımcı olsa da, iyi bir anatomik bilgi ve deneyimin operasyonun başarısını en fazla etkileyen faktör olduğu unutulmamalıdır (Hodaj 2013).

Kombine orbital kırık vakalarında kırığın boyutları, lokalizasyonu, parçalı olup olmaması cerrahi yaklaşım şeklini belirler. Özellikle medial ya da inferomedial orbital rekonstrüksiyon cerrahisinde ve n. opticus dekompresyon girişimlerinde endoskopik medial yaklaşım tercih edilmektedir. Endoskopik medial girişimlerde sutura frontoethmoidalis, cellulae ethmoidales'in çatısını belirleyen ve üzerinde FEA ile FEP'un yer aldığı önemli bir anatomik landmark'tır. Bu seviyenin üstünde yapılan kemik diseksiyonları lobus frontalis'in durasına zarar verebilir. Ayrıca, tedaviye cevap vermeyen burun kanamalarında, FEA'dan geçen a. ethmoidales anterior'a endoskopik medial yaklaşım ile ligasyon uygulanabilir (Sherman ve ark. 1992). Navigasyon destekli endoskopik endonazal yaklaşım sayesinde orbita medial duvarı etrafında ve n. opticus'un 2/3 anterior'unda yerleşmiş, anterior yaklaşımın mümkün olmadığı tüm orbital tümörlere ulaşılabilir (Hodaj 2013). Burun deliğinden ilerletilen endoskop ile proc. uncinatus alınarak sinus maxillaris'e girilir ve arkada sinüs duvarına doğru, önde ductus nasolacrimalis'e doğru, üstte orbita tabanına doğru ve altta concha nasalis inferior'a doğru genişletilir. Cellulae ethmoidales anteriores açılır, 2 mm elmas uçlu drill kullanılarak lamina orbitalis üzerinde 15 mm çapında oval bir kemik pencere açılır. Periorbita alınarak m. rectus medialis retrakte edilerek orbita medialinde veya n. opticus'un 2/3 anterior'unda yerleşmiş tüm patolojilere müdahale edilmiş olur (Milorio ve ark. 2004). Sadece intraorbital tümörler için değil tiroid oftalmopatisi gibi orbita dekompresyonu gerektiren olgularda da kullanılabilen endoskopik endonazal yaklaşım, ekstraoküler kasların innervasyonunu engellemediği gibi daha basit, hızlı ve olası potansiyel komplikasyonları az olduğundan daha çok tercih edilir (Hodaj 2013).

Bu tez çalışmasında, belirttiğimiz literatür bilgileri ışığında orbita, özellikle endoskopik medial yaklaşım açısından BT görüntüleri üzerinde incelendi. Ayrıca, intraorbital patolojilerin tanısı ve cerrahi tedavisinde girişimin uygulanacağı bölgenin büyüklüğü ile intraorbital yapılarla ilişkisine dair morfometrik ölçümler yapıldı.

Graves oftalmopati başta olmak üzere tümör, enflamasyon, metastaz, vasküler malformasyon, akromegali ve travma ekstraoküler kaslarda genişlemeye (çap artışı) neden olabilir. Literatürdeki MDBT koronal kesitleri ve MR görüntüleri üzerinde yapılmış olan çalışmalarda elde edilen sonuçlar Tablo 7.1’de verilmiştir (Bulut ve ark. 2002; Szucs-Farkas ve ark. 2002; Bijlsma ve Mourits 2006; Lerdlum ve ark. 2007; Sheikh ve ark. 2007; Shen ve ark. 2010). Bizim çalışmamızda, m. rectus superior’un çapı erkeklerde  $4.2 \pm 0.6$  mm, bayanlarda  $3.7 \pm 0.6$  mm, toplamda  $4.1 \pm 0.2$  mm bulundu. M. rectus inferior’un çapı erkeklerde  $3.9 \pm 0.6$  mm, bayanlarda  $3.6 \pm 0.6$  mm, toplamda  $3.8 \pm 0.7$  mm ölçüldü. M. rectus medialis’in çapı erkeklerde  $3.9 \pm 0.5$  mm, bayanlarda  $3.7 \pm 0.5$  mm, toplamda  $3.8 \pm 0.8$  mm belirlendi. M. rectus lateralis’in çapı erkeklerde  $2.5 \pm 0.5$  mm, bayanlarda  $2.3 \pm 0.4$  mm, toplamda  $2.4 \pm 0.6$  mm tespit edildi. N. opticus’un çapı erkeklerde  $5.3 \pm 0.4$  mm, bayanlarda  $5.2 \pm 0.4$  mm, toplamda  $5.3 \pm 0.1$  mm bulunurken, n. opticus’un uzunluğu erkeklerde  $27.6 \pm 2.1$  mm, bayanlarda  $27.2 \pm 2.7$  mm, toplamda  $27.5 \pm 2.1$  mm olarak ölçüldü. İstatistiki analizde ekstraoküler kasların ortalama çapları arasında lateralizasyona göre anlamlı bir fark bulunmazken, cinsiyete göre analizde erkek hastaların ölçümlerinin kadın hastalara göre daha yüksek olduğu ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

**Tablo 7.1** Ekstraoküler kas çapı ölçüm değerlerinin çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması

| Yöntem | Çalışma                   | MRM <sub>çap</sub> | MRI <sub>çap</sub> | MRL <sub>çap</sub> | MRS <sub>çap</sub> | MRSO <sub>çap</sub> |
|--------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| MDBT   | Bulut ve ark. 2002        | 3.7                | 3.9                | 2.7                | 3.8                |                     |
| MDCT   | Lerdlum ve ark. 2007      | 3.9                | 5.2                | 2.9                | 4.2                |                     |
| MDCT   | Sheikh ve ark. 2007       | 4.3                | 6.8                | 3.6                | 6.8                |                     |
| MRI    | Szucs-Farkas ve ark. 2002 | 4.0                | 4.8                | 3.3                | 3.4                |                     |
| MRI    | Bijlsma ve Mourits 2006   | 4.3                | 5.1                | 4.1                | 4.2                |                     |
| MRI    | Shen ve ark. 2010         | 5.1                | 5.5                | 4.5                | 4.8                |                     |
| MDBT   | Tez çalışmamız            | 3.9                | 3.9                | 2.5                | 4.1                | 2.6                 |

Medikal tedaviye cevap vermeyen kronik rinosinüzit tedavisinde uygulanan endoskopik sinüs cerrahi yaklaşım, orbita’ya yakın komşuluk nedeniyle diplopi (m. rectus medialis ve inferior zedelenmesi ya da sıkışması), retrobulber hematoma, görme kaybı (bulbus oculi ve n. opticus zedelenmesi) gibi orbital komplikasyonlara sebep olabilir. Bu komplikasyonları önlemek için koronal BT görüntülerinde paries medialis ile intraorbital

yapılar arasındaki uzaklık ölçümü, klinisyene bölgenin ayrıntılı anatomisi hakkında bilgi vererek cerrahi yaklaşım şeklini belirlemesinde yardımcı olur (Hwang ve ark. 2013). Hwang ve ark. 100 hasta BT görüntüsü üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada, sutura ethmoidomaxillaris 'den vertikal hat geçirerek intraorbital yapıların (m. rectus medialis, m. rectus inferior, bulbus oculi, n. opticus ve canalis infraorbitalis) bu hatta olan yatay uzaklıklarını ölçmüşlerdir. Bu ölçümü cellulae ethmoidales anteriores (CEA), posteriores (CEP) ve medius (CEM) seviyelerinde ayrı ayrı yapmışlardır. CEA seviyesinde m. rectus medialis, m. rectus inferior, bulbus oculi ve canalis infraorbitalis uzaklıklarını; 7.3 mm, 9 mm, 8.5 mm, 13.6 mm, CEP seviyesinde; 0.1 mm, 2.9 mm, 2 mm, 9.6 mm bulmuşlardır (Hwang ve ark. 2013). Bu tez çalışmasında, aksiyal kesitlerde yatay düzlem FEA ile FEP'dan geçirilerek bu görüntünün koronal kesiti üzerinde LO üzerinden geçirilen dikey düzleme intraorbital yapıların uzaklıkları ölçüldü. Sonuç olarak, FEA seviyesinde LO-MRM, LO-BO, LO-MRI, LO-CIO ortalama uzaklık değerleri, kadınlarda;  $3.7 \pm 0.9$  mm,  $7.8 \pm 1.7$  mm,  $11.6 \pm 1.6$  mm,  $16.0 \pm 2.0$  mm, erkeklerde;  $3.9 \pm 1.2$  mm,  $7.8 \pm 1.4$  mm,  $11.5 \pm 1.6$  mm,  $16.2 \pm 2.0$  mm olarak bulundu. FEP seviyesinde LO-MRM, LO-NO, LO-MRI, LO-CIO ortalama uzaklık değerleri, kadınlarda;  $0.5 \pm 0.3$  mm,  $7.0 \pm 1.6$  mm,  $4.6 \pm 1.1$  mm,  $12.6 \pm 2.2$  mm, erkeklerde;  $0.6 \pm 0.4$  mm,  $7.3 \pm 1.8$  mm,  $4.8 \pm 1.3$  mm,  $12.4 \pm 2.4$  mm olarak belirlendi. Ölçüm değerleri erkeklerde bayanlara göre biraz daha yüksek olmasına rağmen, ölçümler arasında lateralizasyon ve cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı. Literatürdeki çalışmalara benzer olarak orbita içi yağ dokusu yaşla birlikte artış gösterdiği için, bizim ölçümlerimizde de bu uzaklık değerlerinin 1. ve 2. dekad arasında artış gösterirken 3. dekad'da hafif azaldığı tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Aditus orbitalis'in genişliği (horizontal) ve yüksekliği (vertikal) daha önceki birçok çalışmada ölçülmüştür. BT MPR görüntüleri üzerinde yapılan çalışmalarda orbita genişlik değerleri; 37.42 mm ile 28.49 mm, orbita yükseklik değerleri; 32.44 mm ile 32.14 mm olarak ölçülmüştür (Weaver ve ark. 2010; Khademi ve Bayat 2016). Kuru kafatası kemikleri üzerinde yapılan ölçümlerde genişlik değerleri 36.03 mm ile 39.7 mm, yükseklik değerleri 31.09 ile 32.31 arasında değişmektedir (Ukoha ve ark. 2011; Kaur ve ark. 2012; Gosavi ve ark. 2014). 3D BT görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde genişlik değerleri 36.02 mm ile 40.18 mm, yükseklik değerleri 33.35 mm ile 41.41 mm arasında değişmektedir (Ji ve ark. 2010; Sicurezza ve ark. 2011; Demirtaş 2014). Ölçümlerdeki değişkenliğe ırk ve referans noktalarının farklılığı ile kullanılan görüntüleme tekniği sebep

olabilir. Bizim çalışmamızda,  $AOV_{uzunluk}$  ölçümü için MPR çalışmalarındakine benzer olarak, margo inferior üzerinde foramen infraorbitale referans noktası olarak alındı. AO'ı iç ve dış eşit parçalara bölecek şekilde margo superior üzerindeki noktada son bulan doğru  $AOV_{uzunluk}$  olarak ölçüldü.  $AOH_{uzunluk}$  ölçümü için margo medialis üzerinde sutura frontoethmoidalis referans noktası olarak belirlendi. AO'ı üst ve alt eşit parçalara bölecek şekilde margo lateralis üzerindeki noktada son bulan doğru  $AOH_{uzunluk}$  olarak ölçüldü. Ortalama  $AOV_{uzunluk}$  değeri; kadınlarda  $35.0 \pm 1.3$  mm, erkeklerde  $36.2 \pm 1.8$  mm bulundu ve dekadlara göre karşılaştırıldığında her iki değerin yaşla artış gösterdiği görüldü. Ortalama  $AOH_{uzunluk}$  değeri, kadınlarda;  $38.5 \pm 1.6$  mm, erkeklerde;  $39.4 \pm 2.1$  mm ölçülerek dekadlara göre karşılaştırıldığında her iki değerin yaşla artış gösterdiği tespit edildi.

Kompleks orbital kırıklarda birden fazla duvarın zarar görmesi ve aralarındaki açının bozulması orbita içi volümü arttırarak enoftalmus'a, ekstraoküler kasların kırık parçaları arasına sıkışması sonucu diplopi'ye neden olur. Orbita rekonstrüksiyonunda orbita içi volüm, AO ve duvar alanlarına dair orbitanın kompleks anatomik yapısı hakkında bilgi sahibi olmak operasyon şeklini belirleme ve uygulanmasında cerraha yardımcı olabilir. Özellikle orbital volüm, kırık vakalarının %30'unda bozulmakta ve %7'sinde rekonstrüksiyona rağmen düzelmemektedir (Hosal ve Beatty 2002). Literatürde orbita alan ve volüm ölçümlerine ilişkin birçok çalışma yer almaktadır. Fitzhugh ve ark. orbita'yı octagonal bir piramide benzeterek 21 kuru kafatası kemiği üzerinde orbitanın her bir duvarının alan ve derinliklerini ayrı ayrı ölçmüşlerdir. Orbita girişinde kenarlar üzerinde 8 anatomik landmark; foramen supraorbitale (üst), sutura frontomaxillaris (iç), sutura zygomaticomaxillaris (alt), sutura frontozygomatica (dış) ve aralarındaki orta noktaları belirleyerek, bu noktalardan canalis opticus'a uzanan 8 üçgen oluşturmuşlardır. Orbita derinliklerini; 50.3 mm (üst), 47.4 mm (dış), 48 mm (alt), 44.7 mm (iç), orbital duvar alanlarını; 1018 mm<sup>2</sup> (üst), 510 mm<sup>2</sup> (dış), 715 mm<sup>2</sup> (alt), 662 mm<sup>2</sup> (iç) olarak ölçmüşlerdir (Fitzhugh ve ark. 2015). Khademi ve ark. AO ve CO arasındaki ortalama orbita derinliğini  $38.84 \pm 3.90$  mm, orbital indeksi ( $Oİ: AOV_{uzunluk}/AOH_{uzunluk} \times 100$ )  $88.65 \pm 8.90$  olarak bulmuşlardır. Ayrıca, orbita girişi genişlik ve yükseklik değerlerinin yaşla azaldığını, orbita derinlik değerlerinin yaşla artış gösterdiğini saptamışlardır (Khademi ve Bayat 2016). Bizim çalışmamızda,  $AOV_{uzunluk}$  ve  $AOH_{uzunluk}$  değerleri ele alınarak orbital indeks değeri ( $35.9/39.2 \times 100$ ) 91.58 olarak bulundu. Ayrıca, aksiyal ve sagittal kesitlerde AO ile CO arasında ölçülen ortalama  $O_{derinlik}$ ; kadınlarda  $45.5 \pm 2.4$  cm, erkeklerde  $46.5 \pm 2.0$  cm

olarak saptandı ve orbita girişı yükseklik ve genişlik, orbital derinlik ölçüm sonuçlarının yaşla artış gösterdiği tespit edildi. Fitzhugh ve ark.'nın çalışmasına benzer olarak koronal kesitte orbita girişinde sutura frontozygomatica'nın yeni ortaya çıktığı görüntüde orbita kenarları üzerinde 8 nokta belirlenerek ölçülen ortalama  $AO_{alan}$ ; kadınlarda  $12.05 \pm 0.66$   $cm^2$ , erkeklerde  $12.58 \pm 0.67$   $cm^2$  bulundu. Ölçümelerini aldığımız bu piramitte  $AO_{alan}$  taban,  $O_{derinlik}$  yükseklik kabul edilerek ortalama  $O_{volüm}$  hesaplandı. Sonuç olarak ortalama  $O_{volüm}$  kadınlarda;  $18.78 \pm 1.67$   $cm^3$ , erkeklerde;  $19.97 \pm 1.50$   $cm^3$  olarak tespit edildi. İstatistiki analizde, değerler arasında lateralizasyona göre önemli bir fark görülmezken erkeklerde ölçülen değerlerin kadınlara ait değerlerden istatistiki olarak önemli oranda büyük olduğu görüldü. Diğer taraftan, yaş ile artış gösteren bu değerlerin 60 yaşından sonra durakladığı tespit edildi ( $p<0.05$ ).

Orbita'ya endoskopik girişimlerde cerrahi pencerenin büyüklüğü konusunda bilgi sahibi olmak preoperatif planlamada önemlidir (Van Rompaey ve ark. 2014). Rompaey ve ark. 9 kadavra üzerinde endonazal ve transantral endoskopik orbital girişim yaparak elde ettikleri sonuçları karşılaştırmışlardır. Ayrıca 30 retrospektif BT görüntüsü üzerinde medial ve inferior duvar alanlarını ölçmüşlerdir. Endonazal yaklaşım için medial duvar alanını 3  $cm^2$ , transantral yaklaşım için inferior duvar alanını 4  $cm^2$  tespit etmişlerdir (Van Rompaey ve ark. 2014). Felding ve ark. 11 kadavranın BT görüntülerinde sterolojik teknik ile orbital volümü  $24.27 \pm 3.88$   $cm^3$ , toplam orbital duvar alanını  $32.47 \pm 2.96$   $cm^2$  ölçmüşlerdir (Felding ve ark. 2016). Bu tez çalışmamızda, aksiyal kesitlerde düzlem kesişim noktası CO seviyesine, dikey düzlem m. rectus medialis üzerine getirilerek bu görüntünün sagittal kesiti üzerinde ortalama orbita  $PM_{alan}$ ; kadınlarda  $6.59 \pm 0.57$   $cm^2$ , erkeklerde  $6.98 \pm 0.57$   $cm^2$  ve total değer olarak  $6.89 \pm 0.59$   $cm^2$  olarak ölçüldü. Sagittal kesitte düzlem kesişim noktası canalis opticus'a, yatay düzlem m. rectus inferior üzerine getirilerek bu görüntünün aksiyal kesiti üzerinde ortalama orbita  $PI_{alan}$ , kadınlarda;  $6.88 \pm 0.56$   $cm^2$ , erkeklerde;  $7.30 \pm 0.59$   $cm^2$  ve total değer olarak  $7.20 \pm 0.60$   $cm^2$  olarak belirlendi. Fitzhugh ve ark. 21 kuru kafa üzerinde yaptıkları çalışmada orbitanın alt duvar alanını 7.15  $cm^2$ , iç duvar alanını 6.62  $cm^2$  olarak bulmuşlardır (Fitzhugh ve ark. 2015). Bizim çalışmamız ile Fitzhugh ve ark.'nın sonuçları arasındaki farkın, referans noktalarının seçimi ile ölçüm tekniğindeki değişiklikten ve farklı ırklarda ölçüm yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İstatistiki analizde,  $PM_{alan}$  ve  $PI_{alan}$  değerleri arasında lateralizasyona göre önemli bir fark görülmezken erkeklerde ölçülen değerlerin kadınlara ait değerlerden istatistiki olarak

önemli oranda büyük olduğu görüldü ( $p<0.001$ ). Ayrıca, yaş ile artış gösteren bu değerlerin 60 yaşından sonra istatistiki açıdan anlamlı bir artış göstermediği tespit edildi ( $p<0.05$ ).

Orbital kırık vakalarında cerrahi yaklaşımın amacı kırık arasına sıkışan intraorbital yapıları kurtarmak ve kırık alanını uygun bir mesh ile kapatarak normal orbital volümü oluşturmaktır. Cho ve ark. 17 kombine orbita kırığı olan hastalarda transkonjunktival ve transkarunkular yaklaşımla titanyum mesh implantasyonu gerçekleştirmişlerdir. Preoperatif MDBT görüntülerde, koronal kesitte sutura ethmoidomaxillaris'i hat kabul ederek medial duvar yüksekliği ve inferior duvar uzunluğunu ölçmüşlerdir. Aksiyal kesitte medial duvarda crista lacrimalis posterior arkasındaki kırık boyutlarını ve sagittal kesitte inferior duvardaki kırık boyutlarını belirleyerek uygun implant oluşturup  $120^{\circ}$ - $130^{\circ}$  açı ile yerleştirmişlerdir. Uygun boyutlardan daha büyük bir implantın normal yapıya göre daha sert olduğunu ve intraorbital yapılarla temasının postoperatif komplikasyonlara yol açtığını görmüşlerdir. Postoperatif komplikasyon ile revizyon riskini azaltmak ve cerrahi başarı oranını artırmak için öncelikle orbita'nın kompleks anatomisinin iyi bilinmesi (arka inferomedial duvarda n. opticus'a yakınlık ve iç duvarda FEA ve FEP lokalizasyonu) ve preoperatif MDBT'de hesaplanan kırık boyutlarına uygun implant hazırlanarak uygun açı ile yerleştirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır (Cho ve Davies 2013).

Maksillofasiyal travmaların büyük çoğunluğunu oluşturan orbita kırıklarında komplikasyonsuz bir rekonstrüksiyon için orbital kemik yapının normal anatomisini bilmek gerekir. Birden fazla duvar kırığı bulunan olgularda rekonstrüksiyon implantı (titanyum mesh, kemik greft, polietilen ve sentetik materyal)'nın boyut ve yerleştirme açısının doğru belirlenmesi operasyonun başarısını arttırdığı gibi komplikasyon riskini de azaltır (Kang ve ark. 2016). İç duvar üzerinde bulunan FEA ile FEP ve bunların üzerinde bulunduğu sutura frontoethmoidalis endonazal endoskopik girişim sırasında LO diseksiyonunu sınırlayan yapılardır (Kang ve ark. 2016). Kang ve ark. 3D BT görüntüleri üzerinde sutura ethmoidomaxillaris'ten FEA ve FEP'ye olan uzaklıkları ölçerek orbita iç duvar ön ve arka yüksekliklerini; 17.73 mm ve 12.76 mm, fissura orbitalis inferior'un medial ve lateral kenarlarına olan uzaklıkları ölçerek alt duvar genişliklerini; 21.87 mm ve 12 mm, canalis opticus'tan crista lacrimalis anterior ve margo infraorbitalis'e olan uzaklıkları ölçerek iç ve alt duvar derinliklerini; 41.32 mm ve 49.60 mm, iç ve alt duvar arasındaki ön, orta ve arka açılarını;  $132.11^{\circ}$ ,  $126.24^{\circ}$  ve  $136.88^{\circ}$  olarak ölçmüşlerdir. Ayrıca iç duvar ön yüksekliği ve alt duvar derinliği değerlerinin yaşla artış gösterdiğini ve tüm değerlerin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir (Kang ve

ark. 2016). Bizim çalışmamızda MPR aksiyal kesitlerde düzlem kesişim noktası FEA üzerine getirilerek bu görüntünün koronal kesitleri elde edildi. Koronal kesitlerde sutura ethmoidomaxillaris ile FEA arasındaki uzaklık ölçülerek ortalama orbita FEALO<sub>yükseklik</sub>, kadınlarda;  $16.2 \pm 3.4$  mm, erkeklerde;  $17.6 \pm 2.4$  mm, aynı işlem FEP için yapılarak ortalama orbita FEPLO<sub>yükseklik</sub>, kadınlarda;  $9.0 \pm 2.5$  mm, erkeklerde;  $9.8 \pm 2.4$  mm, FEA seviyesinde FEALO<sub>açı</sub>, kadınlarda;  $147.82 \pm 8.45^\circ$ , erkeklerde;  $147.89 \pm 7.28^\circ$ , FEP seviyesinde FEPLO<sub>açı</sub>, kadınlarda;  $151.92 \pm 8.11^\circ$ , erkeklerde;  $152.96 \pm 10.02^\circ$  olarak ölçüldü. Orbita ön ve arka LO yükseklik ve açı ölçümlerinden elde ettiğimiz değerlerin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek çıktığı ve açı değerleri hariç diğer değerlerin yaşla artış gösterirken (2. dekad > 1. dekad), 3. dekadda anlamlı bir artış göstermediği tespit edildi.

Basit ya da kompleks orbita kırık gelişiminde travmanın gücü ve yönü etkin olduğu kadar orbita duvarlarını destekleyen anatomik yapının olup olmaması da önemlidir. Daha önceki çalışmalarda paries medialis'i destekleyen septum sinuum ethmoidale sayısı ne kadar fazla ise kırık riskinin de o oranda azaldığına dair sonuçlar elde edilmiştir. Bu yüzden orbita alt duvar kırıklarının iç duvar kırıklarına göre daha fazla görüldüğü rapor edilmiştir (Jo ve ark. 1989; Song ve ark. 2009). Song ve ark. 118 retrospektif BT görüntüsü üzerinde LO ön ve arka yüksekliği, LO uzunluğu ve cellulae ethmoidale sayısını analiz etmişlerdir. Ortalama LO ön yüksekliği; 15.52 mm, arka yüksekliği; 11 mm, LO uzunluğu; 30.50 mm, LO alanı; 4 cm<sup>2</sup>, cellulae ethmoidale sayısını; 4-5 olarak tespit etmişlerdir (Song ve ark. 2009). Bu çalışmalara benzer olarak aksiyal kesitte crista lacrimalis posterior ile sutura sphenoethmoidalis arasındaki uzaklık LO uzunluğu olarak; kadınlarda  $32.5 \pm 2.9$  mm, erkeklerde  $33.5 \pm 2.9$  mm ölçüldü. LO yamuk dörtgene benzetilerek  $[(LO \text{ uzunluk} \times (\text{iç duvar ön ve arka yükseklik toplamı})/2]$  LO alanı, kadınlarda;  $4.18 \pm 0.75$  cm<sup>2</sup>, erkeklerde;  $4.60 \pm 0.81$  cm<sup>2</sup> olarak hesaplandı. Ölçüm değerlerinin lateralizasyona göre anlamlı bir fark göstermediği, ön ve arka açılanmalar dışında diğer ölçümlerin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek ve istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edildi. Dekadlara göre yapılan karşılaştırmada özellikle LO ön yüksekliğinin yaşla artış gösterdiği (2. dekadda en yüksek değer), 60 yaşından sonra durağanlaştığı gözlemlendi.

Diğer taraftan 50 ve 64 yaşlarında iki kadın ile 34 ve 52 yaşlarında iki erkek aksiyal BT görüntülerinde sol paranazal bölümde iki cellulae ethmoidales tespit edilirken, görüntülerin % 60'ında üç, % 35'inde  $\geq 4$  cellulae ethmoidales tespit edilmiştir.

Endoskopik sinüs cerrahisinde unsinektomi (middle meatal antrostomy) sırasında LO'nin yanlışlıkla diseke edilmesi sonucu periorbita ile intraorbital yapılar zarar görebilir ve periorbital ekimoz, diplopi, körlük gelişebilir. LO'nin çok ince ya da çatlak olması, proc. uncinatus'un LO'ye yapışık olması, hipoplastik maxilla ve LO'nin concha nasalis inferior'a göre daha medialde lokalize olması komplikasyon riskini artırabilir (Herzallah ve ark. 2015). Herzallah ve ark. 207 retrospektif BT görüntüsü üzerinde LO'nin concha nasalis inferior'un maksilla'ya tutunduğu noktaya göre lokalizasyonunu inceleyerek tiplendirme yapmışlardır. LO lokalizasyonu concha nasalis inferior'a göre  $\geq 2$  mm medialde olan vakalarda LO penetrasyon riskinin çok yüksek olduğu,  $\geq 2$  mm lateralde yerleşen nazal polip ve mantar enfeksiyonu vakalarında debridman sırasında LO penetrasyonunun gelişebileceği sonucuna varmışlardır (Herzallah ve ark. 2015). Bu çalışmaya benzer olarak koronal kesitlerde LO'nin concha nasalis inferior'un maksilla'ya tutunduğu noktaya göre varyasyonları tespit edildi. LO lokalizasyonu kadınlarda; % 65.2 aynı hatta, % 32.6 medialde, % 2.2 lateralde, erkeklerde; % 85.1 aynı hatta, % 11 medialde, % 3.9 lateralde olarak izlendi. 18 ve 24 yaşlarında iki erkeğin orbita BT görüntüsünde iki taraflı lateralizasyon görülürken, 25 yaşında bir kadının sağ, 20 ve 26 yaşlarında iki erkeğin sol orbita BT görüntülerinde LO lokalizasyonu lateralde bulundu. Ayrıca,  $O_{\text{derinlik}}$ ,  $LO_{\text{uzunluk}}$  değerleri Tip C'de en yüksek ve Tip B'de en düşük bulunurken  $FEALO_{\text{yükseklik}}$  ve  $FEALO_{\text{açı}}$ ,  $FEPLO_{\text{yükseklik}}$  ve  $FEPLO_{\text{açı}}$  değerleri, Tip B'de en yüksek ve Tip C'de en düşük bulundu. Tüm alan ve volüm değerleri Tip A'de en yüksek ve Tip C'de en düşük olarak tespit edildi. Sonuç olarak, LO medialde yer aldığı zaman LO ön ile arka yükseklik ve açıları artarken,  $O_{\text{derinlik}}$  ve  $LO_{\text{uzunluk}}$  değerlerinin azaldığı görüldü. LO lateralde yer aldığı zaman,  $O_{\text{derinlik}}$  ve  $LO_{\text{uzunluk}}$  değerlerinin arttığı,  $O_{\text{alan}}$ ,  $O_{\text{volüm}}$ , LO ön ile arka yükseklik ve açı değerlerinin azaldığı tespit edildi. Bu sonuçların bir kısmı istatistiki olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

## 8. SONUÇ

Sonuç olarak, orbita kompleks anatomisi ve hayati önem taşıyan yapılara yakınlığı nedeniyle cerrahi branşların ilgi odağı olmuştur. MDBT orbita patolojilerinin preoperatif tanı ve postoperatif takibindeki altın standart özelliğini her geçen gün arttırmakta ve araştırmacılara kullanım kolaylığı sunmaktadır. Bu tez çalışmasında, yerel popülasyona yönelik orbita'nın morfometrik özellikleri ve varyasyonlarına ilişkin elde ettiğimiz sonuçların, temel ve klinik tıp bilimi çalışmalarına katkı sağlayacağını ümit ediyoruz. Orbita patolojilerinin tanısı, cerrahi yaklaşım yöntemlerinin belirlenmesi ve postoperatif komplikasyonların azaltılmasında cerrahi teknik ve görüntüleme yöntemleri oldukça önemlidir. Ayrıca, yapılan anatomik çalışmalar sayesinde bölgenin kompleks anatomisi hakkında bilgi ve deneyime sahip olmanın tanı ve tedavi yöntemlerinin temelini oluşturduğu düşüncesindeyiz.

## 9. KAYNAKÇA

- Winkler S, Dalkowski K, Mair J, Klebe S, Waschke J, Böckers TM. Sobotta anatomi konu kitabı 1. baskı. (Tercüme Ed.: Sargon MF). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2016.
- Sadler TW. Langman's medical embryology. Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
- Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. The developing human: Clinically oriented embryology. Saunders/Elsevier, 2008.
- Şeftalioğlu A. İnsan embriyolojisi. 3. baskı. Ankara: Tıp&Teknik Yayıncılık Ltd. Şti., 1998.
- Moore KL, Persaud NVT. Klinik yönleri ile İnsan embriyolojisi. 1. baskı. baskı. (Tercüme Ed.: Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002.
- Miloro M, Ghali GE, Larsen P, Waite P. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. B C Decker, 2004.
- Ozan H. Anatomi. 3. baskı. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri, 2014.
- Putz R, Pabst R, Weiglein AH. Sobotta atlas of human anatomy. Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
- Harnsberger H, Osborn A, MacDonald A, Ross J, Moore K, Salzman K. Diagnostic and surgical imaging anatomy: Brain, head & neck, spine. American Journal of Neuroradiology. 2007;28: 795.
- Sherman DD, Burkat CN, Lemke BN. Orbital anatomy and its clinical applications. In: Duane TD, editor. Clinical ophthalmology: Harper & Row, 1992.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 3. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 2001.
- <http://clinicalgate.com/bones-of-the-skull-and-orbit/> (27.02.2017)
- Standring S. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice. Elsevier Health Sciences UK, 2008.
- Schünke M, Schulte E, Schuamacher U. Prometheus anatomi atlası 1. baskı. (Tercüme Ed.: Yıldırım M, Marur T). İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
- Schendel SA. The orbit, an issue of oral and maxillofacial surgery clinics. Elsevier Health Sciences, 2012.
- Netter FH. Atlas of human anatomy. 6. baskı. United States: Saunders Elsevier, 2014.
- Gonul E, Seçer Hİ, İzci Y, Duz B. Orbita. Ankara: GATA Basımevi, 2011.
- Hur SW, Kim SE, Chung KJ, Lee JH, Kim TG, Kim YH. Combined orbital fractures: Surgical strategy of sequential repair. Arch Plast Surg. 2015;42: 424-430.
- Bahçeci Şimşek İ. Poröz orbital İmplantlar ve komplikasyonları. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2011 (Tez Danışmanı: Acar S).
- Hazan F, Olukman Ö, Gökaslan F, Çalkavur Ş, Meşe T, Tavlı V. Patau sendromlu üç olgu: Sendroma klinik triad (mikroftalmi, yarı dudak/damak, polidaktili) her zaman eşlik eder mi? Ege Tıp Dergisi. 2013;52.
- Tunç M. Orbita tümörlerinin tanı ve tedavisinde güncel yaklaşımlar. Turkish Journal of Ophthalmology/Türk Oftalmoloji Dergisi. 2014;44.
- Hodaj İ. Orbita tümörlerinin cerrahi tedavisinde yüksek teknolojik olanakların kullanımı. GATA Askeri Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, Uzmanlık, Ankara, 2013 (Tez Danışmanı: Kutlay AM).
- Bowling B. Kanski's clinical ophthalmology: A systematic approach. Elsevier Health Sciences UK, 2015.

- Tailor TD, Gupta D, Dalley RW, Keene CD, Anzai Y. Orbital neoplasms in adults: Clinical, radiologic, and pathologic review. *Radiographics*. 2013;33: 1739-1758.
- Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically oriented anatomy. Wolters Kluwer Health, 2013.
- Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Prevedello D, Gardner P, Kassam AB. What are the limits of endoscopic sinus surgery?: The expanded endonasal approach to the skull base. *Keio J Med*. 2009;58: 152-160.
- <http://www.tnrd.org.tr/files/bur%C3%A7e%20ozgen%20moca.pdf> (28.02.2017)
- Bahn RS. Graves' ophthalmopathy. *New England Journal of Medicine*. 2010;362: 726-738.
- Kaya T, Adapınar B, Özkan R. Temel radyoloji tekniği. Bursa: Güneş & Nobel Tıp Kitapevleri, 1997.
- Kocatürk U. Açıklamalı tıp terimleri sözlüğü. 4. baskı. Ankara: Ankara Üniversitesi basımevi, 2006.
- Klingenbeck Regn K, Schaller S, Flohr T, Ohnesorge B, Kopp AF, Baum U. Subsecond multi slice computed tomography: Basics and applications. *Eur J Radiol*. 1999;31: 110-124.
- Mahesh M. Search for isotropic resolution in ct from conventional through multiple-row detector. *Radiographics*. 2002;22: 949-962.
- Prokop M. General principles of mdct. *Eur J Radiol*. 2003;45 Suppl 1: S4-10.
- Rubin GD. Data explosion: The challenge of multidetector-row ct. *Eur J Radiol*. 2000;36: 74-80.
- Goh PS, Gi MT, Charlton A, Tan C, Gangadhara Sundar JK, Amrith S. Review of orbital imaging. *Eur J Radiol*. 2008;66: 387-395.
- Wippold FJ. Orbits, vision, and visual loss. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31: 196-198.
- Tawfik HA, Abdelhalim A, Elkafrawy MH. Computed tomography of the orbit - a review and an update. *Saudi J Ophthalmol*. 2012;26: 409-418.
- Herzallah IR, Marglani OA, Shaikh AM. Variations of lamina papyracea position from the endoscopic view: A retrospective computed tomography analysis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015;5: 263-270.
- Rinna C, Ungari C, Saltarel A, Cassoni A, Reale G. Orbital floor restoration. *J Craniofac Surg*. 2005;16: 968-972.
- Mehta N, Butala P, Bernstein MP. The imaging of maxillofacial trauma and its pertinence to surgical intervention. *Radiol Clin North Am*. 2012;50: 43-57.
- Egbert JE, May K, Kersten RC, Kulwin DR. Pediatric orbital floor fracture : Direct extraocular muscle involvement. *Ophthalmology*. 2000;107: 1875-1879.
- Parmar HA, Ibrahim M, Mukherji SK. Optimizing craniofacial ct technique. *Neuroimaging Clin N Am*. 2014;24: 395-405, vii.
- Bulut S, Taş F, Atalar M, Dökmetaş S. Graves' hastalığında orbita tutulumunun bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*. 2002;24: 123-127.
- Szucs-Farkas Z, Toth J, Balazs E, Galuska L, Burman KD, Karanyi Z. Using morphologic parameters of extraocular muscles for diagnosis and follow-up of graves' ophthalmopathy: Diameters, areas, or volumes? *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179: 1005-1010.
- Bijlsma WR, Mourits MP. Radiologic measurement of extraocular muscle volumes in patients with graves' orbitopathy: A review and guideline. *Orbit*. 2006;25: 83-91.
- Lerdlum S, Boonsirikamchai P, Setsakol E. Normal measurements of extraocular muscle using computed

- tomography. *J Med Assoc Thai.* 2007;90: 307-312.
- Sheikh M, Abalkhail S, Doi SA, Al-Shoumer KA. Normal measurement of orbital structures: Implications for the assessment of graves' ophthalmopathy. *Australas Radiol.* 2007;51: 253-256.
- Shen S, Fong KS, Wong HB, Looi A, Chan LL, Rootman J. Normative measurements of the chinese extraocular musculature by high-field magnetic resonance imaging. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51: 631-636.
- Hwang SH, Park CS, Cho JH, Kim SW, Kim BG, Kang JM. Anatomical analysis of intraorbital structures regarding sinus surgery using multiplanar reconstruction of computed tomography scans. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2013;6: 23-29.
- Weaver AA, Loftis KL, Tan JC, Duma SM, Stitzel JD. Ct based three-dimensional measurement of orbit and eye anthropometry. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51: 4892-4897.
- Khademi Z, Bayat P. Computed tomographic measurements of orbital entrance dimensions in relation to age and gender in a sample of healthy iranian population. *Journal of Current Ophthalmology.* 2016;28: 81-84.
- Ukoha U, Egwu O, Okafor I, Ogugua P, Onwudinjo O, Udemezue O. Orbital dimensions of adult male nigerians: A direct measurement study using dry skulls. *Int J Biol Med Res.* 2011;2: 688-690.
- Kaur J, Yadav S, Singh Z. Orbital dimensions-a direct measurement study using dry skulls. *J. Acad. Indus. Res.* 2012;1: 293-295.
- Gosavi S, Jadhav S, Zambre B. A study of orbital morphometry in indian dry skulls. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences.* 2014;4: 23.
- 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: 501-506.
- Sicurezza E, Palazzo G, Leonardi R. Three-dimensional computerized tomographic orbital volume and aperture width evaluation: A study in patients treated with rapid maxillary expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111: 503-507.
- Demirtaş İ. Üç boyutlu multidetektör bilgisayarlı tomografide orbita ve orbital yapıların morfometrik analizi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Anatomi, Yüksek Lisans Tezi, 2014 (Tez Danışmanı: Turamanlar O, Acar T).
- Hosal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. *Orbit.* 2002; 27-33.
- 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.
- Van Rompaey J, Bush C, Solares CA. Anatomic analysis specific for the endoscopic approach to the inferior, medial and lateral orbit. *Orbit.* 2014;33: 115-123.
- Felding UA, Bloch SL, Buchwald C. The dimensions of the orbital cavity based on high-resolution computed tomography of human cadavers. *J Craniofac Surg.* 2016;27: 1090-1093.
- Cho RI, Davies BW. Combined orbital floor and medial wall fractures involving the inferomedial strut: Repair technique and case series using preshaped porous polyethylene/titanium implants. *Craniofac Trauma Reconstr.* 2013;6: 161-170.
- Kang HS, Han JJ, Oh HK, Kook MS, Jung S, Park HJ. Anatomical studies of the orbital cavity using three-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg.* 2016;27: 1583-1588.
- Jo A, Rizen V, Nikolic V, Banovic B. The role of orbital wall morphological properties and their supporting

structures in the etiology of "blow-out" fractures. Surg Radiol Anat. 1989;11: 241-248.

Song WK, Lew H, Yoon JS, Oh MJ, Lee SY. Role of medial orbital wall morphologic properties in orbital blow-out fractures. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009;50: 495-499.

