

T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

**ORBİTA TÜMÖRLERİNİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE YÜKSEK
TEKNOLOJİK OLANAKLARIN KULLANIMI**

Dr.İrgen HODAJ
Tbp. Tğm.

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA
2013

T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

**ORBİTA TÜMÖRLERİNİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE YÜKSEK
TEKNOLOJİK OLANAKLARIN KULLANIMI**

Dr.İrgen HODAJ
Tbp. Tğm.

Gulhane Askeri Tıp Akademisi
Askeri Tıp Fakóltesi'nin
Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Programı
için öngördüğü
TIPTA UZMANLIK TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANISMANI
A.Murat KUTLAY
Prof.Hv.Tbp.Kd.Alb.

ANKARA
2013

GATA Askeri Tıp Fakóltesi Dekanlığı'na

“ORBİTA TÜMÖRLERİNİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE YÜKSEK TEKNOLOJİK OLANAKLARIN KULLANIMI” konulu bu çalışma jürimiz tarafından Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Tbp. Kd.Alb. A.Murat KUTLAY

ye : Prof. Tbp. Kd.Alb. Engin GÖNÜL

ye : Prof. Tbp. Kd.Alb. Mehmet Kadri DANEYEMEZ

ye : Prof. Tbp. Kd.Alb. Şeref DEMİRKAYA

ye : Prof.Hv. Tbp. Kd.Alb. A.Murat KUTLAY

ye : Doç. Tbp.Alb. Bulent DÜZ

Yd. ye : Doç. Tbp.Alb. Yusuf İZCİ

Yd. ye : Doç. Hv.Tbp.Yb. İlker SOLMAZ

ONAY:

Tbp.Tğm. İrgen HODAJ 23.10.2013 tarihinde savunduğu bu tez Akademi Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri yeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Sadettin ÇETİNER
Prof. Tbp. Tümgeneral
Askeri Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı'nda orbita tümörlerinin cerrahi tedavisinde yüksek teknolojik olanakların kullanımı ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Nöroşirürji kliniğinde uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve becerilerimin gelişmesine katkıları olan Anabilim Dalı Başkanım Sayın Prof. Dr. Engin GÖNÜL'e, uzmanlık eğitimi süresince tecrübe ve yardımları ile bana her zaman destek olan Prof. Dr. Mehmet DANEYEMEZ, Doç. Dr. Yusuf İZCİ, Doç. Dr. Bülent DÜZ, Doç. Dr. İlker SOLMAZ, Yrd. Doç. Dr. Özkan TEHLİ, Yrd. Doç. Dr. N. Çağlar TEMİZ'e teşekkür ederim. Uzmanlık eğitim süresince kendilerinden çok şey öğrendiğim emekli hocalarım Prof.Dr. Ersin ERDOĞAN, Prof. Dr. Serdar KAHRAMAN, Prof. Dr. Sait ŞİRİN, Doç.Dr. K. Melih AKAY ve Doç. Dr. H. İbrahim SEÇER'e teşekkür ederim.

Uzmanlık tezimin planlanmasında ve tüm aşamalarında desteğini gördüğüm, kendisinden çok şeyler öğrendiğim, asistanlık hayatım boyunca hemen her konuda desteğini üzerimden esirgemeyen ve yanımda en samimi duygularıyla bulunan tez danışmanım Prof. Dr. A. Murat KUTLAY'a en derin minnet ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım süresince her zaman desteklerini ve dostluklarını gördüğüm tüm doktor kardeşlerime ve ağabeylerime, kliniğimizin değerleri hemşirelerine ve personeline çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemi sağlayan sevgilerini her zaman kalbimde hissettiğim kıymetli aileme, bu yoğun çalışma temposu içerisinde bana her zaman destek olan, bir aile olabilmenin her türlü mutluluğunu ve konforunu yaşatan hayat arkadaşım Edlira TYTYMÇE'YE ve oğlum Ajkin HODAJ'a en derin sevgilerimi sunarım.

ÖZET

Orbita patolojilerinin tedavisi her ne kadar göz kliniklerini ilgilendiriyor gibi görünse de, özellikle intrakranial yapılarla ilişkili ekstraoküler patolojiler nöroşirürjinin farklı bir ilgi ve deneyim isteyen özel bir uğraşı alanını oluşturur. Bu bölge patolojilerine nadir rastlanması, orbitanın kendine özgü anatomisinin söz konusu olması, bunun yanı sıra ciddi bir bilgi birikimini gerektirmesi, orbita patolojilerinin cerrahi tedavisinin önemini ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan, teknolojik gelişmelerin bir cerrahın en önemli yardımcısı olduğu da unutulmamalıdır. Biz bu çalışmamızda, cerrahi tedavilerinin oldukça zor olduğu orbita lezyonlarında, günümüz teknolojik olanaklarını (navigasyon sistemi, intraoperatif BT, intraoperatif MRG) kullanarak, bu teknolojik olanakların cerrahi sonuçlar üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçladık.

Bu çalışmaya 2008-2013 yılları arasında GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi AD'da orbita tümörü tanısı almış, mikroskopik ve/veya endoskopik teknikler ile transkranial ve transnazal yaklaşımlar kullanılarak opere edilen 17 olgu dahil edilmiştir. Bu olguların 12 tanesi erkek, 5 tanesi bayan (ortalama yaş 41.6 yıl) dı. Tüm olgularda nöronavigasyon sistemi kullanılmış, olguların 3'ünde intraoperatif MRG, 1'inde ise intraoperatif BT kullanılmıştır.

Bu çalışmada 9 hastaya (% 53) transkranial yaklaşım, 4 hastaya (% 23.5) endoskopik endonazal medial orbital yaklaşım, 1 hastaya (% 6) inferolateral endoskopik yaklaşım, 1 hastaya (% 6) kranioorbitozigomatik yaklaşım, 1 hastaya (% 6) lateral yaklaşım, 1 hastaya (% 6) ise kombine (medial endoskopik yaklaşım + lateral yaklaşım) yaklaşım uygulandı. Beş hastada total, 2 hastada gros-total, 9 hastada subtotal, 1 hastada ise parsiyel eksizyon yapılabildiği görülmüştür.

Sonuç olarak; orbita tümörlerinde cerrahi yaklaşım, tümörün lokalizasyonu, büyüklüğü, cerrahın bilgisine ve deneyimine göre seçilmelidir. Modern teknolojinin orbita tümörlerinin eksizyonları sırasında cerraha çok büyük katkıları söz konusudur. Ancak her ne kadar bu teknolojik olanaklar,

bu bölge tümörlerinin eksizyonlarını kolaylaştırırsa da, yine de tümörün çıkarılma oranını, tümörün doğası ve çevre nörovasküler yapılara olan yapışıklığının derecesi belirlemektedir. Bu nedenle her ne kadar gelişmiş teknolojik olanaklar cerraha yardımcı olsa da, hiç bir zaman iyi bir anatomik bilgi ve deneyimin yerini tutamayacağı, ancak bunları tamamlayıcı konumda olabileceği unutulmamalıdır.

SUMMARY

Although it seems that the treatment of orbital pathologies is related to ophthalmology clinics, some of these lesions are also related to neurosurgery because extraocular pathologies are in close relationship with other intracranial structures. The rare frequency of orbital pathologies, and also its specific anatomy and requirement of an amount of knowledge put forward the importance of surgical treatment of orbital lesions.

On the other hand, technological equipment are the most important helpers of the surgeons. In this study, we aimed to emphasize the effects of technological equipments (navigation systems, intraoperative imagings techniques) on the results of surgery in difficult orbital lesions.

Seventeen cases, who were operated in the Department of Neurosurgery, GATA, between 2008 and 2013 for the diagnosis of orbital tumor by microscopic and/or endoscopic techniques and transcranial and transnasal approaches, were included in this study. Twelve of them were male and 5 were female with a mean age of 41,6 years. Neuronavigation system was used in all cases while intraoperative MRI in 3 cases and intraoperative CT in 1 case.

Transcranial approach was performed in 9 patients (53%), medial endoscopic approach in 4 patients (23,5%), inferolateral endoscopic approach in 1 patient (6%), cranioorbitalzygomatic approach in 1 patient (6%), lateral approach in 1 patient (6%) and combined approach (medial endoscopic and lateral approaches) in 1 patient (6%). Total excision was achieved in 5 patients while gross total excision in 2 patients, subtotal excision 9 patients and partial excision in 1 patient.

As a conclusion; surgical approach should be selected based on the location and size of the tumor associated with surgeon's experience. Modern technology has a significant contribution on excision of orbital tumors. Although technological equipments facilitate the removal of this region's tumors, the resection degree of tumor is related to the nature of tumor and its adherence to the surrounding neurovascular structures. Although

technological equipments help the surgeon, it should not be forgotten that these equipments do not replace a good anatomical knowledge and experience, they have only a complementary role in the orbital surgery.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ONAY YAZISI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
SUMMARY.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Orbitanın Kemik Yapısı	5
2.2. Periorbita	8
2.3. Ekstraoküler Kaslar.....	9
2.4. Orbitanın Sinirleri	11
2.5. Orbitanın Arterleri	13
2.6. Orbitanın Venleri.....	14
2.7. Orbitanın Tümörleri.....	15
2.8. Orbita Tümörlerinde Semptomatoloji	16
2.9. Orbita Patolojilerine Cerrahi Yaklaşımlar	17
2.10. Orbitaya Endoskopik Yaklaşımlar	20
2.11. Nöronavigasyon.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ	46
7. KAYNAKLAR	47

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
MÖ	:Milattan önce
MS	:Milattan sonra
FOS	:Fissura orbitalis superior
FOİ	:Fissura orbitalis inferior
İKA	:İnternal karotid arter
İL-EOY	:İnferolateral endoskopik orbital yaklaşım
M-EOY	:Endoskopik endonazal medial orbital yaklaşım
TK-EOY	:Transkranial key-hole endoskopik orbital yaklaşım
COZ	:Kranioorbitozigomatik
TK	:Transkranial
L	:Lateral
BOS	:Beyin omurlik sıvısı
LED	:Light emitting diyote (ışık emen diyot)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Orbitanın kemik yapısının lateralden görünümü.....	6
Şekil 2.	Orbitanın çatısının üstten görünümü	6
Şekil 3.	Orbita çatısının ve optik kanalın açıldıktan sonra superiordan görünümü	7
Şekil 4.	Orbitanın kemik yapısının önden görünümü	8
Şekil 5.	Sol orbita tavanı açıldıktan sonra yukarıdan görünümü	9
Şekil 6.	Koronal kesit T1 ağırlıklı normal bir orbita MR incelemesi	10
Şekil 7.	Orbita kaslarının lateralden görünümü (44).....	10
Şekil 8.	Orbita kaslarının anteriordan görünümü (44)	11
Şekil 9.	Sağ orbita sinirlerinin superiordan görünümü.....	12
Şekil 10.	Sağ orbita arterlerinin süperiordan görünümü	14
Şekil 11.	Sol orbitanın venlerinin lateralden görünümü	15
Şekil 12.	Bir kadavra çalışmasında sağ fronto-orbital kraniotomi sırasındaki kemik kesilerin yerleri görülmektedir (24).....	18
Şekil 13.	A: Frontotemporal kraniotomi sonrası kırmızı çizgi ile temporozigomatik suture uygulanacak kesi gösterilmiştir. Zigomaya ilk yapılan kesi budur. Yeşil çizgi ile superior orbital kenara ve orbita tavanına uygulanacak kesi gösterilmiştir. Siyah ve mavi çizgilerle zigomaya uygulanacak kesi gösterilmiştir. B: İki parça halinde kranioorbitozigomatik kraniektominin görünümü (24).....	18
Şekil 14.	Orbitaya inferolateral, transkranial ve endonazal endoskopik yaklaşım yolları ve bunların görüş alanları gösterilmektedir (24).	21

Şekil 15. Kliniğimizde kullanılan nöronavigasyon sistemi (<i>Medtronic Surgical Navigation Technologies, Louisville, USA</i>) görülmektedir	23
Şekil 16. Kliniğimizde kullanılan mikroskop cihazı (<i>OPMI Pentero-Carl Zeiss Meditec AG, Germany</i>) (A) ve endoskop cihazı (<i>Karl Storz, CA, USA</i>) (B) görülmektedir.	24
Şekil 17. A: Pasif yıldız çerçevenin görünümü B: Pasif çerçevenin Mayfield çivili başlığa sabitlenmiş şekildeki görünümü.....	25
Şekil 18. Hastanın navigasyon sistemine tanıtılması	26
Şekil 19. Sistemin tanıtılma sonrasında belirli ve sabit anatomik noktalar kullanılarak hatasız çalışıp-çalışmadığının kontrol edilmesi.....	27
Şekil 20. A-B-C-D: İntraoperatif MRG cihazının kurulum aşamaları	28
Şekil 21. Hastanın T2A aksiyel (A) ve T1A koronal (B) MRG kesitlerinde sol intraorbital retrobulber yerleşimli hiperintens tümör görülmekte. C: Ameliyattan sonra 3. ayda çekilen kontrol MRG'ında tümörün total olarak çıkarıldığı görülmektedir. D: Cerrahi işlem sonrasında total olarak çıkarılmış tümör izlenmektedir. Histopatolojik sonucu kavernöz hemanjiom olarak rapor edilmiştir	34
Şekil 22. Sağ intraorbital lokalizasyonlu ve lateral duvardan köken almış gibi görünen bir lezyonu olan hastanın intraoperatif navigasyon ile görüntülenmesi.....	34
Şekil 23. A; Şekil 22'de preoperatif dönemde epidermoid kist düşünülen hastaya ait intraoperatif görüntüler ve hastaya İL-EOY ile <i>torakoport</i> 'un yerleştirilmesi. B,C ve D: İntraoperatif olarak tümörün <i>ring</i> küret ile boşaltılması izlenmekte.....	35
Şekil 24. A,B ve C: Aynı olgunun postoperatif 3. ayda aksiyel, koronal ve sagittal MR görüntülerinde tümörün gros-total çıkarıldığı	

görülmektedir. Histopatoloji tanı epidermoid kist olarak raporlanmıştır	35
Şekil 25. Serimizdeki bir başka olguda, sağ orbita medial duvarından köken alan osteomanın preoperatif BT görüntüleri.	36
Şekil 26. Şekil 25'teki olgunun cerrahi işlem esnasındaki BT-dayalı navigasyon görüntüleri	37
Şekil 27. Aynı hastanın postoperatif erken dönen BT görüntülerde osteom'un subtotal olarak çıkarıldığı görülmektedir. Anterior etmoidal hücrelerin içinde rezidü tümör izlenmekte	37

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1.	İntraoperatif MRG veya BT kullanılan hastalar ve hastalarda kullanılan cerrahi yaklaşım yolları özetlenmiştir	29
Tablo 2.	Çalışmamızda kullanılan terimlere göre çıkarılan tümör oranları gösterilmektedir	30
Tablo 3.	Hastaların yaş ve cins dağılımı, preoperatif muayene bulguları, postoperatif histopatolojik sonuçlar, mortalite - morbidite ve tümör eksizyon oranları izlenmektedir	32

1. GİRİŞ

Orbita, eski çağlardan beri gerek nöroşirürji gerekse de oftalmoloji kliniklerinin ortak bir ilgi alanı olmuştur. İçerisinde göz küresi olmak üzere görme fonksiyonu ile ilgili diğer bir çok önemli organlar ve nörovasküler yapılar içeren orbitanın sınırları, ön taraf hariç, genel olarak kemik bir çatıdan oluşmaktadır. Bu kemik çatının içerisinde görme fonksiyonu ile yakından ilgili önemli diğer kas, yağ, sinir ve damar yapılar da mevcuttur. Bu yapılar göz hareketlerini ve görmeyi sağlayan birbirleri ile koordineli çalışan kritik sistemleri oluştururlar.

Geçmiş dönemlerde, bu bölgede en sık rastlanılan patolojileri, kafa travmalarına eşlik eden orbita travmaları oluşturmaktaydı. Kranium cerrahisine dair ilk bulgular, Neolitik dönemin başlangıcı olan MÖ 13000 yıllarına kadar olan döneme ait trepanasyon yapılmış kafataslarıdır (48). Neolitik dönemin başlarında cerrahi alet olarak keskin taşlar kullanırken, zamanla bunların şekilleri giderek amaca daha uygun hale gelmeye başlamış ve bu dönemin sonlarında da yerlerini bronz aletlere bırakmışlardır (5). MÖ 1600'lü yıllarda yazılmış olan bir papirüste kranium cerrahisini ilgilendiren bazı bilgiler mevcuttur. Bu papirüste tanımlanan 48 olgunun 27'si kafa travmasına ait olgulardan oluşmaktadır. "Beyin" kelimesi tarihte ilk kez bu metinde kullanılmıştır (66). Yunan uygarlığı döneminde (MÖ.600-0) Hipokrat, düşünce, duygu ve fikirlerin kalp değil de beyinden kaynaklandığını, beynin duyuların ve zekanın merkezi olduğunu ilk fark eden hekimdir (52). Roma uygarlığı döneminde (MS. 100-500) Galenos, serebral aquaduktusu, korpus kallosum, forniks, tektum ile hipofizi, başta fasial ve trigeminal sinirler olmak üzere kranial sinirleri ve işlevlerini, rekürren laringeal sinirin ses değişiklikleri ile olan ilişkisini, periferik sinirlerin spinal kord ile ilişkilerini, hidrosefali klinik tablosunu, kas işlevlerinin sinirlere bağlı olduğu ilk kez tanımlamıştır (48). Anadolu'ya baktığımızda, şimdiye kadar yapılan çalışmalarda elde edilen buluntular, en eski kafatası ameliyatının Aşılıhöyük'te (Aksaray) yapıldığını göstermektedir (30,73).

Daha yakın döneme baktığımızda 1744 yılında Thomas Hope göz küresini koruyarak yapılan ilk orbital girişimlerden birisini tanımlamıştır. Krönlein 1888'de orbitayı tutan retrobülber yerleşimli tümörlerin tedavisinde lateral yaklaşımı tanımlayan ilk cerrah olmuştur (47). 1941'de Dandy transkranial yaklaşımı tarif etmiştir (9). Davis ise orbita inferior kenarından yapılan bir insizyon ile gerçekleştirilen anteroinferior yaklaşımı tanımlamıştır (11).

Son yıllarda tanı yöntemleri, cerrahi teknik, cerrahi alet ve kullanılan cihazlardaki (mikroskop, endoskop ve bu sistemlere ait mikrocerrahi aletler) gelişmeler, orbita lezyonlarının tedavisindeki seçenekleri hızla arttırmıştır (37,64).

Orbitanın tümörleri ve travmaları nöroşirürjinin en önemli ve özel alanlarından birisini oluşturmaktadır. Oftalmologlar genellikle intraoküler hastalıklar ile ilgilenirken, nöroşirürjiyenler ise genellikle göz küresi dışındaki yapıların patolojileri ile ilgilenirler. Bu patolojiler içinde, ilk sırayı primer veya metastatik ekstraoküler orbita tümörleri almaktadır. Kavernomlar, hemanjiomlar, lenfanjiomlar, menenjiomlar ve optik sinir gliomları bu bölgenin en sık rastlanılan tümörlerdir. Nöroşirürjiyi ilgilendiren orbita patolojilerini, bu tümörlerden sonra ikinci sırada orbita bölgesine ait travmalar takip eder. Özellikle orbita çatısı ve tabanının kırıkları, travmatik intraorbital hematomlar ve travmatik optik sinir yaralanmaları acil cerrahi gerektiren ciddi orbital patolojilerdir.

Günümüzde orbitaya cerrahi yaklaşımlar genel olarak transkranial ve transnazal olmak üzere 2 ana grup altında incelenebilir. Transkranial yaklaşımlar superior orbitotomi, lateral orbitotomi, medial orbitotomi, inferior orbitotomi, inferolateral orbitotomi ve inferomedial orbitotomi olarak da alt grublara ayrılmakta olup, bu yaklaşımlardaki temel farklılığı lezyona ulaşmak için kullanılan orbita duvarı belirlemektedir (24,53). Yani, orbita patolojilerine yaklaşımda tek bir anatomik yol yoktur, lezyonun yerleşim yerine göre yukarıdaki yaklaşım yollarından biri seçilir ve ona göre cerrahi girişim gerçekleştirilir.

Transnazal yaklaşımda ise burundan girilerek orbitanın medial ve/veya inferomedial duvarının açılarak intraorbital yerleşimli lezyona ulaşılması amaçlanır (24). Transnazal yaklaşım mikroskop altında yapılabileceği gibi son yıllarda artık endoskopik teknikler ile de gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Aynı şekilde her ne kadar transkranial yaklaşımlar da temel olarak mikroskop altında yapılmakla birlikte, endoskop yardımıyla olarak da yapılabilmektedirler (24). Endoskopik teknik, lezyon bölgesine farklı açılardan bakabilmeyi, özellikle derin yerleşimli lezyonlarda da net ve panoramik bir görüntü sağlayabilmesi gibi nedenlerden dolayı avantajlı gibi görünse de, günümüz endoskoplarının iki boyutlu görüntü sağlamaları, öğrenim ve deneyim kazanma dönemleri gerektirmesi gibi nedenlere bağlı bir takım dezavantajları da söz konusu olabilir. Ancak cerrahın deneyiminin artmasına ek olarak, teknolojik gelişmelere paralel olarak 3-boyutlu endoskopların ortaya çıkması ile bu dezavantajların da çok yakın bir sürede ortadan kalkacağı düşünülmektedir (7).

Dünya’da 1990’lı yıllardan itibaren gerek beyin gerekse orbitaya ait cerrahi girişimlerde modern teknikler kullanılmaya başlanılmıştır. 1960’lı yıllarda mikroskobun kullanılmaya başlanması ile birlikte mikrocerrahi teknikler de geliştirilmiştir. Buna karşılık endoskopik teknikler her ne kadar ilk olarak 1900’lü yılların başında kullanılmaya başlanmışsa da, endoskopinin orbita cerrahisindeki yeri son 2 dekatta öne çıkmıştır. Tüm bunların yanı sıra, görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler de orbita patolojilerinin tedavisinde çok önemli bir adım olmuştur.

Daha yakın döneme baktığımızda görüntüleme yöntemlerinin ameliyathanede de kullanılmaya başlanması, cerrahların işini daha da kolaylaştırmıştır (51,67). Tüm bunlara ek olarak navigasyon sistemlerinin devreye girmesi, orbita cerrahisini daha güvenli ve etkili bir hale getirmiştir (51,67).

Tüm gelişmeleri yakından takip eden kliniğimizde de endoskop ilk kez 2002 yılında kullanılmaya başlanmış, orbita cerrahisinde nöronavigasyon, intraoperatif MRG ve BT ile birlikte 2008 yılından itibaren devreye girmiştir.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen teknolojik olanaklar kullanılarak, kliniğimizde son 5 yıl içerisinde orbita tümörü tanısı ile opere edilen 17 olgunun yaş, klinik bulgular, histopatolojik sonuçları ve tümörün çıkarılma oranları retrospektif olarak incelenmiştir. Amacımız, mikroskobik ve/veya endoskopik teknikler kullanılarak ve de nrovigasyon, intraoperatif MRG/BT tetkiklerinden yararlanılarak opere edilen olguları inceleyerek, modern teknolojik olanakların bu tümörlerin cerrahisine olan katkılarının ortaya konması, elde edilen bulguların literatür bulguları eşliğinde değerlendirilmesiydi.

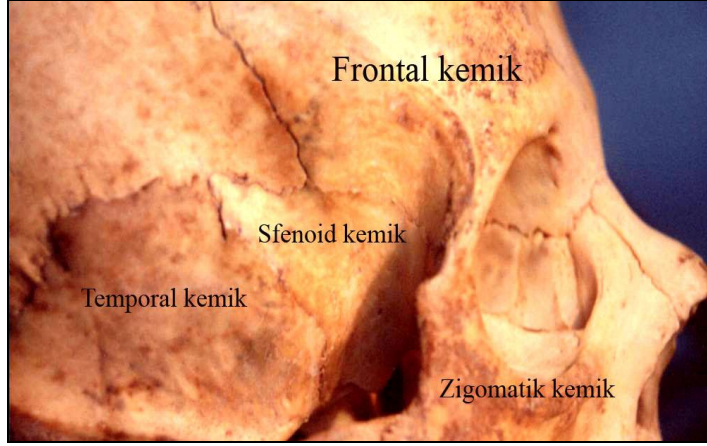
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Orbitanın Kemik Yapısı

Orbita, fasial yapılar paranasal sinüsler ve kafa tabanı arasında yerleşmiş olan, bulbus okuli ve görme fonksiyonuna yardımcı diğer nörovasküler yapıları da içeren, tabanı önde, tepesi arkada olan dört kenarlı prizma şeklinde bir boşluktur. Erişkinde orbitanın hacmi yaklaşık 30 ml olup, ön yüzden yapılan ölçümlerde derinliği 45 mm, eni 40 mm ve yüksekliği 35 mm olarak saptanmıştır. Orbita sınırlarını yedi adet kemik yapı oluşturmaktadır. Zigomatik kemik ve sfenoid kemiğin büyük kanadı, birlikte orbitanın lateral duvarını oluştururlar. Üst duvarı, frontal kemiğin orbital kısmı ile birlikte sfenoid kemiğin küçük kanadı oluştururken, alt duvarı zigomatik kemik, maksilla ve palatin kemikler oluşturmaktadır. Medial duvar ise maksilla, lakrimal kemik, etmoid kemik ve sfenoid kemiğin küçük kanadı tarafından oluşturulur. Medial duvar en ince, inferior duvar ise en kısa olan duvardır (Şekil 1,2,3) (6,21,77,2). Orbita duvarlarına ait bu özelliklerin bilinmesi, cerrahi girişimin planlanmasında çok önemlidir.

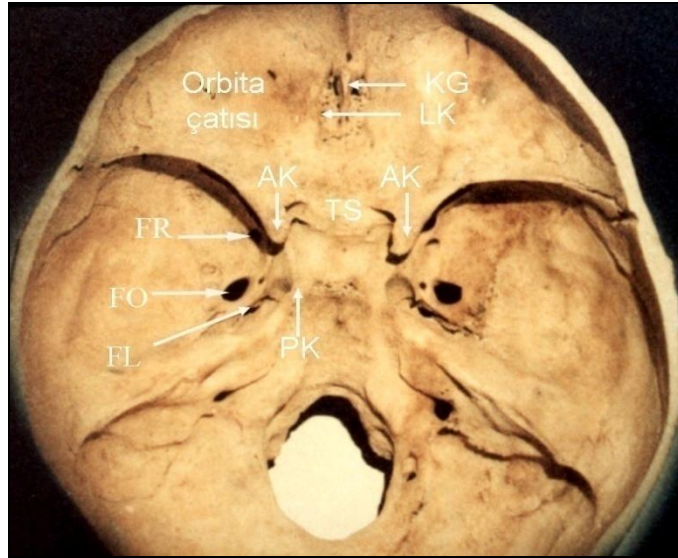
Önde, orbita boşluğunu çeviren kenarlara orbital rim denilmektedir. Orbita boşluğunun en arkasında, yani prizmanın tepesinde orbital apeks bulunur (8,21).

Fissura orbitalis superior (FOS) orbita apeksi yanında uzanır ve sfenoid kemiğin büyük ve küçük kanatlarını ayırır (Şekil 4). FOS'dan lakrimal, frontal, troklear, okulomotor, abduzens, trigeminal sinirin oftalmik dalı, sempatik sinir lifleri ve superior orbital ven gibi önemli nöral ve vasküler yapılar geçer.



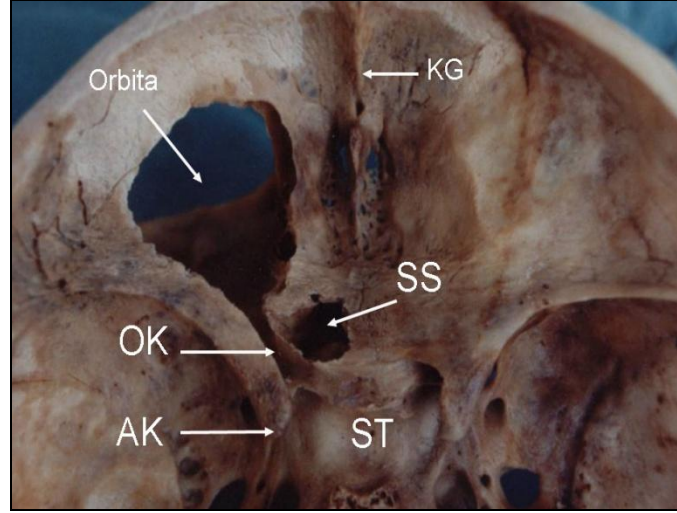
Şekil 1. Orbitanın kemik yapısının lateralden görünümü

Frontal kemik orbitanın üst kısmını, zigomatik kemik alt kısmını ve sfenoid kemik ise arka kısmını oluşturur (21).



Şekil 2. Orbitanın çatısının üstten görünümü

KG: Krista galli, LK: Lamina kribroza, AK, Anterior klinoid çıkıntı, FR: Foramen rotundum, FO: Foramen ovale, FL: Foramen laserum, PK: Posterior klinoid, TS: Tüberküllum sella (21).



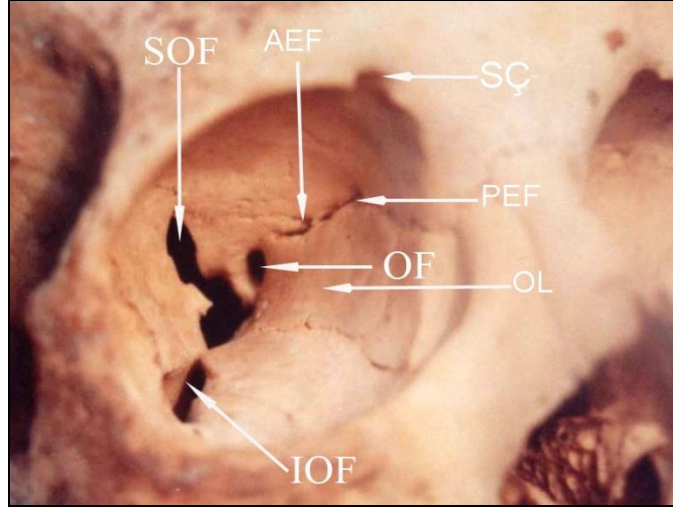
Şekil 3. Orbita çatısının ve optik kanalın açıldıktan sonra superiordan görünümü

Sfenoid sinüs ve optik kanalın yakın komşuluğu izlenmektedir. KG: Krista galli, SS: Sfenoid sinüs, OK: Optik kanal, AK: Anterior klinoid çıkıntı, ST: Sella tursika (21).

Orbitanın alt kısmında fissura orbitalis inferior (FOİ) bulunur (Şekil 4). FOİ, medialde FOS ile bağlantılıdır. Orbita ile pterigoid fossayı birbirine bağlar. Bu fissur'den infraorbital sinir, zigomatik sinir, lakrimal bezin parasempatik uyarımını sağlayan sfenopalatin gangliona ait dallar ve inferior orbital ven gibi önemli nöral ve vasküler yapılar geçer (21,54,62,34,39).

Optik kanal, orbital apexte FOS'un medialinde, sfenoid küçük kanadının iki kökü arasında uzanır. Uzunluğu 8-10 mm, genişliği yaklaşık 4,5 mm ve yüksekliği 5 mm dir. Optik sinir ve oftalmik arter orbitaya girmek için bu foramenden geçerek girerler (Şekil 4) (21,54,62,39).

Orbitanın medial duvarında anterior ve posterior etmoidal foramenler bulunur (21). İçlerinden sırası ile anterior ve posterior etmoidal arterler geçer.

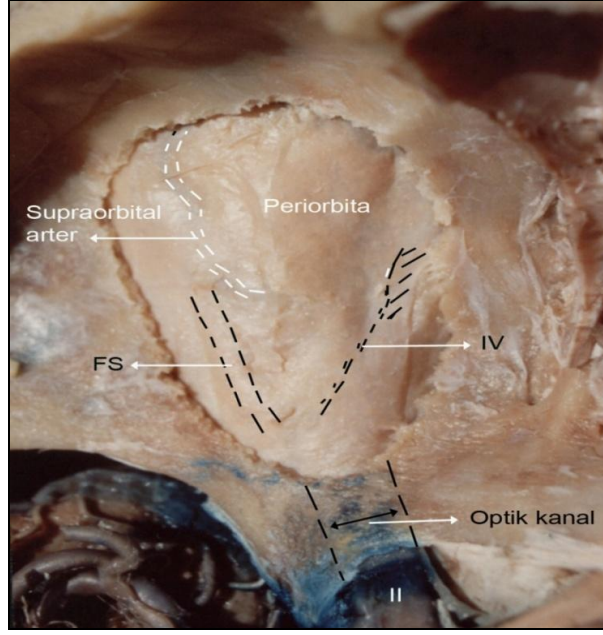


Şekil 4. Orbitanın kemik yapısının önden görünümü

OF: Optik foramen, FOS: fissura orbitalis superior, FOi: Fissura orbitalis inferior, AEF: Anterior etmoidal foramen, PEF: Posterior etmoidal foramen, OL: Orbital lamina, SÇ: Supraorbital çentik (21).

2.2. Periorbita

Periorbita, orbitanın periostudur. Arkada optik kanalda optik sinirin durası ve FOS durası ile devam ederken, ön tarafta ise orbita kenarından sonra periost olarak devam eder (34). Periorbitanın kesilmesi ile orbitanın yağ dokusu (korpus adipozum orbita) fişkirır tarzda ortaya çıkar (Şekil 5) (21). Bu durum, cerrahi girişim sırasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir durumdur.



Şekil 5. Sol orbita tavanı açıldıktan sonra yukarıdan görünümü

Periorbita, orbita içindeki yapıları çepeçevre kaplamaktadır. Periorbita kısmen şeffaf olup altında seyreden supraorbital arter, troklear sinir (IV) ve frontal sinirler görülebilir. Bu şekilde aynı zamanda optik kanal trasesi de gösterilmiştir. FS: Frontal sinir, II: Optik sinir (21).

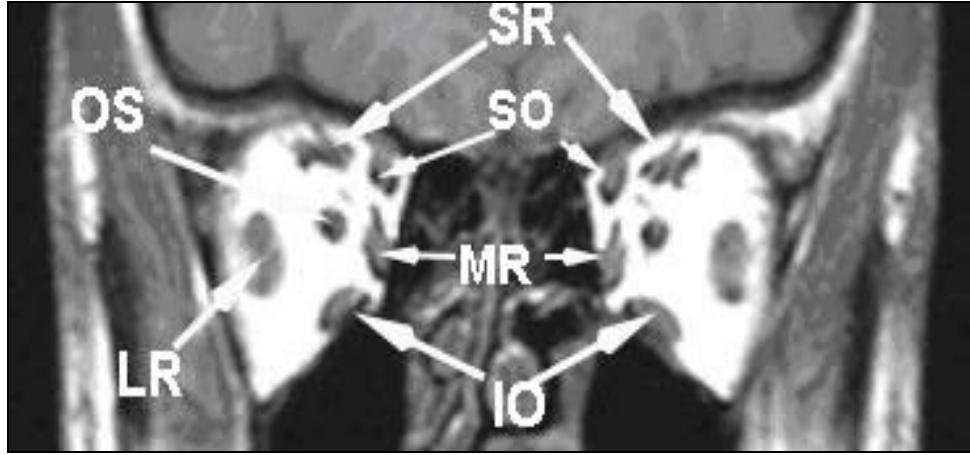
2.3. Ekstraoküler Kaslar

Göz hareketlerini sağlayan inferior, superior, medial, lateral rektus ve superior ile inferior oblik olmak üzere toplam 6 adet kas vardır. Dört rektus kası, optik sinir ve FOS'u çevreleyen Zinn halkasından köken alırlar. Superior oblik kas ve levator palpebra kası Zinn halkasının hemen medialinde maksiller kemik periostundan, inferior oblik kas ise lakrimal glanda ait fossanın hemen posteriorundan köken alır (Şekil 6,7,8) (34,21,35,62,63).

Medial ve lateral rektus kasları horizontal kaslardır. Medial rektus kası göz küresinin addüksiyonundan, lateral rektus kası ise abdüksiyonundan sorumludur (21,22,23,62,63).

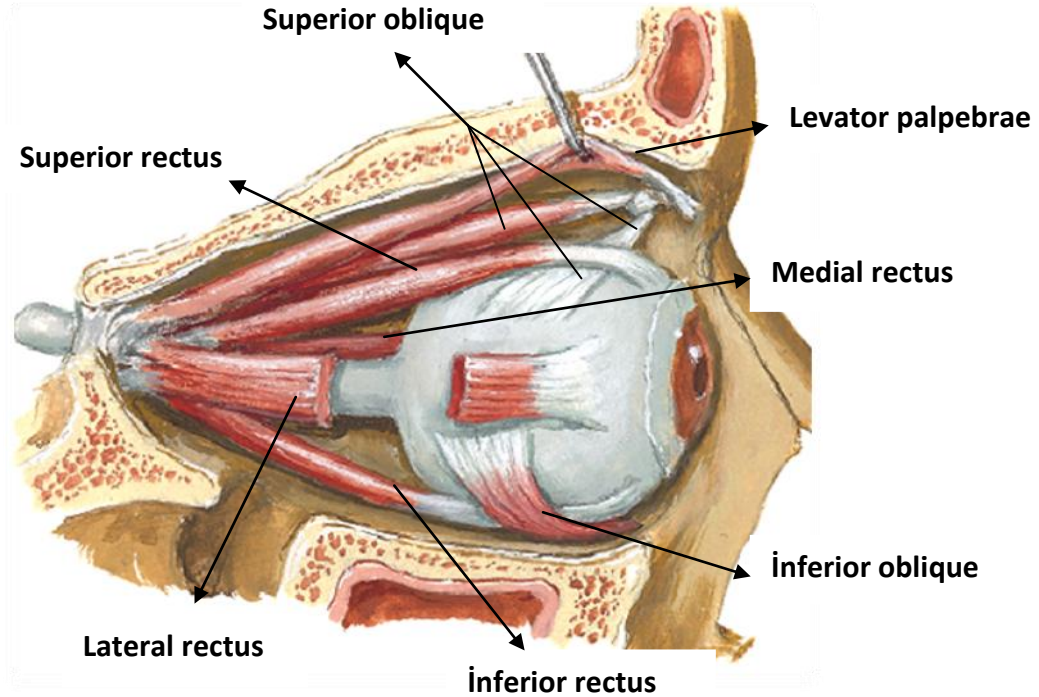
Superior ve inferior rektus kasları vertikal kaslardır. Superior rektus kası primer pozisyonda elevasyondan sorumlu iken sekonder ve tersiyer olarak addüksiyon ve intorsiyon etkisi de oluşturur. Inferior rektus kası primer pozisyonda depresyondan sorumlu iken sekonder ve tersiyer olarak addüksiyon ve ekstorsiyon etkisi de gösterir (62,63,77).

Superior oblik kas primer pozisyonda intorsiyon etkisi gösterirken sekonder olarak depresyon ve abdüksiyon etkileri oluşturur (63,77). İnferior oblik kas primer pozisyonda ekstorsiyon etkisi göstermesinin yanı sıra elevasyon ve abdüksiyondan da sorumludur (12,14).

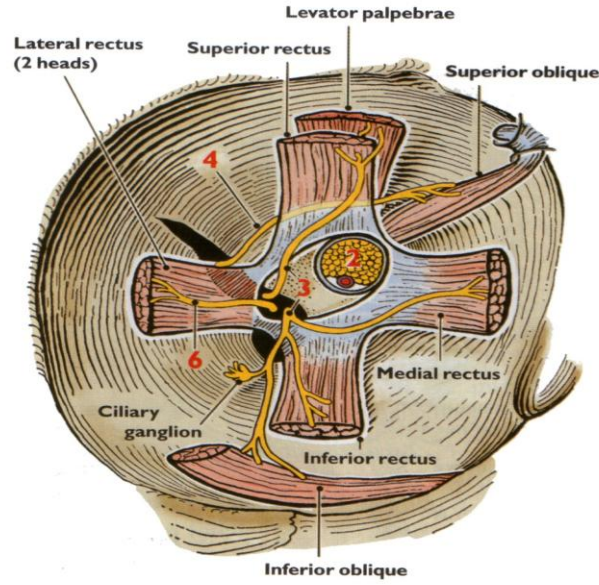


Şekil 6. Koronal kesit T1 ağırlıklı normal bir orbita MR incelemesi

SR: Superior rektus kası, MR: Medial rektus kası, LR: Lateral rektus kası, SO: Superior oblik kas, IO: İnferior oblik kas, OS: Optik sinir (24).



Şekil 7. Orbita kaslarının lateralardan görünümü (44)



Şekil 8. Orbita kaslarının anteriordan görünümü (44)

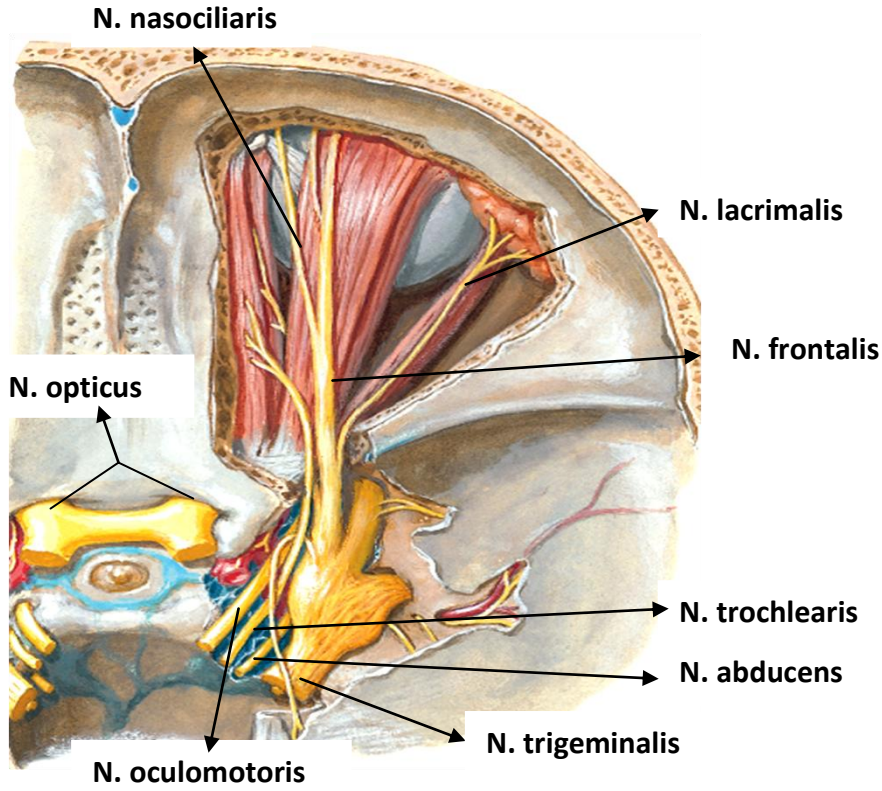
2.4. Orbitanın Sinirleri

Optik sinir II. kranial sinirdir. Optik kiazmadan iki ayrı optik sinir olarak anterolaterale doğru devam ederler, sonrasında her ikisi kendi optik kanallarına girerler (Şekil 9). İntrakranial dura, araknoid ve subaraknoid boşluk da sinir ile birlikte öne doğru devam ederler. Optik sinirin intraorbital kısmı yaklaşık 3 cm uzunluğunda olup, bu kısmı göz hareketlerine uyum sağlayabilmek için 'S' şeklinde hafif bir kıvrım gösterir. (14,21,22,23,25,32).

Okulomotor sinir III. kranial sinirdir. Mezensefalondan çıkar, kavernöz sinüse superiordan, okulomotor trigondan girer, sonrasında FOS aracılığı ile orbitaya girer (Şekil 9). İntrakonal alana girmeden önce süperior ve inferior olmak üzere 2 dala ayrılır (21,22,23,25). Süperior dal süperior rektus ve levator palpebra kasını innerve eder. Inferior dal ise inferior rektus, medial rektus ve inferior oblik kasını innerve eder. Inferior dal içerisinde mezensefalondaki *Edinger-Westphal* nükleusundan gelen parasempatik lifler de bulunur. Bunlar silier gangliona ulaştıktan sonra kısa silier sinirler aracılığı ile göz küresine ulaşırlar. Hasarlanmaları pupil dilatasyonuna neden olur (21,36,62,42).

Troklear sinir IV. kranial sinirdir. Orbitaya FOS aracılığıyla girer ve superior oblik kasını innerve eder (Şekil 9) (42).

VI. kranial sinir N.Abducens'dir. FOS aracılığıyla superior oftalmik venin üzerinden geçerek orbitaya girer ve lateral rektus kasını innerve eder (Şekil 9) (42).



Şekil 9. Sağ orbita sinirlerinin superiordan görünümü

FOS'dan orbitaya giren 3. 4. 6. ve 5. kranial sinirin 1. dalının FOS'a girdikten sonra verdiği lakrimal, frontal ve nazosilier dalları izlenmektedir (44).

Orbitanın ve göz kapaklarının duyusu V. kranial sinirin (Trigeminal sinir) oftalmik ve maksiler dalları aracılığı ile sağlanır. Oftalmik dal kavernoöz sinüsün lateral duvarından geçerek superior FOS'a girerken frontal, lakrimal ve nazosilier sinir olarak 3 dala ayrılır (Şekil 9). Frontal dal supratroklear siniri verdikten sonra supraorbital sinir olarak devam eder. Üst göz kapağını supratroklear, supraorbital ve lakrimal sinirler innerve ederken, alt ve üst göz kapağının iç kısmını ise infratroklear sinir innerve eder. Şakak ve üst göz kapağının lateral kısmını maksiller sinirin zigomatiko-temporal dalı innerve eder. Lakrimal sinir, lakrimal kese ve çevresini innerve eder. Nazosiliar sinir,

silier ganglionda sinaps yapmadan geçerek önce kısa posterior silier sinirleri, devamında da uzun posterior sinirleri verir. Sonrasında anterior ve posterior etmoidal sinirler olarak devam eder (21,22,23,36,56,62,63).

2.5. Orbitanın Arterleri

Oftalmik arter %89 oranında internal karotid arterin (İKA) supraklinoid segmentinden, %8 oranında İKA'nın kavernöz sinüs içindeki seyri sırasında çıkar. %3 oranında aplazikdir (18). Orbitaya, optik kanal aracılığı ve optik sinirin inferior ve lateralinde ona komşu olacak şekilde girer. Orbitaya girdikten sonra ya da girmeden önce verdiği ilk dal santral retinal arterdir. Orbitanın içinde oftalmik arterden lakrimal arter ayrılır ve lakrimal glanda gider. Posterior silier arterler oftalmik arterden ayrıldıktan sonra medial, lateral ve superior olmak üzere seyirlerine devam ederek bulbus okuli'ye girerler (Şekil 10) (14,21,62,63). Oftalmik arter ve posterior silier arterler orbita içindeki en önemli arteryel yapılardır (14,21,62).

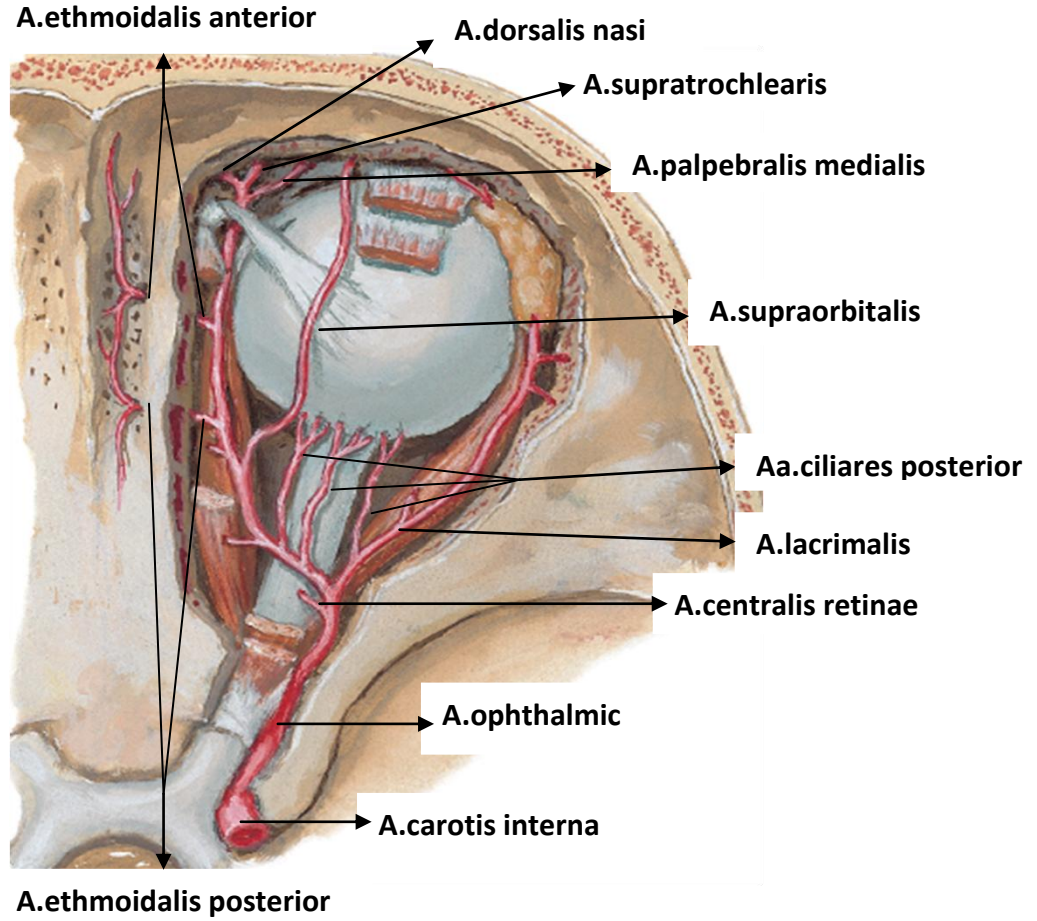
Yine oftalmik arterden etmoid hücrelerin durasına yakın bir mesafeden köken alan anterior ve posterior etmoidal arterler, etmoid hücrelere ulaşmak üzere anterior ve posterior etmoidal foramenlere girerler ve orbitayı terk ederler (Şekil 10) (21,39) .

Supratroklear arter, oftalmik arterin terminal dalıdır. Süperior oblik kasın trokleası üzerinden geçer, orbital septumu delerek orbitayı terkeder ve alın üzerinde yukarı doğru seyrine başlar (Şekil 10) (21,39) .

Supraorbital arter, oftalmik arterden değişik lokalizasyonlarda çıkabilir. Öne doğru seyrederek supraorbital çentikten orbitayı terkeder ve üst göz kapağı, alın ve kafa derisini besler (Şekil 10) (21,39) .

Bu arterler özellikle endonazal endoskopik yaklaşımlarda çok önemlidir. Operasyon sırasında lokalizasyonları tam yapılmalı ve gerekiyorsa koagüle edilmelidirler. Gerilme ve kopma durumlarında orbita içine retrakte olabileceklerinden, orbita içinde hematomlara yol açıp, bu durumda da istenmeyen kötü sonuçlara neden olabilirler.

Retinal arter hariç bu damarların hepsi eksternal karotid arterin dallarıyla anastomoz yaparlar (21,39).



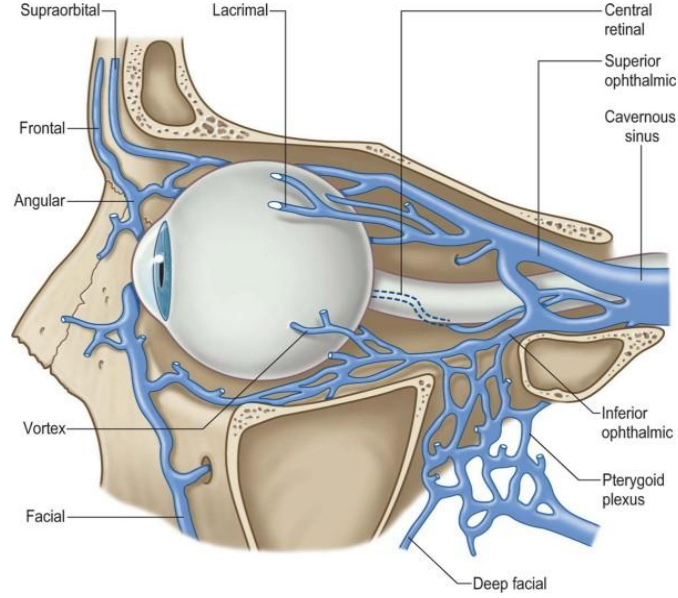
Şekil 10. Sağ orbita arterlerinin süperiordan görünümü

Oftalmik arterin FOS aracılığı ile orbitaya girdikten sonra verdiği dallar izlenmektedir (44).

2.6. Orbitanın Venleri

Orbitanın venöz drenajı superior ve inferior oftalmik venler aracılığı ile olur. Superior oftalmik ven, supraorbital ve nazofrontal venlerin birleşimi ile oluşur. Ayrıca orbitanın içinde superior rektus kasından gelen bir diğer ven ve ek olarak lakrimal ven'de superior oftalmik vene katılır. FOS aracılığı ile geçtikten sonra kavernöz sinüsün girişinde etmoidal venleride alan superior oftalmik ven, en sonunda kavernöz sinüse dökülür (Şekil 11) (8,14,21,22).

Inferior oftalmik ven, inferior oblik, inferior rektus kaslarının ve lakrimal glandın venlerinin birleşmesi ile oluşur, inferior vortikoz (vortex) venlerin katılması ile genişleyerek yoluna devam eder. Orbitadan FOİ aracılığı ile çıkarak superior oftalmik vene ve pterigoid pleksusa katılır (Şekil 11) (8,14,21,22)



Şekil 11. Sol orbitanın venlerinin lateralinden görünümü

Superior oftalmik ven FOS aracılığı ile kavernoöz sinüse dökülür. İnferior oftalmik venin vortikoz (vortex) venin katılması ile genişleyerek, FOİ aracılığı ile orbitayı terk edip superior oftalmik vene ve pterigoid pleksusa katılması görülmektedir (70).

2.7. Orbitanın Tümörleri

Orbita tümörlerinin büyük bir kısmı orbita içindeki ektodermal, mesodermal veya nöral krest orijinli yapılardan köken alır. Bunun dışında orbita dışı primer tümörlerin orbitaya metastazlarının (uzak metastaz) yanı sıra intrakraniyal kavite veya paranazal sinüslerden köken alan tümörlerinde orbita duvarındaki kemik defektlerden direkt komşuluk yolu ile orbita içine yayılımı söz konusu olabilir. İlgili İngilizce literatür gözden geçirildiğinde orbita tümörleri hakkında epidemiyolojik bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Genel nüfus oranına ilişkin bir tek rakamsal çalışma Danimarka'da yapılmış olup, nüfusu 5.3 milyon olan bu ülkede her yıl yeni 80 olgunun görüldüğü rapor edilmiştir (1/70000) (59).

Histopatolojik tanılarına göre orbitada rastlanılan tümörler sıklık sırasına göre aşağıda sıralanmıştır (26):

En sık rastlanılan çocukluk çağı tümörleri:

1. Kapiller hamaniom (en sık karşılaşılan pediatrik orbita tümörü)
2. Dermoid ve epidermoid kistler

3. Rabdomyosarkoma (en sık karşılaşılan malign pediatrik orbita tümörü)

En sık rastlanan erişkin tümörü:

1. Kavernöz hemanjiom
2. Lenfoid tümör
3. Menenjioma

Bunların dışında;

1. Melanoma (erişkinde en sık görülen malign tümör)
2. Retinoblastoma
3. Optik sinir gliomu
4. Metastazlar
5. Schwannoma
6. Osteoma
7. Osteokondroma
8. Osteoblastoma
9. Lakrimal bezin malign tümörü
10. Nöroblastoma
11. Leiomyosarkoma
12. Plazmositoma
13. Kordoma
14. Teratoma
15. Pseudotümör serebri ve diğerleri

2.8. Orbita Tümörlerinde Semptomatoloji

Orbita tümörlerinin neden olduğu semptom ve klinik bulgular tümörün lokalizasyonuna ve büyüklüğüne göre farklılıklar göstermektedirler. Bu bulgular tümörün ya çevresindeki nörovasküler yapılara oluşturduğu basıya ya da çevre dokuları invaze etmesine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Orbita-nın ön yüzü hariç, her taraf kemik duvarlar ile çevrili olduğundan kavite için-

deki lezyonun büyümesi, nörovasküler yapıların öne doğru itilmesine neden olur. Bu nedenle orbita tümörü olan hastalarda % 90 oranında gözüken belirti proptozisdir (ekzoftalmus). Bunu daha az sıklıkta görme kaybı, çift görme, göz hareketlerinde kısıtlılık, ağrı, göz kapağında ekimoz, subkonjunktival kanama gibi bulgular takip eder (59).

2.9. Orbita Patolojilerine Cerrahi Yaklaşımlar

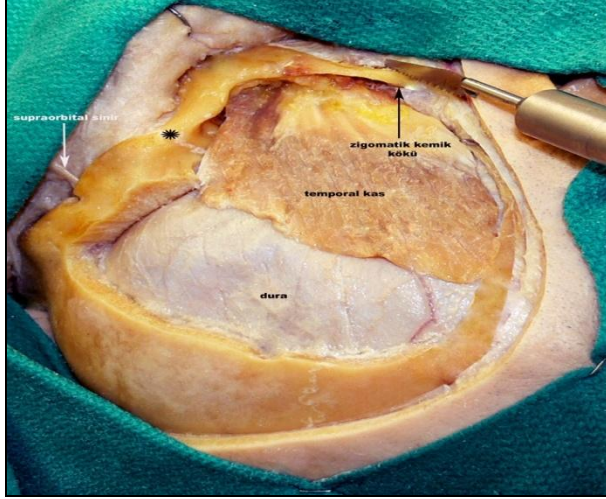
Modern anlamda Thomas Hope 1744 yılında göz küresini koruyarak ilk orbital girişimlerden birisini gerçekleştirmiştir. Krönlein 1888'de orbitayı tutan retrobülber yerleşimli tümörlerin tedavisinde lateral yaklaşımı tanımlayan ilk cerrah olmuştur (47). 1941'de Dandy transkranial yaklaşımı tarif etmiştir (9). Davis, inferior kenarda yapılan bir insizyon ile gerçekleştirilen anteroinferior yaklaşımı tanımlamıştır (11). Son yıllarda tanı yöntemleri, cerrahi teknik, cerrahi ekipmanlardaki (mikroskop ve mikrocerrahi aletler, endoskop ve enstrümanları) gelişmeler, orbita lezyonların cerrahi tedavisindeki seçenekleri arttırmıştır (37,64). Sadece lezyonun lokalizasyonunu değil, lezyonun boyutu, doğası, cerrahinin amacı (biyopsi, parsiyel yada total eksizyon hedeflenmesi gibi) da cerrahi yaklaşım yolunun ve şeklini belirlemesinde önemli kriterleri oluşturmaktadır. Bu kriterler göz önünde tutulduğunda orbitaya cerrahi yaklaşımlar 5 ana grup altında toplanabilir. Bunlar mikroskop altında, ya da endoskop yardımıyla ya da sadece endoskop kullanılarak gerçekleştirilebilirler.

Orbitaya cerrahi yaklaşımlar:

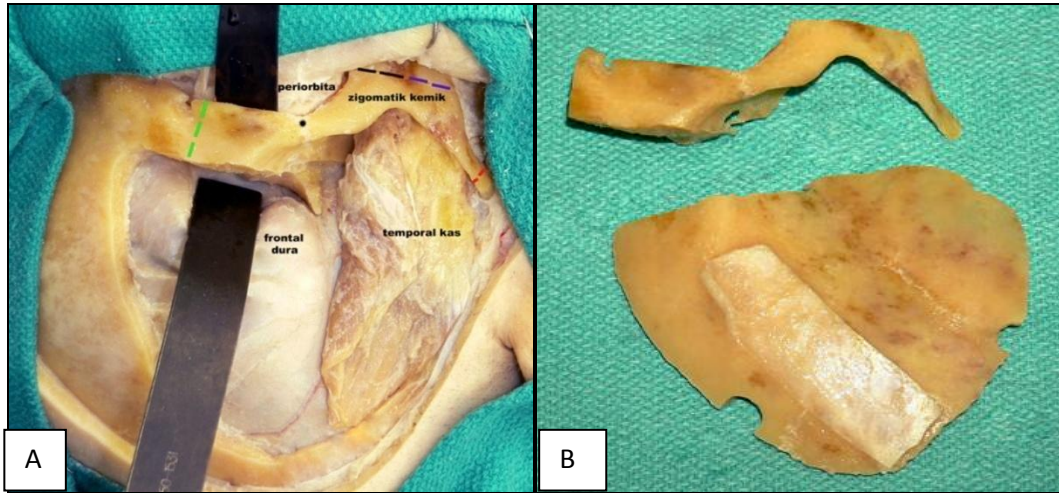
1. Transkranial yaklaşım
2. Lateral yaklaşım
3. İnferior (transmaksiller) yaklaşım
4. Anterior orbitotomi
5. Medial orbitotomi

1. Transkranial Yaklaşımlar: Transkranial yaklaşımlar intrakranial uzanım gösteren tüm tümörlerde ve orbita apeksi ve/veya optik kanal yerleşimli tümörlerde kullanılırlar. Günümüze dek orbitaya çeşitli transkranial yaklaşım şekilleri tanımlanmıştır (1,38,53). Orbitaya transkranial yaklaşımlar

temelde iki şekilde yapılabilir. Birinci tip yaklaşımda, supraorbital kenarı korunur, sadece fronto-temporal kemik çıkarılır (Şekil 12). İkinci tip yaklaşım ise fronto-temporal kemik ile birlikte supraorbital kenar çıkarılarak gerçekleştirilir (Şekil 13) (53).



Şekil 12. Bir kadavra çalışmasında sağ fronto-orbital kraniotomi sırasındaki kemik kesilerin yerleri görülmektedir (24)



Şekil 13. A: Frontotemporal kraniotomi sonrası kırmızı çizgi ile temporozigomatik suture uygulanacak kesi gösterilmiştir. Zigomaya ilk yapılan kesi budur. Yeşil çizgi ile superior orbital kenara ve orbita tavanına uygulanacak kesi gösterilmiştir. Siyah ve mavi çizgilerle zigomaya uygulanacak kesi gösterilmiştir. B: İki parça halinde kranioorbitozigomatik kraniektominin görünümü (24).

2. Lateral yaklaşım: Lateral orbitotomi, uygun lokalizasyonda retrobülber yerleşimli birçok kitlenin cerrahi tedavisinde standart bir girişimdir. Lateral orbitotomi ile FOS, optik kanal ve orbitanın önemli bir çok yapısını korumak mümkün olabilir. Ancak bu yaklaşım, lezyon eğer optik sinirin medialinde ya da lezyonun büyük bir bölümü orbital apekte lokalize ise tek başına yeterli olamaz, bu durumda kombine ya da alternatif diğer yollar kullanılmalıdır (24). Bu yaklaşım sadece endoskopik teknik kullanılarak ya da endoskop yardımcı olarak da gerçekleştirilebilir.

3. Inferior (transmaksiller) yaklaşım: Inferior (transmaksiller) yaklaşım, intrakonal, inferolateral ve inferomedial yerleşimli tümörlerin cerrahisinde güvenli bir cerrahi tekniktir. Bu yaklaşım daha az invaziv olup, aynı zamanda da dışardan görülebilen herhangi bir kesi olmadığı için kozmetiktir (24). Bu yaklaşım da tek başına endoskopik teknik ile ya da endoskop yardımcı tekniklerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir.

4. Anterior orbitotomi: Anterior orbitotomi, osteotomi yapmadan ya da osteotomi ile gerçekleştirilen superior ve inferior orbitotomi yaklaşımlarını içerir. Anterior yaklaşımlar orbitanın ön 2/3 bölümünde lokalize lezyonlar için uygun yaklaşımlardır (31,46,49).

5. Medial orbitotomi: Medial orbitotomi, subperiostal, subkonjunktival ekstrakonal ve subkonjunktival intrakonal yaklaşımları içerir. Subperiostal yaklaşım, orbitaya doğru yayılmış olan sinüs patolojilerinin tedavisinde uygun bir yaklaşımdır. Subkonjunktival ekstrakonal yaklaşım, orbitanın medialinde troklea, retrotroklear bölge, medial rektus ve orbitanın inferomedialine kolay bir ulaşım sağlar. Subkonjunktival intrakonal yaklaşım ise kas konisi içinde ve önde yerleşmiş lezyonlar için uygun bir yaklaşımdır (16,20). Bu yaklaşım da tek başına endoskopik teknik ile ya da endoskop yardımcı teknikler ile gerçekleştirilebilir.

2.10. Orbitaya Endoskopik Yaklaşımlar

Endoskopik teknik nöroşirürjide son 30 yılda kullanıma girmiş bir cerrahi girişim yöntemidir. İlk zamanlarda sadece intraventriküler yaklaşımlarda ve sellar lezyonlarda kullanılmış olmakla birlikte son 10 yıldır orbita cerrahisinde de kullanılmaktadır. Son on yılda, endoskopik cerrahi girişimler ile orbita içerisindeki bir çok lezyona tanı konulabilmesi ya da çıkarılması ile ilgili konularda bir çok önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Transnazal yolla özellikle orbitanın medial ve inferior yerleşimli lezyonları, transkranial yaklaşıma gerek kalmadan minimal invazif şekilde kolaylıkla çıkarılabilmektedir. Endoskop daha küçük ve derin cerrahi alanlarda çalışma olanağı sağlamakta ve cilt insizyonu olmadığından, ya da çok küçük bir insizyon ile gerçekleştirilebildiğinden daha estetik sonuçlar söz konusu olmaktadır. Ayrıca daha az invaziv bir girişim olduğundan hospitalizasyon süresi de kısalmaktadır. Çok çeşitli açılarda panoramik görüntü vermesi de diğer bir avantajıdır. Bununla birlikte endoskop sadece iki boyutlu ve sadece tek elle çalışma imkanı sağlamaktadır. Ama son yıllarda geliştirilen ekartasyon yöntemleri ve endoskop tutucuların kullanılması sayesinde çift elle çalışma imkanı ortaya çıkmıştır (7,51,71). Üç boyutlu görüntü veren endoskoplar da medikal alanlarda yavaş yavaş yerlerini almaktadırlar.

Lezyonun lokalizasyonuna göre endoskopik olarak orbitaya değişik yönlerden yaklaşılabilir (Şekil 14):

1. İnferolateral endoskopik orbital yaklaşım (İL-EOY)

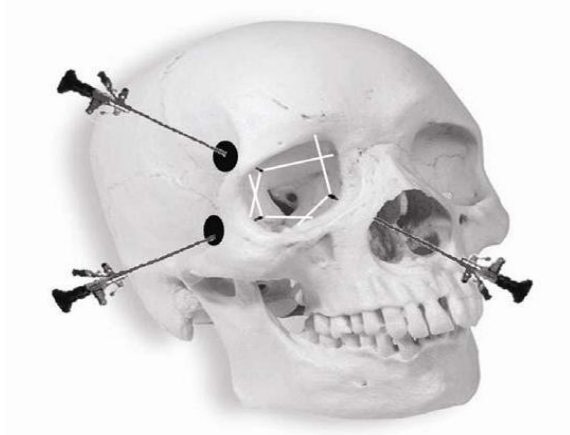
İnferolateral endoskopik orbital yaklaşım ile orbitanın temporal kompartmanına ulaşım oldukça kolaydır (24).

2. Endoskopik endonazal medial orbital yaklaşım (M-EOY)

M-EOY medial ve inferomedial orbitaya ve optik sinirin medial kısmına ve orbital apekse anteromedial yönden direkt olarak ulaşımı sağlar (24).

3. Transkranial *key-hole* endoskopik orbital yaklaşım (TK-EOY)

TK-EOY orbital çatıya, optik sinirin superior bölümüne ve diğer intraorbital yapılara superiordan yaklaşıma olanak sağlar (24).



Şekil 14. Orbitaya inferolateral, transkraniyal ve endonazal endoskopik yaklaşım yolları ve bunların görüş alanları gösterilmektedir (24).

2.11. Nöronavigasyon

Navigasyon, kelime anlamı olarak uzaysal ortamda yön bulma, yönlendirme anlamına gelmektedir. Yön bulma amacıyla uygulamaya giren navigasyon sistemi, tıpta hemen hemen her dalda kullanıma girmiştir. Nöronavigasyon sistemi sayesinde beyinde planlanan bir hedefe, X,Y,Z koordinatları kullanılarak 3 boyutlu olarak temel fizik kuralları çerçevesinde adeta bir otopilot varmış gibi ulaşılabilmesi mümkündür (65,28,75).

Beyin tümörü ameliyatları sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi de, tümörün sağlam beyin dokusuna zarar vermeden çıkartılmasıdır. Bilindiği gibi beyin, travmalara son derece hassas bir organdır ve diğer organlardan farklı olarak kendisini yenileme, iyileştirme yeteneği çok kısıtlıdır. Bu nedenle tümör ameliyatlarında tümörün çevresindeki sağlam beyin dokusuna mümkün olduğu kadar zarar vermemek ve sadece tümör bölgesinde işlem yapmak için günümüzde çeşitli nöronavigasyon sistemlerinden yararlanılmaktadır (60).

Dijital tarama ve haritalama yöntemlerinin kullanılmasından önce, intraoperatif oryantasyon, nöroradyolojik tetkiklerdeki (direkt grafi, BT, MRG, anjiyografi gibi) vasküler, sulkus, ventriküler ve kemik yapıların durumu göz önünde bulundurularak sağlanmaktaydı. Nöronavigasyon alanındaki ilk

çalışmalarda, küre şeklindeki kafatasının içerisindeki bir lezyonun lokalizasyonunun tespit edilebilmesi için üç boyutlu düşünmek gerektiği ortaya konulmuştur.

Beyin eksenlerine karşılık gelecek şekilde, kafatasının  koordinata dayanarak oluşturulan taslağı Leonardo da Vinci tarafından çizilmiştir (3). İlk spinal navigasyon sistemi Worosschiloff tarafından 1874 yılında geliştirilmiş, bu cihaz hem tavşanların spinal kordunda nörofizyolojik araştırmalarda kullanılmış hem de aynı zamanda spinal kord lezyonu oluşturabilecek şekilde tasarlanmıştır (80). 1987 yılında Watanabe (Tokyo) ve Reinhard (Bazel) birbirlerinden bağımsız olarak çok yönlü planda mekanik ölçüm yapabilen, açılı sensörler ve video gereçleri ile donatılmış konvansiyonel film oluşturan bir tomografi geliştirmişlerdir. Nronavigatr ismini verdikleri bu alet, mekanik eklemlili navigasyon sistemi olarak nöroşirürji pratiğine girmiştir (15,78). 1991 yılında Kato ve arkadaşları manyetik araştırmalar sonucunda stereotaktik, başlıksız, kolsuz navigasyon sistemini geliştirmişlerdir (40). 1993 yılında Reinhard ve arkadaşları ultrason sinyalleri ile çalışan kolsuz navigasyon sistemlerini kullanmış, lezyonun lokalizasyonunu ve büyüklüğünü sonik dalgalarla ölçmeyi başarmışlardır. Yine aynı yıl Zamorano ve arkadaşları nronavigasyonda LED ışığını kullanmışlardır (43). 1998 yılında Matula ve arkadaşları navigasyon sistemini tomografi cihazına yüklemiş ve aynı odada hem çekim hem de cerrahi girişimi gerçekleştirmişlerdir. 2000 yılında Gronningsaete ve arkadaşları optik nöronavigasyon sisteminin ultrasonografiye adapte halini tanımlamışlardır (37). Nöronavigasyon sistemi zaman içinde yukarıda belirtilen aşamalardan geçerek daha da geliştirilmiş ve günümüzde kullanılan sistemler ortaya çıkmıştır.

Beyin cerrahisi ameliyatlarında en uygun noktadan açılışı yapıp, planlanan bir yoldan sorunsuz olarak hedefe ulaşmak ancak bir kılavuz eşliğinde mümkün olmaktadır. Sorunlu bölgeye en kısa yoldan gitmek ve sorunlu bölgeye gidiş sırasında ve patolojinin yok edilmesi sırasında normal dokulara en az zarar vermek, beyin cerrahisi ameliyatlarının başarısını etkileyen iki önemli faktördür.

Navigasyon sistemleri, 1980 yılından sonra nöroşirürji alanında özellikle orbita, kafa tabanı, spinal, pediatrik, fonksiyonel nörocerrahi girişimlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 15) (29,33,55,76).

Orbita ufak bir boşluk olmasına rağmen içerisinde birbiri ile çok yakın ilişki içinde bulunan, bir çok önemli nörovasküler yapıları içermektedir. Dolayısıyla bir tümöre ulaşım arasında bir çok önemli yapı risk altında olabilir. Orbita cerrahisinde navigasyon sistemi çok önemlidir. Ancak periorbita açıldıktan sonra intraorbital yağ ve kas dokusu dışarı doğru protrüde olmakta, bu durumda navigasyonun geçerliliği kaybolmakta ve navigasyondaki görüntü cerrahı yanıltabilmektedir. Bu neden ile bu aşamada teknolojik olanaklara sahip klinikler, eş zamanlı görüntü için intraoperatif görüntüleme yöntemlerinden (US/BT/MRG) yararlanmaktadırlar. Kliniğimizde navigasyon sistemine ek olarak, bu üç görüntüleme yönteminden de gerektiğinde yararlanılmaktadır.



Şekil 15. Kliniğimizde kullanılan nöronavigasyon sistemi (*Medtronic Surgical Navigation Technologies, Louisville, USA*) görülmektedir

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya 2008-2013 yıllar arasında orbita tümörü tanısı alarak Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'ne yatırılarak tedavi edilen 17 hasta dahil edilmiştir. Tüm hastalara onam formu imzalatılmış, kendisine ve 1. derece yakınlarına tüm tedavi seçenekleri anlatılmış, sonuçlar ve gelişebilecek olası komplikasyonlardan bahsedilmiştir.

Tüm olgularda intraoperatif navigasyon sisteminden (*Medtronic Surgical Navigation Technologies*, Louisville, USA) yararlanılmıştır. 12 olguda mikroskop (*OPMI Pentero-Carl Zeiss Meditec AG*, Germany) (Şekil 16 A), 6 olguda endoskop (*Karl Storz*, CA, USA) (Şekil 16 B), 1 olguda da hem mikroskop hem de endoskop'dan yararlanılmıştır.

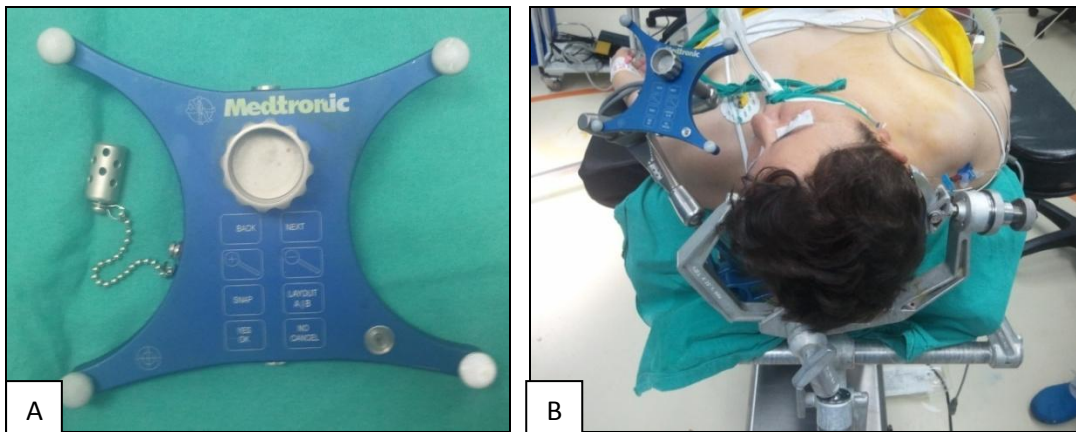


Şekil 16. Kliniğimizde kullanılan mikroskop cihazı (*OPMI Pentero-Carl Zeiss Meditec AG*, Germany) (A) ve endoskop cihazı (*Karl Storz*, CA, USA) (B) görülmektedir.

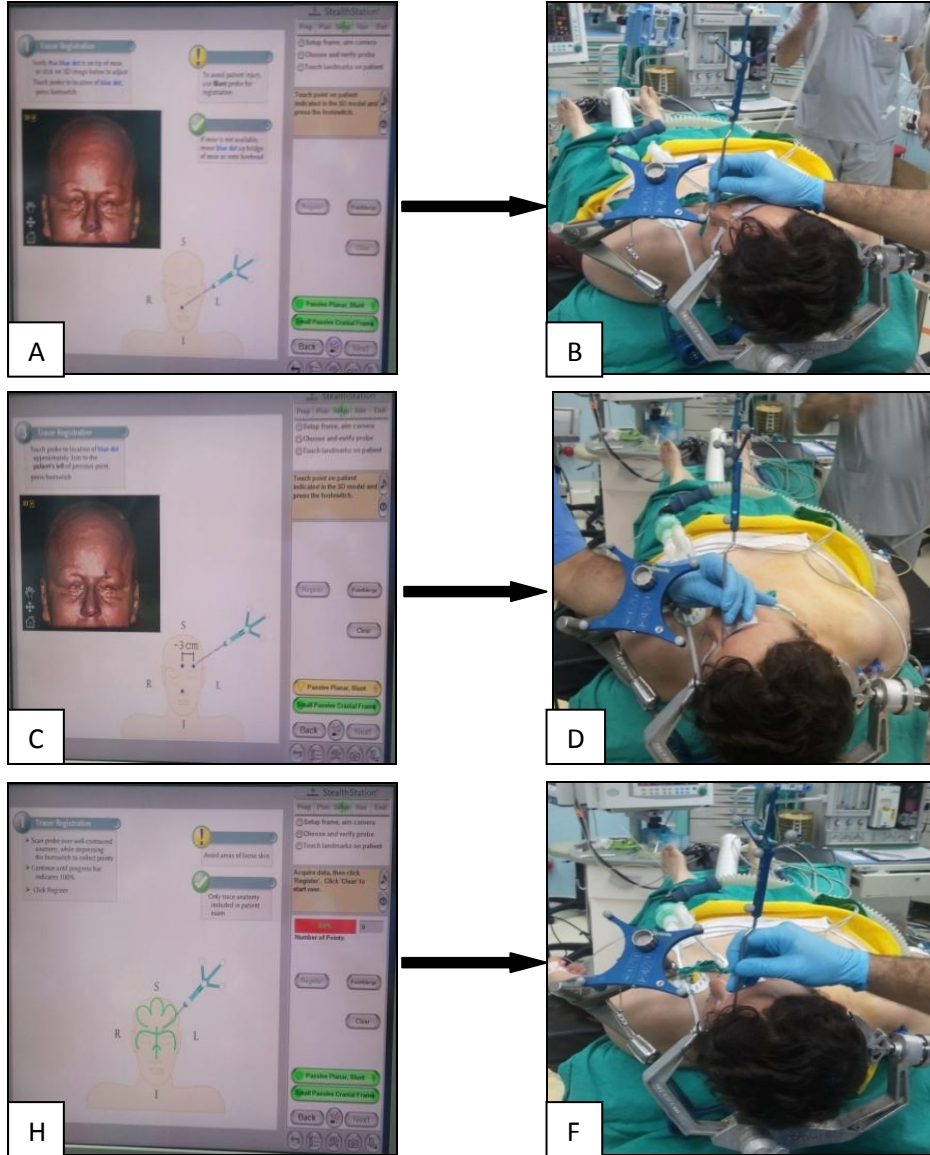
Gerek mikroskopik gerekse de endoskopik yaklaşımlarda mikrocerrahi teknik ve aletler kullanılmıştır. Ayrıca 3 olguda intraoperatif MRG cihazı (*PoleStar N20, Medtronic Surgical Navigation Technologies, Louisville, USA*) ve 1 olguda intraoperatif BT cihazı (*Medtronic Surgical Navigation Technologies, Louisville, USA*) kullanılmıştır.

Tüm olgulara kliniğimize yatırıldıktan sonra ayrıntılı bir nörolojik muayene ve göz hareketleri değerlendirilmesi yapılmış, göz uzmanı tarafından görme alanı ve fundoskopi testi yapıp değerlendirilmiştir. Preoperatif dönemde (ameliyattan 1 gün önce) navigasyon protokolünün uygulandığı MRG ve/veya BT çekilmiştir. Navigasyon protokolünün uygulandığı bu MRG ve/veya BT tetkiklerinde aksiyel planda 160-200 arasında kesitler elde edilmiştir.

Cerrahi girişim: genel anestezi sonrası hastanın başı, yaklaşıma uygun olacak şekilde çivili başlık ile (*Mayfield* çivili başlık sistemi) sabitlendi. Hastanın preoperatif dönemde çekilmiş navigasyon protokolüne uygun MRG ve/veya BT görüntüleri, navigasyon sistemine yüklendi. Pasif çerçeve (yıldız çerçeve) *Mayfield* çivili başlığa sabitlendi (Şekil 17). Daha sonra navigasyon cihazının infrared ışını cerrahi sahaya düşürülerek hasta sisteme tanıtıldı (Şekil 18). Sistemin hatasız çalıştığı kontrol edilip onaylandıktan sonra (Şekil 19) hasta steril olarak boyanıp örtüldü ve preoperatif dönemde planlanmış en uygun cerrahi girişime başlandı.

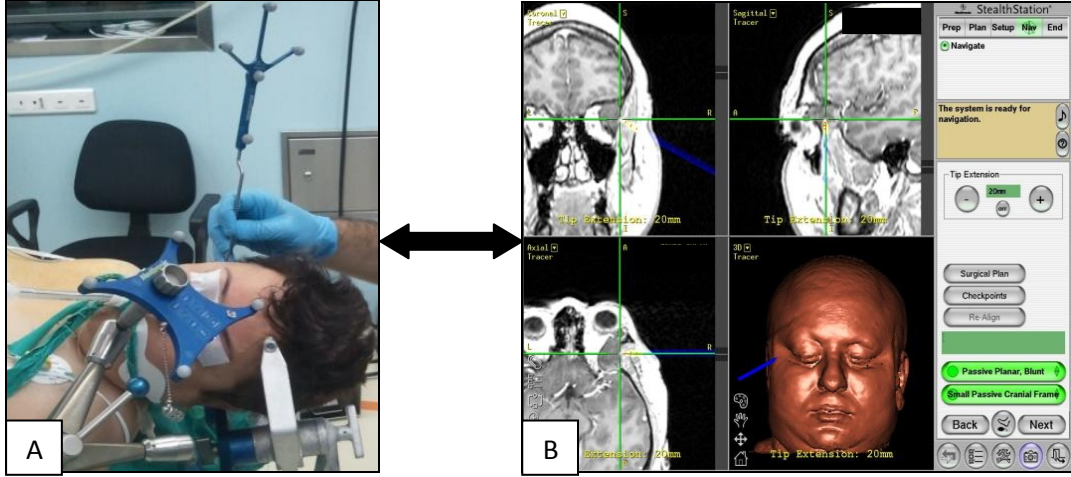


Şekil 17. A: Pasif yıldız çerçevenin görünümü B: Pasif çerçevenin Mayfield çivili başlığa sabitlenmiş şekildeki görünümü



Şekil 18. Hastanın navigasyon sistemine tanıtılması

Bu amaçla navigasyon probu ekranda gösterildiği gibi sıralı olarak belirgin ve sabit anatomik noktalara (burun ucu, alın ortası, sol kaşın 3 cm laterali) değdirildikten sonra alının üzerine gezdirilerek tanıtılma işlemi yapılmaktadır.



Şekil 19. Sistemin tanıtılma sonrasında belirli ve sabit anatomik noktalar kullanılarak hatasız çalışıp-çalışmadığının kontrol edilmesi

Bu amaçla navigasyon probu sırayla burun ucuna, tragusa ve orbitanın lateral duvarına konularak monitördeki eş zamanlı görüntü değerlendirilmektedir.

Hastalarda cerrahi girişimler sırasında tümörün lokalizasyonuna göre farklı anatomik yollar kullanıldı. 9 hastaya (% 53) transkranial yaklaşım, 4 hastaya (% 23.5) M-EOY, 1 hastaya (% 6) İL-EOY, 1 hastaya (% 6) COZ yaklaşım, 1 hastaya (% 6) lateral yaklaşım, 1 hastaya (% 6) kombine M-EOY + lateral yaklaşım uygulandı.

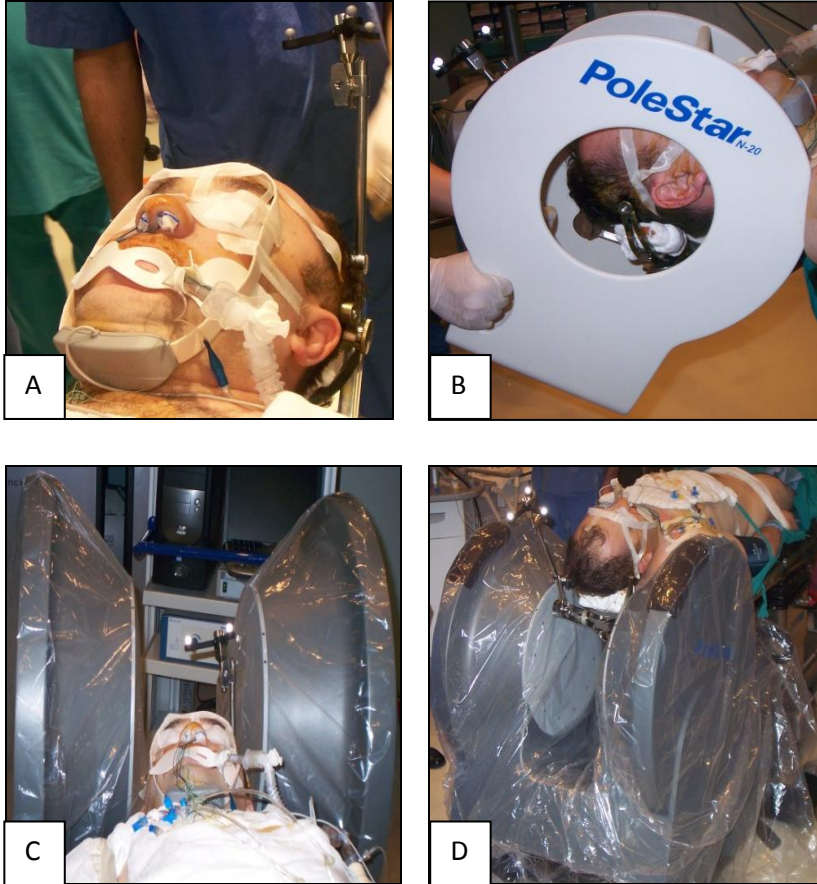
Cerrahi girişim sırasında 16 hastada (% 94) MRG dayalı, 1 hastada (% 6) ise BT dayalı navigasyon sisteminden yararlanıldı.

İntraoperatif dönemde navigasyon sistemine ek olarak 3 olguda (% 17.6) MRG kullanılırken (Şekil 20), preoperatif radyolojik değerlendirilmesine göre osteom düşünülen 1 olguda (% 6) ise BT kullanıldı. İntraoperatif BT kullanılan hastada, BT dayalı navigasyon sisteminden yararlanılmıştı.

Mikrocerrahi teknikler kullanılarak tümörün eksizyonu sonrasında, hedef alanın ufak bir anatomik boşluk olması ve içinde önemli birçok nörovasküler yapılar içermesi nedeni ile hemostaza özellikle dikkat edildi.

Genel anlamda, lezyona önce internal dekompresyon yapıldı. Sonrasında kalan kısmı mümkünse çevre dokulardan keskin diseksiyon yardımı ile çıkarıldı. Bu işlem sırasında kontrol amaçlı sürekli navigasyon sisteminden de yararlanıldı. Çevre dokulara ileri derecede yapışıklık gösteren tümörlerde, herhangi bir morbidite oluşturmamak için invaziv ve saldırgan

cerrahi manipulasyonlardan özellikle kaçınıldı. Total çıkarılamayan çevre dokulara yapışık tümörlerde navigasyon, intraoperatif MRG ve BT kontrolü ile yeterli dekompresyon yapıldığı düşünülen olgularda operasyon sonlandırıldı.



Şekil 20. A-B-C-D: İntraoperatif MRG cihazının kurulum aşamaları

A: Koil başlığının tümörü ortalayacak şekilde yerleştirilmesi. B: Hastanın örtülmesinden önce, MRG cihazının operasyon sırasında yerine sıkıntısız girip-giremeyeceğinin önceden MRG probu ile kontrol edilmesi. C: Çekim esnasında cihazın ve hastanın pozisyonu. D: Çekim sonrasında MRG cihazının operasyon alanından uzak konumdaki istirahat pozisyonu.

Postoperatif olarak tüm olgular ekstübe olduktan sonra yaklaşık 30-60 dakika Anestezi kliniği uyandırma bölümünde takip edilip, sonrasında kliniğimiz yoğun bakım ünitesine alındı. Bu ünite hastalar operasyon gecesi takip edildikten sonra, sabah klinikteki odalarına alındılar.

Yoğun bakım ünitesinde, yapılan cerrahi yaklaşıma göre rutin ve genel medikal tedavilerinin yanı sıra, orbita cerrahisine özgü oluşabilecek komplikasyonlar (görme kalitesi, çift görme, gözde şişme, göz hareketlerinde

kısıtlılık, cilt altı kolleksiyon, insizyon yerinden akıntı, rinore) konusunda deneyimli hemşireler tarafından takip edildi.

Bütün hastalara postoperatif ilk 24 saat içinde kontrol BT'si çekilip operasyon bölgesi, gelişebilecek olan komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Tümörlerin eksizyon miktarı, postoperatif erken dönem ve postoperatif 3. ayda yapılan nöroradyolojik inceleme ve intraoperatif cerrahın gözlemine dayanarak total, gros-total, subtotal, parsiyel eksizyon olarak değerlendirildi. Tablo 2'de tümörlerin çıkarılma oranlarına ait kriterler özetlenmiştir.

Hastaların takip süresi 3 ay ile 3 yıl arasında değişmekte olup ortalama süre 16 aydı. Tüm hastalar bu takip süresi içinde 3. ay, 6.ay ve 1. yılın sonunda klinik muayene MRG ile takip edildi. Sonrasında olguların MRG ile yıllık olarak kontrolleri yapıldı. Gerekli olgularda aynı period içinde BT tetkiki de yapıldı.

Tablo 1. İntraoperatif MRG veya BT kullanılan hastalar ve hastalarda kullanılan cerrahi yaklaşım yolları özetlenmiştir

Hasta No	Cerrahi yaklaşım	Navigasyon		İntraoperatif MRG	İntraoperatif BT
		MRI	CT		
1	TK	+	-	-	-
2	İL-EOY	+	-	-	-
3	TK	+	-	-	-
4	TK	+	-	-	-
5	TK	+	-	-	-
6	M-EOY	-	+	-	+
7	TK	+	-	-	-
8	TK	+	-	-	-
9	M-EOY	+	-	+	-
10	L	+	-	-	-
11	TK	+	-	-	-
12	M-EOY	+	-	+	-
13	TK	+	-	-	-
14	TK	+	-	+	-
15	M-EOY + L	+	-	-	-
16	COZ	+	-	-	-
17	M-EOY	+	-	-	-

Tablo 2. Çalışmamızda kullanılan terimlere göre çıkarılan tümör oranları gösterilmektedir

Terim	Eksizyon oranı %
Total	100
Gross total	95-99
Subtotal	50-94
Parsiyel	10-49

4. BULGULAR

Bu çalışmaya 17 hasta (12 erkek ve 5 kadın) dahil edilmiştir. Hastaların yaşları 5 ile 74 yıl arasında değişmekte olup, erkeklerde yaş ortalaması 40.3 yıl iken kadınlarda yaş ortalaması 44.8 yıl idi. Genel olarak bakıldığında ortalama yaş 41.6 yıldı. Erkek/Kadın oranı 2.4/1 idi. Serimizde pediatrik yaş grubunda bir hasta mevcuttu (Tablo 3).

Hastaların preoperatif muayene bulguları incelendiğinde en sık görülen bulgu proptozis (9 hasta) idi. Proptozisi, görülme sıklığına göre, ağrı (8 hasta), görme kaybı (4 hasta), hareket kısıtlılığı (2 hasta) ve çift görme (1 hasta) bulgularının takip ettiği izlendi (Tablo 3).

Tümörlerin histopatolojik sonuçlara göre dağılımı incelendiğinde, meningiomların ilk sırayı aldığı (n=4, % 23.5) bunu epidermoid kistlerin izlediği (n=3 % 17.6) gözlemlendi. Bunun dışında serimizde yer alan diğer tümöral lezyonlara sadece birer olguda (% 6) rastlanıldı. Bu lezyonlar kavernöz hemanjiom, osteom, mezenkimal tümör, metastaz, euzinofilik granülom, fibrom, lenfanjiom, lenfom, lipom ve mukosel idi (Tablo 3).

Serimizde cerrahi girişime ait mortalite oranı % 0 dı. Morbidite ise 1 hastada (% 6) söz konusu oldu. Bütün olgular, postoperatif erken dönemde nörolojik ve göz hareketleri açısından tekrar değerlendirildi. Ek olarak bir göz uzmanı tarafından görme alanı ve fundoskopi muayeneleri yapıldı. Bir olgu dışında, tüm olgularda postoperatif ek defisit tespit edilmedi. Bu olguda da postoperatif erken dönemde dışa bakış kısıtlılığı söz konusu idi ki bunun da postoperatif 3. ay takibinde düzeldiği gözlemlendi.

Tablo 3. Hastaların yaş ve cins dağılımı, preoperatif muayene bulguları, postoperatif histopatolojik sonuçlar, mortalite - morbidite ve tümör eksizyon oranları izlenmektedir

Hasta No	Yaş	Cins	Muayene bulguları				Histopatoloji	Mortalite	Morbidite		Eksizyon oranı
			Proptozis	Ağrı	Görme kaybı	Hareket kısıtlılığı	Çift görme		Erken	Geç	
1	59	E	-	-	+	-	-	Meningiom	-	-	Subtotal
2	27	K	-	-	-	-	-	Epidermoid kist	-	-	Gross total
3	54	E	+	-	+	-	-	Meningiom	-	-	Subtotal
4	31	E	+	+	-	-	-	Kavernoz hemanjiom	-	-	Total
5	57	E	+	+	+	+	-	Meningiom	-	-	Parsiyel
6	43	E	-	+	-	-	-	Osteom	-	-	Subtotal
7	20	E	+	-	-	-	-	Mezenkimal tümör	-	-	Subtotal
8	33	E	-	+	-	-	-	Lipom	-	-	Subtotal
9	39	E	-	+	-	-	-	Epidermoid kist	-	-	Gross total
10	57	E	+	-	+	-	-	Metastaz	-	-	Total
11	74	K	+	+	-	+	-	Meningiom	-	-	Subtotal
12	60	K	-	+	-	-	-	Epidermoid kist	-	-	Total
13	5	E	-	-	-	-	-	Euzinofilik granülom	-	-	Total
14	29	K	+	-	-	-	-	Fibrom	-	-	Total
15	20	E	-	+	-	-	-	Lenfanjiom	+	-	Subtotal
16	66	E	+	-	-	-	-	Lenfoma	-	-	Subtotal
17	34	K	+	-	-	-	+	Mukosel	-	-	Subtotal

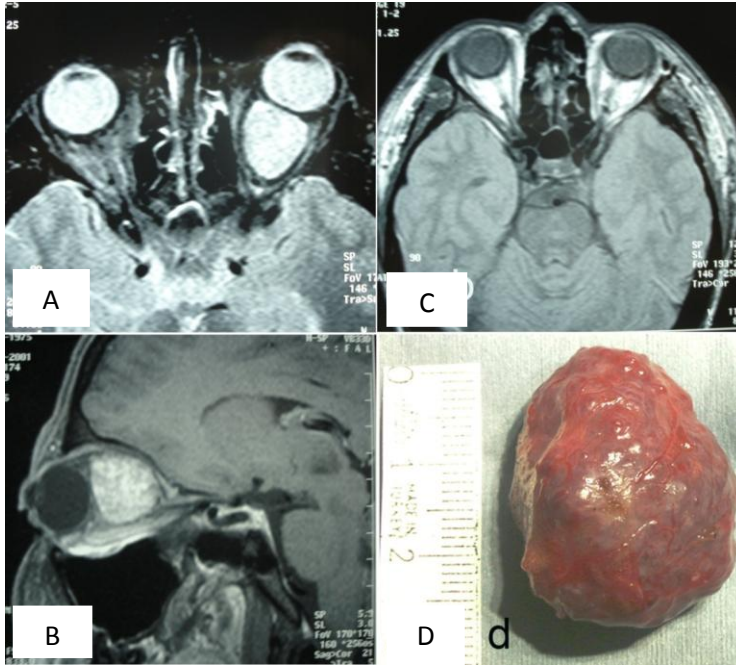
Tümörlerin cerrahi olarak eksizyon oranları incelendiğinde; 5 hastada total, 2 hastada gros-total, 9 hastada subtotal, 1 hastada parsiyel eksizyonun söz konusu olduğu görüldü. Tümörlerin eksizyon miktarı, intraoperatif cerrahın izlemine, ek olarak postoperatif erken dönem BT ve 3. ay takip MRG tetkikleri değerlendirilerek saptandı. Gerekli olgularda $V=\pi/6 \times (\text{length}) \times (\text{width}) \times (\text{height})$ formülünden de yararlanıldı (74).

Histopatolojik olarak kavernöz hemanjiom (n=1), metastaz(n=1), epidermoid kist (n=1), euzinofilik granülom (n=1) ve fibrom (n=1) total eksizyon yapılan gurubu oluşturmaktaydı. Bu tümörlerin hepsi, iyi sınırlı ve kapsüllü oldukları için ve önemli nörovasküler yapılara yapışıklık göstermedikleri ya da minimal yapışıklık gösterdikleri için total eksizyonlarının mümkün olduğu düşünülmüştür (Şekil 21).

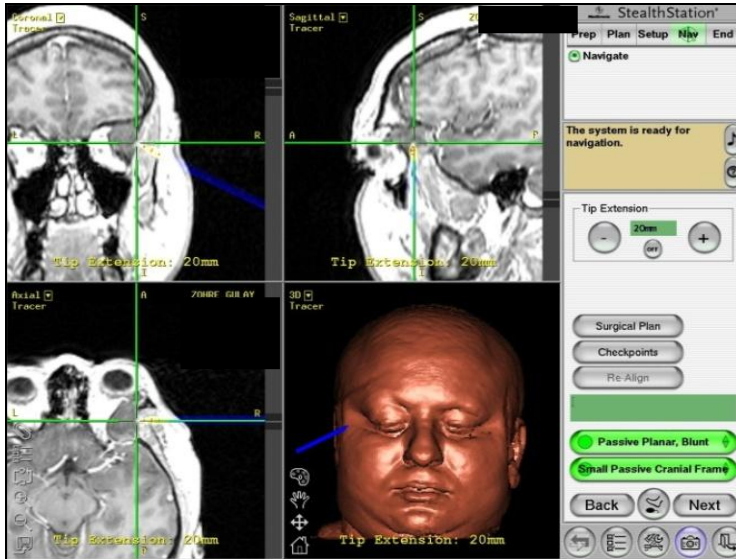
Gros-total eksizyon yapılan 2 hastanın histopatolojik sonuçları epidermoid kist olarak rapor edilmişti (Şekil 22, 23, 24). Bu tümörlerin kapsülü, orbita içindeki önemli nörovasküler yapılara ileri derecede yapışık olmasından dolayı kapsüle ait bazı kısımları bırakılmıştır.

Subtotal eksizyon yapılan grup 9 olgudan oluşmaktaydı. Histopatolojik olarak baktığımızda bu grup meningiom (n=3) , her birinden 1 olgu olmak üzere osteom, mezenkimal tümör, lenfanjiom, lenfoma, mukosel ve lipom'dan oluşmaktaydı. Subtotal eksizyonların nedenlerine baktığımızda yine önemli nörovasküler yapılara yapışıklıklar, hatta tümörlerin bu yapıları çevirip içlerine almaları, sertlik dereceleri gibi nedenler ön plana çıkmaktaydı.

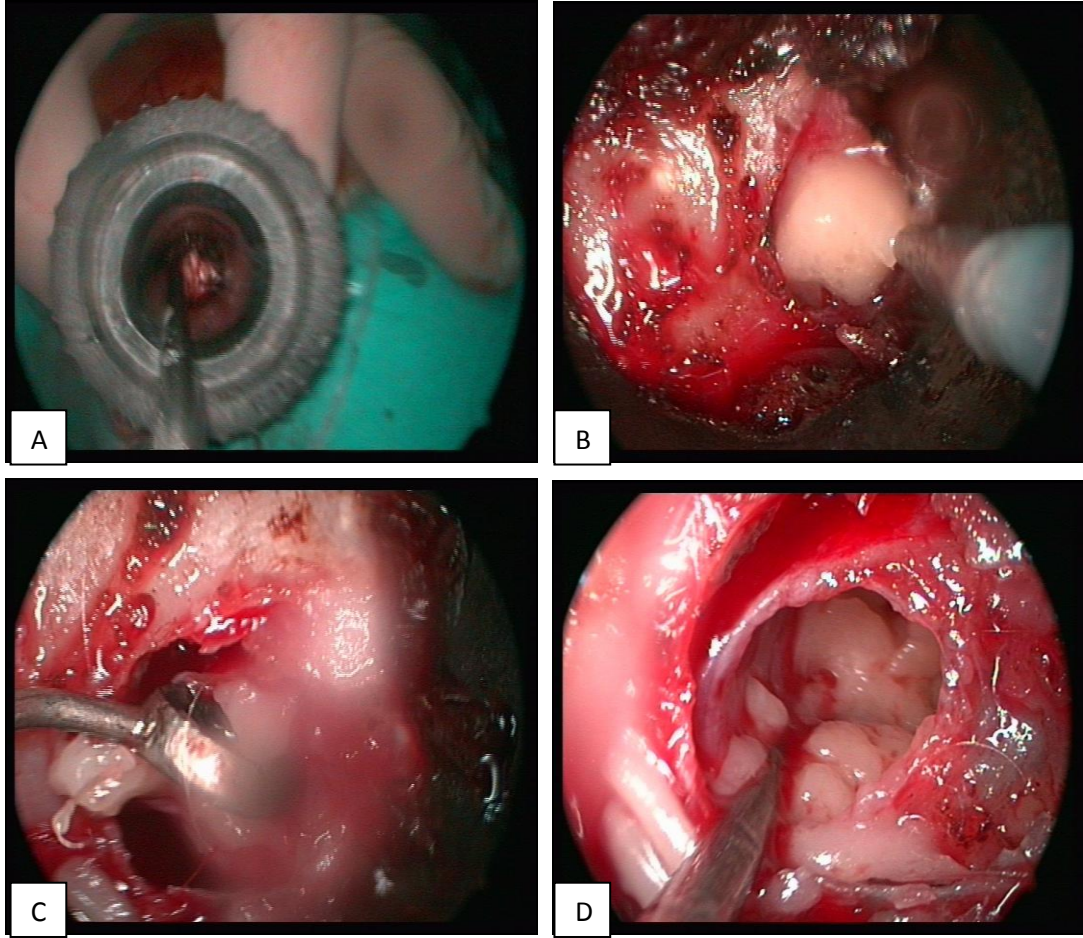
Parsiyel eksizyon yapılan grup ise 1 menenjiom olgusundan oluşmaktaydı. Bu olguda, parsiyel eksizyonun nedeni aşırı kanama idi.



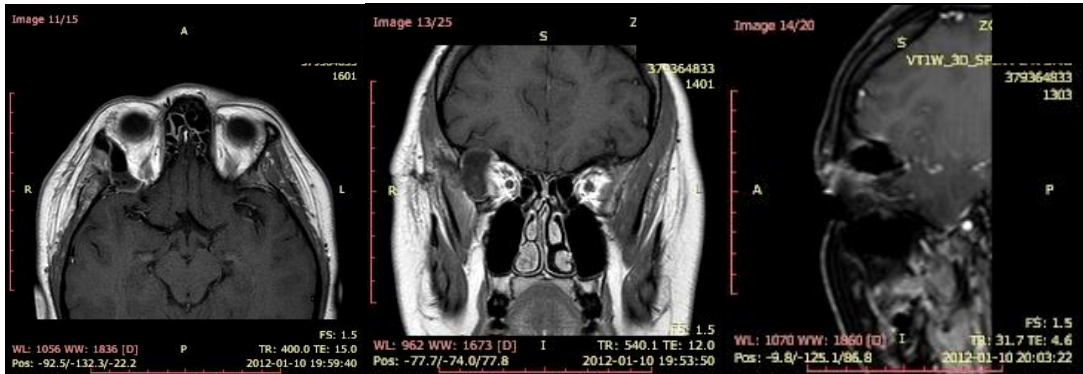
Şekil 21. Hastanın T2A aksiyel (A) ve T1A koronal (B) MRG kesitlerinde sol intraorbital retrobulber yerleşimli hiperintens tümör görülmekte. C: Ameliyattan sonra 3. ayda çekilen kontrol MRG'ında tümörün total olarak çıkarıldığı görülmektedir. D: Cerrahi işlem sonrasında total olarak çıkarılmış tümör izlenmektedir. Histopatolojik sonucu kavernöz hemanjiom olarak rapor edilmiştir



Şekil 22. Sağ intraorbital lokalizasyonlu ve lateral duvardan köken almış gibi görünen bir lezyonu olan hastanın introperatif navigasyon ile görüntülenmesi



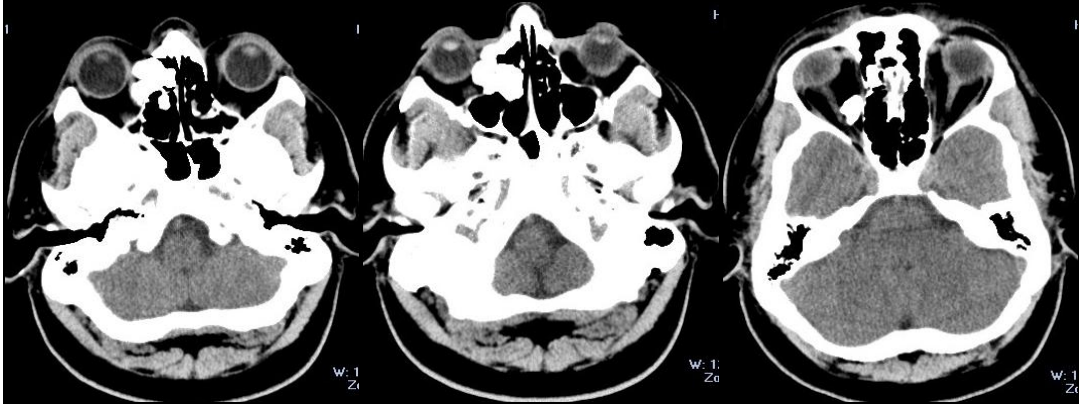
Şekil 23. A; Şekil 22'de preoperatif dönemde epidermoid kist düşünülen hastaya ait intraoperatif görüntüler ve hastaya İL-EOY ile *torakoport*'un yerleştirilmesi. B,C ve D: İntraoperatif olarak tümörün *ring* küret ile boşaltılması izlenmekte



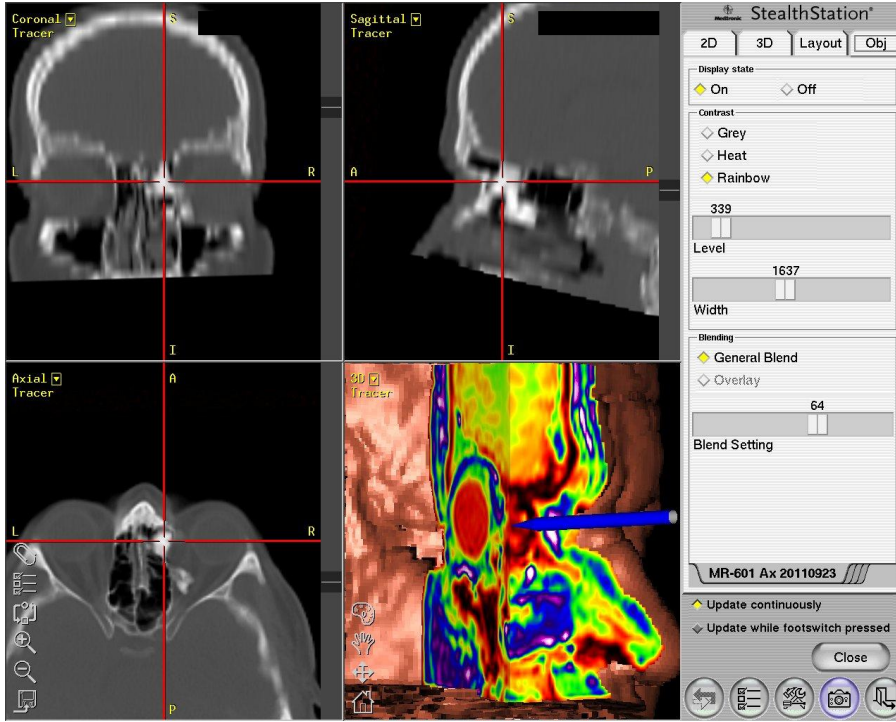
Şekil 24. A,B ve C: Aynı olgunun postoperatif 3. ayda aksiyel, koronal ve sagittal MR görüntülerinde tümörün gros-total çıkarıldığı görülmektedir. Histopatoloji tanı epidermoid kist olarak raporlanmıştır

16 hastada intraoperatif MRG-dayalı navigasyon sistemi, 1 hastada ise intraoperatif BT-dayalı navigasyon sistemi kullanıldı. İntraoperatif BT-dayalı navigasyon sistemi kullanılan hastanın histopatolojik sonucu osteoma idi. Bu hastada aynı zamanda intraoperatif BT de kullanıldı. Bu hastada, osteoma medial duvardan köken alıp hem orbitanın içine hem de frontobazal bölgeye uzanmış durumda idi. Tümörün çok sert olmasına ek olarak orbitanın medial duvarını tamamen bozmamak, anterior etmoidal hücrelerdeki kısmın çıkarılması sırasında frontobazal defekt oluşturmamak (BOS fistülü açısından) ve de tümörün yavaş büyüyen, iyi huylu bir tümör olması gibi nedenlerden dolayı subtotal eksizyon uygulanmıştır (Şekil 25.26.27). Hasta halen sorunsuz bir şekilde takip edilmektedir.

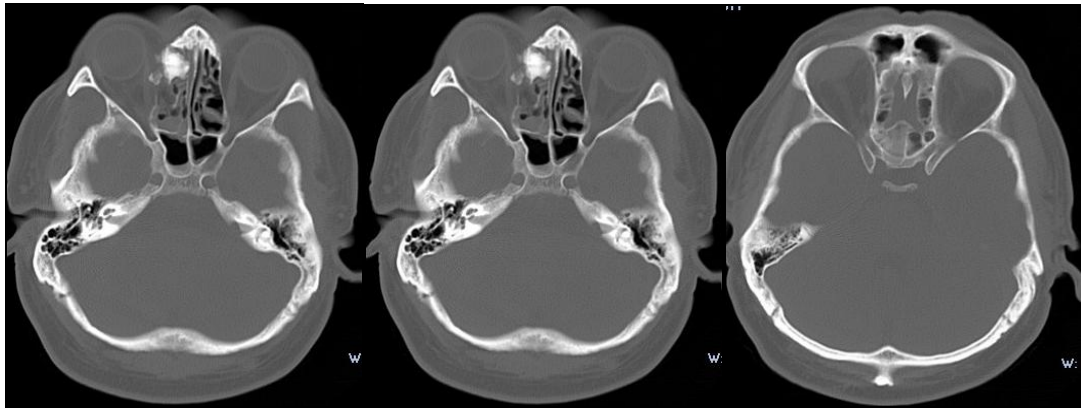
3 hastada MRG-dayalı navigasyon sisteminin yanı sıra intraoperatif MRG kullanıldı. Bu olguların 2'sinde total, 1'inde ise gros-total eksizyon yapılmıştır. Total eksizyon yapılan hastaların histopatolojik inceleme sonuçları epidermoid kist ve fibroma olarak rapor edilmişti. Gros-total eksizyon uygulanan hastanın histopatolojik inceleme sonucu epidermoid kist idi.



Şekil 25. Serimizdeki bir başka olguda, sağ orbita medial duvarından köken alan osteomanın preoperatif BT görüntüleri.



Şekil 26. Şekil 25'teki olgunun cerrahi işlem esnasındaki BT-dayalı navigasyon görüntüleri



Şekil 27. Aynı hastanın postoperatif erken dönen BT görüntülerde osteom'un subtotal olarak çıkarıldığı görülmektedir. Anterior etmoidal hücrelerin içinde rezidü tümör izlenmekte

5. TARTIŞMA

Orbita ve periorbital bölgenin anatomisinin iyi bilinmesi, bu bölgenin patolojilerinin anlaşılması, medikal ve/veya cerrahi tedavilerinin doğru bir şekilde uygulanabilmesi açısından çok önemlidir (6). İyi bir anatomi bilgisi, bu bölgeye yapılacak olan cerrahi girişimleri hem kolaylaştırır hem de mortalite - morbidite riskini azaltır. Bölgenin kompleks anatomik yapısı cerrahi girişim açısından her zaman sıkıntılıdır. Bu nedenle orbitaya yaklaşacak cerrah bu bölgenin anatomisini çok iyi bilmeli ve aynı zamanda bu konuda oldukça deneyim sahibi olmalıdır.

Orbitada, göz küresi ve ekstraoküler kaslar dışında, çok önemli başka nöral ve vasküler yapılar da bulunmaktadır. Orbita, ön ve orta kranial fossa ve paranasal sinüsler ile çok yakın bir ilişki içindedir (61). Orbita, önde 4 kenarlı, arkada 3 kenarlı ve hacmi 30 cm³ olan bir *koni* veya diğer bir tanımlama ile *prizma* şeklinde bir boşluktur. Bu boşluğun önde bulunan en geniş kısmının ortalama horizontal planda uzunluğu 40 mm iken, lateral kenarının uzunluğu ortalama 35 mm'dir. Medial duvarlar birbirine paraleldir. Medial duvarların uzunluğu ortalama 45-50 mm iken, lateral duvarların uzunluğu ortalama 40 mm'dir (50,79). Orbitanın her bir duvarı, özellikle de lateral ve medial duvarları, orbitaya yapılacak cerrahi yaklaşımlarda önemlidir. Medial duvarın lateral duvara göre daha uzun olması, medial yaklaşımlarda cerraha bir miktar kolaylık sağlamakla birlikte, her iki yaklaşımın kendine özgü avantaj ve dezavantajları söz konusudur. Ayrıca orbita kenarlarının uzunluğunun ve yapısının bilinmesi orbital rekonstrüksiyonlar açısından da çok önemlidir.

Orbita içerisindeki yapıların çok çeşitli olması ve yüzün ön bölümünde yer alması gibi nedenlerden dolayı bu bölgede travmatik, neoplazik ya da neoplazik olmayan çok çeşitli patolojilere rastlanılabilir. Bu bölgede, vücudun diğer bölgelerinde olduğu gibi primer, yakın (komşuluk) ve uzak metastatik tümörler görülebilir (68,69). Bu lezyonlar, yerleşim yerine ve büyüklüğüne bağlı olarak kozmetik sorunlar, görme kaybı, göz hareketlerinde kısıtlılık ya da kayıp gibi semptomlara, hatta hayatı tehdit edici durumlara bile neden olabilirler (4). Özellikle orbita içerisinde ön ve orta kranial fossaya uzanan

tümöral lezyonlar sadece görme ile ilgili değil, aynı zamanda yayıldığı bölgeye ait semptomlara da neden olabilirler. Örneğin kavernöz sinüse uzanmış tümörler 3, 4, ve 6. kranial sinir felçlerine neden olabileceği gibi orta fossaya ve temporal loba uzanmış tümörler epilepsi, kafa içi basınç artışı bulguları ve görme alanı defektlerine neden olabilirler. Yine bu bölgeden sella tursika içine uzanan tümörler hormonal bozukluklara, hipotalamik bölgeye uzanan tümörler ise beslenme ve hidrasyon bozukluklarına neden olabilirler. Bunun dışında ek olarak limbik sisteme yayılan tümörler kişilik bozuklukları ve hafıza değişikliklerine yol açabilirler.

Bonavolonta ve ark. 1976-2011 yılları arasını içeren ve orbitada yer kaplayan lezyonları değerlendiren bir çalışma gerçekleştirmişler ve çalışmaya 1329'u kadın, 1151' i erkek toplam 2480 olguyu dahil etmişlerdir (4). Bu seride kadınlarda yaş ortalaması 43.4 yıl, erkeklerde ise yaş ortalaması 41.7 yıl idi. Çok geniş bir seriyi içeren bu çalışmada histopatolojik tanılara baktığımızda ilk sırayı dermoid kistler almaktaydı. Bunu sırası ile Non-Hodgkin lenfoma, kavernöz hemanjioma, mukosel, lenfanjioma, sfenoorbital menengioma, optik sinir menengiomları takip etmekteydi. Kenji ve ark. 21 yıl içinde orbita tümörü tanısı almış 244 hastayı retrospektif olarak incelemişlerdir (58). Bu seride olguların 114'ü erkek ve 130'u kadın iken tüm olguların yaş ortalaması 48.7 yıl idi. Bu çalışmada en fazla rastlanan ilk 5 tümör sırası, ile lenfoma, reaktif lenfoid hiperplazik, pleomorfik adenoma, kavernöz hemanjioma, dermoid kist idi. Bu çalışmada ilginç olarak tümörlerin en fazla 0-9 ve 60-69 yaş gruplarının arasında toplandığı görülmüştür. Demirci ve ark. 25 yıl içinde 60 yaş ve üzeri orbita tümörü bulunan 200 hastayı retrospektif olarak incelemişlerdir (10). Bu seride 114 olgu kadın iken 86 olgu ise erkek idi. Histopatolojik tanılarına göre bu seride lenfoma % 24'lük oranı ile en fazla rastlanan tümörleri oluşturmaktaydı. Diğerleri ise sıklık sırasına göre idiyopatik orbital enflamasyon (% 10), kavernöz hemanjioma (% 8), optik sinir menengioma (% 3) ve sfenoorbital menengiomalardı (10). Koopman ve ark. Hollanda'da primer malign orbita tümörlerin insidensini ortaya koyabilmek için yaptıkları ve 1989-2006 yılları arasını içeren bir çalışmada, toplam 3640 olguyu retrospektif olarak incelemişlerdir (45). Yaş sınırı 0-93 yıl arasında değişmekte olup, bu

serideki olguların % 53'ünü erkek ve % 47'sini kadın hastalar oluşturmaktaydı. Bu çalışmada ise histopatolojik tanıya göre en sık rastlanan tümörler lenfoma (% 67), rabdomyosarkoma (% 12), adenokarsinoma (% 6), adenoid kistik karsinoma (% 5) idi. Ayrıca, yine bu çalışmada bu tümörlerin özellikle 0-15 ve 60-80 yaş arasında yoğunlaştığı vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda orbita tümörü tanısı ile 17 hasta incelenmiştir. Olguların 12'si erkek ve 5'i kadın idi. Yaş ortalamasına baktığımızda erkeklerde 40.3 yıl iken kadınlarda ise yaş ortalaması 44.8 yıl idi. Genel olarak baktığımızda serimizde yaş ortalaması 41.6 yıl idi. Çalışmamızda serimizin yaş ortalaması literatür bulguları ile uyumluluk göstermekteydi. Histopatolojik tanılarına göre sıklık sırasına göre ilk sırada menengiomaslar (n=4 % 23.5) yer almakta iken, bunu sırası ile epidermoid kist (n=3 % 17.6), ve birer olguda kavernöz hemanjioma (% 6), osteoma (% 6), mezenkimal tümör (% 6), metastaz (% 6), lenfanjioma (% 6), fibroma (% 6), eozonofilik granülom (% 6), lenfoma (% 6), lipoma (% 6) ve mukosel (% 6) izlemekteydi. İlgili literatürdeki serilerde en fazla rastlanan tümör lenfoma olarak ortaya çıkmakta iken bizim serimizde ise menengiomaslar ilk sırayı oluşturmakta idi. Bunun nedeninin, literatürdeki serilerden farklı olarak, olgularımızın sadece nöroşirürji kliniğine refere edilen olgulardan oluşmasına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Çünkü, literatürdeki orbita tümörleri ile ilgili çalışmalar çoğunlukla göz hastalıkları klinikleri tarafından yayımlanmıştır. Bu tür hastalar genellikle görme şikayetleri ile göz kliniklerine müracaat etmektedirler ve bu klinikler tarafından opere edilmektedirler. Bizim olgularımız ise özellikle göz küresi dışındaki patolojilerden oluşmaktaydı. Çalışmamıza aynı dönemde hastanemiz göz kliniği tarafından takip ve tedavi edilen olgular dahil edilmemiştir. Bu nedenlere ek olarak çalışmamızın süresinin 5 yıl olması da, bizim olgu sayımızın literatürdeki serilere oranla daha düşük olmasına yol açtığını düşünüyoruz.

İntraorbital tümör olguları, semptomları ve bulguları açısından değerlendirildiğinde, Demirci ve ark. yayınladıkları çalışmada (10) en fazla rastlanılan şikayetler sıklık sırasına göre proptozis (% 18), ağrı (% 15), görme azalması (% 10), gözde kızarıklık (% 10), ptozis (% 9), çift görme (% 8) di.

Çalışmamızda sıklık sırasına göre en fazla rastlanılan şikayet proptozis (n=9 % 53), ağrı (n=8 % 47), görme kaybı (n=4 % 23.5), hareket kısıtlılığı (n=2 % 12) ve çift görme (n=1 % 6) idi. Bulgularımız ilgili literatür bulguları ile karşılaştırıldığında (4,58) çok büyük bir fark göze çarpmamaktadır.

İntraoperatif görüntüleme yöntemleri, beyin tümörlerinin cerrahi tedavisinde daha önce kullanıma girmelerine rağmen orbita tümörlerinin cerrahi tedavilerinde 1970'li yılların sonuna doğru kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemler, intraoperatif MRG, BT tetkikleri ve ultrasonografi tetkiklerinden oluşmaktadır. İlk intraoperatif BT tetkiki 1978 yılında kullanılmıştır (72). Günümüzde intraoperatif BT en sık spinal cerrahi girişimlerde kullanılırken kranial cerrahi girişimlerinde, özellikle de fonksiyonel nöroşirürjikal girişimlerinde kullanılmaktadır. Bu teknikle 2-boyutlu ve 3-boyutlu görüntü elde etmek mümkündür. Gasinski ve ark. intraoperatif BT tetkikini 125 olguda kullanmışlardır (17). Bu girişimlerin 32'sini fonksiyonel nöroşirürjikal girişimler, 18'ini derin beyin stimülasyonu ve 41'ni spinal cerrahi girişimler oluşturmuştur. Nemec ve ark. orbita tümörü tanısı olan 10 olguda navigasyon sisteminde BT ve MR görüntülerinin füzyonunu yaparak kullanmışlar ve bu yöntemin orbita tümörlerinin cerrahi tedavisindeki yerini vurgulamışlardır (57). Orbitanın kemik lezyonlarında (osteom ve fibröz displazi) intraoperatif BT kullanımı MRG'ye göre daha önceliklidir. Bizim serimizde ise intraoperatif BT tetkiki sadece 1 olguda kullanılmıştır. Bu olgudaki lezyon preoperatif nöroradyolojik tetkiklerine göre kemik kökenli tümör (osteoma) olarak değerlendirilmişti, bu nedenle de navigasyon sisteminin yanı sıra intraoperatif BT görüntüleme tetkikinin kullanımına karar verilmişti. Bu olguda lezyonun köken aldığı orbita medial duvarının tamamen hasarlanmaması, tümörün anterior etmoidal hücrelerdeki kısmının rezeksiyonunun frontobazal defekte yol açabileceği olasılığı (BOS fistülü), çok sert olması ve ek olarak osteomanın iyi huylu - yavaş büyüyen bir kemik tümörü olduğunun bilinmesinden dolayı subtotal eksizyon uygulanmıştı.

İntraoperatif MRG tetkiki ilk kez 1994 yılında Harward Üniversitesinde kullanılmıştır. Bu MRG cihazı çok büyük olduğundan ameliyatlar MRG cihazının içinde yapılmıştır. Daha sonra bu cihaz geliştirilmiş ve iki farklı intraoperatif MRG cihazı kullanıma girmiştir. Birincisi hastanın sabit, cihazın

hareketli olduğu sistem, diğeri ise hastanın hareketli cihazın sabit olduğu sistemdir. Son yıllarda intraoperatif MRG tetkikin n roşir jide kullanıma girmeye başlaması ile birlikte günümüzde intraoperatif MRG kullanımı genellikle intrakranial tümörlerde yaygın hale gelmiştir. Kaya ve ark. yaptıkları bir çalışmada intrakranial tümör tanısı olan 6 pediatrik hastada düşük manyetik güce sahip intraoperatif MRG kullanmışlar, bu tetkikin özelikle pediatrik yaş grubunda, erişkinlere göre kullanılmasının daha kolay olduğunu vurgulamışlardır (41). Çalışmamızda intraoperatif MRG tetkiki, 3 olguda kullanılmıştır. 2 olguda total eksizyon mümkün olmuş, 1 olguda ise lezyonun  evre nörovasküler yapılara ileri derecede yapışık olmasından dolayı gros-total eksizyon yapılabilmiştir.

 ntraoperatif MRG tetkiki intraorbital t m rl  olgularda, tümörün yerleşim yeri, komşulukları, uzanımı ve eksizyon miktarı hakkında eş zamanlı ve oldukça detaylı bilgi verir. Ayrıca orbita boşluğunun relatif olarak küçük olması nedeniyle intraoperatif MRG tetkiki bu bölgenin cerrahisinde cerraha çok büyük kolaylık sağlamaktadır. Özellikle küçük ve sınırları tam olarak belli olmayan tümörlerde periorbita açıldıktan sonra intraorbital yağ dokusu ve kasların dışarı doğru protrüzyonu nedeniyle, lezyonun preoperatif radyolojik tetkiklere göre saptanan koordinatları bozulmakta ve navigasyon sistemleri yeterli derecede cerrahı y nlendirememekte, hatta hatalı bile y nlendirebilmektedirler. Bu nedenle intraoperatif görüntüleme yöntemleri gerçek, eş zamanlı görüntü sağlayarak cerraha önemli derecede katkı sağlamaktadır. Ayrıca orbitanın kistik nat rl  tümörlerinde de kistin tam olarak boşalıp boşalmadığı ve lezyonun tam olarak çıkartılıp çıkartılmadığı konularında da intraoperatif MRG tetkiki cerraha gerçek zamanlı ve güvenilir bilgiler vermektedir. Orbital tümörlerde, tümörlerin çıkartılma tekniği genelde intrakranial tümörlerde kullanılan mikrocerrahi teknikle aynıdır.  nternal dekompresyonu takiben, kalan kısmın  evre dokulardan keskin diseksiyon ile diseke edilir. Kesinlikle germe, çekme gibi manipulasyonlar yapılmaz. Genellikle rezidü tümör dokusu gözden kaçabildiği için intraoperatif MRG bu tip tümörlerde oldukça faydalıdır. Geliştirilmiş sistemlerin bir diğeri avantajı da, operasyon masasının hareket etmesinin gerekmemesi, sadece MRG

cihazının hareket etmesiyle görüntü alınabilmesidir. MRG cihazının hareket etmesi ile cerrahi sahanın kirlenme riski en aza inmekte ve olası enfeksiyon riski ciddi oranda azalmaktadır.

Yüksek manyetik alanlı MRG cihazlarında ise, cihaz sabit olup hasta hareket etmektedir. Bu MRG cihazları 1,5 ve 3 T olup daha yüksek çözünürlükte görüntü vermektedirler. Ancak bunların dezavantajı, cerrahi işlemi için hastanın cihazın içine girmesi için hareket etmesinin gerekmesidir. Bu durum hem hasta için risk yaratmakta, hem cerrahinin süresini uzatmakta, hem de enfeksiyon riskini arttırmaktadır. İntraoperatif MRG tetkikinin bir diğer dezavantajı ise anestezi cihazları dahil olmak üzere ameliyat sahasındaki tüm alet ve cihazların MRG uyumlu olması gerekliliğidir. MRG çekimi sırasında tüm elektrik ile çalışan cihazlar kapatılmakta ve bu şekilde görüntü alınmaktadır. Tam bir elektriksel sessizlik sağlanmalıdır. Bu da cerrahinin süresini uzatmaktadır. Bizim kliniğimizde 0.15 T MRG kullanılmakta olup, biz de çekim esnasında ortaya çıkabilecek artefaktları en aza indirmek amacı ile bu elektriksel sessizliği sağlamaktayız.

Endoskopik teknik, nöroşirürjide son 30 yılda kullanıma girmiş bir cerrahi girişim yöntemidir. İlk zamanlarda sadece intraventriküler yaklaşımlarda ve sellar lezyonlarda kullanılmış olmakla birlikte, son 10 yıldır orbita cerrahisinde de kullanılmaktadır. Transnazal yolla özellikle orbitanın medial ve inferior yerleşimli lezyonlarına, transkranial yaklaşıma gerek kalmadan minimal invazif şekilde kolaylıkla yaklaşılabilmektedir. Endoskop daha küçük bir cerrahi alandan girişime izin vermekte, dolayısıyla daha estetik sonuçlar söz konusu olmaktadır. Ayrıca her cerrahi girişim daha az invaziv olup hospitalizasyon süresini de kısaltmaktadır. Bununla birlikte endoskopun sadece iki boyutlu görüntü sağlanması dezavantaj gibi görülse de, cerrah deneyim kazandıkça, ileri-geri hareketler sayesinde bu sorunun üstesinden kolaylıkla gelebilmektedir. Endoskopun panoramik bir görüntü sağlayarak operasyon bölgesinin farklı açılardan değerlendirilebilmesi diğer önemli avantajıdır. Deneyimli kliniklerde, endoskopik girişimler iki cerrah tarafından gerçekleştirildiğinden, cerrah artık çift el çalışabilmektedir. Ayrıca son yıllarda geliştirilen ekartasyon yöntemleri ve endoskop tutucuların kullanılması

sayesinde de çift elle çalışma olanağı ortaya çıkmıştır. Ayrıca 3-boyutlu endoskopun geliştirilmesi ile birlikte cerrah ameliyat sahasını üç boyutlu olarak görmeye başlamış, bu da özellikle derin yerleşimli lezyonların çıkartılmasında avantaj sağlamıştır (7,51,71).

Song ve arkadaşları etmoidal osteom tanısı alan 19 olguda navigasyon sistemi eşliğinde endoskopik cerrahi girişimi kullanmışlar ve sonuç olarak bu sistemin minimal invaziv ve güvenli bir cerrahi sağladığını belirtmişlerdir (71). Gazioğlu ve arkadaşları 2011 yılında intrakonal kavernoöz hemanjiomlu bir hastada navigasyon yardımlı endoskopik cerrahi uygulamışlar ve bu tür lezyonlarda total rezeksiyonun mümkün olduğunu göstermişlerdir (18). Bizim serimizde 5 olguda endoskopik yaklaşım kullanılmıştır. Bir olguda inferolateral, kalan dört olguda ise medial yerleşimli orbita lezyonları mevcut idi. Ayrıca endoskopik cerrahi uygulanan 5 olgunun tümünde intraoperatif navigasyon sistemi kullanılmış, intraoperatif görüntüleme tetkikleri ise bu olgulardan sadece 3'ünde kullanılmıştır. Bunların ikisinde MRG, osteoma olduğu düşünülen bir olgu da ise BT kullanılmıştır. İntraoperatif MRG kullanılan olgulardan birine total ve birine gros-total eksizyon yapılmış, intraoperatif BT kullanılan olguda ise subtotal eksizyon yapılmıştır. Biz de serimizde aynı şekilde navigasyon ve intraoperatif görüntüleme eşliğinde yapılan endoskopik cerrahinin güvenli ve etkin bir tedavi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Orbita cerrahisinde navigasyon sistemi çok önemlidir. Yıllardır nöroşirürjide kullanılmakta olan navigasyon sistemleri giderek artan bir şekilde orbita cerrahisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Ameliyat öncesi çekilen tomografi ve manyetik rezonans görüntüleri navigasyon sistemine ameliyat öncesi yüklenerek hasta sisteme tanıtılmaktadır. Ardından bu sistem kullanılarak lezyona ulaşılacak yaklaşım tarzı belirlenmekte ve operasyon buna göre yapılmaktadır. Enchev ve ark. 2010 yılında yayınladıkları serilerinde 7 orbita tümörü olgusunda navigasyon kullanmışlar ve sonuç olarak navigasyonun cerrahi bilgi ve tecrübenin yerini tutamayacağını ancak tamamlayıcı özelliği olduğunu vurgulamışlardır (13). Her ne kadar bu serideki olgu sayısı düşük olmakla birlikte bilgi verici ve uyarıcı düzeydedir. Biz de

kliniğimizde 2008 yılından beri tüm intrakranial ve orbital lezyonların cerrahisinde nöronavigasyon sistemini standart olarak kullanmaktayız. Kemik lezyonlarında mutlaka BT dayalı navigasyon kullanılmakta, yumuşak doku tümörlerinde ise MRG dayalı navigasyon kullanılmaktadır. Gerekli olgularda BT anjio dayalı navigasyon kullanılabilir. Ancak periorbita açıldıktan sonra, özellikle orbita duvarına yapışık ve sert olmayan lezyonlarda, intraorbital yağ ve kas dokusu dışarı doğru protrüde olmakta, bu durumda navigasyonun eş zamanlı görüntü vermemesinden dolayı geçerliliği kaybolmakta ve o anda navigasyondan alınan görüntü cerrahı yanıltabilmektedir. Bu nedenle navigasyon sistemi sadece periorbita açılana kadar kullanılmalıdır. Bundan sonraki aşama da cerrahın anatomik bilgisi ve deneyimi devreye girmektedir. Gereken durumlarda intraoperatif görüntüleme yöntemleri cerraha bu dönemde yardımcı olmaktadır.

6. SONUÇ

Cerrahi girişime uygun, orbita tümörleri navigasyon ve intraoperatif görüntüleme sayesinde başarılı ve güvenli bir şekilde çıkarılabilmektedir. Navigasyon sistemi günümüzde artık kolay ve hızlı kurulumu sayesinde cerraha önemli bir yarar sağlamaktadır. Ancak periorbita açıldıktan sonra intraorbital yağ ve kas dokusu dışarı doğru protrüde olmakta, bu durumda navigasyonun geçerliliği kaybolmakta ve navigasyondaki görüntü eş zamanlı olmadığından cerrahi yanıtılabilmektedir. Bu durumda, eş zamanlı görüntü veren intraoperatif tetkikler cerrahın en önemli yardımcısı olabilmektedir.

Diğer yandan endoskopik cerrahi özellikle medial ve inferolateral yerleşimli orbital lezyonların eksizyonlarında faydalıdır. Bu cerrahi teknik sayesinde cilt insizyonu gerekmeden lezyon çıkarılabilmekte, dolayısıyla iyileşme süresi ve hospitalizasyon daha kısa olmakta, kozmetik sorunlar söz konusu olmamaktadır.

Sonuç olarak; orbita tümöründe cerrahi yaklaşım tümörün lokalizasyonu, büyüklüğü ve cerrahın deneyimine göre seçilmelidir. Modern teknolojinin, orbita tümörlerinin eksizyonları sırasında cerraha çok büyük katkıları söz konusudur. Ancak her ne kadar bu teknolojik olanaklar, bu bölge tümörlerinin eksizyonlarını kolaylaştırırsa da, yine de tümörün çıkarılma oranını, tümörün doğası ve çevre nörovasküler yapılara olan yapışıklığının derecesi belirlemektedir. Bu nedenle her ne kadar gelişmiş teknolojik olanaklar cerraha yardımcı olasa da, bunların hiç bir zaman iyi bir anatomik bilgi ve deneyimin yerini tutamayacağı, ancak bunları tamamlayıcı konumda olabileceği unutulmamalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Al-Mefty O, Fox JL. Superolateral orbital exposure and reconstruction. Surg Neurol 23:609-13, 1985.
2. Alper MG, Aitken PA. Anterior and lateral microsurgical approaches to orbital pathology. Vol 1 New York. Grune. Stratton 245-277, 1982.
3. Al-Rodham NRF, Kelly. Pioners of stereotactic Neurosurgery. Stereotact Funct Neurosurg 58:60-65, 1992.
4. Bonavolonta G, Strianese D, Grassi P, Comune C, Tranfa F, Uccello G, Iuliano A. An analysis of 2,480 space-occupying lesions of the orbit from 1976 to 2011. Ophthal Plast Reconstr Surg 29:79-86, 2013.
5. Brawanski A. Mittelgesichtverletzungen im Pap. Smith (Falle 9-14). Studien zur Altagypstischen Kultur (SAK), 35:43-60, 2006.
6. Burkat SN, Lemke BN. Anatomy of the orbit and its related structures. Otolaryngol Clin North Am. 38(5):825-56, 2005.
7. Castelnovo P, Battaglia P, Turri-Zanoni M, Volpi L, Bignami M, Dallan I. Transnasal Skull Base Reconstruction Using a 3-D Endoscope: Our First Impression. J Neurol Surg B 73:85-89, 2012.
8. Cheung N, McNab AA. Venous Anatomy of the Orbit. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 44(3):988-995, 2003.
9. Dandy WE. Results following the transcranial operative attack on orbital tumors. Arch Ophthalmol 25:191-216, 1941.
10. Demirci H, Shields CL, Shields JA, Honavar SG, Mercado GJ, Tovilla JC. Orbital Tumors in the Older Adult Population. Ophthalmology 109:243-248, 2002.

11. Davis FA. Primary tumors of the optic nerve. Arch Ophthalmol 23:735-957, 1940.
12. Doxanas MT, Anderson RL. Clinical Orbital Anatomy. Baltimore: Williams & Wilkins:1984.
13. Enchev Y, Tzekov C, Ferdinandov D, Cekov A, Spiriev T. Neuronavigation in Cranioorbital Neurosurgery-Do We Really Need IT?. Turkish Neurosurgery Vol:21, No:2, 119-126, 2011.
14. Erdogan S, Govsa F. Anatomic characteristics of the ophthalmic and posterior ciliary arteries. J Neuroophthalmol 28(4):320-4, 2008.
15. Wurm G, Wies W, Schnizer M, Trenkler J, Holl K. Advanced surgical approach for selective amygdalohippocampectomy through neuronavigation. Neurosurgery Vol:46, No:6, 2000.
16. Galbraith JE, Sullivan JH. Decompression of the perioptic meninges for relief of papilla edema. Am J Ophthalmol 76:687-692, 1973.
17. Gasinski P, Zielinski P, Harat M, Furtak J, Rakowska J, Paczkowski D. Application of intraoperative computed tomography in a neurosurgical operating theatre. Neurologia i Neurochirurgia Polska 46,6:536-541, 2012.
18. Gazioglu N, Abuzayed B, Tanriover N. Neuronavigation-Guided Endoscopic Endonasal Excision of an Intraorbital Intraconal Cavernous Hemangioma. J Craniofac Surg 22:1802-1805, 2011.
19. Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL. Microsurgical Anatomy of the Supraclinoid Portion of the Internal Carotid Artery. J Neurosurg 55:560-574, 1981.
20. Goldberg RA. Anterior orbitotomy. Toth BA, Keating RF, Steward WB, eds. An Atlas of Orbitocranial Surgery. London, Martin Dunitz Ltd, p:45-55, 1999.

21. Gonul E. Orbitanın mikrocerrahi anatomisi. GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi AD. Uzmanlik Tezi, Ankara, 1992.
22. Gonul E, Timurkaynak E. Lateral approach to the orbit: an anatomical study. Neurosurg Rev. 21(2-3):111-6, 1998.
23. Gonul E, Timurkaynak E. Inferolateral microsurgical approach to the orbit: an anatomic study. Minim Invasive Neurosurg 42(3):137-411, 1999.
24. Gonul E, Seçer Hİ, İzci Y, Duz B. ORBİTA. GATA Basımevi, Ankara 2011.
25. Gonul E, Duz B, Timurkaynak E. Microsurgical anatomy of the orbital part of oculomotor nerve. Minim Invasive Neurosurg 44(3):146-51, 2001.
26. Greenberg MS. Orbital lesions. Handbook of Neurosurgery. Beşinci baskı 889, 2001.
27. Gronningsaeter A, Kleven A, Ommedal S, Aarseth TE, Lie T, Lindseth F. SonoWand, an ultrasound-based neuronavigation system. Neurosurgery 47:1373-1379, 2000.
28. Grunert P, Espinosa J, Buser C, Gunthner M, Flipi R, Farag S, Hopf N. Stereotactic biopsies guided by an optical navigation system. Technique and clinical experience. Minim Invasive Neurosurg 45:11-15, 2002.
29. Gumprecht HK, Widenka DC, Lumenta CM, Brain lab vector vision neuronavigation systems: technology and clinical experiences in 131 cases. Neurosurgery 44(1):97-105, 1999.
30. Gulec E, Ozer I, Sagir M. Trephination in Ancient Anatolia, 15th Congress of the European Anthropological Association, Budapest, Macaristan. 2006.
31. Hassler W, Schaller C, Farghaly F. Transconjunctival approach to a large cavernoma of the orbit. Neurosurgery 34:859-862, 1994.

32. Hayreh SS. Orbital vascular anatomy. *Eye*. 20(10):1130-44, 2006.
33. Haberland N, Ebmeier K, Hliscs R, Grnewald JP, Sibermann J, Steeenbeck J, Nowak H, Kalff R. Neuronavigation in surgery of intracranial and spinal tumors. *J.Cancer Res Clin Oncol* 126(9):529-41, 2000.
34. Housepin EM, Trokel SL, Jakobiec FO, Hilal SK. Tumors of the orbit (ed) Youmans JR. *Neurological surgery* 3th Edition Vol 5 Philadelphia W.B. Saunders 3371-3411, 1990.
35. Hwang K, Baik SH. Surgical anatomy of the orbit of Korean adults. *J Craniofac Surg* 10:129-34, 1999.
36. İzci Y, Gonul E. The microsurgical anatomy of the ciliary ganglion and its clinical importance in orbital traumas: an anatomic study. *Minim Invasive Neurosurgery* 49(3):156-60, 2006.
37. Jackson IT, Marsh WR, Bite U. Craniofacial osteotomies to facilitate skull base tumor resection. *Br J Plast Surg* 39:153-60, 1986.
38. Jane JA, Park TS, Pobereskin LH, Winn HR, Butler AB. The supraorbital approach: technical note. *Neurosurgery* 11:537-42, 1982.
39. Joseph CM, Kennerdal JS. Tumors of the orbit (eds) Wilkins RM, Rengachary SS. *Neurosurgery* Vol 1 New York Mc Graw-Hill Book Company 964-976, 1985.
40. Kato A, Yoshimine T, Hayakawa T, Tomita Y, Ikeda T, Mitomo M, Harada K, Mogami H. A frameless, armless, navigational system for computer-assisted neurosurgery. *J Neurosurg* 74:845-849, 1991.
41. Kaya S, Deniz S, Duz B, Daneyemez M, Gonul E. Use of an Ultra-Low Intraoperative System for Pediatric Brain Tumor Cases: Initial Experience With "poleStar N20". *Turkish Neurosurgery* Vol:22 No:2, 218-2225, 2012.

42. Kazancigil A, Sarman K. Kahle'nin Anatomi Atlası Cevirisi 3. Cilt. Sermet Matbaası Kırklareli Vize, 1987.
43. Kelly PJ, Alker GJ, Georges S. Computer-assisted stereotactic microsurgery for the treatment on intracranial neoplasms. *Neurosurgery* 10:324-331, 1982.
44. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. 4th. Edition.
45. Koopman JH, van der Heiden-avn der Loo M, van Dijk MR, Bijlsma WR. Incidence of primary malignant orbital tumours in the Netherlands. *Eye* 25:461-465, 2011.
46. Kronish JW, Dortzbach RK. Upper eyelid crease surgical approach to dermoid and epidermoid cysts in children. *Arch ophthalmol* 106:1625-1627, 1998.
47. Kronlein RU. Zur pathologie und operativen behandlung der dermoid-cysten der orbita. *Beitr z Klin Chir Tubing* 4:149-163, 1888.
48. Kshetry VR, Minde SA, Batjer HH. The management of cranial injuries in antiquity and beyond. *Neurosurg Focus* 23(1):E8, 2007.
49. Lazar M, Rosen N, Geyer O. A transconjunctival cryosurgical approach for intraorbital tumor. *Aust N Z J Ophthalmol* 13:417-420, 1985.
50. Lemke BN, Lucarelli MJ. Anatomy of ocular adnexa and orbit. In: Smith BC, editor. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery*. 2nd edition. St. Louis (MO): CV Mosby: p.3-78, 1997.
51. Litynski GS. Endoscopic surgery: the history, the pioneers. *World J Surg* 23(8):745-53, 1999.
52. Marketos SG, Skiadas PK. The modern hippocratic tradition. Some messages for contemporary medicine. *Spine* 24:1159-1163, 1999.

53. Maroon JC, Kennerdell JS. Surgical approaches to the orbit. Indication and techniques. J Neurosurgery 60:1226-35, 1984.
54. Mc Queen CT, Di Ruggiero DC, Campbell JP. Orbital osteology: a study of the surgical landmarks. Laryngoscope 105:783-8, 1995.
55. Mehdorn HM, Schaber B, Nabavi A, Hempelmann R. Neuronavigation in the region of the skull base. Laryngorhinootologie 79(70):404-11, 2000.
56. Natori Y, Rhoton AL Jr. Transcranial approach to the orbit: microsurgical anatomy. J Neurosurg. 81(11):78-86, 1994.
57. Nemec SF, Peloschek P, Schmook MT, Krestan CR, Hauff W, Matula C, Czerny C. CT-MR image data fusion for computer-assisted navigated surgery of orbital tumors. European Journal of Radiology 73:224-229, 2010.
58. Ohtsuka K, Hashimoto M, Suzuki Y. A Review of 244 Orbital Tumors in Japanese Patients During a 21-Years Period: Origins and Locations. Jpn J Ophthalmol 49:49-55, 2005.
59. Oksuz E, Kars Z. Orbita Tümörleri. Aksoy(ed). Temel Nöroşirurji. Bulus tasarim ve matbaacilik, Ankara Cilt 1, 806-814, 2005.
60. Pusat S. Beyin Cerrahisinde Navigasyon. GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi AD. Uzmanlık Tezi, Ankara, 2010.
61. Rene C. Update on orbital anatomy. Eye 20:1119-1129, 2006.
62. Rhoton AL Jr. The orbit. Neurosurgery 51(4 Suppl):S303-34, 2002.
63. Rontal E, Rontal M, Guilford FT. Surgical anatomy of the orbit. Ann Otol Rhinol Laryngol 88:382-6, 1979.
64. Rootman J, Stewart B, Goldberg RA. Principles of surgical management. Rootman J, Stewart B, Goldberg RA, (Eds.) Orbital Surgery, a conceptual approach. New York, Lippincott-Raven, p:3-78, 1995.

65. Rubino JG, Farahani K, Mc Gill D, Van de Vile B, Villablanca JP, Mathinson AW. Magnetic resonance imaging-guided neurosurgery in the magnetic fringe fields: the next step in neuronavigation. *Neurosurgery* Vol:46 No:3 2000.
66. Sanches GM, Burridge AL. Decision making in head injury management in the Edwing Smith papyrus. *Neurosurg Focus* 23(1):E5, 2007.
67. Seynaeve PC, Broos JI. The history of tomography. *J Belge Radiol.* 78(5):284-8, 1995.
68. Shield JA, Shields CL. Atlas of orbital tumors. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 187-224, 1999.
69. Shields JA. Diagnosis and Management of Orbital Tumors. Philadelphia: WB Saunders, 20-7, 1989.
70. Putz R, Pabst R. Atlas of Human Anatomy. Sobotta. 13th English/English Edition. Version 1.0 Lippincott Williams & Wilkins.
71. Song XC, Chen LY, Zhang QQ, Sun Y, Wang Q, Zhang H, Chen XM, Wang Y. Endoscopic removal of ethmoid osteomas under navigation guidance. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 46(2):91-5, 2011.
72. Steudel WI, Nabhan A, Shariat K. Intraoperative CT in spine surgery. *Acta Neurochir Suppl* 109:169-174, 2011.
73. Senyurek MS. A case of trepanation among the inhabitants of the Assyrian Trading Colony at Kultepe. *Anatoli* 3:49-52, 1958.
74. Schmidt KF, Ziu M, Schmidt NO, Vaghasial P, Cargioli TG, Doshi S. Volume reconstruction techniques improve the correlation between histological and in vivo tumor volume measurements in mouse models of human gliomas. *Journal of Neuro-Oncology* 68:207-215, 2004.

75. Taylor AG, Fleggen G, Peter JC. Neuronavigation-Destination unknown. SAMJ. Vol:89, No:1, 1985.
76. Tronnier VM, WirtzCR, Knauth M, Bonsanto MM, Hassfeld S, Albert FK, Kunze S. Intraoperative computer-assisted neuronavigation in functional neurosurgery. Stereotact Funct Neurosurg 66(1-3):65-8, 1996.
77. Zengin N, Tekdemir I, Ersoy M. Orbitanın cerrahi anatomisi. Turk J Med Res 10(6):301-305, 1992.
78. Watanabe E, Watanabe T, Manaka S. Three-dimensional digitizer (neuronavigator): new equipment for computed tomography-guided stereotactic surgery. Surg Neurol 27:543-549, 1987.
79. Whitnall SE. The anatomy of the human orbit and accessory organs of vision. New York: Oxford University Press, p:1-252, 1932.
80. Worosschilof C. Der verlauf der motorischen und sensiblen bahnen durch das lendenmark des kaninchens. Ber veh sachs geswiss Leipzig 26:248-348, 1874.