

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

**TRANSORBİTAL YAKLAŞIMDA VASKÜLER
ANATOMİNİN CERRAHİ AÇIDAN
İNCELENMESİ**

DR. ERSİN İKİZOĞLU

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2023

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

TRANSORBİTAL YAKLAŞIMDA VASKÜLER ANATOMİNİN CERRAHİ AÇIDAN İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

DR. ERSİN İKİZOĞLU
ORCID: 0000-0002-1110-6439

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ORHAN KALEMCİ
ORCID: 0000-0002-8607-6860

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	1
SUMMARY.....	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Orbita Anatomisi.....	6
2.1.1. Osseoz Anatomi.....	7
2.1.2. Periorbita, Dura ve Annüler Tendon.....	10
2.1.3. Optik Sinir.....	11
2.1.4. Arteriyel Komşuluklar.....	12
2.1.5. Venöz Komşuluklar.....	13
2.1.6. Muskuler ve Tendinöz Komşuluklar.....	14
2.2. Anterior ve Orta Kafa Tabanı Anatomisi.....	15
2.2.1. Anterior Kafa Tabanı Endokranial Yüzey.....	15
2.2.2. Anterior Kafa Tabanı Ekzokranial Yüzey.....	15
2.2.3. Orta Kafa Tabanı Endokranial Yüzey.....	16
2.2.4. Orta Kafa Tabanı Ekzokranial Yüzey.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	17
3.1. Hazırlık.....	17
3.2. Cerrahi Teknik.....	18
4. BULGULAR.....	25
5. TARTIŞMA.....	29
5.1. Kısıtlılıklar.....	33
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35

7. KAYNAKLAR.....	37
8. EKLER.....	40
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	40



TEŞEKKÜR

Öğrencilik yıllarımdan başlayarak tıpta uzmanlık eğitimim boyunca ve uzmanlık tezimin her aşamasında bana yol gösteren tez danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Orhan Kalemci'ye teşekkür eder, sonsuz saygılarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca tecrübeleri ve bilgileriyle bana bu zorlu yolda ışık tutan, hekimlik sanatının ve cerrahinin inceliklerini bana öğreten; emekli hocamız Prof. Dr. Nuri Arda ile saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. R. Serhat Erbayraktar, Prof. Dr. Burak Sade, Prof. Dr. Ercan Özer, Prof. Dr. Hülagü Kaptan, Doç. Dr. H. Selim Karabekir, Doç. Dr. Murat Yılmaz, Doç. Dr. Orhan Kalemci, Dr. Öğr. Üyesi Koray Ur'a, uzmanlık eğitimim süresince hem akademik hem sosyal alanlarda bilgi ve birikimiyle her zaman desteğini hissettiğim, Doç. Dr. Ceren Kızmazoğlu'na teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Birlikte çalışma ve öğrenme fırsatı bulduğum, zorlu asistanlık sürecini birlikte geçirdiğim değerli ağabeylerim ve doktor arkadaşlarım Uzm. Dr. M. Furkan Yüzbaşı, Uzm. Dr. Ali Osman Muçuoğlu, Uzm. Dr. R. Saygın Altınağ, Uzm. Dr. F. Oğuzhan Durak, Uzm. Dr. Ege Coşkun, Uzm. Dr. Aibek Erkibaev, Uzm. Dr. Beyza Alkış Akdağ, Uzm. Dr. Ilgar Binnat, Dr. Can Şensöğüt, Dr. Mert Arslan, Dr. Salih Arslan, Dr. R. Deniz Aydeniz, Dr. N. Ömer Erişik, Dr. H. Mine Şahin, Dr. Oğuzhan Çakal, Dr. Onat U. Koç, Dr. Şirvan Akdemir'e, birlikte çalıştığım ve çok büyük yardımlarını gördüğüm tüm servis, ameliyathane hemşire ve personellerine teşekkür ederim.

Anatomi laboratuvarında gerçekleştirdiğim kadavra diseksiyonlarında büyük katkıları olup uzmanlık tezimde emeği olan Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Amaç Kiray'a teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, tüm eğitim hayatım ve yoğun ihtisas eğitimim boyunca bana göstermiş oldukları destek, güven ve sabırları için çok kıymetli annem, babam, ablam ve sevgili eşim Coşku Yücel İkizoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KISALTMALAR

İKA: İnternal Karotid Arter

OSA: Orta Serebral Arter

KS: Kavernöz Sinüs

TONEC: Transorbital Nöroendoskopik Cerrahi

OK: Optik Kanal

SOF: Superior Orbital Fissür

AT: Annüler Tendon

EK: Etmoid Kemik

PK: Palatin Kemik

LK: Lakrimal Kemik

İOF: İnterior Orbital Fissür

AKP: Anterior Klinoid Proses

OS: Optik Strut

OKF: Orta Kranial Fossa

AKF: Anterior Kranial Fossa

DM: Dura Mater

KSK: Küçük Sfenoid Kanat

BSK: Büyük Sfenoid Kanat

FK: Frontal Kemik

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: TONEC yaklaşımları.....	6
Şekil 2: Orbitayı oluşturan kemikler.....	9
Şekil 3: Anterior ve orta kafa tabanı.....	10
Şekil 4: Ön dolaşıma ait arterial yapıların orbita ile komşulukları.....	13
Şekil 5: Orbicularis oculi kası, * orbital septum ve **superior tarsus.....	15
Şekil 6: Cilt insizyonu planlaması, sol orbita.....	19
Şekil 7: Sol orbitada orbicularis oculi kasının lateral orbital rim görülene kadar disseke edilmesi. (Beyaz plan: superior tarsus, orbital septum, levator palpebrae tendonu)	20
Şekil 8: Sol orbitada superior orbital fissür ve Hirt's forameni ile meningolakrimal arter.....	21
Şekil 9: Orbital içeriğin inferomediale ekartasyonu sonrası anatomik yapıların tanımlanması, sağ orbita.....	21
Şekil 10: Orbita lateral duvarının temporal kasın derin fasyası görülene kadar drillenmesi, sağ orbita.....	22
Şekil 11: Büyük sfenoid kanat ve orbita tavanı drillenmesi ardından bazal frontal lob durası, temporal pol durası ve küçük sfenoid kanadın görünümü, sağ orbita.....	23
Şekil 12: Küçük sfenoid kanat eksizyonu ardından sylvian fissür izdüşümü, sağ orbita.....	23
Şekil 13: Kraniektomi alanının izdüşümü. 1 ve 2 numaralı alanlar drillenmiştir.....	24
Şekil 14: Kraniektomi alanı izdüşümleri, endokranial yüzey.....	24
Şekil 15: Dura açılışını takiben frontal ve temporal lobların aralanması ardından orta serebral arter M1 segmentinin görüntülenmesi.....	27
Şekil 16: M1 segmentinin posterosuperiorundan ayrılan lentikulostrat arterler.....	27
Şekil 17: M1 segmentinin medial yönde takip edilmesiyle izlenen * lentikulostrat arterler, ** okulomotor sinir, *** mezial temporal lob.....	28

Şekil 18: M1 segmentinin lateral yönde takip edilmesiyle görüntülenen * limen insula, **OSA bifurkasyonu.....	28
Şekil 19: OSA birfurkasyonu ve M2 segmenti inferior - superior dalları.....	29
Şekil 20: 1) Orta kranial fossaya uzanan lateral koridor, 2) anterior kranial fossaya uzanan lateral koridor, 3) optikokarotid bölgeye uzanan medial koridor.....	32
Şekil 21: Endoskopik cerrahi için özelleştirilmiş anevrizma klibi atıcı (Aesculap AG, Tuttlingen, Almanya).....	35



ÖZET

TRANSORBİTAL YAKLAŞIMDA VASKÜLER ANATOMİNİN CERRAHİ AÇIDAN İNCELENMESİ

Giriş: Minimal invaziv kafa tabanı yaklaşımları son yıllarda oldukça gelişmiştir. Yalnızca açık cerrahiler ile ulaşılabilir olduğu düşünülen lezyonlara günümüzde transnazal veya transorbital yol gibi yeni yaklaşımlar ile ulaşılabilir. Endoskopik veya endoskop destekli yaklaşımlar morbiditeyi azaltabilmekte olup son yıllarda orbitaya ve kafa içi boşluğa erişen yeni cerrahi teknikler, transorbital nöroendoskopik cerrahi (TONEC) olarak adlandırılmıştır. Bir TONEC koridoru olarak üst göz kapağı rotası, seçilmiş ön ve orta kafa tabanı patolojilerine giden bir yol olarak klinik olarak uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır. Çalışmamızda üst göz kapağı endoskopik yaklaşımı ile erişilebilecek vasküler yapıların tanımlanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Dokuz Eylül Üniversitesi Anatomi Anabilim dalından temin edilen silikon boyalı 4 adet kadavrada 8 orbitada üst göz kapağı yaklaşımı uygulanmış olup ulaşılan vasküler yapılar kaydedilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda üst göz kapağı yaklaşımı uygulanarak orbita içeriğinin inferomediale ekartasyonu ardından superior orbital fissür tanımlanmıştır. Ardından büyük ve küçük sfenoid kanat ile orbita tavanının drillenmesi ardından kraniektomi yapılmış olup bazal frontal lob, temporal pol ve sylvian fissür'e erişim sağlanmıştır. Sylvian fissür'ün disseke edilmesi ardından küçük sfenoid kanat posteriorunda yerleşimli orta serebral arterin M1 segmentine ulaşılmıştır. Bu segmentin medial yönde takip edilmesi ile M1 proksimaline ve M1 posterosuperiorundan köken alan lentikülostriat arterlere, mezial temporal lob'a ve okulomotor sinir'e ulaşım sağlanmıştır. Kraniektominin superior orbital fissür medialine, optik kanala doğru ilerletildiği takdirde optikokarotid sisterne ve internal karotid arter'in supraklinoid segmentine ulaşılacağı görülmüş ancak bu bölgenin görüntülenmesi için açılı endoskop kullanım gerekliliği ve orbita ekartasyonunu artırma gerekliliği olduğu kaydedilmiştir. Yapılan kraniektomiden M1 segmentinin laterale doğru takip edilmesi ardından orta serebral arterin limen insula seviyesinden posteriora doğru yaptığı dirsek izlenmiş, orta serebral arter bifurkasyonu, M2 segmentinin superior ve inferior dalları, limen insula ve insula anterolaterali görüntülenmiştir.

Sonuç: Endoskopik st göz kapağı yaklaşımı farklı patolojik senaryolar için yeni bir yaklaşım modeli olarak kabul edilebilir. Çalışmamız orta serebral arterin M1 ve M2 segmentlerinin ve buradan kken alan dalların uygun ve zenli bir diseksiyon sonrası 0 derece endoskop ile ulaşılabilir olduğunu gstermiştir.

Anahtar Kelimler: Transorbital yaklaşım, st gz kapağı yaklaşımı, endoskopik yaklaşım



SUMMARY

SURGICAL EXAMINATION OF VASCULAR ANATOMY IN TRANSORBITAL APPROACH

Introduction: Minimally invasive skull base approaches have developed considerably in recent years. Lesions that were thought to be accessible only through open surgery can now be accessed by new approaches such as transnasal or transorbital route. Endoscopic or endoscope-assisted approaches can reduce morbidity, and new surgical techniques that access the orbit and intracranial cavity have been named transorbital neuroendoscopic surgery (TONES) in recent years. The superior eyelid route as a TONES corridor has proven to be clinically feasible as a route to selected anterior and middle skull base pathologies. In our study, we aimed to define the vascular structures that can be accessed by the superior eyelid endoscopic approach.

Materials and Methods: The superior eyelid approach was performed in 8 orbits in 4 silicone-stained cadavers obtained from Dokuz Eylül University Anatomy Department and the vascular structures reached were recorded.

Results: In our study, the superior orbital fissure was identified after inferomedial extraction of the orbital contents using the upper eyelid approach. Then, the greater and lesser sphenoid wings and orbital roof were drilled and craniectomy was performed and access was provided to the basal frontal lobe, temporal pole and sylvian fissure was obtained. After dissecting the sylvian fissure, the M1 segment of the middle cerebral artery located posterior to the lesser sphenoid wing was reached. Following this segment medially, access to the proximal M1, the lenticulostriate arteries originating from the posterosuperior aspect of M1, the mesial temporal lobe and the oculomotor nerve was obtained. It was observed that the supraclinoid segment of the internal carotid artery and the opticocarotid cistern could be reached if the craniectomy was extended medial to the superior orbital fissure and towards the optic canal, But it was noted that an angled endoscope should be used for visualisation of this region and orbital retraction should be increased. After following the M1 segment laterally from the craniectomy, the genu of the middle cerebral artery from the level of the limen insula to the posterior was observed and the bifurcation of the middle cerebral artery, superior and inferior branches of the M2 segment, limen insula and anterolateral part of insula were visualised.

Conclusion: Endoscopic superior eyelid approach can be considered as a novel approach for different pathological scenarios. Our study showed that the M1 and M2 segments of the middle cerebral artery and the branches originating from it are accessible with a 0-degree endoscope after an appropriate and careful dissection.

Keywords: Transorbital approach, superior eyelid approach, endoscopic approach

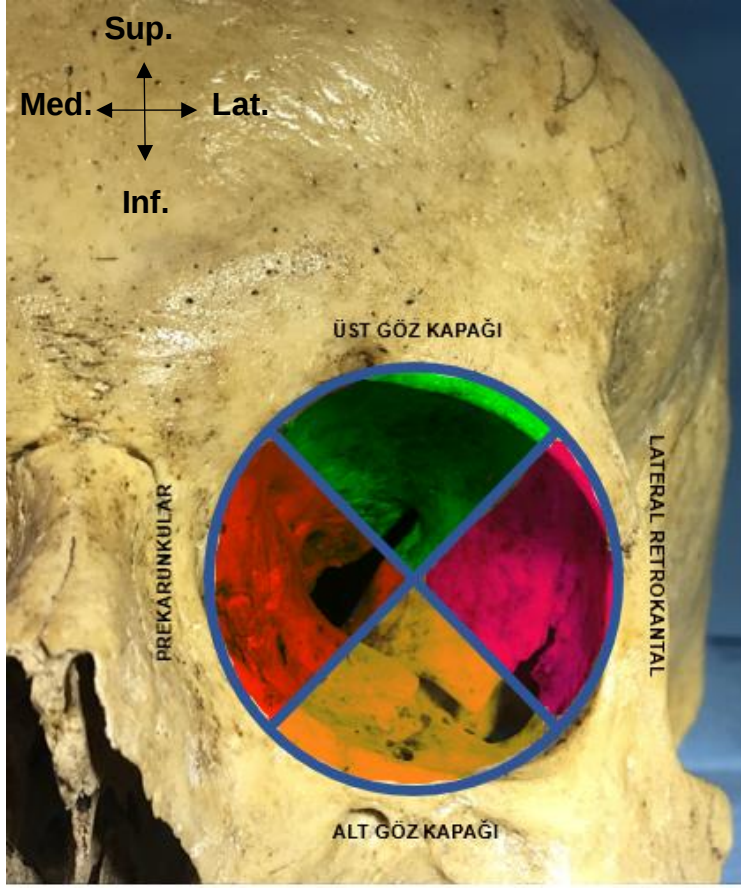


1. GİRİŞ VE AMAÇ

Minimal invaziv kafa tabanı yaklaşımlarının evrimi, mikrocerrahi tekniklerin iyileştirilmesi, cerrahi görüntüleme sistemlerindeki gelişmelerin bir sonucu olarak çarpıcı biçimde hızlanmıştır(1). Çeşitli anatomik çalışmalar, endoskopik perspektiften kafa tabanı anatomisinin anlaşılmasını geliştirmiştir. Çağdaş literatüre göre, daha önce sadece açık cerrahi yaklaşımlarla erişilebilir olduğu düşünülen bazı tümörler, günümüzde sinonazal yol ve orbita gibi dar anatomik koridorlardan yararlanılan yeni tekniklerle opere edilmektedir(2).

Açık kafa tabanı cerrahisinin temel prensipleri, geleneksel olarak, beyin retraksiyonunu önlemek için daha fazla kemiğin çıkarılmasını içermektedir. Minimal invaziv cerrahinin temel prensibi, retraksiyonu önlemek için iyi planlanmış küçük açıklıklar oluşturmaktır(3). Orta kafa tabanının nöroşirurjikal patolojileri internal karotid arter (İKA), orta serebral arter (OSA), kavernoöz sinüs (KS) gibi ana vasküler yapılar ile yakın komşuluk içerir. Mevcut patoloji anevrizma gibi vasküler yapının kendisiyle ilişkili de olabilir. Bu bölge lezyonlarına yaklaşım, kraniyotomi sırasında kas diseksiyonu, kemiği kaldırılması ile ilişkili oluşabilecek kozmetik defektler, bölgenin derin yerleşimi, karmaşık ve önemli nörovasküler yapıları nedeni ile gelişebilecek komplikasyonlar sebebiyle güçlükler içermektedir(4).

Açık cerrahi tekniklerle karşılaştırıldığında, endoskopik ve endoskop destekli yaklaşımlar morbiditeyi önemli ölçüde azaltabilir, seçili hasta gruplarında karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilebilir. Endoskop ile kafa tabanına yaklaşımda orbita potansiyel bir alternatif yoldur. Orbita ve kafaiçi boşluğa erişen yeni cerrahi teknikler, yakın zamanda transorbital nöroendoskopik cerrahi (TONEC) olarak adlandırılmıştır. Bir TONEC koridoru olarak üst göz kapağı rotası, seçilmiş ön ve orta kafa tabanı patolojilerine giden bir yol olarak klinik olarak uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır(5). (Şekil 1)



Şekil 1: TONEC yaklaşımları

Bu çalışmanın amacı; üst göz kapağı transorbital yolunu kullanarak yapılacak kadavra diseksiyonlarında ön ve orta çukur yerleşimli önemli vasküler yapıları tanımlayıp, intradural ve ekstradural yapılar ile ilişkilerini ortaya koyarak, seçilmiş kafa tabanı patolojilerinde bu yaklaşımın fizibilitesini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Orbita Anatomisi

Orbita, beyine binoküler görsel bilgi sağlamak için yüze ve dış dünyaya açılan, karmaşık bir şekilde organize olmuş nöral, vasküler, muskuler, ligamentöz ve kemikli yapılar grubudur. Göz küresi, serbest harekete izin vermek için yağla kaplı, hassas bir şekilde koordine edilmiş bir kas grubu ile çevrilidir, ancak aşırı hareketliliği önlemek için uçlarda ligamentöz yapılar ile sınırlıdır(6).

Ön ve orta kafa tabanını oluşturan kemiklerin neredeyse tamamı orbita duvarlarının oluşumuna katkıda bulunur. Orbita, posteriorda anterior ve orta kraniyal fossa ile ve inferiorda pterygopalatin ve infratemporal fossa ile komşuluk kurar.

Orbitaya optik kanal (OK) ve superior orbital fissürden (SOF) giren ve çıkan sinirler ve damarlar, rektus kaslarının çıktığı annüler tendon (AT) ile kısmen çevrilidir.

Orbitaya, önden yüz ve konjonktiva veya herhangi bir duvarından ya da intrakraniyal olarak cerrahi olarak yaklaşılabılır(7,8).

2.1.1. Osseoz Anatomi

Orbitanın duvarları yedi kemikten oluşur: frontal, zigomatik, sfenoid, lakrimal kemik (LK), etmoid kemik (EK) ve palatin kemik (PK) ile maksilla. Orbita açıklığının üst sınırı, supraorbital ve supratroklear sinirleri ve damarları içeren bir veya birkaç küçük foramenin yeri olan frontal kemik (FK) tarafından oluşturulur. Orbital açıklığın alt kenarı, lateralde zigomatik kemik ve medialde maksilla tarafından oluşturulur. Medial sınırın üst kısmı frontal kemik tarafından, alt kısmı ise maksillanın frontal prosesi tarafından oluşturulur. Üst sınırın medial kısmı frontal sinüsü içerir. (Şekil 2)

Orbita çatısının ön kısmı, frontal kemiğin orbital plate'i tarafından oluşturulur. Arka kısım aynı zamanda sfenoid çıkıntının çoğunu oluşturan sfenoid kemiğin küçük kanadı tarafından oluşturulur. Sfenoid ve etmoid kemikler orbital çatılar arasına yerleşmiştir. Etmoid kemik, kribriform plate'in ve falx'ın bağlandığı yukarı doğru çıkıntı yapan crista galli'nin bölgesidir. Önde, frontal kemik, frontal sinüsleri çevreleyen iki laminaya ayrılır.

Orbitanın tabanı, maksillanın orbital plate'i, zigomatik kemiğin orbital yüzeyi ve palatin kemiğin orbital prosesi tarafından oluşturulur. Çok ince olan orbita tabanı maksiller sinüsün çatısını oluşturur. Tabanın nazolakrimal kanal tarafından delindiği en ön kısım dışında, orbitanın tabanı medial duvarla sürekli. Tabanın ön kısmı lateral duvarla sürekli, ancak arka kısımda taban ve lateral duvar inferior orbital fissür (IOF) ile ayrılır.

Lateral duvar ağırlıklı olarak büyük sfenoid kanattan (BSK) ve zigomatik kemiğin frontal prosesinden oluşur. Büyük sfenoid kanat ayrıca orta fossa tabanının çoğunu ve infratemporal fossanın çatısını oluşturur. Superiorda, lateral orbital duvarın ön kısmı orbital çatı ile sürekli, ancak lateral duvarın arka kısmı çatıdan superior orbital fissür ile ayrılır.

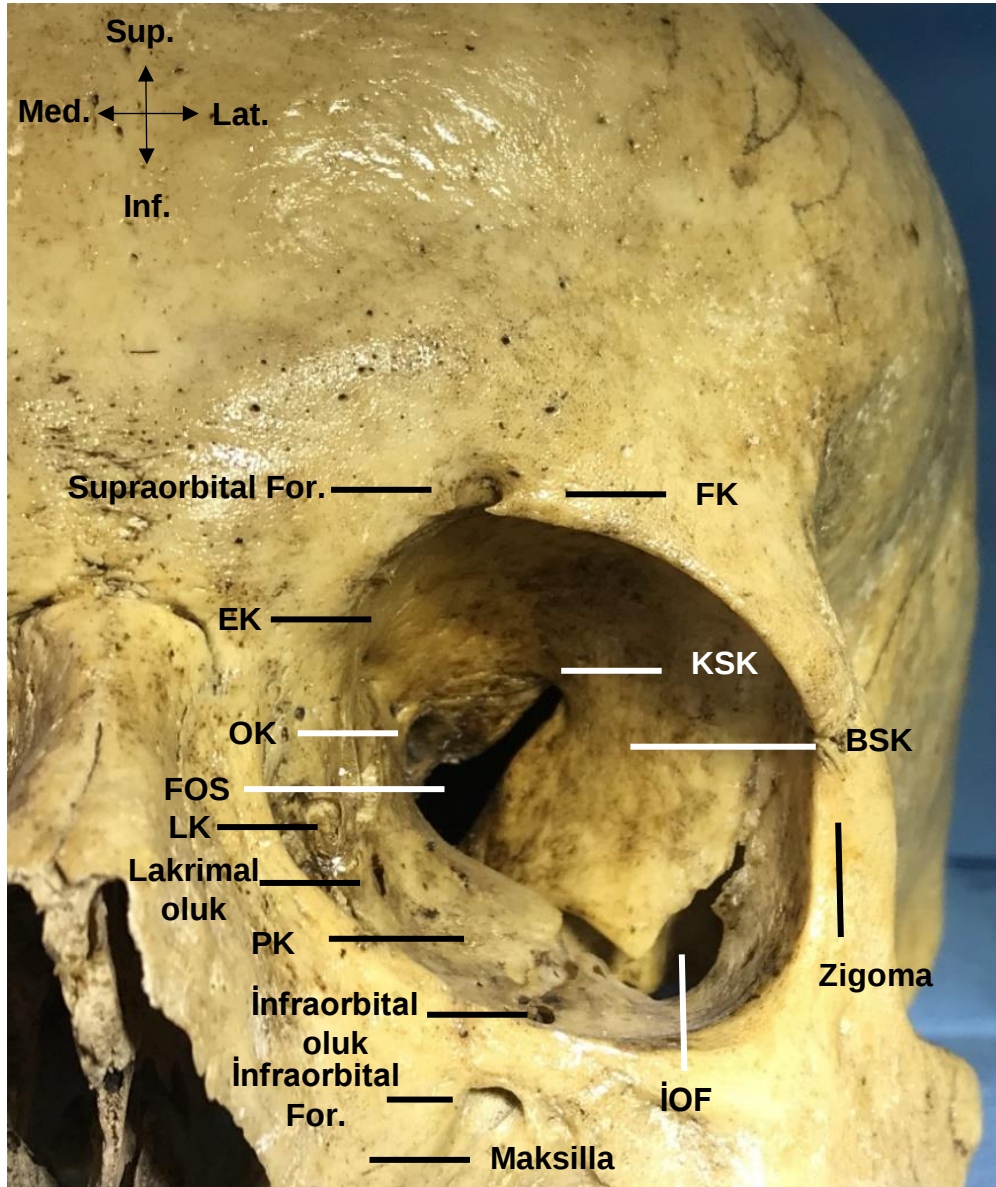
Medial duvar önden arkaya doğru maksillanın frontal çıkıntısı, lakrimal kemik, etmoid kemiğin orbital plate'i ve sfenoid kemiğin gövdesi tarafından oluşturulur. Medial

duvar, özellikle orbita ve etmoid hava hücrelerini ayıran etmoid kemiğin orbital plate'inde son derece incedir.

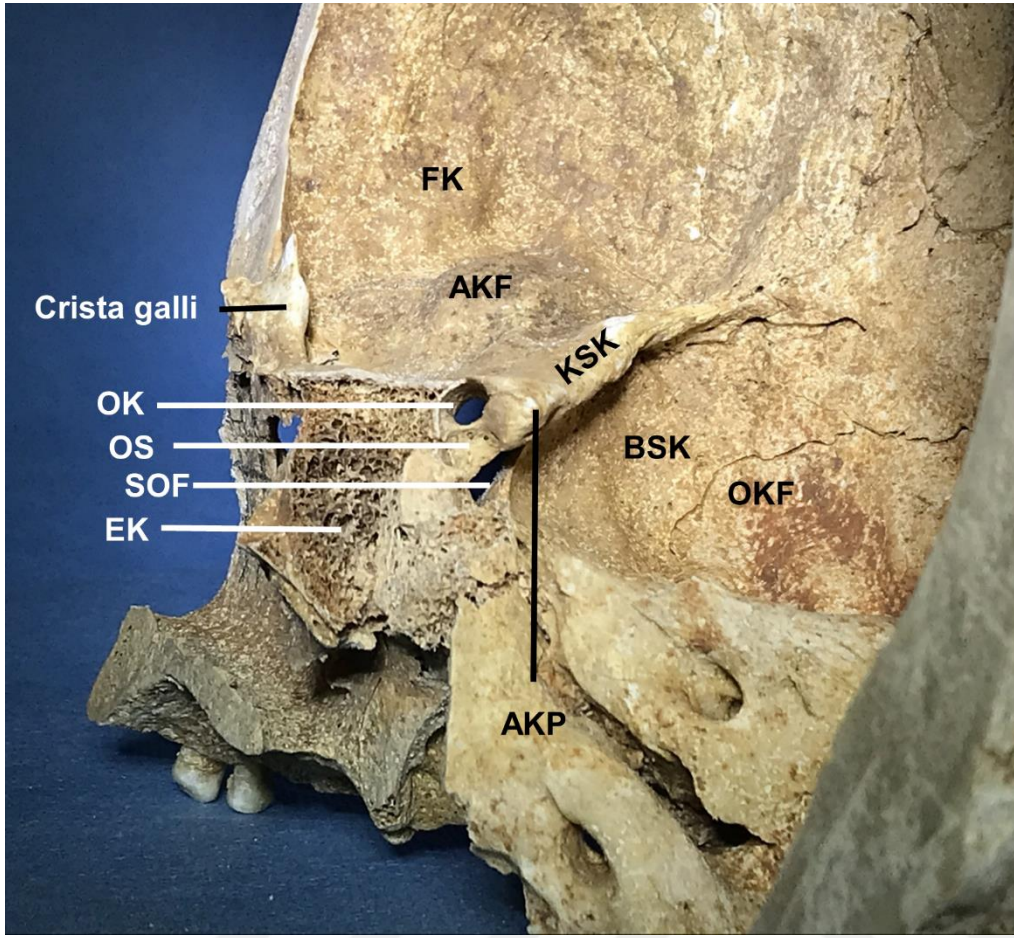
Optik sinir ve oftalmik arterin içinden geçtiği optik kanal, tavan ve medial duvarın birleştiği yerde orbital apeksin superomedial köşesine açılır. Optik kanal, küçük kanadın sfenoid kemiğin gövdesi ile birleştiği yerde bulunur. Optik kanal, superior orbital fissürden, anterior klinoid prosesin (AKP) tabanının alt kenarından sfenoid gövdeye uzanan bir kemik köprüsü olan optik strut (OS) ile ayrılır(9). Anterior klinoid proses, sfenoid kemiğin küçük kanadından geriye doğru, optik sinirin optik kanala girdiği yer ile okülomotor sinirin superior orbital fissüre girdiği yer arasındaki aralığa doğru uzanır. (Şekil 3)

İnternal karotid arterin intrakavernöz segmentinin anterior kıvrımı, optik strut'ın arka yüzeyine dayanır ve anterior klinoid prosesin medial tarafında yükselir. Sfenoid kemiğin gövdesi sfenoid sinüsü içerir. Kiazmatik sulkus, sfenoid gövdenin intrakranial yüzeyinde optik kanallar arasında yer alan sığ bir oluktur. Tuberculum sella, kiazmatik sulkusun arka kenarı boyunca orta hatta yer alır.

Superior orbital fissür, orbita ile orta kranial fossa (OKF) arasında bir iletişim sağlar. Kavernöz sinüs arkada yer alır ve arka kenarı doldurur. Superior orbital fissür, sfenoid kemiğin büyük ve küçük kanatları ile gövdesi arasında yer alır(7). Fissürün alt kenarı, büyük kanadın sfenoid gövde ile birleşmesinden oluşur ve kavernöz sinüsün alt kenarı ile orta fossa tabanı seviyesinde yer alır.



Şekil 2: Orbitayı oluşturan kemikler.



Şekil 3: Anterior ve orta kafa tabanı.

Inferior orbital fissür, uzun ön ve arka sınırları ve dar medial ve lateral uçları olan dar bir yarıktır. Uzun arka kenar, sfenoid kemiğin büyük kanadı tarafından oluşturulur. Uzun ön duvar, palatin kemiğin orbital çıkıntısı tarafından oluşturulan kısa bir segment dışında, maksillanın orbital yüzeyi tarafından oluşturulur. Fissürün posteromedial kısmı aşağıda pterygopalatin fossa ile, anterolateral kısmı ise büyük sfenoid kanadın altında yer alan infratemporal fossa ile iletişim kurar.

2.1.2. Periorbita, Dura ve Annüler Tendon

Superior orbital fissürde, orta kranial fossa ve kavernoöz sinüsü örten dura mater (DM), orbital apeksin periorbitasına ve rektus kaslarının çıktığı annuler tendona karışır(9). Anüler tendon, optik foramenin orbital ucunu ve superior orbital fissürün bitişik kısmını çevreler. Anüler tendonu oluşturmak için bir araya gelen fibröz bileşenler; orbital apeksi kaplayan periorbita, superior orbital fissürü ve optik kanalı kaplayan dura ve optik kılıftır. Anüler tendon, tüm superior orbital fissürü çevrelemez, yalnızca optik strut ve optik foramenlerin lateralinde yer alan üst-medial kısmı kapsar.

Anüler tendon ve posteriora doğru uzanan bağ dokusu tabakası superior orbital fissürü üç bölüme ayırır: lateral, santral ve inferior. Lateral bölüm, annüler tendonun dışındaki fissürden geçen troklear, frontal ve lakrimal sinirleri içerir. Lakrimal sinir fissürün en lateral kısmını kaplar, frontal sinir daha medialdir. Troklear sinir, frontal sinirin süperomedial kenarındaki fissürden geçer. Superior oftalmik ven de bu bölgeden geçerek lakrimal ve frontal sinirlerin alt tarafı boyunca ilerleyerek kavernoöz sinüse ulaşır.

Superior orbital fissürün santral bölümü, fissürün okülomotor sinirin geçtiği kısmı olduğu için okülomotor foramen olarak anılır. Inferior rektus kası, bu bölümün alt sınırındaki annüler tendondan doğar. Okülomotor, nazosilier ve abduzens sinirleri ile siliyer ganglionun duysal ve sempatik kökleri bu sektörden geçer. Optik sinir ve oftalmik arter, optik foramenlerin üst, alt ve medial kenarlarına bağlı annüler tendon yoluyla okülomotor foramenlerin medialinden geçer.

Superior orbital fissürün alt bölümü annüler tendonun altında yer alır. Inferior rektus kası, bu bölümün üst kenarındaki annüler tendondan kaynaklanır.

2.1.3. Optik Sinir

Optik sinir dört kısma ayrılır: intraoküler, intraorbital, intrakanaliküler ve intrakranial. Optik kanalda yer alan intrakanaliküler kısım ve optik sinirin intraorbital kısımları dura ve araknoid ile çevrilidir. Sinirin intrakranial kısmını çevreleyen subaraknoid boşluk, sinirin intrakanaliküler ve intraorbital bölümlerinin etrafındaki subaraknoid boşluktan ileriye doğru uzanır ve onunla iletişim kurar. Optik sinir, annüler tendonun medial kısmından, levator ve superior rektus kaslarının altından geçer. Optik sinirin etrafındaki dural kılıf, optik kanalın ön ucundaki periorbitaya düzgün bir şekilde karışır. Sfenoid sinüsün üst kısmında sella tursika'nın hemen önünde bir çıkıntı oluşturan optik kanaldan ve anterior klinoid prosesin mediali boyunca geçtikten sonra, sinirin intrakranial kısmı posteriora, superiora ve medial olarak optik kiazmaya doğru yönelir.

Optik diski içeren optik sinirin intraoküler kısmı sklera içinde yer alır. Optik sinirin intraorbital kısmı orbital yağ ile çevrilidir ve hafif tortuöz bir seyir izler. Siliyer sinirler ve arterler, optik sinir çevresindeki alanda sklerayı deler. Oftalmik arter, sinirin lateralinden orbitaya girer ve orbitanın medialine ulaşmak için sinirin üzerinden geçer. Superior oftalmik ven, orbitanın anteromedial kısmında ortaya çıkar ve orbita apeksine ulaşmak

için sinirin üzerinden geçer. Arter ve venin her ikisi de superior rektus kası ve optik sinir arasında seyreder. Okülomotor sinirin inferior dalının medial rektus kasına giden dalı, optik sinirin altından, oftalmik arter ve nazosilier sinirin optik sinirin üzerinden geçtiği seviyeden geçer.

2.1.4. Arteriyel Komşuluklar

İnternal karotid arterin intrakavernöz segmentinin anterior kıvrımı, superior orbital fissürün medial kenarının arka kenarı boyunca ilerler ve optik strut'ın arka yüzeyine dayanır. Optik strut'ın arka kenarı boyunca yükseldikten sonra arter, subaraknoid boşluğa ulaşmak için anterior klinoid prosesin medial kenarı boyunca yukarı doğru döner. Klinoid prosesin medial kenarı boyunca uzanan arterin segmentine klinoid segment denir. (Şekil 4)

Oftalmik arter genellikle kavernöz sinüsün hemen üzerinde, internal karotid arterin ön kıvrımının üst yüzünün medial yarısından çıkar. Optik kanalda oftalmik arter, optik sheat içinde optik sinirin altında ve annüler tendon boyunca ilerler. Oftalmik arterlerin yaklaşık %8'i subaraknoid aralıktan ziyade kavernöz sinüsten çıkar(10). Kavernöz sinüsten çıkan bu oftalmik arterler, orbitaya ulaşmak için optik kanal yerine superior orbital fissürden geçerler. Daha büyük oftalmik arterin superior orbital fissürden geçtiği bazı durumlarda, ikinci, daha küçük veya hipoplastik bir oftalmik arter supraklinoid bölgede ortaya çıkabilir ve optik foramen boyunca olağan şekilde orbitaya ulaşabilir. Bazı durumlarda, optik foramenden geçen normal boyutlu bir oftalmik arter ile, intrakavernöz karotidden çıkan daha küçük bir arter fissürden geçebilir ve genellikle normalde lakrimal arter tarafından kanlanan bölgeyi besler.

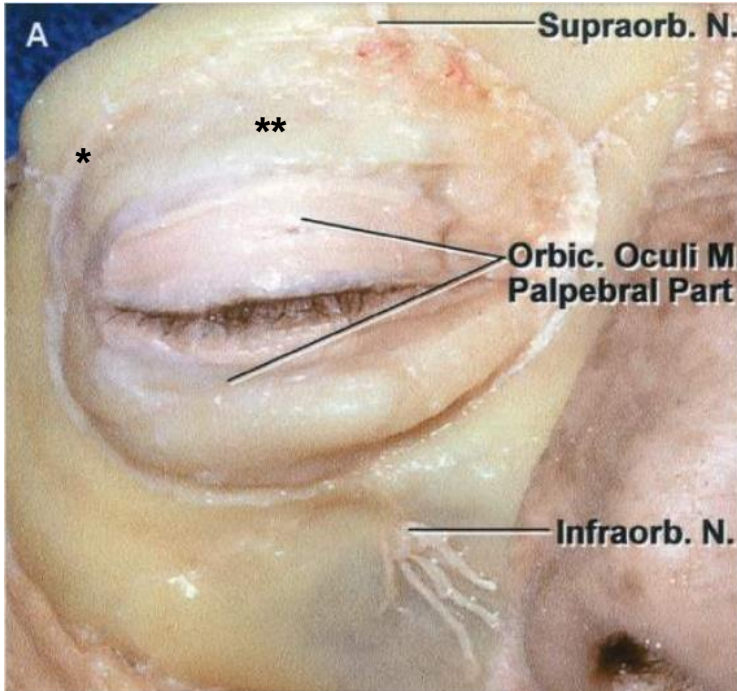
Oftalmik arter, hemen hemen eşit boyutta çift arter olarak da ortaya çıkabilir. Üst arter genellikle internal karotid arterin supraklinoid kısmından doğar ve optik sinirin lateralinde seyredip orbital apekse girmek için optik kanaldan geçer. Alt arter genellikle kavernöz sinüsteki internal karotid arterden kaynaklanır ve lateralde okülomotor sinir ile medialde abduşans ve oftalmik sinirler arasındaki superior orbital fissürden geçer. Oftalmik arter nadiren klinoid segmentten çıkabilir, bu durumda superior orbital fissürden geçerek orbitaya ulaşır. Oftalmik arter nadiren optik strut'ı delen, oftalmik foramen adı verilen bir aksesuar deliğinden geçebilir. Nadiren orta meningeal arterin bir dalı olarak da ortaya çıkabilir.(11)

yaygın olarak, kavernöz sinüse drene olan ortak bir kök oluşturmak üzere superior oftalmik vene katılır.

2.1.6. Muskuler ve Tendinöz Komşuluklar

Orbicularis oculi kası orbitayı çevreler ve şakak ile yanağa uzanır. Orbicularis oculi kası orbital, palpebral ve lakrimal kısımlara sahiptir. Orbital kısmı, orbitanın etrafında geniş bir bant halinde yayılır. Palpebral kısım, göz kapaklarının kenarlarında bulunur. Orbital kısım frontal kemiğin nazal çıkıntısından, maksillanın frontal çıkıntısından ve medial palpebral bağdan kaynaklanır. Lakrimal kısım, lakrimal kesenin arkasına uzanır ve lakrimal kemiğe bağlanır. Orbital kısım, göz kapaklarının sfinkter kasıdır. Palpebral kısım göz kapaklarını kapatır. Palpebral kısmın hareketleri gözyaşı taşınmasında önemlidir.

Inferior ve superior tarsuslar, orbicularis oculi kasının palpebral kısmının derininde yer alan iki ince yoğun fibröz doku plakasıdır. Göz kapağına destek ve şekil verir. Levator kasının bazı lifleri superior tarsusa yapışıktır. Orbital septum, orbitanın ön kenarı boyunca periosteum ile süreklilik gösteren, orbita kenarına tutturulmuş membranöz bir tabakadır. Yüzü orbital yapılardan ayırır. Üst göz kapağında septum, superior levatorun aponerozunun yüzeysel kısmı ile, alt göz kapağında ise tarsusun ön yüzeyi ile birleşir. (Şekil 5)



Şekil 5: Orbicularis oculi kası, * orbital septum ve **superior tarsus(6).

2.2. Anterior ve Orta Kafa Tabanı Anatomisi

Endokraniyal tarafta, anterior ve orta kranial tabanlar arasındaki sınır, kiazmatik sulkus tarafından medial olarak birleştirilen sfenoid ridge'dir. Ekzokranyum tarafında, anterior ve orta kranial tabanlar, üst seviyede pterygomaksiller fissürler ve pterygopalatin fossa boyunca uzanan enine bir çizgi seviyesinde ve alt seviyede maksillanın alveolar çıkıntısının arka kenarı seviyesinde ayrılır. Medial olarak bu, vomerin sfenoid kemiğe bağlanmasının ön kısmına karşılık gelir(12).

2.2.1. Anterior Kafa Tabanı Endokranial Yüzey

Etmoid, sfenoid ve frontal kemiklerin oluşturduğu anterior endokranial yüzey medial ve lateral kısımlara ayrılır. Üst nazal kavite ve sfenoid sinüsü örten medial kısım, önde etmoid kemiğin krista galli ve kribriform plakası, arkada sfenoid gövdenin planumu tarafından oluşturulur. Orbitayı ve optik kanalı kaplayan lateral kısım, frontal kemik ve sfenoid kemiğin medial olarak anterior klinoid prosese karışan küçük kanadı tarafından oluşturulur. Orta hattaki foramen çekum, emisser venin geçiş bölgesidir ve kribriform plate, olfaktor sinirin lifleri tarafından delinir. Optik kanal, optik siniri ve oftalmik arteri iletir. Anterior kranial taban medialde girus rectus ve lateralde orbital girus ile frontal loblara, medialde anterior serebral arterlerin dalları ve lateralde orta serebral arterlere komşudur.

2.2.2. Anterior Kafa Tabanı Ekzokranial Yüzey

Ekzokraniyal tarafta, anterior kranial taban, nazal kavite ile etmoidal ve sfenoid sinüslerle ilişkili medial bir parçaya ve orbita ve maksillaya karşılık gelen lateral parçaya bölünmüştür. Etmoid kemik, medial kısmın anterior ve orta üçte birini oluştururken sfenoid gövde medial kısmın arka üçte birini oluşturur. Orbita tavanı, küçük sfenoid kanat (KSK) ve frontal kemiğin orbital plate'i tarafından oluşturulur; lateral duvar, büyük sfenoid kanat ve zigoma tarafından oluşturulur; alt duvar zigomatik, maksiller ve palatin kemiklerden oluşur; medial duvar maksiller, lakrimal ve etmoid kemiklerden oluşur(6). Bölgenin ana foramenleri, süperomedial orbita duvarında yer alan, anterior ve posterior etmoidal sinirleri ve arterleri içeren anterior ve posterior etmoidal foramenler, aynı adı taşıyan arterleri ve sinirleri ileten supraorbital ve supratrokleal çentikler veya foraminalar; ve içinden optik sinir ve oftalmik arterin geçtiği optik kanaldır.

2.2.3. Orta Kafa Tabanı Endokranial Yüzey

Sfenoid ve temporal kemiklerin oluşturduğu orta kafa tabanının orta kısmının endokraniyal yüzeyi medial ve lateral kısımlara sahiptir. Medial kısım, sfenoid kemiğin gövdesi, tüberkulum sella, hipofizer fossa, orta ve posterior klinoid çıkıntılar, karotid sulkus ve dorsum sella tarafından oluşturulur. Lateral kısım, aralarında superior orbital fissür bulunan küçük ve büyük sfenoid kanatlardan oluşur. Büyük kanat, orta fossanın endokraniyal yüzeyinin en büyük bölümünü oluşturur ve bu yüzeyi temporal kemiğin skuamoz ve petrosal kısımları tamamlar. Superior orbital fissür, okülomotor, troklear, oftalmik ve abducens sinirlerini, rekürren meningeal arteri ve superior ve inferior oftalmik venleri iletir(7). Maksiller ve mandibular sinirler, her ikisi de sfenoid kemiğin büyük kanadında yer alan foramen rotundum ve ovale'den geçer. Petröz kemiğin üst yüzeyi, büyük ve küçük petrosal sinirlerin seyri boyunca olukludur. Karotid kanal yukarıya ve mediale doğru uzanır ve kavernoöz sinüse giden seyrinde internal karotid artere ve karotid sempatik sinirlere bir yol sağlar. Posterior trigeminal kök, orta fossaya ve Meckel oluğu ile semilunar ganglionun oturduğu petröz kemiğin üst yüzeyindeki impresyoya ulaşır. Karotid kanalın çatısı, karotis kanalın distal ucuna yakın trigeminal ganglionun altına açılır.

Orta kafa tabanı, orta kraniyal fossa ve temporal kemiğin üst yüzeyini içeren lateral kısım ve hipofiz bezi ile kavernoöz sinüsün bulunduğu sellar ve parasellar bölgeyi içeren medial kısım olarak ayrılabilir. Parahipokampal, oksipitotemporal, inferotemporal girus ve unkustan oluşan ve anterior koroidal, posterior serebral ve orta serebral arterlerin dalları tarafından beslenen bazal temporal lob orta fossa tabanında yer alır. İki dura tabakası arasında yer alan kavernoöz sinüs, beyne bakan bir dış tabaka ile orta fossa kemiğini örten bir iç tabaka veya periosteum tabakasından oluşur(10). İç tabaka kavernoöz sinüse ulaştığında iki kısma ayrılır; biri sinirleri sarar ve lateral duvarın iç katmanını oluşturur ve medial katman sfenoid gövdeye bakar ve sinüsün medial duvarını oluşturur. Aynı iç tabaka, okülomotor, troklear ve oftalmik sinirleri ve abducens sinirin distal kısmını, kavernoöz sinüsün yan duvarından geçerken sarar. İnternal karotid arter, dikey posterior kıvrımı, yatay anterior kıvrımı ve klinoidal segmentleri ile kavernoöz sinüsün içinde uzanır. İnternal karotid arterin klinoidal segmenti, distal ve proksimal dural halkalar arasındadır ve arterin etrafında collar (karotid collar) oluşturan bir dura tabakası ile kaplanır(13). Tentorial, inferior hipofizeal ve dorsal meningeal

dalları ile meningohipofizeal trunkus ve inferior kavernöz sinüsün arteri olarak da adlandırılan inferolateral trunkus, intrakavernöz karotid arterden çıkar.

2.2.4. Orta Kafa Tabanı Ekzokranial Yüzey

Orta kraniyal tabanın ekzokraniyal yüzeyi de santral ve lateral kısımlara ayrılmıştır. Santral kısım, sfenoid gövdeyi ve oksipital kemiğin bazal (klival) kısmının üst kısmını kapsar ve sfenoid sinüs ve nazofarenkse karşılık gelir. Lateral kısım, büyük sfenoid kanat, temporal kemiğin petröz, timpanik ve skuamöz kısımları, stiloid çıkıntı ve zigomatik, palatin ve maksiller kemiklerden oluşur. Medial ve lateral kısımlar, medial pterygoid plate'den geçen parasagital bir düzlemlle ayrılır. Foramen lacerum; sfenoid, oksipital ve petröz kemiklerin birleştiği yerde bulunur ve alt tarafında karotid kanalın alt duvarını oluşturmak üzere fibrokartilajinöz doku ile çevrilidir. Karotid kanalda karotid arter, juguler foramende glossofaringeal, vagus ve aksesuar sinirler, foramen ovalette üçüncü trigeminal divizyon, foramen spinozumda orta meningeal arter ve fasiyal kanalda fasiyal sinir lateral kısmı çaprazlayan yapılardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hazırlık

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında Ekim 2023 – Kasım 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma için 4 kadavrada bilateral olacak şekilde 8 transorbital endoskopik diseksiyon, üst göz kapağı yaklaşımı ile yapılmıştır.

Çalışma için Dokuz Eylül Üniversitesi girişimsel olmayan çalışmalar etik kurulundan 23.11.2022 tarihli 2022/37-04 Sayılı etik kurul izni alınmıştır.

Çalışmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'ndan temin edilen, formaldehit ile fikse edilmiş, arteriyel ve venöz yapılarına silikon enjekte edilmiş, üst servikal bölgeden ayrılmış, geçirilmiş kraniyal cerrahi öyküsü olmayan, orbita anatomisi bozulmamış 4 adet insan kadavrası kullanıldı. Kadavraların üçü erkek, biri kadındır.

Cerrahi diseksiyonlar anatomi laboratuvarı diseksiyon masası üzerinde gerçekleştirilmiş olup diseksiyonlarda makro ve mikrocerrahi el aletleri ile Saeshin Strong 210 Max (Daegu, Güney Kore) 35000 devir/dakika laboratuvar motoru kullanılmıştır. Kemik turlanması için 2 ve 3 mm'lik tur ve elmas uçlar kullanılmıştır.

Mikroskopik diseksiyonlarda Zeiss Opmi Pico (Oberkochen, Almanya) cerrahi mikroskop, endoskopik diseksiyonda Carl - Storz (Tuttlingen, Almanya) marka rijid, 4 mm'lik, 14 cm uzunluğunda, 0 derece açılı endoskop kullanıldı. Makroskopik görüntüler Canon Powershot SX150IS (Tokyo, Japonya) fotoğraf makinası ve tripod yardımı ile kayıt altına alındı.

3.2. Cerrahi Teknik

Kadavralar literatürde cerrahi tekniğin uygulanışına uygun olarak supine pozisyonda, baş kontralateral tarafa 5 derece lateral rotasyonda olacak şekilde çivili başlık ile tespit edildi(1). Diseksiyonlara eksternal bir insizyon ile başlanmış olup çalışmaya mikroskopik ve endoskopik yöntem ile devam edilmiştir.

İnsizyonlar; tarsal plate'in üstünde kalacak şekilde, üst göz kapağı kıvrımına, horizontal palpebral fissürün yaklaşık 8 mm üstüne, horizontal planda yaklaşık 35 mm ve kıvrım boyunca kavisli olacak şekilde yapıldı. İnsizyonun medial sınırı supraorbital foramen, lateral sınırı lateral orbital rim olarak planlandı (Şekil 6). Orbicularis oculi kası, lifleri ile aynı hizada açıldıktan sonra lateralde zigoma ve frontozigomatik suture kadar diseksiyon yapıldı. Deri-kas flebi orbita kenarına kadar yukarı doğru kaldırıldı. Bu diseksiyon preseptal düzlemde gerçekleştirildi. Bu esnada prelevator yağ dokusu görülebilir.

Diseksiyona orbicularis kasının derin yüzeyi superior orbital kenara doğru yükselterek devam edildi. Bu, yağın cerrahi koridora sarkmasına neden olan orbital septum ve periorbitanın açıklığını önlemek için çok önemlidir. Lateral ve superior orbital rim belirlendikten sonra, periost insizyonu yapıldı ve lateral olarak zigomanın frontal prosesine ulaşıldı. Zigomayı örten periost kesildi ve periorbita ile sürekli hale geldiği orbitaya doğru keskin bir şekilde disseke edildi. Supraorbital ve supratroklear nörovasküler pediküllere orbital kenarda karşılaşılabılır ve korunmalıdır. (Şekil 7)

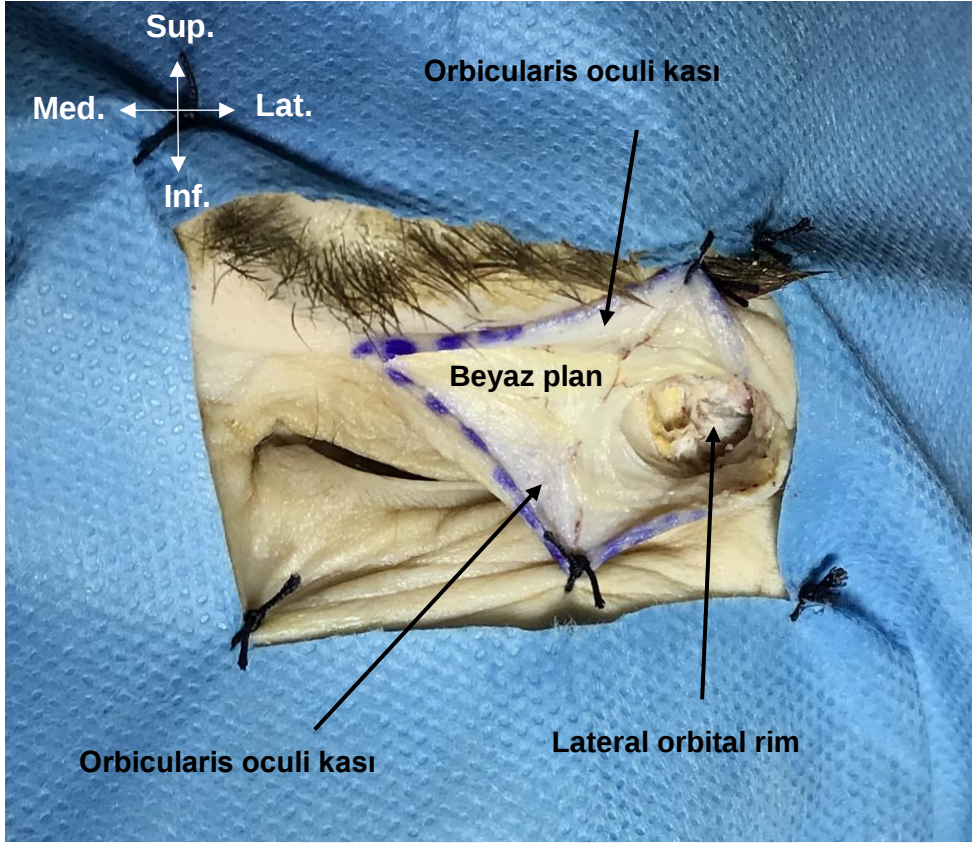
Diseksiyon orbita tavanı boyunca subperiosteal düzlemde ilerletildi. Diseksiyon bu düzlem boyunca superior orbital fissürlerin laterallerine ulaşılan kadar devam ettirildi. Bu sınır, orbita içeriğinin mediale mobilizasyonunun sınırını temsil eder(1).

Superior orbital fissür'ün hemen yanında kraniyoorbital foramen (Hirtl's foramen) görülebilir. Bu foramen genellikle rekürren meningeal arteri veya meningolakrimal dalını barındırır (bu damar superior orbital fissürden de geçebilir). (Şekil 8)

Bu aşamadan sonra şekil verilebilir bir retraktörün yerleştirilmesi orbita içeriğinin posterolateral duvardan mediale ayrılmasını sağlayarak diseksiyon için yer yaratır. Başarılı bir transorbital diseksiyon ardından orbitanın retraksiyonu yaklaşık 15 mm'lik bir cerrahi koridor oluşturacaktır(3). Bundan sonraki aşamaların görüntülenmesi için endoskop sahaya yerleştirilir.

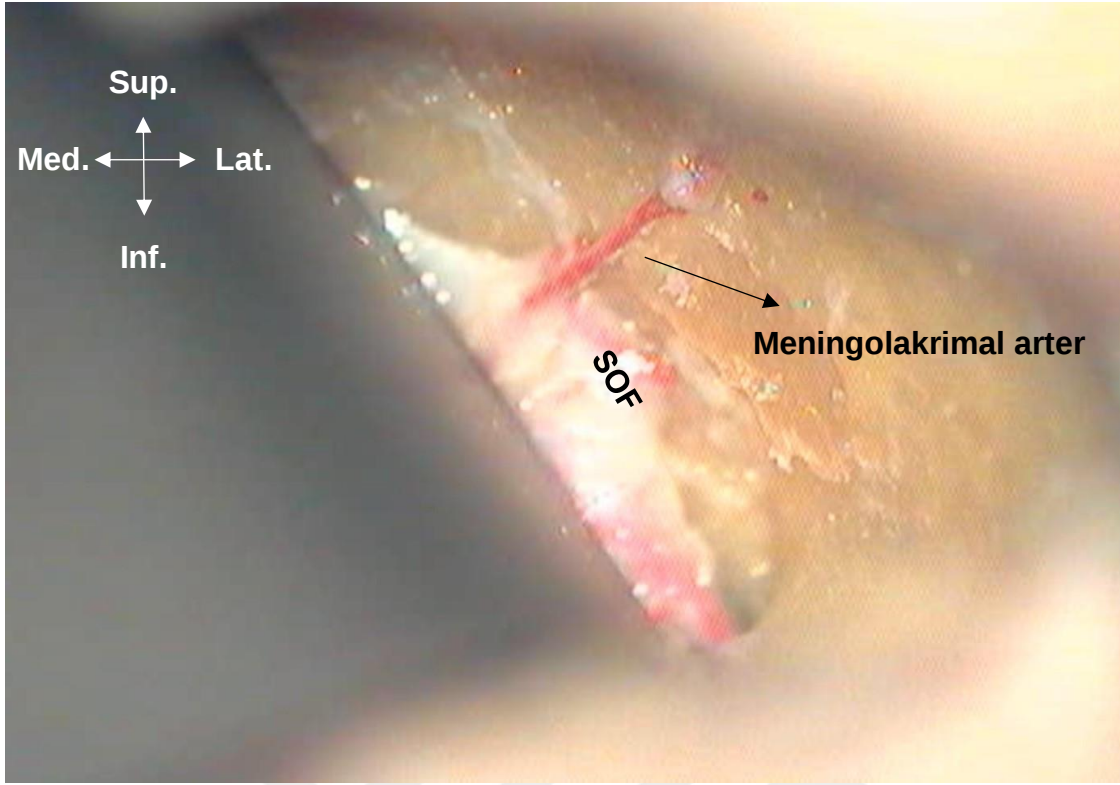


Şekil 6: Cilt insizyonu planlaması, sol orbita.

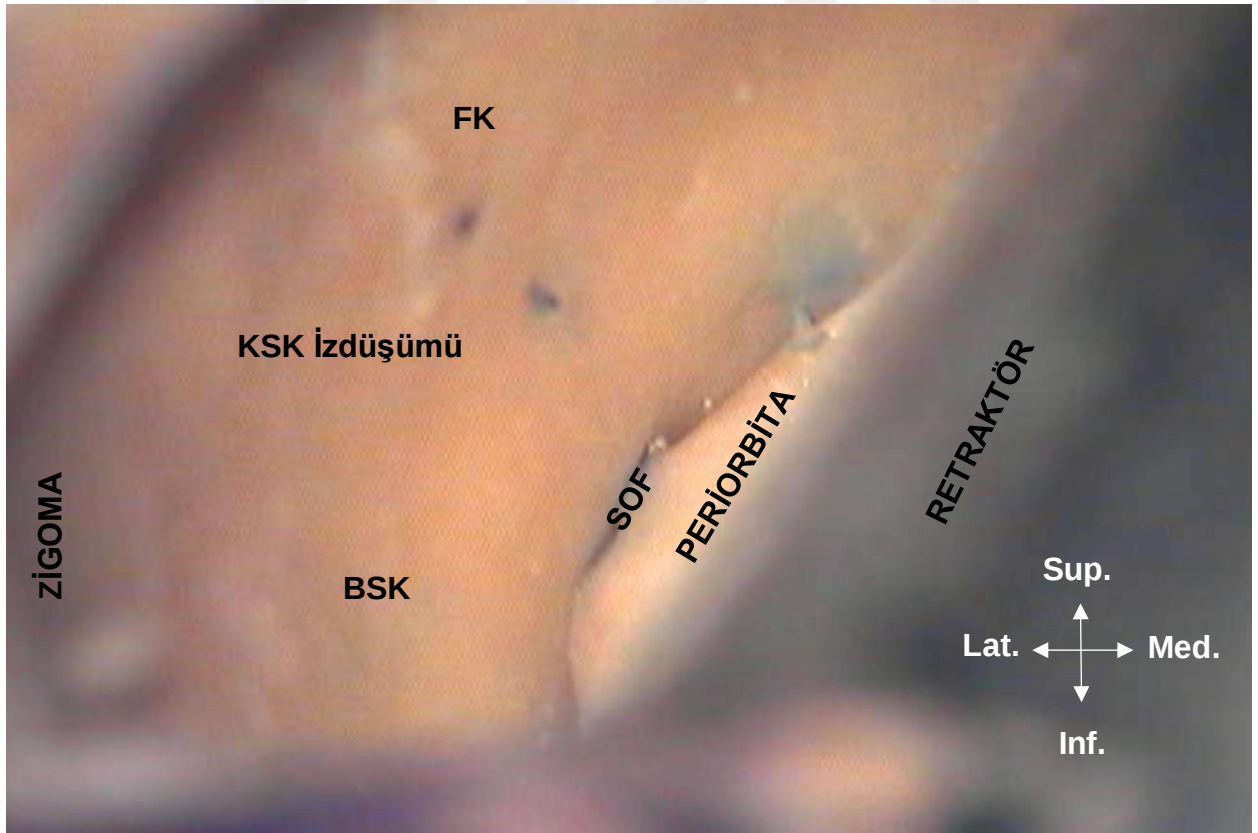


Şekil 7: Sol orbitada orbicularis oculi kasının lateral orbital rim görülene kadar disseke edilmesi. (Beyaz plan: superior tarsus, orbital septum, levator palpebrae tendonu)

Yeterli diseksiyondan sonra orbita tavanı, büyük sfenoid kanat ve orbita tabanının bir kısmı ortaya koyulur. Bu aşamadan sonra transorbital kraniektominin sınırları ve genişliği ulaşılması hedeflenen lezyonun yerleşimi ve boyutlarına göre belirlenebilir. (Şekil 9)



Şekil 8: Sol orbitada superior orbital fissür ve Hirtl's forameni ile meningo-lakrimal arter.

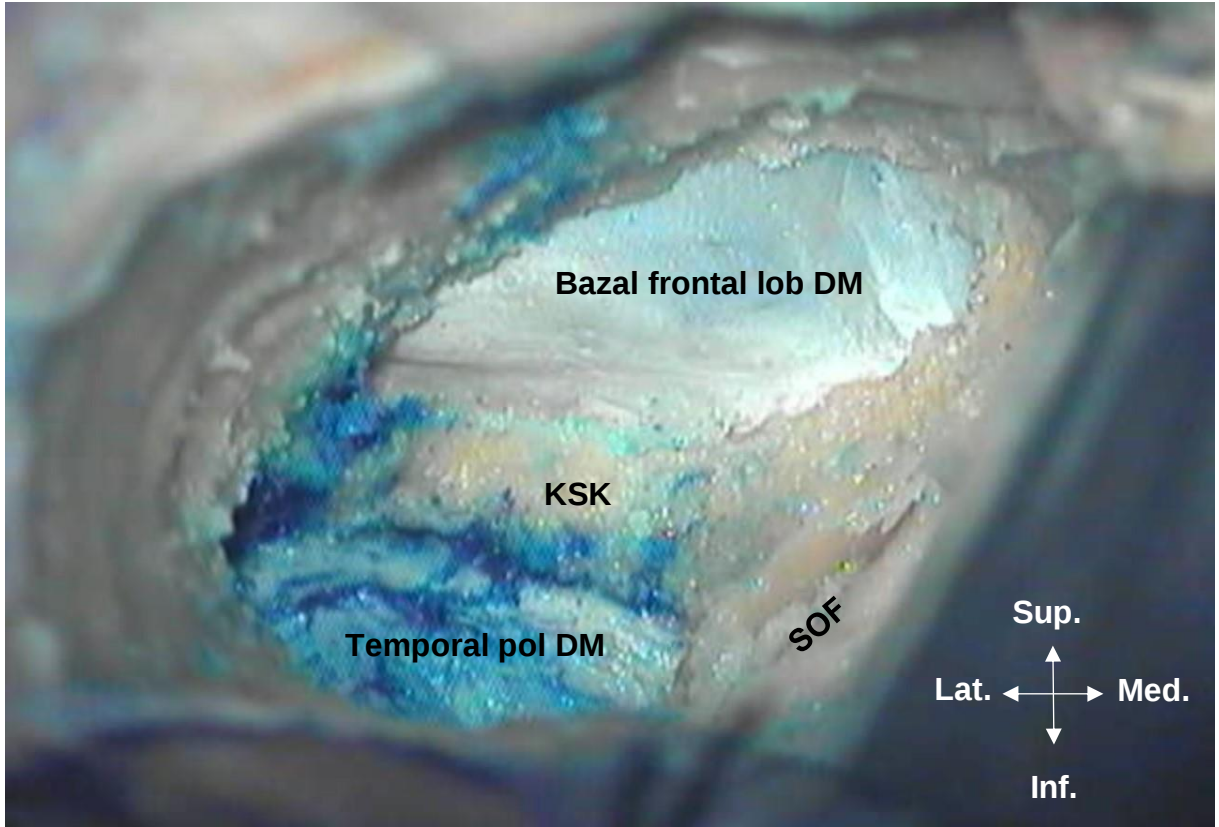


Şekil 9: Orbital içeriğin inferomediale ekartasyonu sonrası anatomik yapıların tanımlanması, sağ orbita.

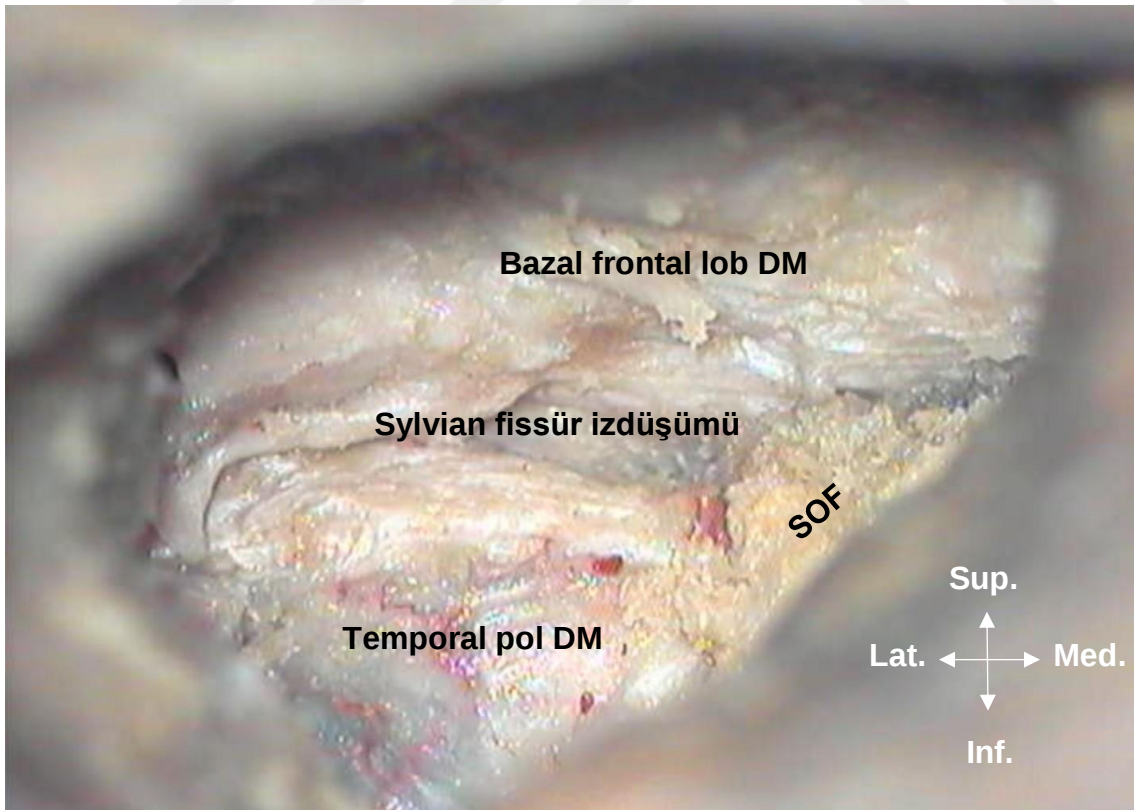


Şekil 10: Orbita lateral duvarının temporal kasın derin fasyası görülene kadar drillenmesi, sağ orbita.

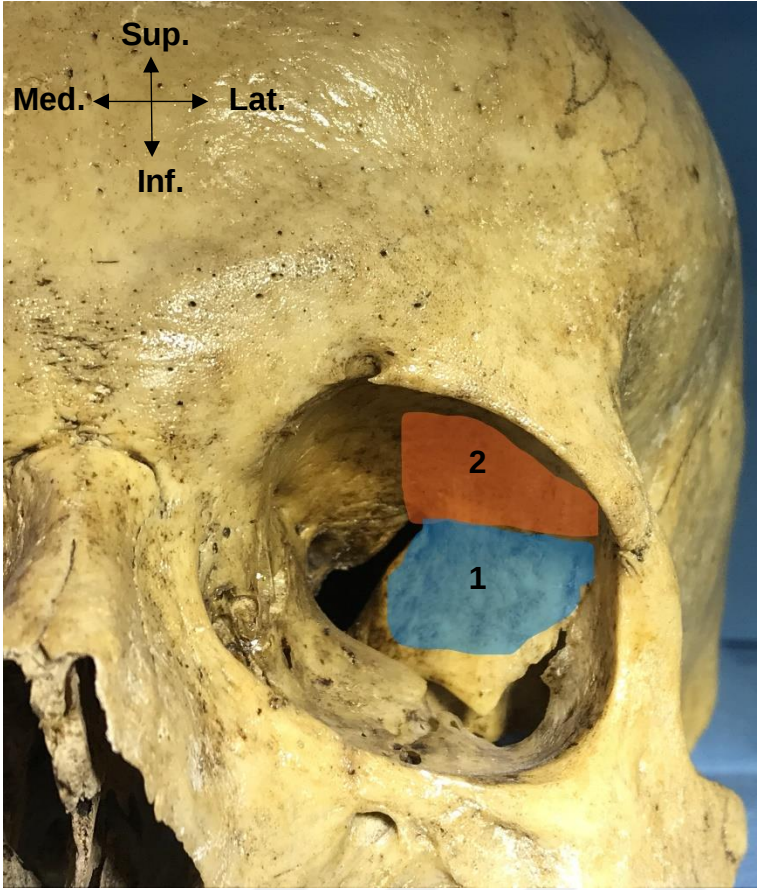
Çalışmamızda drilleme işlemine orbita lateral duvarında zigomanın drillenmesi ile başlandı ve temporalis kasının derin fasyası görülene kadar devam edildi. Zigomatik kemiğin orbital yüzeyinin drillenmesi, daha derin bölgelerde yeterli manevra kabiliyeti ve cerrahi enstrüman kullanma alanı yaratması açısından önem arz etmektedir. (Şekil 10) Ardından drilleme işlemine lateral duvardan derinleşerek büyük sfenoid kanat üzerinden devam edildi. Temporal dura mater görülene kadar büyük sfenoid kanat drillendi. Drilleme işlemine superior orbital fissür medial sınır olacak şekilde orbita tavanında devam edildi. Orbita tavanı drillenmesini takiben basal frontal lob durası ortaya koyuldu. Büyük sfenoid kanat ve orbita tavanı açıldıktan sonra küçük sfenoid kanat ortaya koyuldu, disektör yardımı ile dura bağlantılarından sıyrıldı ve eksize edildi. Üç bölgenin de (büyük sfenoid kanat, orbita tavanı, küçük sfenoid kanat) kraniektomisi ardından basal frontal lob durası, temporal pole ve sylvian fissüre erişim sağlandı. (Şekil 11,12,13,14)



Şekil 11: Büyük sfenoid kanat ve orbita tavanı drillenmesi ardından bazal frontal lob durası, temporal pol durası ve küçük sfenoid kanadın görünümü, sağ orbita.



Şekil 12: Küçük sfenoid kanat eksizyonu ardından sylvian fissür izdüşümü, sağ orbita.



Şekil 13: Kraniektomi alanının izdüşümü. 1 ve 2 numaralı alanlar drillenmiştir.



Şekil 14: Kraniektomi alanı izdüşümleri, endokranial yüzey.

Kraniyektomi ardından mikropensetler ve mikromakas yardımı ile kraniyektomi sınırları boyunca duratomi gerçekleştirildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızdaki cerrahi yaklaşımda intrakranial nörovasküler yapılara erişim açısından yaptığımız kraniyektomi ile ön ve orta fossaya cerrahi koridor oluşturulmuştur. İnsizyonlar horizontal palpebral fissürün yaklaşık 8 mm üstüne, üst göz kapağı kıvrımı boyunca, lateral sınırını lateral orbital rim oluşturacak şekilde yaklaşık 35 mm uzunluğunda yapılmıştır. Açılış sırasında levator kasını hasarlamamaya dikkat edilmiş olup diseksiyonlar preseptal bölgede gerçekleştirilmiştir. Orbita içeriğinin zigoma kenarından subperiostal olarak inferomediale ekartasyonu ardından lateral orbital rimden, superior orbital fissure kadar yaklaşık 20 mm'lik bir cerrahi koridor elde edilmiştir. Orbitaların üçünde orbita retraksiyonunu takiben superior orbital fissür'ün ortalama 10 mm lateralinde yerleşimli meningolakrimal arter ile karşılaşıldı. Orbitaların tamamında ise bu arterin geçtiği foramen (Hirtl's forameni) tanımlandı. Yaklaşımımızda orbital içeriğin inferolaterale subperiostal düzlemde ekartasyonu sırasında karşımıza çıkan ilk anatomik referans noktası meningolakrimal arter ve/veya Hirtl's forameni olarak kaydedildi. Meningolakrimal arterin ve/veya forameninin tanımlanması ardından ekartasyona devam edildiğinde superior orbital fissürün lateral sınırı ile karşılaşıldı. (Şekil 8)

Orbita lateral duvarı üzerinde zigomanın ve superior orbital rimin turlanması cerrahi koridoru genişletmek ve enstrüman kullanımını kolaylaştırmak açısından önem arz etmektedir. Çalışmamızda kadavraların lateral orbital duvarı temporal kasın derin fasyası görülene kadar turlanmış olup cerrahi koridor genişliğine katkısı yaklaşık 3 mm olarak ölçülmüştür. (Şekil 10)

Orbita tavanı ve bazal frontal lob superior orbital fissür'ün superiorunda yerleşimlidir. Sylvian fissür'ün sfenoidal segmenti, posterior orbital gyri ve temporal pol'ün superior kısmı superior ve inferior orbital fissürlerin lateralinde, büyük ve küçük sfenoid kanatların posteriorunda yerleşimlidir. Superior orbital fissür lateralinde, büyük sfenoid kanadın drillenmesi ardından temporal pol açığa çıkar. Çalışmamızda drillleme işlemi öncelikle superior orbital fissür lateral ve inferolateralinde kalan büyük sfenoid kanada, ardından lateral kenarının superolateralinde kalan orbita tavanına uygulanmıştır. Frontal bazal dura mater ve temporal pol dura mater'i tanımlanması

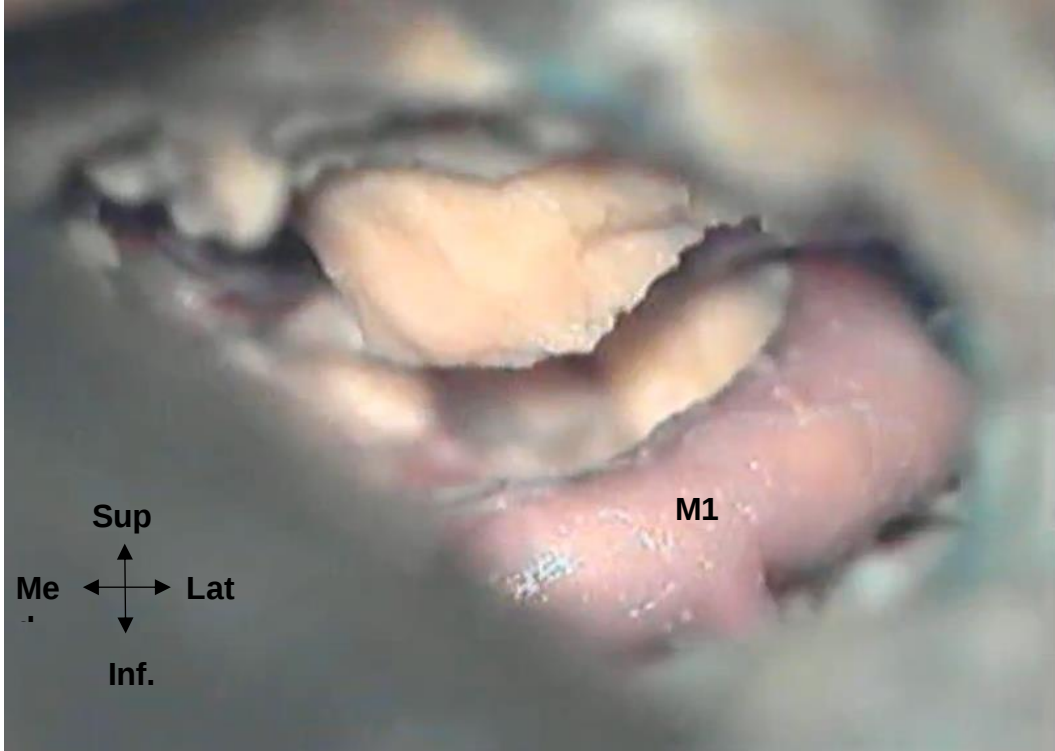
ardından küçük sfenoid kanat anatomik yapısı itibariyle derin yerleşimli olduğundan drillleme işlemine küçük kanat üzerinde lateralden mediale doğru devam edilmiştir.

Orbita tavanı, büyük sfenoid kanat ve küçük sfenoid kanadın drillenip eksize edilmesi ardından yaklaşık olarak 20x20 mm'lik kraniektomi alanı elde edilmiştir. (Şekil 10) Kraniektomi alanına eş sınırlarda dura açılışı gerçekleştirilmiştir.

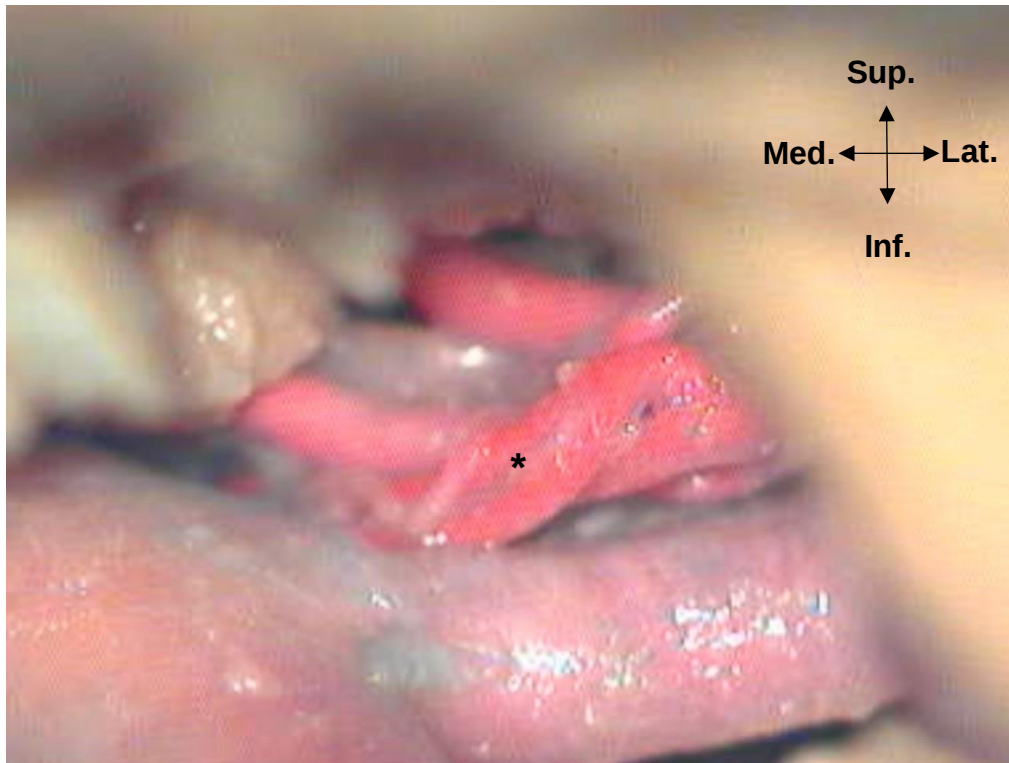
Dura açılışını takiben bazal frontal lob, sylvian fissür ve temporal pol ortaya koyuldu. Yaptığımız yaklaşım ile sylvian fissür'ün hem sfenoidal hem de operkuloinsular segmentlerine ulaşım sağlandı. Frontal lob ve temporal lob aralanması ardından orta serebral arter izlendi. Orta serebral arter, internal karotid arterin terminal dallarından büyük olanı olup; M1 (sfenoidal), M2 (insular), M3 (operkular), M4 (kortikal) olmak üzere dört segmentte incelenir. M1 orta serebral arter orjininden başlar ve lateral olarak sylvian fissür'ün sfenoidal kompartmanında sfenoid ridge'in yaklaşık 1 cm posteriorunda ilerler. Ardından bifurkasyonunu gerçekleştirip sylvian fissür'ün sfenoid ve operkuloinsular segmentlerinin ayrıldığı noktada posteriora yaklaşık 90 derece dirsek yapar ve insulayı besleyen M2 insular segmenti oluşturur. M3 insulanın sirkular sulkuslarından başlayıp sylvian fissür'ün yüzeyel kısmında sonlanır. M4 ise konveksitede izlenen dallara verilen isimdir. Çalışmamızda dura açılışını takiben ilk olarak orta serebral arterin M1 segmenti tanımlandı. (Şekil 15) Bu segmentin medial yönde takip edilmesi ile sylvian sisternin medial kısmı ve M1 segmentinin proksimali tanımlandı. M1 segment posterosuperiorunda lentikulostriat arterler, bu arterlerin anterior perforated substance'a uzanımları identifiye edildi. Orbita ekartasyonu arttırıldığında yine bu yönde okulomotor sinir, mezial temporal lob tanımlandı. (Şekil 16,17) Lateral yönde ilerlendiğinde M1 segmentinin bifurkasyonu ve bir dirsek yaparak posteriora doğru ilerlemesi ile M2 segmenti, limen insula, M2 segmentinin inferior ve superior dalları, sylvian fissürün operkuloinsular segmenti, insula anterolateral yüzeyi, frontal ve temporal operkulum anterioru görüntülendi. (Şekil 18,19)

Medial yönde superior orbital fissür'ün superolateral sınırından mediale ve anterior klinoid proses'e doğru drillenmesi ve kraniektominin genişletilmesi supraklinoid internal karotid arterin tanımlanmasını sağlamıştır ancak bu bölgenin cerrahi yaklaşımı için açılı endoskop kullanımı gerekliliğini ortaya koymuştur. Çalışmamızda uygulanan kraniektomi alanı orta serebral arter M1 ve M2 segmentlerinin, buradan köken alan dalların mikroskop ve 0 derece endoskop ile rahatlıkla erişilebileceğini ortaya koymuş olup, görece medial yerleşimli olan internal

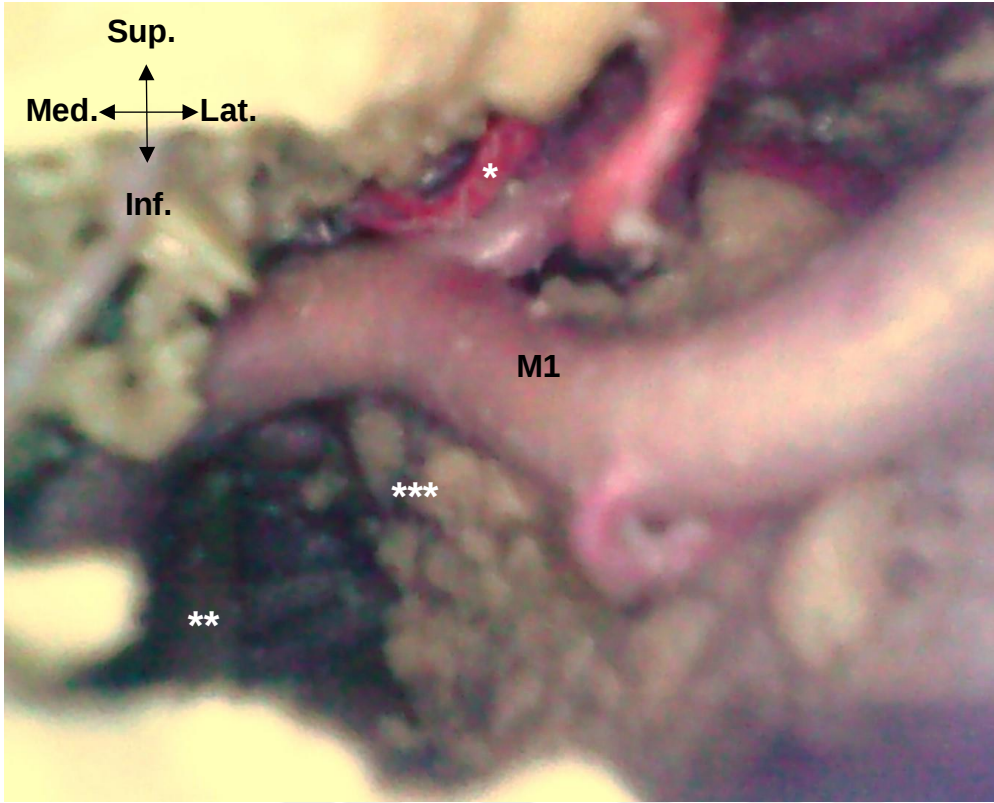
karotid arter, kavernöz sinüs gibi yapılara erişim için açılı endoskop kullanım gerekliliğini göstermiştir.



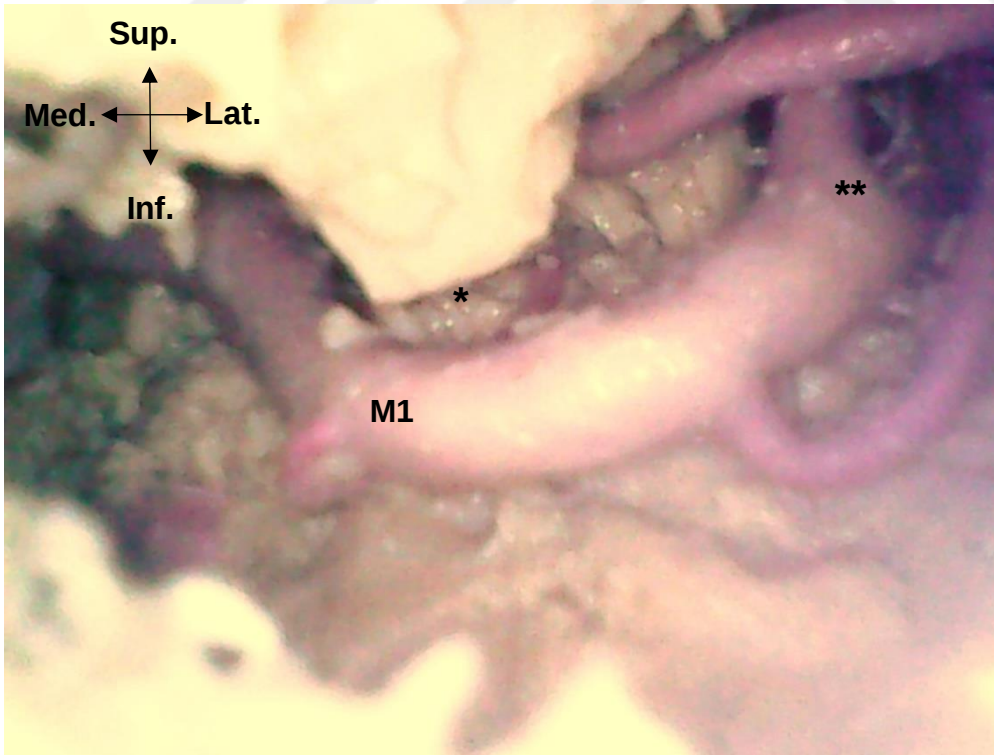
Şekil 15: Dura açılışını takiben frontal ve temporal lobların aralanması ardından orta serebral arter M1 segmentinin görüntülenmesi.



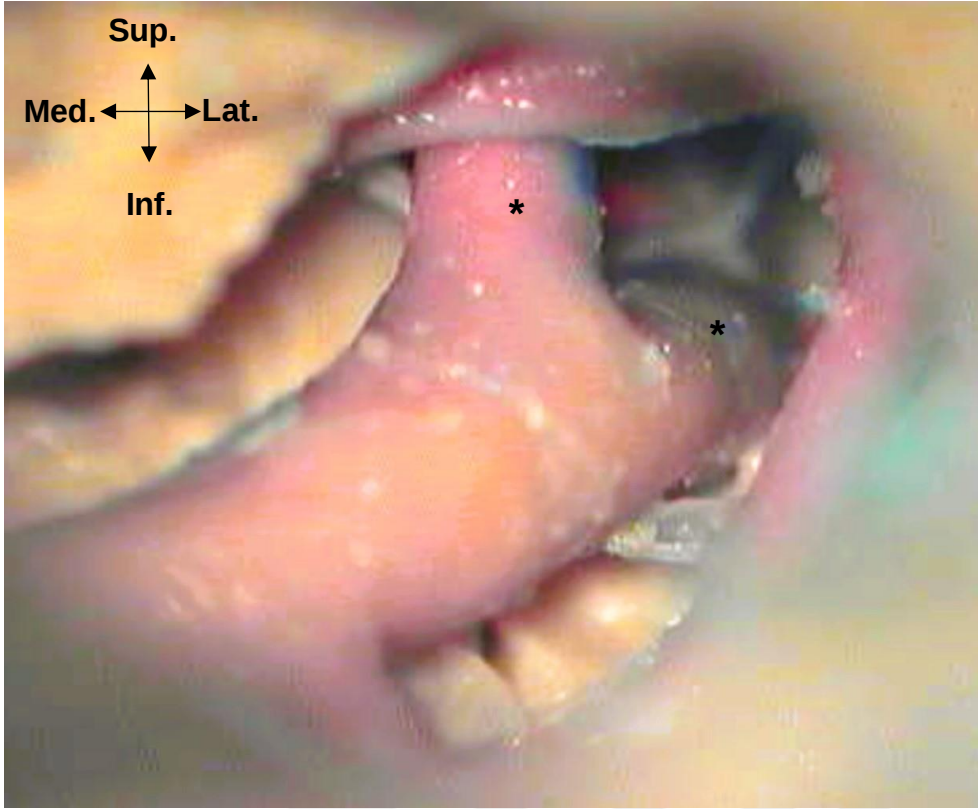
Şekil 16: M1 segmentinin posterosuperiorundan ayrılan lentikulostriat arterler.



Şekil 17: M1 segmentinin medial yönde takip edilmesiyle izlenen * lentikulostratial arterler, ** okulomotor sinir, *** mezial temporal lob.



Şekil 18: M1 segmentinin lateral yönde takip edilmesiyle görüntülenen * limen insula, **OSA bifurkasyonu.



Şekil 19: OSA birfurkasyosu ve M2 segmenti inferior - superior dalları.

5. TARTIŞMA

Orbitadan ve orbita çevresinden cerrahi yaklaşımlar 20. yüzyıl başlarından itibaren denenmeye başlamıştır. 1913'te Frazier orbita tavanı kraniyotomi tekniğini tanımlamıştır(14). Bu yaklaşım daha sonrasında kaş insizyonu ile modifiye edilmiştir(15). Daha yakın zamanlı, anterior kafa tabanına ulaşmak için üst göz kapağı yaklaşımları tanımlansa da bu yaklaşımlar orbita tavanı ve bazal frontal lobu hedeflemektedir(16).

Moe ve arkadaşları 2010 yılında orbital rim eksizyonu gerekmeksizin transorbital endoskopik yaklaşımı tanımlamışlardır(17). Bu çalışmada orbita dört kadranda incelenmiş olup, her biri için farklı ve özel yaklaşım tanımlamışlardır. Bu yaklaşımlar; prekarunkular, preseptal alt göz kapağı, üst göz kapağı ve lateral retrokantallı yaklaşımdır. Bu yaklaşımlardan sadece üst göz kapağı yaklaşımı göz küresinin destek yapılarının üstünden gerçekleştirilir.

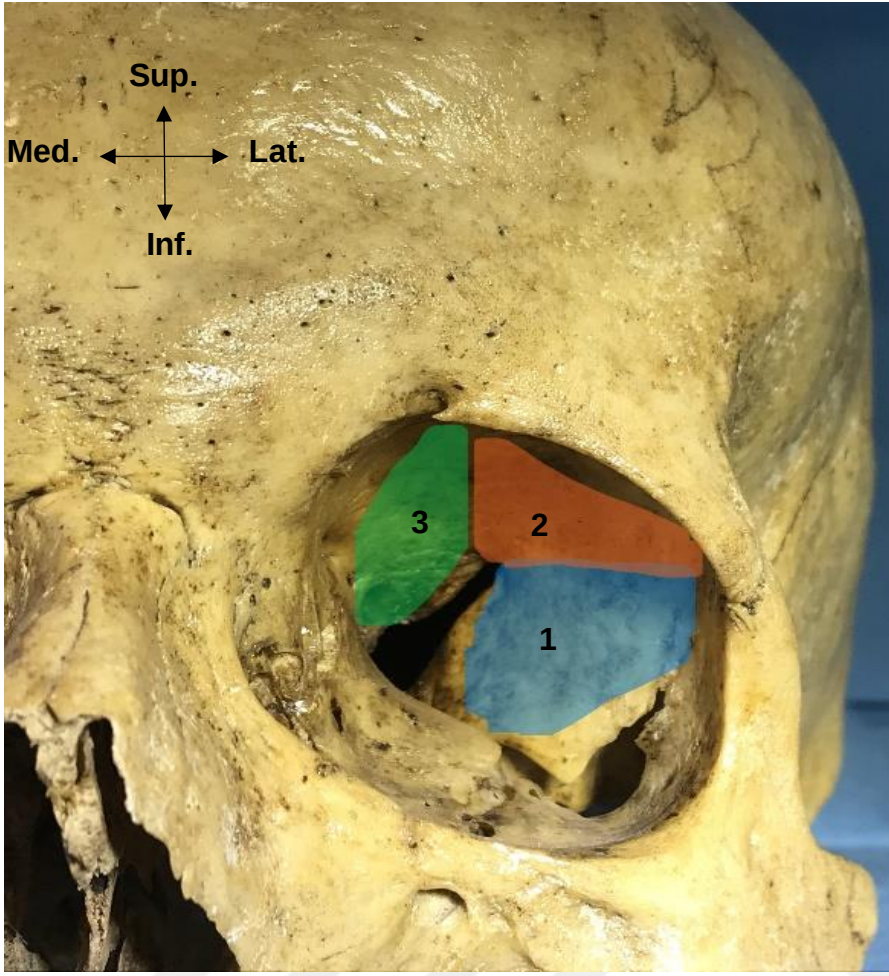
Houlihan ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı bir metaanalizde TONEC yoluyla gerçekleştirilmiş anatomik, klinik ve ikisinin kombine edildiği, 2010 ve 2020 yılları arasında yayınlanmış 23 adet çalışma incelenmiştir(18). Bunların 10 tanesi

sadece anatomik, 10 tanesi sadece klinik, üç tanesi ise hem klinik hem de kadaverik bileşenleri içeren çalışmalardır. Bu çalışmaların 16'sında üst göz kapağı yaklaşımı kullanılmıştır. Tüm çalışmalarda toplam 69 hasta verisi rapor edilmiş olup 30 hastada TONEC yaklaşımı Beyin-omurilik sıvısı (BOS) rinore tamiri için kullanılmıştır. Toplam 30 hastanın 28'inde BOS rinoresinde düzelme izlenmiş olup 2 hastada rekürrens izlenmiştir. 31 hasta tümör nedenli cerrahi geçirmiş olup bu hastaların 13'ü meningiom nedeniyle opere edilmiştir. 31 hastanın 22'sinde kitlesel lezyonun tümüyle rezeke edildiği raporlanmıştır. Tümör nedeniyle opere edilen 31 hastanın 12'sinde transnazal ve transorbital yaklaşım kombine olarak kullanılmıştır. Yaklaşık 11 hasta orta fossa'da bulunan schwannoma nedeniyle, 2 hasta ise enfeksiyöz sebeplerle opere edilmiştir. Bu metaanalizde yalnızca 1 hasta vasküler sebeplerden opere edilmiş olup superior orbital fissür'den intrakranial uzanım gösteren bir hemanjiyom bildirilmiştir. Yapılan metaanalizde toplam 69 hastanın 9'unda komplikasyon gelişimi bildirilmiştir. Fibröz displastik tümör eksizyonu yapılan bir hasta hariç, diğer tüm hastalarda geçici komplikasyonlar izlenmiştir. BOS fistülü onarımı amacıyla cerrahiye alınan 2 hastada rekürren BOS fistülü izlenmiş olup lomber dren ile yönetilmişlerdir. Diğer komplikasyonlar ise levator kası disfonksiyonu, menenjit, periorbital hematoma, epifora, cerrahi alan enfeksiyonu, orbital pseuodomeningoseal, geçici diplopi (%6), ptozis (%6), maksiller sinir innervasyon alanında hissizlik (%5) olarak bildirilmiştir.

Ramakrishna ve arkadaşlarının 2016 yılında yayınladıkları 45 hastalık vaka serisinde ise kalıcı komplikasyonlar; bir hastada uzamış kısmi ptozis ve bir hastada orta dereceli enoftalmus olarak raporlanmıştır(19). Aynı çalışma, komplikasyonlardan kaçınmak için; orbital retraksiyonun 10 mm'yi aşmaması gerektiğini, her 15-20 dakikada bir enstrümanların orbitadan çıkarılıp relaksasyona izin verilmesini, drillleme esnasında kemik parçaların periorbitaya ve çevre dokulara zarar vermemesi için ultrasonik kemik aspiratörlerinin kullanımını önermiştir. Aynı zamanda pupil boyutunun aralıklı şekilde takip edilmesi, lubrikan jellerin kornea ülserasyonundan korunmak için mutlaka kullanılması, postoperatif dönemde antibiyotik ve kortikosteroid içerikli göz kremlerinin 5-7 gün süreyle 8 saatte bir olacak şekilde uygulanması, postoperatif 3 gün boyunca ödemi önlemek amacıyla soğuk uygulama yapılması da diğer öneriler arasındadır(20).

Somma ve arkadaşları 2021 yılında yayınladıkları makalede kraniektominin zigoma ve orbita lateral duvarının drillenmesi ile başlaması gerektiğini vurgulamışlardır(20). Bu drilleme işlemi derin temporal kas fasyası görülene kadar devam ettirilmelidir. Bu aşamanın, daha derin bölgelerde manevra kabiliyeti kazanmak için mutlak başlangıç aşaması olduğu vurgulanmıştır. Lateral orbital rim eksizyonunun gerekli vakalarda uygulanabileceği belirtilmiştir. Çalışmamızda kraniektomiye lateral ve superolateral orbital rim'i drilleyerek başlandı. Bu drillemenin makroskopik görüntüleme alanımızı lateral ve superolateral yönde 3 mm genişlettiğini tespit ettik. Aynı çalışmada BOS sızıntısını önlemek amacıyla cerrahi işlem sonunda kafa tabanının rekonstrüksiyonu aşamasında otolog materyallerin tercih edildiği belirtilmiştir. Cerrahi koridoru doldurmak amacıyla otolog yağ yerleştirilmesi ve bu yağın fibrin yapıştırıcı ile tespit edilmesi önerilmektedir. Ardından bu yapıyı desteklemek için fasya lata grefti ve/veya yapay dura greftleri yerleştirilmelidir. Bu aşamanın ardından periostun suture edilmesi önemli bir basamağı oluşturmaktadır. Ardından orbicularis oculi kası ve cilt suture edilmelidir. Lateral orbital rim eksizyonu yapılan vakalarda miniplak veya titanyum mesh'ler ile rekonstrüksiyon sağlanabilmektedir(21,22).

Somma ve arkadaşları 2018 yılında yayınlanan, 10 kadaverik spesimen üstünde 20 adet orbitaya üst göz kapağı endoskopik yaklaşımı ile yapılan anatomik çalışmada orbitanın ekzokranial yüzeyini üç tek ve bir kombine koridora ayırmıştır(5). Bu ayrımı temelde inferior ve superior orbital fissür yerleşimlerine göre yapmışlardır. Bunlar; 1) orta kranial fossaya uzanan lateral koridor, 2) anterior kranial fossaya uzanan lateral koridor, 1+2) anterior ve orta kranial fossaya uzanan kombine lateral koridor, 3) optikokarotid bölgeye uzanan medial koridordur. Bu çalışmada da optikokarotid bölgeye erişimin 30 derece açılı endoskop ile yapılabileceği belirtilmiş olup klinik yaklaşımlarda erişilmesi zor bir bölge olduğu belirtilmiştir. Bulgular bu açıdan çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. (Şekil 20)



Şekil 20: 1) Orta kranial fossaya uzanan lateral koridor, 2) anterior kranial fossaya uzanan lateral koridor, 3) optikokarotid bölgeye uzanan medial koridor.

Transorbital endoskopik yaklaşım seçili kafa tabanı lezyonlarına alternatif bir rota olarak oluşturulmuş olup geçmiş anatomik ve klinik çalışmalar kafa tabanının osseoz, parankimal ve kranial sinir yapılarına ulaşımı ele almışlardır(1,2,16–22). Biz de çalışmamızda üst göz kapağı yaklaşımını kullanarak anterior ve orta kranial fossa ile sylvian fissür'e ve bu bölge ile ilişkili vasküler yapılara erişmeyi amaçladık.

Çalışmamızda Somma ve arkadaşlarının tanımladığı (5) kombine lateral koridor kullanılmış olup bu koridor aracılığı orta ve ön fossaya erişim sağlanmış, küçük sfenoid kanat da eksize edilerek dura açılmasını takiben sylvian fissür'e erişim sağlanmıştır. Sylvian fissür'e erişim ardından küçük sfenoid kanat posteriorunda yerleşimli orta serebral arterin M1 segmenti identifiye edilmiştir. Medial yönde M1 segmentinden köken alan lentikülostriat arterler, lateral yönde ise orta serebral arter bifurkasyonu, M2 segmenti, inferior ve superior dallarına ulaşılmıştır. Optikokarotid sistern, krural sistern

gibi medial yerleşimli sisternalara ulaşım için ise açılı endoskop kullanım gerekliliği ortaya koyulmuştur ve bu bulgular diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir(3,5).

Sylvian fissür'e yaklaşım amacıyla yapılan klasik kraniyotomiler skalp insizyonu, temporal kas disseksiyonu ve buna bağlı temporal kas atrofisi, kranial kemik defektleri, saçlı deride skar izleri gibi kozmetik açıdan olumsuzluklar barındırmaktadır. Bu yaklaşım klasik metodlara kıyasla, bahsedilen girişimleri gerektirmedikten kozmetik sonuçlar açısından başarılı bir yaklaşım modelidir. Ayrıca seçili sylvian fissür, frontal ve temporal lob lezyonlarında endoskopik üst göz kapağı yaklaşımının kullanılması, klasik metodlara göre daha az beyin retraksiyonunu gerektirir(3).

Vasküler lezyonlar endoskopik yaklaşımlar için zorlayıcı lezyonlardır. Geçmiş çalışmalar farklı endoskopik yaklaşımların seçili vasküler lezyonlarda etkinliklerini ortaya koymuştur(3). Endoskop yardımlı supraorbital keyhole kraniyotomiler ile anterior dolaşım anevrizmalarının kliplenmesinin etkinliğini bildiren çalışmalar mevcuttur(23–25). Aynı zamanda anevrizma kliplenmesi (26,27) ve kavernom rezeksiyonları amacıyla (28,29) endoskopik endonazal yaklaşımlar da tanımlanmıştır. Çalışmamız orta serebral arterin M1 ve M2 segmentlerinin uygun ve özenli bir disseksiyon sonrası 0 derece endoskop ile ulaşılabilir olduğunu göstermiştir. Özellikle orta serebral arter anevrizmalarında arterin proksimaline proksimal kontrol için erişilebilmektedir. Bazal frontal lob, insula anterioru, temporal pol yerleşimli kavernomlara da bu yöntem ile erişilebilmektedir(3).

Supraklinoid internal karotid arter, posterior kommunikan arter, internal karotid arter bifurkasyonu anevrizmalarına erişim için optik kanala doğru drilleme işlemine devam edilmesi gerekliliği, daha ileri retraksiyon uygulanması ve açılı endoskop kullanım gerekliliği de ortaya koyulmuştur. Aynı zamanda orta serebral arterin M3 (operkular) ve M4 (kortikal) segmentlerine ulaşım gerektiren lezyonlarda erişim açısından klasik kraniyotomi yöntemlerinin daha kullanışlı olabileceği düşünülmüştür.

5.1. Kısıtlılıklar

Transorbital endoskopik yaklaşım gibi minimal invaziv kompleks endoskopik kafa tabanı yaklaşımları mutlak multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Yapılan klinik çalışmalarda cerrahi açılış ve kapama fazlarının okuloplastik cerrahlar tarafından yapıldığı belirtilmiştir(3,20). Ayrıca bu cerrahilerin mutlak suretle nöroşirurji, kulak-

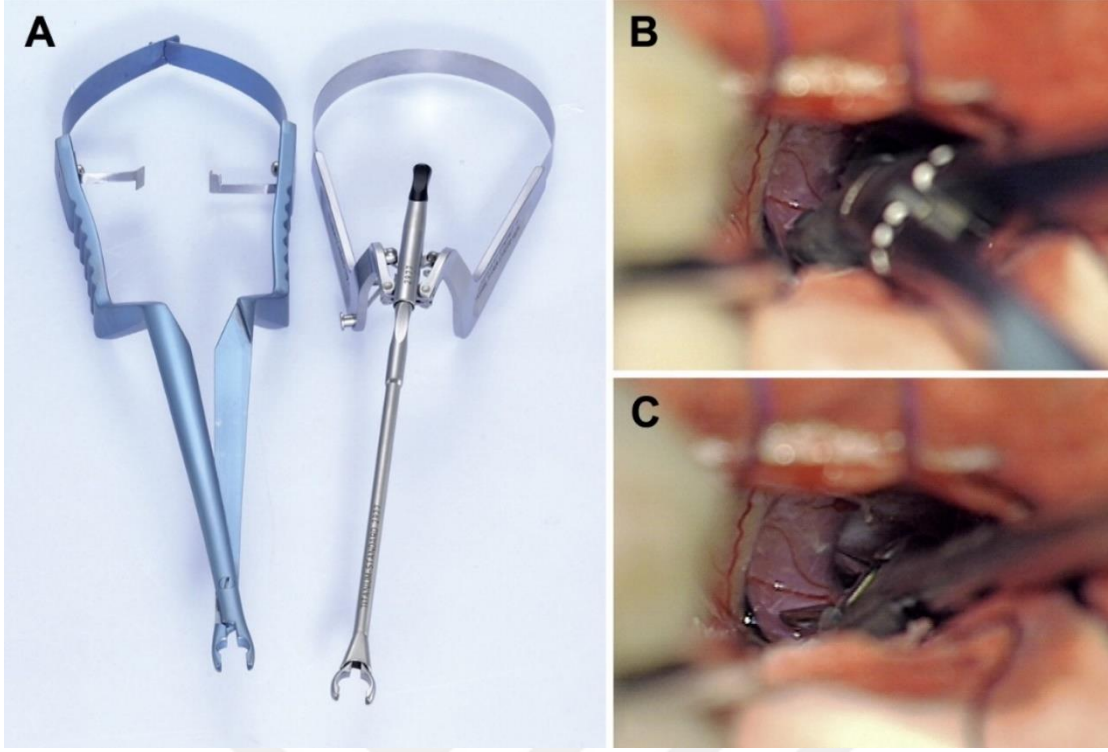
burun-boğaz, göz ve anestezi hekimlerince oluşturulmuş ekiplerce gerçekleştirilmesi önerilmektedir(20,30).

Somma ve arkadaşları, transorbital endoskopik cerrahinin öğrenim eğrisine dair yayınladıkları makalede bu cerrahinin ekipman ve enstrüman gereksinimi açısından endoskopik endonazal cerrahiye klasik transkranyal cerrahilerden daha yüksek oranda benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, transorbital cerrahi öncesinde transnazal endoskopik cerrahi ile hipofiz cerrahisinde yetkinlik sağlamayı, transorbital cerrahiye başlamak için minimum yeterlilik düzeyi olarak tanımlamışlardır(30).

Supraorbital keyhole yaklaşım ile gerçekleştirilmiş endoskopik anevrizma cerrahileri, dar koridorlarda klip atıcı kullanım gerekliliğini ortaya koymuş olup bu cerrahilere özel enstrüman tasarlanması gerekliliği de ortaya çıkmıştır(23). (Şekil 21)

Çalışmamızda kadavra diseksiyonu sırasında karşılaşılan kısıtlılıklardan biri medial koridora, optikokarotid sisterne ve medial yerleşimli yapılara açılı endoskop olmaması nedeniyle erişilememesidir. Yapılan diğer çalışmalar da bu bölgeye klinik anlamda yaklaşımın zorlayıcı bir cerrahi müdahale olacağını belirtmişlerdir(1). Ayrıca klinik çalışmalar orbital içeriğin 10 mm'den fazla ekarte edilmemesi gerektiğini belirtmekle birlikte çalışmamızda optikokarotid sistern ve optik kanal düzeyine erişimin orbital içeriğin 10 mm'den fazla ekartasyonunu gerektireceğini gözlemledik.

Çalışmamızda karşılaştığımız bir diğer kısıtlılık ise, çalışılan kadavralarda sylvian sistern yerleşimli venöz boyanmanın yeterli düzeyde olmayışı ve bu nedenle venöz anatomisinin ortaya koyulamamasıdır.



Şekil 21: Endoskopik cerrahi için özelleştirilmiş anevrizma klipi atıcı (Aesculap AG, Tuttlingen, Almanya).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Endoskopik üst göz kapağı yaklaşımı farklı patolojik senaryolar için yeni bir yaklaşım modeli olarak kabul edilebilir. Ekstradural ve ekstrakonal lezyonlar (ekstradural sfeno-orbital menengiömlar, metastazlar veya diğler ekstradural lezyonlar), kemik doku patolojileri, intradural sfeno-orbital menengiömlar, intrakonal lezyonlar, temporal parankimal patolojilerin bu yöntemle tedavi edilebileceğı gösterilmiştir (20).

Uzun öğrenme eğrisi, kafa tabanı endoskopik yaklaşımı konusunda multidisipliner uzmanlaşmış cerrah ve merkez gerekliliğı, dar anatomik koridor bu yaklaşımın dezavantajlarını oluştururken, yapılan klinik çalışmalarda belirtilen düşük komplikasyon oranları, iyi kozmetik sonuçlar, hastane yatış süresinin kısaltması, hasta konforu ve uyumunu artırması bu yöntemin avantajlarını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda kadaverik diseksiyon yapılmış olup sylvian sistern ve bununla ilişkili arterial anatomi ortaya koyulmuştur. Ancak çalışmamızda uygulanan diseksiyon basamaklarının klinik uygulaması farklılıklar gösterebilir. Sürekli BOS drenajı, cerrahi

koridora beyin parankiminin herniasyonu, kanama odakları gelişiminin anatomik hedeflere ulaşımı güçleştirebileceği mutlaka akılda tutulmalıdır.

Günlük nöroşirurji pratiğinde transorbital yaklaşımlar rutin olarak kullanılmadığından bölgenin cerrahi anatomisiyle ilgili kısıtlı bilgi ve deneyim mevcuttur. Literatürde bölgenin vasküler yapılarına transorbital endoskopik cerrahi ile yaklaşım konusunda çok az sayıda anatomik ve klinik çalışma mevcuttur. Mortalite ve morbidite riski görece yüksek olan vasküler cerrahiler için transorbital yol ile yapılacak anatomik ve klinik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.



7. KAYNAKLAR

1. Di Somma A, Andaluz N, Cavallo LM, De Notaris M, Dallan I, Solari D, et al. Endoscopic transorbital superior eyelid approach: anatomical study from a neurosurgical perspective. *J Neurosurg* 2018 Nov 1 ;129(5):1203–16
2. Vural A, Carobbio ALC, Ferrari M, Rampinelli V, Schreiber A, Mattavelli D, et al. Transorbital endoscopic approaches to the skull base: a systematic literature review and anatomical description. *Neurosurg Rev* 2021 Oct 1;44(5):2857
3. Almeida JP, Ruiz-Treviño AS, Shetty SR, Omay SB, Anand VK, Schwartz TH. Transorbital endoscopic approach for exposure of the sylvian fissure, middle cerebral artery and crural cistern: an anatomical study. *Acta Neurochir (Wien)* 2017 Oct 1;159(10):1893–907
4. Maheshwari R, Maheshwari S. Muller's Muscle Resection for Ptosis and Relationship with Levator and Muller's Muscle Function. 2011 Jun;30(3):150–3
5. Di Somma A, Andaluz N, Cavallo LM, De Notaris M, Dallan I, Solari D, et al. Endoscopic transorbital superior eyelid approach: anatomical study from a neurosurgical perspective. *J Neurosurg* [Internet]. 2017 Dec 15;129(5):1203–16
6. Rhoton ALJr. The Orbit. *Neurosurgery*. 2002;51(4)
7. Natori Y, Rhoton ALJr. Microsurgical Anatomy of the Superior Orbital Fissure. *Neurosurgery*. 1995;36(4)
8. Natori Y, Rhoton AL. Transcranial approach to the orbit: microsurgical anatomy. *J Neurosurg*. 1994 Jul 1;81(1):78–86
9. Lieber S, Fernandez-Miranda JC. Anatomy of the Orbit. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2020 Aug 1;81(4):319
10. Harris FS, Rhoton AL. Anatomy of the cavernous sinus: A microsurgical study. *J Neurosurg*. 1976 Aug 1 ;45(2):169–80
11. Liu Q, Rhoton ALJr. Middle Meningeal Origin of the Ophthalmic Artery. *Neurosurgery*. 2001;49(2)
12. Rhoton ALJr. The Supratentorial Cranial Space: Microsurgical Anatomy and Surgical Approaches. *Neurosurgery*. 2002;51(4)

13. Seoane E, Rhoton ALJr, de Oliveira E. Microsurgical Anatomy of the Dural Collar (Carotid Collar) and Rings around the Clinoid Segment of the Internal Carotid Artery. *Neurosurgery*. 1998;42(4)
14. Frazier Ch. An Approach To The Hypophysis Through The Anterior Cranial Fossa. *Ann Surg*. 1913;57(2)
15. Van Lindert E, Perneczky A, Fries G, Pierangeli E. The Supraorbital Keyhole Approach to Supratentorial Aneurysms: Concept and Technique. *Surg Neurol*. 1998 May 1;49(5):481–90
16. Andaluz N, Romano A, Reddy L V, Zuccarello M. Eyelid approach to the anterior cranial base: Technical note. *Journal of Neurosurgery JNS*. 2008;109(2):341–6
17. Moe KS, Bergeron CM, Ellenbogen RG. Transorbital Neuroendoscopic Surgery. *Operative Neurosurgery*. 2010;67(3)
18. Houlihan LM, Staudinger Knoll AJ, Kakodkar P, Zhao X, O'Sullivan MGJ, Lawton MT, et al. Transorbital Neuroendoscopic Surgery as a Mainstream Neurosurgical Corridor: A Systematic Review. *World Neurosurg*. 2021 Aug 1;152:167-179.e4
19. Ramakrishna R, Kim LJ, Bly RA, Moe K, Ferreira M. Transorbital neuroendoscopic surgery for the treatment of skull base lesions. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2016 Feb 1;24:99–104
20. Di Somma A, Sanchez España JC, Alobid I, Enseñat J. Endoscopic superior eyelid transorbital approach: how I do it. *Acta Neurochir (Wien)*. 2022;164(7):1953–9
21. Lin BJ, Ju DT, Hsu TH, Chung TT, Liu WH, Hueng DY, et al. Endoscopic transorbital approach to anterolateral skull base through inferior orbital fissure: a cadaveric study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019;161(9):1919–29
22. Vural A, Carobbio ALC, Ferrari M, Rampinelli V, Schreiber A, Mattavelli D, et al. Transorbital endoscopic approaches to the skull base: a systematic literature review and anatomical description. *Neurosurg Rev*. 2021;44(5):2857–78
23. Reisch R, Fischer G, Stadie A, Kockro R, Cesnulis E, Hopf N. The Supraorbital Endoscopic Approach for Aneurysms. *World Neurosurg*. 2014;82(6, Supplement):S130–7

24. Ho Peter Y. CLH. Endoscope-assisted Transorbital Keyhole Surgical Approach to Ruptured Supratentorial Aneurysms. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2015/06/01. 2015;76(05):376–83
25. Fischer G, Stadie A, Reisch R, Hopf NJ, Fries G, Böcher-Schwarz H, et al. The Keyhole Concept in Aneurysm Surgery: Results of the Past 20 Years. *Operative Neurosurgery*. 2011;68
26. Heiferman DM, Somasundaram A, Alvarado AJ, Zanation AM, Pittman AL, Germanwala A V. The endonasal approach for treatment of cerebral aneurysms: A critical review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg*. 2015;134:91–7
27. Gardner PA, Vaz-Guimaraes F, Jankowitz B, Koutourousiou M, Fernandez-Miranda JC, Wang EW, et al. Endoscopic Endonasal Clipping of Intracranial Aneurysms: Surgical Technique and Results. *World Neurosurg*. 2015;84(5):1380–93
28. Dallan I, Battaglia P, de Notaris M, Caniglia M, Turri-Zanoni M. Endoscopic endonasal transclival approach to a pontine cavernous malformation: Case report. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(9):1584–8
29. He SM, Wang Y, Zhao TZ, Zheng T, Lv WH, Zhao LF, et al. Endoscopic Endonasal Approach to Mesencephalic Cavernous Malformations. *World Neurosurg* . 2016;90:701.e7-701.e10
30. Di Somma A, Kong DS, de Notaris M, Moe KS, Sánchez España JC, Schwartz TH, et al. Endoscopic transorbital surgery levels of difficulty. *J Neurosurg*. 2022;137(4):1187–90

8. EKLER

		Karar No:2022/37-04	Tarih:23.11.2022		
KARAR BİLGİLERİ		Doç.Dr.Orhan Kalemci'nin sorumlusu olduğu "Orbitanın Vasküler Anatomisinin Cerrahi Açıdan İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait araştırmacı dilekçesine ilişkin; -Çalışmada yardımcı araştırmacı olan Prof.Dr. Mete Edizer'in çalışmadan ayrılması, -Çalışmaya yardımcı araştırmacı olarak Prof.Dr.Amaç Kiray'ın eklenmesi, -Çalışma başlığının "Transorbital yaklaşımda vasküler anatomisinin cerrahi açıdan incelenmesi" olarak değiştirilmesi, -Çalışmanın amacında ve yönteminde yapılan değişiklikler, -Çalışma bitiş tarihinin Kasım 2023 olarak güncellenmesi, İle ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.			
ÇALIŞMA ESASI		Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu			
ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Emel Çalkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yütsel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

Ek 1: Etik kurul onayı