

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ
ANABİLİM DALI

132020

OPTİK KANAL VE OPTİK SİNİR
DEKOMPRESYONUNUN ANATOMİK VE
TOMOGRAFİK DEĞERLENDİRİLMESİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN YÖNETİMİ

UZMANLIK TEZİ

132020

DR. GÜVEN ÇITAK

İÇİNDEKİLER

1.	ÖZET	1
2.	ABSTRACT	2
3.	GİRİŞ VE AMAÇ	4
4.	GENEL BİLGİLER	5
	4.1. Anatomik Bilgi	5
	4.1.1. Kemiksel Yapı	5
	4.1.2. Vasküler Yapılar	6
	4.1.3. Kranial Sinirler (2.3,4,5,6,)	8
	4.1.3.1. Optik Sinir	8
	4.1.3.2. Okulomotor Sinir	9
	4.1.3.3. Troklear Sinir	10
	4.1.3.4. Trigeminal Sinir	10
	4.1.3.5. Abdusens siniri	11
	4.2. Optik Sinir Kompresyonu Oluşturan Lezyonlar	12
	4.2.1. Travmatik Optik Nöropati	12
	4.2.2. Psötötümör Serebri	13
	4.2.3. Fibröz Displazi	14
	4.2.4. Osteopetrozis	15
5.	MATERYAL VE METOD	15
	5.1. Kullanılan Araç Gereçler	15
	5.2. Anatomik Değerlendirme	16
	5.2.1. Kemik Yapılar	16
	5.2.1.1. Açısal Değerler	16
	5.2.1.2. Uzunluk Değerleri	16
	5.2.1.3. Kalınlık Değerleri	16
	5.2.2. Vasküler Yapı	16
	5.2.3. Nöral Yapı	16
	5.3. Histomorfometrik Değerlendirme	18
	5.4. Radyolojik Değerlendirme	19
6.	BULGULAR	19
	6.1. Kemiksel İlişki	19
	6.1.1. Kanal Lokalizasyonu	19
	6.1.2. Kranial ve Orbital Açıklık	20
	6.1.3. Üst Duvar Kemik Yapısı	21
	6.1.4. İç ve Dış Duvar Kemik Yapıları	23

6.1.5. Alt Duvar Kemik Yapısı	24
6.1.6. Optik Kanal Orbita İlişkisi	25
6.2. Arteriyel İlişki	25
6.3. Optik Kanal Dura İlişkisi	28
6.4. Histolojik Kesitlerin Değerlendirilmesi	29
6.5. BT Tetkiki Değerlendirilmesi	33
7. İSTATİSTİK DEĞERLENDİRME	39
8. TARTIŞMA	40
9. SONUÇLAR	50
10. REFERANSLAR	53

Tablo Listesi

Tablo 1: Optik kanalın Frankfurt horizontal düzlemine ve sagittal düzleme göre olan açısal değerlerini göstermektedir.

Tablo 2: Kanal kranial ve orbital çapları verilmektedir.

Tablo 3: Orta hat ile kranial ve orbital açıklık arası mesafeler gösterilmiştir.

Tablo 4: Üst duvar uzunluk ve kalınlıklarını gösteren tablo

Tablo 5: Optik kanalın üst duvarı açıldıktan sonra oluşan kanal genişlik değerleri.

Tablo 6: Kanal iç ve dış duvar uzunluklarını gösteren tablo .

Tablo 7: Alt duvar uzunluklarını gösteren tablo

Tablo 8 : Optik kanal orbita arası açıları gösteren tablo.

Tablo 9: Oftalmik arter değerlerini gösteren tablo.

Tablo 10 : Histolojik kesitlerdeki oftalmik arter değerleri

Tablo 11: Optik sinir değerlerinin histolojik kesitlerde değerlendirilmesi.

Tablo 12: Histolojik kesitlerde duranın 4 kadrana bölünerek kalınlık değerleri verilmektedir.

Tablo 13 : Histolojik kesitlerdeki bulguların ortalama değerleri

Tablo 14: Kanal duvar uzunluklarını gösteren tablo

Tablo 15: Kanal orbital ve kranial açıklıklarının değerlerini gösteren tablo.

Tablo 16: Optik kanal orbital ve kranial açıklıklar arası mesafe, optik kanal orbita arası, optik kanal orta hat arası açıları gösteren tablo.

Tablo 17: Kanal orbital ve kranial açıklıklarının farklı yazarlara göre sonuçları

Tablo 18: Kanal uzunluklarının farklı yazarlara göre sonuçları.

Şekil Listesi

Şekil 1: Optik kanalın orbital kısımdan görünümü

Şekil 2: Optik kanalın orta hat ve Frankfurt horizontal düzlemine göre pozisyonlarını gösteren şekil ve resim.

Şekil 3:Optik kanalın orbital kısımdaki üst duvar sınırını annuler tendonun kanala bu bölgedeki sıkıca yapışma alanı belirliyor. OS:Optik sinir, OA:Oftalmik arter.

Şekil 4: Optik kanalın dış duvarı ile süperior orbital fissür ve internal karotis ilişkisi.

Şekil 5: Optik kanal üst duvarı açıldıktan sonraki görünüm. Kanalın iç duvarının 1/3 ön kısmındaki posterior etmoidal hücrelerin görüntüsü (koyu noktasal tarzda içi boş yapılar şeklinde).

Şekil 6: Optik kanalın orbita içinden görünümü. ÜD: Üst duvar, MD: Medial duvar, AD: Alt duvar, LD: Lateral duvar.

Şekil 7: Optik kanal alt duvarının üstten görünümü. Kanal alt duvarı içinde, içinden oftalmik arterin geçtiği aksesuar oftalmik foramen izleniyor. (MD: Medial duvar, LD: Lateral duvar, KA: Karotis arteri, OA: Oftalmik arter, OK: Optik kanal üzeri açıldıktan sonraki görünümü).A,B,C

Şekil 8: Orbita iç,dış duvarı ile optik kanal iç,dış duvarı arası açısı

Şekil 9: OA karotisten çıkış pozisyonu ve optik kanala girerken optik sinir ile olan ilişkisi. Kanala subdural mesafeden ve sinirin dış kısmından girmektedir. Annuler tendon yapışma alanı.

Şekil 10: Optik sinir ve çevre anatomik yapıların görünümü

Şekil 11: Paranasal sinüs BT optik kanal

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında gösterdiği ilgi ve yardımlarından dolayı tez danışmanım Prof. Dr. Tansu MERTOL' a, Dokuz Eylül Üniversitesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı öğretim görevlisi Prof. Dr. Emel ADA 'ya Dokuz Eylül Üniversitesi Histoloji Anabilim Dalı öğretim görevlisi Yrd. Doç. Dr. Doğan ÖZYURT'a, Yrd.Doç. Dr. H. Alper BAĞRIYANIK'a teşekkür ederim.

Dr. Güven ÇITAK



1. ÖZET

OPTİK KANAL VE OPTİK SİNİR DEKOMPRESYONUNUN ANATOMİK VE TOMOGRAFİK DEĞERLENDİRİLMESİ

DR. Güven ÇITAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Çalışmamda güvenli optik kanal ve optik sinir dekompresyon sınırlarını ortaya koymak için optik kanalın bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile kadavra anatomik değerlerini korale etmek ve cerrahi için bu değerleri yol gösterici olarak kullanmak amaçlandı.

% 10 formolde fiske edilmiş on adet kadavrada 20 adet optik kanal ve daha önceden çekilen 25 paranazal sinüs bilgisayarlı tomografide 50 adet optik kanal cerrahi anatomiye yönelik değerlendirmeye alındı. Anatomik çalışmalarda elde edilen optik sinirler ve çevre yapıları histolojik kesitlerde değerlendirildi.

Bulgular;

Optik kanal multipl yönelimdedir. Kanal aksisi ve sagittal plan arasındaki açı uygun baş pozisyonları ve cerrahi yönelim için kullanılabilir. Hasta başının 30 derece dışa çevrilmesi ve 15 derece ekstansiyona getirilmesi ile kanal operasyon masasına dik hale gelecektir.

Transkranial dekompresyon optik kanalın arka deliğinden başlar. Bu bölge internal karotit arter ile yakın ilişkidir. Genellikle arter kanalın alt dış kısmında yer alır. Karotid sifonda olabilecek bir tortiyosite bu damarı dekompresyon alanına yaklaştırır.

Dekompresyon kanal üst durası açılmasını takiben kanalın üst duvarının ortasından yapılmalıdır. Güvenli dekompresyon için en ideal alandır. Oftalmik arter benim hiçbir materyalimde ve diğer yazarlar tarafından optik sinir üzerinde tarif edilmediğinden üst duvar açılması ile oluşabilecek oftalmik arter yaralanması şansı düşüktür.

Dekompresyonun orbital sınırını anuler tendonun yapışma alanı belirler. Anuler tendon oküler kasların başlangıç tendonlarını oluşturur. Bu alanda dura kemik yapılara çok sıkı yapışmıştır. Bu bölgede optik kanal üst duvarı kranial kısma göre daha kalındır. Dekompresyonda enstrümanların bu bölgede zorlanması ile optik sinir hasarlanmasında artış olabilir.

Optik kanal üst duvarının açılması sırasında kanal ortasından kanal iç duvarına doğru ilerleme kontrollü olmalıdır. İç duvarı oluşturan sfenoid sinüs dış duvarı çok incedir. Aletlerin kontrolsüz kullanımı ile sfenoid sinüs içine girmek kolaydır.

Üst duvarın açılmasını takiben dış duvarı yerinde tutabilen yapılar alt duvara bağlantı sağlayan ince kemik yapı ve süperior orbital fissür üst sınırını oluşturan orbita dış duvarı ile

devam eden kısa segmentli bir kemik yapıdır. Dekompresyon sırasında dış duvarın bu özellikleri nedeni ile kolaylıkla mobilize olabileceği görüldü. Böylece süperior orbital fissür içinden geçen yapıların yaralanması mümkündür.

Dekompresyon orbita sınırına kadar yapılmalıdır. Benim çalışmamda ölçülen subdural alan kranial açıklıktan orbital açıklığa doğru gittikçe azalmaktaydı. Sinirin kanal içinde kompresyondan en fazla etkileneceği alan orta ve orbital kısımdır.

Optik siniri saran duranın açılması kanal orta kısmından yapılmalıdır. Özellikle orbital kısımda anuler tendonun orta hat dışında kesilmesi oküler kasların başlangıç tendonlarının hasarlanmasına neden olabilir. Oftalmoparaziler gelişebilir.

Oftalmik foramenin olması oftalmik segment anevrizma cerrahisinde önemli olabilir. Konvansiyonel serebral anjiyografide internal karotid ve oftalmik arter arasında 90 derecelik açı olması aksesuar oftalmik foramen olabileceğini düşündürmeli ve cerrahide bu özellik göz ardı edilmemelidir.

Anahtar kelimeler: Optik kanal, anatomi, transkranial dekompresyon.

2.ABSTRACT

THE ANATOMICAL AND TOMOGRAPHY EVALUATION OF THE OPTIC NERVE AND OPTIC CANAL DECOMPRESSION

Dr.Guven CITAK

Dokuz Eylul University, Department of Neurosurgery

The aim of this study was to find out the margins of safe optic canal and optic nerve decompression through cadaver anatomical and computed tomographical evaluations.

20 optic canals of 10 formaldehyde fixated cadavers and 50 optic canal measurements on previously done paranasal CT scans were evaluated anatomically. The histological examination was held on the optic nerves and the surrounding tissues dissected during the anatomical study.

Findings;

Optic canal has multiple projections. Canal axis and the angle between the sagittal plane can be used during surgical positioning. With 30 degrees of head external rotation and 15 degrees of extension, optic canal will be perpendicular to the operation table.

Transcranial decompression should start from the posterior foramina of the optic canal. This area is in close contact with the internal carotid artery. Generally, the artery lies in

the inferolateral side of the canal. A tortuosity in the carotid syphon will place the artery to the area of decompression.

Following the opening of the superior dural leaf of the canal, decompression should be done from the middle of the superior wall. This is the safest zone for decompression. The opthalmic artery was not located on the superior part of the optic nerve in the cadavers studied and this issue is also stated in other papers, so there is no risk of arterial injury during optic nerve decompression.

The annular tendon insertion point determines the margin of orbital decompression. In this region, the dura is strongly attached to bony structures. The superior wall of the optic canal in this region is thicker than the cranial part. There is possibility of optic nerve injury during decompression surgery of this region.

While opening the superior wall of the optic canal, progression from the middle of the canal to the internal wall should be done with care. The sphenoid sinus wall forming the inner wall is very thin. With uncontrolled manipulation, entrance into sphenoid sinus is possible.

Decompression should be done until the globe has been reached. The subdural area measured in this study was decreasing in size from cranial to orbital part. The most efficient decompression of the nerve in the canal can be reached in the middle and orbital zones.

The opening of the optic nerve dura should be done in the middle of the canal. The transection of the annular tendon outside the midline can injure the ocular muscles and cause opthalmoparesis.

The presence of an opthalmic foramen may be important in opthalmic segment aneurysm surgery. A 90 degrees angulation between the internal carotid artery and opthalmic artery in angiography may suspect us on the presence of an accessory opthalmic foramen, and this should be taken into consideration during surgery.

Key Words: anatomy, optic canal, transcranial decompression

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Optik kanala yönelik yapılan cerrahi girişimler ve endikasyonları kısıtlıdır. Ancak bu bölge kranium içindeki konumu ve çevre anatomik yapılar ile olan ilişkisi nedeni ile her zaman ilgi çekici olmuştur. Travma sonrası gelişebilecek optik sinir yaralanmalarında, psödotümör serebri, posterior orbitada izlenen anjioma, neurinoma, malign tümör, menengioma, pnömosinüs ve sfenoid kanat tümörlerinde, kanal içi uzanımı olan oftalmik arter anevrizmalarında, posterior orbit, optik kanal ve süperior orbital fissüre yönelik cerrahi yapılmaktadır (26).

Ayrıca oftalmik arter anevrizmalarına yaklaşım içinde bu bölgenin anatomik yapısının iyi bilinmesi gereklidir. Bu bölgedeki arteriyel sistem değişiklikleri venöz sisteme göre daha dikkate değerdir (1,2,5).

Optik sinir kranium içinde başlıca 4 ayrı bölgeye ayrılır. Bu bölgeler;

1-İntraoküler kısım: (1mm)

a) Optik disk prelaminar kısım, b) Laminar kısım, c) Retrolaminar kısım

2-İntraorbital kısım: Kas konusu içinde yer alır.

3-İntrakanaliküler kısım: Optik foramen içindedir.

4-İntrakranial kısım: Optik kiazmaya kadar olan kısım

Bu yapılar içinde optik sinirin travmalara, kafa içi basınç artması ve kemik anomaliler sonrası kompresyona en sık uğradığı bölge optik kanaldır. Bu nedenledir ki optik kanalın cerrahi anatomisinin iyi bilinmesi ve cerrahi planlamada yeni tetkiklerin bu bölgeye yönelmesi gerekmektedir.

Nöroşirürjide mikro cerrahi yöntemlerin son zamanlarda teknolojik gelişmelerle birlikte artması bu bölgeye daha kolay ve bilinçli cerrahi girişim yapılmasına olanak tanımıştır. Bununla beraber bu bölgenin çevre anatomik yapılarla olan ilişkisi halen eskisi kadar önemlidir.

Bilgisayarlı tomografinin rutin tetkik olarak kullanıma girmesi ile nöroşirürjikal patolojilerin tespiti ve cerrahi prosedürlerin belirlenmesi yolunda önemli adımlar atılmıştır. Optik kanalda bu tetkik ile son derece kolay görüntülenebilen bir anatomik yapıdır (3). Bu tetkikin efektif olarak kullanılması ile optik kanal ve bu kanal içindeki optik sinir patolojilerinin ortaya konulması ve optik sinire en az zarar vererek cerrahi planlama yapılması sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı: güvenli optik kanal ve optik sinir dekompresyon sınırlarını ortaya koymak amacı ile optik kanalın bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile kadavra anatomik değerlerini korale etmek ve cerrahi için bu değerleri yol gösterici olarak kullanmaktır.

Nöroşirurjiyenler için cerrahisi ve anatomisi sıkıntılı olan bu bölge cerrahisinde yol gösterici kriterleri ve anatomik varyasyonları gözden geçirmektir. Nöroşirürji pratiğinde anatomik bilgi ve radyolojik görüntülemeler en az diğer cerrahi bölümler kadar veya daha fazla önem taşımaktadır. Bu amaçlardır ki bu bölgenin anatomisinin, radyolojisinin ve histolojik kesitlerdeki dura, optik sinir ve vasküler yapıların metrik değerlerinin birlikte korelasyonu (bilgisayar destekli ölçüm programları ile gerçek değerler ölçülecektir) cerrahi planlamada bir bütün oluşturacaktır. Optik sinir dekompresyonu için dekompresyon sınırlarının ortaya konmasında fikir birliği oluşmasına katkıda bulunacaktır. Çalışma yalnızca anatomik, radyolojik ve histolojik veriler elde etmek amacıyla değil bu üç bölümün birlikte analizi ile elde edilecek olan sonuçları cerrahi pratiğe adapte etmek için planlanmıştır.

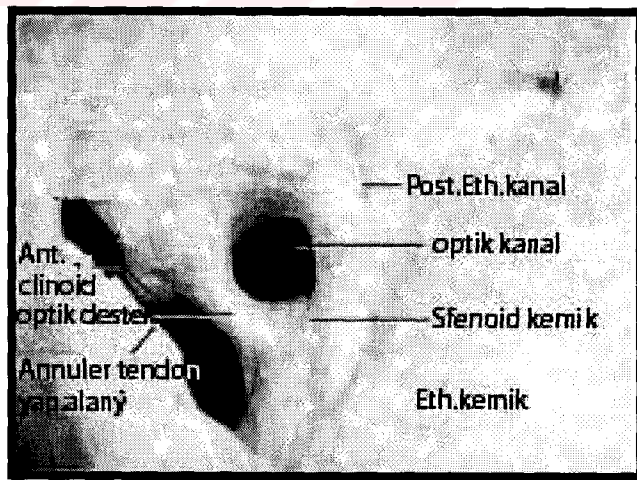
4. GENEL BİLGİLER

Optik kanal ve optik sinir dekompresyonunun maksimum sınırlarda ve güvende yapılabilmesi için bu bölge anatomisinin iyi bilinmesi gereklidir.

4.1. Anatomik Bilgi

4.1.1. Kemiksel Yapı

Optik kanal sfenoid kemik içinde sfenoid kemiğin küçük kanadı ile gövdesinin birleşim yerinde yer alan ve orbital boşluk ile kranial boşluk arasında seyreden dural kılıf, optik sinir ve oftalmik arteri çevreleyen kemik yapıdır. Kanal orbitanın üst iç kısmına açılır (2,6,26,38).



Şekil 1: Optik kanalın orbital kısımdan görünümü

Optik kanal anatomisinden bahsedebilmek için kabaca orbita anatomisini de hatırlamak gerekmektedir. Orbita ve optik kanal konumları nedeni ile cerrahi yaklaşımları özellik gösteren yapılardır ve cerrahi tedavide anatomik yapılarının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Optik kanal yaklaşık 1 cm uzunluğunda olan bir yapı olmakla birlikte orbita ile kranium arasındaki önemli bir iletişim alanı olması, dış kısmında kavernoöz sinüs içi yapılar ve orta fossa komşuluğu , iç kısımda sfenoid sinüs ile olan ilişkisi, arka kısımda damarsal yapılar ile olan ilişkisi nedeni ile tek başına bir yapı olarak değerlendirmek uygun değildir. Optik kanal anatomisinden bahsedebilmek için çevre anatomisinde bilinmesi gereklidir (2,6,26,38).

Orbita, göz küresini ve görme organının yardımcı dokularını içeren tabanı önde, tepesi arkada piramide benzeyen bir boşluktur. Orbita sınırları oftalmolojik, otolaringolojik ve nöroşirürjikal olmak üzere üç cerrahi plana ayrılır. Nöroşirürji, orbitanın önemli yapılarının sıkışık bir durumda bulunduğu ve ön veya dış duvar yolu ile emniyetli bir şekilde yaklaşmanın mümkün olmadığı retrobulber bölge ve optik kanalla ilgilenmektedir (2,6,26,38).

Göz küresini ve görme organının yardımcı dokularını içeren orbita yaklaşık olarak 30 cc hacminde bir piramide benzer. Orbitanın önde olan tabanı frontal, maksiller ve zigomatik kemiklerle çevrilmiştir. Orbitanın üst duvarı oldukça incedir ve periorbita kolayca sıyrılacak şekilde kemiğin altına yapışmıştır. Orbitanın dış duvarı, zigomatik kemik ile sfenoid kemiğin büyük kanadının birleşmesinden meydana gelir. İç duvar , ince ve zayıf kemiklerden oluşur. Önde lakrimal kemiğin orbital kısmı ve arkada ise etmoid kemiğin lamina papiraseası tarafından meydana gelir. Alt duvar orbital tümörler açısından pek önemli değildir. Ancak orbital kırıklar ile uğraşanlar için çok karışık bir yapı gösterir. Bu duvarın büyük bir bölümünü maksiler kemiğin orbital yüzeyi oluşturur. Geriye doğru gidildikçe palatin kemiğin orbital çıkıntısı ve dışta ise zigomatik kemiğin orbital yüzeyi ile bağlantı gösterir (2,6,20,26,32,38).

Optik kanal; orbita tavanının arka kısmının iç duvar ile birleştiği yerde sfenoid kemiğin küçük kanadının iki çıkıntısı arasında uzanır. Ve orbita ile orta kranial fossa arasındaki iletişimi sağlar. Kanalin üst duvarını sfenoid kemiğin küçük kanadının frontal yüzü oluşturmaktadır. Kanalin dış duvarını sfenoid kemiğin küçük kanadının ön klinoid çıkıntısı oluşturur. İç duvar sınırını sfenoid sinüs dış duvarı ve etmoid sinüs hücreleri oluşturmaktadır. Alt duvarını ise optik destek ismi verilen ve optik kanalı sfenoid kemiğe bağlayan yapı oluşturur. Ayrıca bu yapı ile optik kanal ile superior orbital fissür birbirinden ayrılmaktadır. Optik sinir ve oftalmik arter bu kanal içinden geçmektedir (2,6,20,26,32,38).

Orbital kemikleri örten periost , periorbita olarak isimlendirilir. Genel olarak kemik kenarlarına zayıf olarak tutunmuştur. Kolayca sıyrılır. Periorbita , süperior orbital fissürde intrakranial dura ile , optik kanalın sonunda da optik sinirin durası ile devam eder.

4.1.2. Vasküler Yapılar

Bütün orbita içi oluşumlar internal karotid arterin ilk dalı olan oftalmik arter tarafından beslenir. Oftalmik arter internal karotid arterden içe doğru uzanan ilk ve yegane büyük daldır. Oftalmik arterin başlangıç kısmının seyri sfenoid kemiğin cismi ve supra kiazmatik internal karotid arterin proksimal bölümü ile yakın ilişkidir. Arter kanal içi seyri boyunca çoğunlukla subdural mesafede uzanır ve gevşek bir konnektif doku aracılığı ile optik sinirin alt yüzeyine yapışır. Arter optik sinirin alt iç kısmında, altında, alt dış kısmında, direkt sinirin iç kısmında , direkt sinirin dış kısmında bulunabilir. Optik kanaldaki seyri sırasında optik sinirin alt dış kısmında ve alt iç kısmında uzanabilir (1,2,6,38).

Oftalmik arter orbitaya girdiğinde optik sinirin dış kenarına gelir ve önce orbitanın dış tarafına yönelir. Daha sonra bir kavis oluşturarak iç duvara doğru ilerler ve superior oblik kasın alt kısmında iki terminal dalını verir. Oftalmik arter intraorbital oluşumlara giden pek çok dallar verir ve bu dallar çaplarına göre ayrılabilir.

Çapları 0.5-1.0 mm arasında olan dalları: lakrimal arter, supraorbital arter, anterior etmoidal arter, posterior etmoidal arter, inferior muskuler arter, medial superior palpebral arter, medial inferior palpebral arterdir.

Çapları 0.5 mm' den az olan dalları: santral retinal arter, posterior siliar arter, optik sinire ait kollateral dallardır.

Oftalmik arter optik sinirin altında iken posterior siliar arter adı verilen iki uzun dalını verir. Bunlar sklera ile koroid arasında seyrederek anterior siliar arter ile anastomoz yapar. Santral retinal arter oftalmik arterin en küçük ve en erken ayrılan dallarından biri olup kısa mesafe için optik sinirin dural kılıfı içinde seyreder ve optik diskin 1 cm kadar gerisinde optik siniri oblik olarak terk eder (2,6,37,38).

Orbita yoluyla internal ve eksternal karotid arter sistemleri arasında zengin anastomotik bağlantılar gösterilmiştir. Bu anastomotik dalları veren eksternal karotid arter dalları: infraorbital arter, anterior derin temporal arter, sfenopalatin arter, orta meningeal arter ve superfisial temporal arterdir. Santral retinal arterin tıkanıklığı önemli derecede akut vizyon kayıplarına neden olduğu halde, bu zengin anastomozlar nedeni ile oftalmik arterin tıkanıklığı önemli vizyon kayıplarına neden olmaz.

Superior ve inferior oftalmik venler, orbital kaviteyi drene eden en önemli venöz yapılarıdır. Superior oftalmik ven, üst göz kapağı iç kenarının arkasından başlar. Önde

nazofrontal ven ve daha sonra anguler ven ile birleşir ve oftalmik artere benzer bir yol takip eder. Bu ven lateral rektus kasının iki huzmesi arasından ve süperior orbital fissürün iç bölümünden geçerek kavernöz sinüste sonlanır. Orbita tabanında ve iç duvarında superior ve inferior oftalmik venler arasında pek çok anastomozlar vardır. Anguler ven, derin fasial ven ve pterigoid pleksus ile olan kominikasyon azda olsa venöz drenaja katkıda bulunur (2,6,20,26,32,38) .

Inferior oftalmik ven ise orbita tabanının ön kısmı ve iç duvarındaki venöz bir ağdan başlar. Alt rektus kası, inferior oblik kas, lakrimal gland ve göz kapaklarından gelen venleri alıp alt rektus kasının üzerinden geriye doğru seyrederek. Sıklıkla superior oftalmik ven ile birleşirse de bazen yalnız başına kavernöz sinüse drene olur. Inferior orbital fissürden geçen bazı küçük venler aracılığı ile pterigoid venöz pleksus ile de bağlantısı vardır. Orbital venlerde akım süratlidir. Ve bu venlerde kapakçıkların olmaması, geriye doğru akımı oluşturmaktadır (38).

4.1.3. Kranial Sinirler (2,3,4,5,6,)

Optik sinir dışındaki bu kranial sinirler optik kanal dış kısmında bulunan ve optik kanal ile yakın ilişkideki superior orbital fissür içinden seyrederek orbitaya girerler. 3., 4., 5., 6. kranial sinirler yukarıdan aşağıya olmak üzere kavernöz sinüsü geçtikleri sıra ile uzanırlar. Bunlar durayı geçip superior orbital fissüre girdiklerinde tekrar organize olurlar. Orbital boşluğa girdiklerinde hemen hemen ters bir sıra izlerler. Yukardan aşağıya ve dıştan içe doğru olmak üzere 5. sinirin oftalmik bölümünün lakrimal ve frontal dalları, 4. sinir, 3. sinirin superior ramusu, nasosiliar sinir, 6. sinir ve 3. sinirin inferior ramusu bulunur (38) .

4.1.3.1. Optik Sinir

Retinanın ganglion hücrelerinden köken alan 1 milyon aksonun bir araya gelmesinden meydana gelmiştir. 4 ayrı kısımda değerlendirilebilir :

1-İntraoküler kısım: (1mm)

- a) Optik disk, prelaminar kısım,
- b) Laminar kısım,
- c) Retrolaminar kısım

2-İntraorbital kısım: Kas konusu içinde yer alır.

3-İntrakanaliküler kısım: Optik foramen içindedir.

4-İntrakranial kısım: Optik kiazmaya kadar olan kısım

Optik sinir yapı olarak beynin beyaz cevherine benzemektedir. Gelişim olarak beynin bir parçasıdır ve glial dokuyla sarılmışlardır. Optik sinirin toplam uzunluğu ortalama 40 mm'dir (35-55 mm). Myelinsiz aksonlar lamina kribrozayı geçtikten sonra myelin kılıfına

sahip olurlar. Hem bu myelinle sarılmanın , hem de pia, araknoid ve dura gibi meningeal kılıflar tarafında sarılması nedeniyle intra orbital kısımda sinirin çapı 3 mm'ye ulaşır. Primer bakış pozisyonunda optik foramen ile optik sinirin göz küresine insertio yerinin arası 18 mm dir. Bu optik sinirin sinüzoid bir şekilde seyrettiğini göstermektedir.

1-Intraoküler kısım

a) Prelaminar kısım:

Birçok konjenital ve edinilmiş hastalığın kaynağıdır. Prelaminar kısmın yüzeyi oftalmoskopik olarak görülebilmektedir. 1.5 / 1.75 çapında, oval, disk şeklinde geometrik merkezinin biraz temporalinde fizyolojik çukurluk bulunmaktadır. Santral retinal arter ve ven bu çukurluğun merkezinden geçmektedir.

Retinadan gelen sinir lifleri astrositler tarafından her biri içerisinde yaklaşık 1000 sinir bulunan demetlere ayrılırlar. Lamina kribrozaya bu demetler ve onları saran astrositler ulaştığında bağ dokusu ile birbirlerinden ayrılırlar. Bu bağ dokusuna kribriiform tabaka denir ve skleral kollajen ile sinirden gelen elastik liflerce oluşturulmaktadır. Lamina kribrozanın dış kısmında sinir lifleri myelinle kaplanırlar. Bu kısımda sinir demetlerinde oligodentrosit ve birazda astrosit hücreleri bulunmaktadır. Laminar ve prelaminar bölümde demetleri çevreleyen astrositler daha ince bir kılıf oluşturmaktadır. Bu lifler optik kiazmaya kadar bağ dokusu ile birbirlerinden ayrılmış bir şekilde ilerlerler. Bu bağ dokusu piamaterden köken alır ve septal doku adıyla tanınırlar. Optik sinir başı retinal ganglion hücrelerinden gelen myelinsiz sinir liflerinden, kan damarlarından ve iç yüzeyinde ince bir bazal lamina oluşturan astrositlerden meydana gelmiştir. Ganglion hücrelerinden gelen aksonlar optik sinir başına girdiklerinde nöroglial hücreler tarafından demetlere ayrılırlar. Astrositlerin oluşturduğu bu tüp şeklindeki sinir lifi demetleri optik sinirin intraoküler ve intraorbital bölümlerince devam ederler.

Optik sinir herhangi bir şekilde zarar görür, akson kaybı meydana gelirse yerlerini destek glial doku alacak ve optik sinir başında cuppinge neden olacaklardır.

b) Laminar Kısım:

Bu kısım astrositler, elastik lifler, skleral laminadan gelen kollajen bağ dokusu, ve küçük kan damarlarından oluşmaktadır. Lamina kribroza optik sinir aksonlarına bir yapı iskeleti, santral retinal arter ve vene sabitleme noktası ve arkada bulunan yapılara destek görevi görür.

c) Retrolaminar kısım:

Lamina kribrozadan orbita apeksine kadar uzanır. Lamina kribroza merkezinden itibaren aksonlar myelinlenir, ve sinirin çapı skleranın arkasında 3 mm' e ulaşır.

2-İntraorbital kısım:

Zinn Halkası: Orbita içinde optik sinir kas konisi içerisinde bulunur. Rektus kaslarınca oluşturulan bu kısma Zinn halkası adı verilir. Üst rektus ve iç rektus kısmen optik sinir kılıfından başladığından retrobulber nörit olan hastalar gözlerini hareket ettirdiğinde ağrı hissederler.

Meningeal kılıflar: Pial septa posterior lamina cribrozadan başlar, ve intraorbital, intrakanaliküler bölümlerini sararak devam eder ve intrakranial kısımda sona erer. Sinir kılıflarına mekanik desteğin yanında, akson ve glial hücrelere besinde sağlar. Araknoidmeter lamina kribrozada sonlanır. Beynin subaraknoid aralığıyla devam eder.

3-Intrakanalüküler kısım

Optik kanalda optik sinirin dural kılıfı periost ile birleşir ve siniri tamamen hareketsiz hale getirir. Bu, özellikle kaş üzerine gelen darbeler sonucunda travmanın etkisinin, periosteum ve optik sinirin dural kılıfının içerisinden geçen damarları etkileyip kan akımının bozulmasına ve iskemik sinir hasarlarının meydana gelmesine yol açmaktadır. Ayrıca bu bölgede oluşacak ödemlerde kompartıman sendromuna neden olacak ve optik sinir fonksiyonlarını olumsuz bir şekilde etkileyecektir.

4-Intrakranial Kısım:

Optik foramenden çıktıktan sonra 2 optik sinir oftalmik arterlerin üzerinde ve internal karotid arterlerin medialinde bulunurlar. Anterior serebral arterler optik sinirlerin üzerinde çaprazlaşırlar ve wills poligonu oluşturacak şekilde anterior kominikan arterlerle birbirlerine bağlanırlar. Ardından optik kiazmayı oluştururlar.

4.1.3.2. Okulomotor Sinir

Okulomotor sinir superior oblik ve lateral rektus kasları hariç diğer oküler kasları inerve eder. Bu sinir aynı zamanda siliar ganglion yapısına da katılır. Pupillanın sfinkter ve siliar kaslarına giden ve preganglioner parasempatik motor lifleri verir. Okulomotor sinir kavernöz sinüs içerisinde iken bütün diğer sinirlerin üzerinde seyrederek ve burada sempatik pleksustan birkaç dal ve trigeminal sinirin oftalmik dalından çıkan bir sensorial kominikan dal alır. Superior orbital fissür aracılığı ile orbitaya, lateral rektus kasının iki başı arasından geçerek girer ve daha sonra troklear sinir ile oftalmik sinirin frontal ve lakrimal dallarının altına doğru ilerler. Cerrahi açıdan önemli olan nokta daha küçük olan ve superior rektus ile levator palpebra kaslarına motor dal veren superior ramusun optik sinirin üzerinden, buna karşılık medial rektus, inferior rektus ve inferior oblik kaslarına motor dal veren inferior ramusun optik sinirin altından geçtiğidir (38).

4.1.3.3. Troklear Sinir

Troklear sinir tentoriumun serbest kenarında arka klinoid prosesin hemen arkasında ve dış tarafında olmak üzere dura materi delir. Troklear sinir oftalmik ve okulomotor sinirlerin arasında olacak şekilde kavernöz sinüsten geçer. Superior orbital fissür aracılığı ile orbitaya girdiğinde okulomotor sinirin üstünde olmak üzere bu siniri çaprazlar. Daha sonra frontal sinirin iç kısmında ilerler ve levator palpebra kasının orijininde üst oblik kasın orbital yüzeyine ulaşarak bu kası inerve eder (38).

4.1.3.4. Trigeminal Sinir

Trigeminal sinir oftalmik dalı superior orbital fissür aracılığı ile orbitaya girmeden hemen evvel lakrimal, frontal ve nazosiliar sinirler olmak üzere 3 dala ayrılır. Oftalmik sinirin en küçük dalı olan lakrimal sinir orbitaya superior orbital fissürün en dar kısmından dural kılıf ile ayrılmış olarak girer. Rektus lateralis kasının üst kısmında lakrimal arteri takip eder ve lakrimal bezi inerve eder. Frontal sinir levator palpebra kasının üzerinde uzanarak supratroklear ve supraorbital dallarına ayrılır. Daha küçük olan supratroklear sinir nazosiliar sinirin infratroklear dalı ile birleşmek üzere bir dal verdikten sonra orbitayı terk eder ve orta hatta yakın olmak üzere alın derisinin aşağı kısmına sensitif dallar verir. Supraorbital sinir supraorbital foramenden çıkarak üst göz kapağına sensitif dallar verdikten sonra alın derisine dağılır. Nasosiliar sinir leteral rektus kasının iki başı ve okulomotor sinirin superior ve inferior ramusları arasında olmak üzere orbitaya girer. Orbital boşluğun iç duvarında superior rektus ve superior oblik kasların altında optik siniri oblik olarak çaprazlar ve anterior etmoidal foramen aracılığı ile tekrar kranial kaviteye girer. Daha sonra krista gallinin kenarı boyunca aşağıya doğru seyredererek nazal kaviteye ulaşır (38).

4.1.3.5. Abdusens siniri

Abdusens siniri dorsum sellanın kenarında duramateri penetre eder. Daha sonra arka klinoid çıkıntı altında kısa bir müddet seyrettikten sonra internal karotid arterin dış tarafında olmak üzere kavernöz sinüse girer. Kavernöz sinüsten çıktıktan sonra superior orbital fissürden superior oftalmik venin üzerinde olacak ve bu venden dura matere ait bir lamina ile ayrılmış olarak geçer ve dış rektus kasının iki başı arasından geçip bu kasın oküler yüzüne gelir. Dış rektus kasını inerve eder (38).

4.2. Optik Sinir Kompresyonu Oluşturan Lezyonlar

Optik kanalı ilgilendiren ve kanal içinde optik siniri kompresyona uğratan başlıca patolojiler; direk ve indirek optik sinir yaralanmaları, optik kanal fraktürleri, optik sinir kılıfı menengiomu, fibröz displazi, osteopetrozis, intrakanaliküler kavernöz hemanjiom, oftalmik

arterin ve karotisin intrakranial kısmı dolikoektazisi ve pseudotümör serebri gibi patolojilerdir. (8,11,13,14,18,19,20,26,32,33,38).

4.2.1. Travmatik Optik Nöropati

Optik nöropati görme fonksiyonu kaybı, azalmış görme keskinliği, görme alanı kaybı veya renkli görme bozukluğu ile karakterize olabilir. Afferent pupil defekti varlığı kuvvetlice prekiyazmatik yaralanmayı düşündürür. Ve travmatik optik nöropati tanısını geçerli kılar. Görme kaybı kısmi ya da tam, geçici, kalıcı olabilir (13,15,19).

Tarihsel olarak travmatik optik nöropati tedavisinde izlem, medikal steroid tedavisi ve optik dekompresyon savunulmuştur. 1900'ler başında travmatik optik nöropati tedavisinde transkranial optik dekompresyon bir seçenek olarak kullanılmaya başlandı. Ancak o dönemlerde yeterli cerrahi enstrüman olmaması nedeni ile bu yöntem riskli olarak görülüyordu. 1920'de Sewell lamina papyracea ve optik kanal iç duvarını transetmoidal yolla alarak optik dekompresyon operasyonu yaptı.

ABD'de indirek travmatik optik nöropati yüzün orta bölümüne travma alanların % 2.5'inde ve kapalı kafa travmalarının % 2-5 inde görülmektedir. Uluslararası çalışmalarda batı ülkelerinde % 0.7-0.5 oranında görülmektedir. Japon'larda sebebi bilinmemekle birlikte bu oranlar bir miktar daha yüksektir.

Direk ezilme, sıkışma v.b nedenlerle sebep ortadadır. Çoğu durumda olduğu gibi travmatik optik nöropati üst orbital rim, dış orbital rim ve frontale gelen künt indirek travmalardan kısa bir süre sonra meydana gelebilir. Travmada oluşan baskı gücünün orbital kemiklere, oradan da orbital apekse ve optik kanala yansıdığı düşünülmektedir. Frontal kemikte yapılan güç uygulamasındaki lazer interferometri çalışmalarında gücün konsantre olarak orbital apekse ve optik kanalın ön deliğine yoğunlaştığı bulunmuştur. Sfenoidin elastik deformasyonu, gücün optik sinirin intrakanaliküler kısmına iletilmesine yol açar (21,22).

Intrakanaliküler optik sinir aksonları ve pial mikro vasküler kontüzyon, optik sinir iskemisi ve ödeme yol açar. Ödemli ve iskemik aksonlar belirli bir optik kanal çapı içinde sıkışmış nöral basıyı artırır ve intrakanaliküler kompartman sendromuna yol açar. İskeminin nöropatiye yol açan ikincil etkisi sellüler ve subsellüler maddelerin ortaya çıkmasıdır. Bu maddeler oksijen serbest radikalleri, enzimler, sitokinler, intrasellüler kalsiyum ve benzerleridir. Daha nadir olan yaralanma şekliyse travma sırasında beynin hareket ederek kanal içi optik siniri falsiform dural katlantı üzerinde zarara uğratmasıdır.

Yüz ortası ve kranial travma almış, görme kaybı olan hastalarda bu patolojiden şüphelenilmelidir. Bu hastaların % 50'si sadece ışık persepsiyonunun olduğu görme veya hiç persepsiyonun olmadığı görme kayıpları ile baş vurabilirler. % 20'sinin görme keskinliği

20/200 veya daha iyidir. Optik sinir fonksiyon bozukluğunu görme keskinliğinin azaldığı durumlarda veya görme alanı bozukluğu ile birlikte afferent pupil defekti (Marcus Gunn pupil) olanlarda düşünmek gerekir.

Görmeyi kötüleştirecek periyodik oküler durumlar düşünülerek detaylı muayene yapılmalıdır. Muayenede;

Görme keskinliği başvuru değerlendirildikten sonra 24 saat içinde tekrar değerlendirilmelidir (% 10 civarında gecikmiş optik nöropati olabilir).

Oküler bakı: Orbital rim, duvar fraktürü, orbital ödem, propitozis / enoftalmi, ekstraoküler kas fonksiyon bozukluğu, delici yaralanmalar değerlendirilmelidir.

Pupil reaksiyonu: Özellikle afferent pupil defekti olması tanıda son derece kıymetlidir.

Oftalmaskopi: Optik sinir başı morfolojisi, optik sinir başı çevresi halka tarzı kanama alanları değerlendirilmelidir.

Travmatik optik nöropatili hastalarda cerrahi endikasyon klinik destek ile konur. Kesin endikasyonlar ortaya konulamamıştır. Çoğunlukla görme keskinliği ve İV kortikosteroid cevabına göre endikasyon konur. İlk 24-48 saat içinde görme 20/400'e ulaşmıyorsa, görme 20/200 olup kötüleşiyorsa cerrahi yapılabilir (15).

4.2.2. Psödotümör Serebri

Benign intrakranial hipertansiyon ve psödotümör serebri (PTS) kavramları Quincke ve Nönne tarafından geçen yüzyılın sonlarında ortaya atılmıştır. Bu temel bilgiler daha sonra giderek halen kabul edilen psödotümör serebri kavramına çevrildi. 1980'li yıllarda görme kaybının ciddi bir komplikasyon olarak rapor edilmesi ile benign kelimesi kaldırıldı. Halen kullanılan terim idyopatik intrakranyal hipertansiyondur. Bununla birlikte bazı spesifik etyolojik faktörlerin bu antide ile ilişkisi genel olarak kabul görmüş durumdadır (11).

Johston ve arkadaşları PTS'nin diagnostik kriterlerini şöyle tanımlamışlardır:

1) Bilinci açık ve uyanık bir hastada fokal nörolojik bozukluk olmaksızın artmış kafa içi basınç bulgu ve belirtileri.

2) Serebrosipinal basınç artmasının dökümanente edilmesi, fakat bunun yanında normal biokimyasal serebrosipinal sıvı değerleri.

3) Normal nörolojik görüntüleme bulguları, kitle olmaması ve normal ventrikül boyutları. Unilateral yada bilateral papil ödemi bulguları vardır. 6.KS paralizisi olabilir ancak bunlar dışında nörolojik muayene normaldir. Ventriküller daha küçük boyutta olabilir (11).

PTS patogenezi tam anlamı ile anlaşılmış değildir. Başlıca üç teori kabul görmüştür. İlk kabul gören mekanizması Quincke tarafından önerilen serebrosipinal sıvının (CSF) sekresyon artışına bağlı olarak CSF hacminin artmasıdır. Bu mekanizma hastalarda direne edilen CSF

miktarına bakıldığında kolayca kabul gördü. Ancak venografinin uygulamaya girmesi ile normal ventrikül boyutlarının gösterilmesi sonucu tartışılır hale geldi. Artmış CSF oluşumunun özellikle genç ve şişman bayanlarda östrojen üzerinden bir etkiyle olabileceği öne sürülmüştür. Yaygın bir şekilde kabul gören bir diğer mekanizma ise değişen CSF'in azalmış emilimine bağlı olabilir. PTS'li hastalarda CSF emiliminin azalmış olduğunu gösteren lomber infüzyon çalışmaları bu teoriyi desteklemektedir. CSF akımının dirençli olması ya da CSF üretiminin artmış olması ile açıklanan tüm bu durumlarda ventriküllerin neden büyümediği cevaplanmamış bir sorudur. Diğer mekanizma ise beyin ödemi teorisidir. Biopsilerde beyin parankiminde ödem tanımlayan raporlar olduğu gibi normal olarakta bildirenler olmuştur (33,34).

Psödotümör serebri tedavisinde amaç, kafa içi basıncın normalleştirilmesi ve optik atrofi riskinin azaltılmasıdır. Medikal tedavi metotları arasında tekrarlayan lomber ponksyonlar, ozmatik diürez, steroidler, karbonik anhidraz inhibitörleri ve lomber direnler sayılabilir. Bunlarla düşmeyen kafa içi basıncın optik siniri etkilemesini önlemek amacı ile optik sinir kılıf dekompresyonu cerrahi tedavi yöntemidir (33,34).

4.2.3. Fibröz Displazi

Fibröz displazi kemik hacminin anormal büyümesidir. Kraniomaksiller fibröz displazi ile beraberliklerinde optik kanal boyutunda değişikliğe neden olur. Optik sinir kompresyonuna neden olabilir. Hastalarda renkli görmede kayıp, daralmış görme alanı, körlük gelişebilir. Optik sinir hasarına neden olan venöz boşalma kompresyonu, optik venlerde transmural basınç artması, intraluminal basınç artması, retinal arter kapiller yatağına doğru perfüzyon basıncı azalmasıdır (8,11) .

Fibröz displazideki optik sinir dekompresyon endikasyonları gerçek endikasyonlar ve relatif endikasyonlar olarak sınıflanabilir.

Gerçek endikasyonlar:

- 1) Progresif görme kaybı,
- 2) Ani görme kaybı üzerinden bir hafta geçmiş olması.

Relatif endikasyonlar:

- 1) Görme kaybı üzerinde 2-3 hafta geçmiş olması.
- 2) Çocuk ve adolönlarda görme kaybı olmadan radyolojik tetkiklerde optik kanal basısı saptanan, ilerleyici fibröz displazisi bilinen hastalara,
- 3) Erişkinde görme kaybı olmaksızın radyolojik tetkiklerde optik kanal basısı olan ve fibröz displazi aktivasyonu olduğu bilinen hastalara dekompresyon uygulanabilir (8,11) .

4.2.4. Osteopetrozis

1904 yılında alman radyolog Albers-Schönberg tarafından bir olguda bildirilmiş 1926 yılında Karshner tarafından osteopetrozis olarak atlandırılmıştır. Bozuk osteoklastik fonksiyon sonucu artmış yaygın iskelet dansitesi ile seyreden anormal kemik modelidir. Kranium etkilenmesi ile anormal kranial kemikler oluşur. 2., 7., 8. kranial sinir hasarına neden olabilir. En sık nörolojik bulgu görme kaybıdır.

Optik sinir hasarlanmasının nedenleri olarak optik kanal içinde optik sinirin mekanik olarak sıkışması, retinal ven kompresyonu ile oluşan ikincil optik atrofidir. Bu hastalarda fibröz displazideki benzer endikasyonlar çerçevesinde görmenin korunması açısından dekompresyon uygulanabilir (17,20,32).

5. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada %10 formolde tespit edilmiş 10 adet kadavrada 20 adet optik kanal değerlendirilmiştir. Kadavralarda her bir kadavranın iki optik kanalının kemik yapıları, kanal içinden geçen nöral ve vasküler yapılar ile dura ilişkileri ortaya konulmuştur. Kullanılan materyallerin hiçbirinde daha önceden oluşmuş bir kanal patolojisi ayırt edilmemiştir.

Materyalin tümü erişkin kadavrasıdır.

Kanalın anatomik ölçümlerinin yapılmasını takiben kanal içi yapılar histolojik kesitler elde edilerek değerlendirilmiştir.

Kullanılan kadavralarda daha önceden beyin dokusu uzaklaştırıldığı için kafa tası açılması ve beyin dokusu uzaklaştırılmasına yönelik herhangi bir işlem yapılmasına gerek kalmaksızın işlemlere geçilmiştir.

5.1. Kullanılan Araç Gereçler

- 1) İnce tabanlı Kerrison Rongeur,
- 1) Disektör,
- 2) Cerrahi makas,
- 3) 15 nolu bistüri,
- 5) 1/10 mm hassas kumpas, açı ölçer.

Değerlendirilmeye alınan yapılar:

5.2. Anatamik Değerlendirme

5.2.1. Kemik Yapılar

5.2.1.1. Açısal Değerler

- 1) Kanal ile Frankfurt horizontal düzlem arası aı,
- 2) Kanal ile orta hat arası açı,
- 3) Optik kanal dış duvarı, orbita dış duvarı arası açı,
- 4) Optik kanal iç duvarı, orbita i duvarı arası açı.

5.2.1.2. Uzunluk Değerleri

- 1) Kanal st duvar uzunluğu,
- 2) Kanal alt duvar uzunluğu,
- 3) Kanal iç duvar uzunluğu,
- 4) Kanal dış duvar uzunluğu,
- 5) Her iki kranial açıklığın birbirine olan uzaklığı,
- 6) Her iki orbital açıklığın birbirine olan uzaklığı,
- 7) Orbital açıklık apı,
- 8) Kranial açıklık apı,
- 9) Kanal st duvarı açılması sonrası oluşan genişlik değerleri.

5.2.1.3. Kalınlık Değerleri

- 1) st duvar kranial kısım,
- 2) st duvar orbital kısım.

5.2.2. Vasküler Yapı

- 1) Oftalmik arterin karotisten çıkış yerindeki apı,
- 2) Oftalmik arterin optik kanal kranial kısmına girişteki apı,
- 3) Oftalmik arterin optik kanal giriş deliğine olan uzaklığı,
- 4) Oftalmik arterin kanal çıkışındaki apı.

5.2.3. Nöral Yapı

Optik sinir apı

5.3. Histomorfometrik Değerlendirme

- 1) Oftalmik arter genişliği,
- 2) Oftalmik arter yüksekliği,
- 3) Optik sinir genişliği,
- 4) Optik sinir yüksekliği,
- 5) Optik sinir subaraknoid mesafe aralığı (mm²),
- 6) Duramater 4 kadran çapları

5.4. Radyolojik Değerlendirme

- 1) Üst duvar uzunluğu,
- 2) Alt duvar uzunluğu,
- 3) Dış duvar uzunluğu,
- 4) İç duvar uzunluğu,
- 5) Optik kanal kranial açıklık genişliği, yüksekliği,
- 6) Optik kanal orbital açıklık genişliği, yüksekliği,
- 7) Optik kanal dış duvarı ile orbita dış duvarı arası açı,
- 8) Optik kanal iç duvarı ile orbita iç duvarı arası açı,
- 9) Her iki optik kanal kranial açıklığının iç duvardan iç duvara uzaklığı,
- 10) Her iki optik kanal orbital açıklığının iç duvardan iç duvara uzaklığı değerlendirilmeye alındı.

5.2. Anatomik Değerlendirme

Kanalın kemiksel değerleri ölçülmeden önce oftalmik arterin karotisten çıkış yerindeki pozisyonu, karotisten çıkış yerindeki çapı, optik kanal kranial kısmına girişteki çapı, optik kanal giriş deliğine olan uzaklık değerleri ölçülmüştür.

Kemiksel değerlendirmede öncelikle kanalın *Frankfurt horizontal hatla olan açısı 180 derecelik açı ölçerle simetrik olarak ölçüldü ve not edildi. Kanalın orta hattın geçen sagittal düzlemle oluşturduğu açı aynı açı ölçerle simetrik olarak ölçülerek not edildi.

Kanalın kranial kısmındaki açıklığının genişliği 1/10 milimetre hassasiyetli kumpas ile ölçüldü. Orbital açıklık ölçümleri ise dura ile birlikte optik sinir kanaldan uzaklaştırıldıktan sonra aynı metot ile yapıldı.

Bu ölçümler sonrasında optik kanalın kranial kısmındaki açıklığının etrafını çevreleyen dural yapı kanal üst duvar kemik yapısından sıyrılarak diseksiyona geçildi. Cerrahi enstrüman olarak ince tabanlı kerrison ranguer ve disektör kullanılarak sıyrılan dura tabakası ile kanal üst duvarı arasına girildi. Kanal üst duvarı kanalın dış ve iç sınırlarına

* Frankfurt horizontal hat: Orbitanın alt kenarından eksternal odituar meatus merkezi boyunca geçen çizgi.

kadar optik sinir maksimum sınırlarda ortaya konulacak şekilde alındı. Bu işlem sırasında tüm materyallerde kanalın kranial kısmında duranın kemik çatıdan ayrılmasının son derece kolay olduğu izlendi. Kanalın orbital kısmına doğru gidildikçe duranın kemik çatıya daha sıkı yapıştığı izlendi. Özellikle orbital sınırdaki bu kompakt yapının iyice belirginleştiği ve disseksiyonun bu bölgede son derece güç olduğu görüldü. Bu özelliğin kanalın orbital sınırının ortaya konulmasında önemli olduğu tespit edildi. Kanalın orbital kısmı orbita üst duvarını oluşturan kemik yapı ile devam etmektedir ve bu iki yapıyı birbirinden ayıran belirgin bir özellik gözlenmemektedir. Duranın, kanalın orbital kısmında kanalın özellikle iç ve dış üst duvarına, süperior orbital fissür kemik sınırının üst iç duvarını oluşturan optik kanal altındaki optik destek dokusuna yapıştığı ve duranın kemik yapıdan bu bölgede oldukça zor ayrıldığı gözlemlendi. Duranın kanala sıkıca yapıştığı bu alan kanalın orbita ile olan sınırını oluşturmaktaydı. Ayrıca özellikle kanalın orbital kısmında bulunan oküler kasların tutunma yerlerinin kanalın orbital sınırından hemen sonra başladığı ve kanalın dış ve iç sınırındaki duraya yapıştığı izlendi.

Bu kısma kadar yapılan disseksiyon sırasında kanal üst duvarının kalınlığı kranial ve orbital kısımda ölçüldü ve not edildi. Kanal çatısının kalınlığının orbital sınıra gidildikçe arttığı tespit edildi. Kanalın dış ve iç duvarlarını oluşturan dış kısmında ön klinoid çıkıntıya kadar uzanan kemik yapı ve süperior orbital fissür üst duvarını yapan kemik yapı ile içteki sfenoid sinüs dış duvarı özellikleri not edildi.

Optik kanalın çatısı orbital sınıra kadar açıldıktan sonra (unroofing) ortaya çıkan kanalın genişlik değerleri ölçüldü ve not edildi. Kanal içinde serbestleştirilen dural kılıfı ile birlikte optik sinir ve oftalmik arter kanalın kranial ve orbital kısmından 15 nolu bistüri ile transfers olarak kesilerek blok olarak çıkarıldı. Çıkarılan materyaller % 10 formol içine alınarak histolojik kesitleri değerlendirilmek üzere ayrıldı. Optik kanalın üst duvarı açılmasını takiben orbitanın üst duvarları da açıldı. Böylece optik kanal dış duvarı ile orbita dış duvarı ve optik kanal iç duvarı ile orbita iç duvarı arasında iki ayrı açılış oluştuğu izlendi (Şekil 2). Oluşan bu açılar ölçülerek not edildi.

5.3. Histomorfometrik Değerlendirme

Dört kadavradan sağlı sollu olarak çıkarılan optik sinir ve durası fiksasyon için % 10'luk formaldehide alındı. Daha sonra dokulara rutin histolojik takip prosedürleri uygulanarak parafin bloklara gömüldü ve bloklardan Reichert Rotary mikrotomla 5 µm'lik kesitler alınarak Hematoksilin-Eozin ile boyandı. Boyanma işlemi bittikten sonra preparatlar Olympus BH-2 ışık mikroskobu altında incelenerek görüntüler JVC Colour Video Camera Head Model No:

TK-890E ve Aver Media, Aver TV WDM Video Capture kullanılarak bilgisayar ortamına aktarıldı ve uygun preparatlardan dijital olarak fotoğrafları çekildi. UTHSCSA Image Tool for Windows Version 3.00 ile gerekli parametreler ölçülerek histomorfometrik analiz gerçekleştirildi.

5.4. Radyolojik Değerlendirme

25 hasta da paranasal sinüslere yönelik çekilen 1.3 mm boyutlu yüksek çözünürlüklü multidedektör bilgisayarlı tomografi tetkikinde optik kanal koronal ve sagittal rekonstrüksiyon yapılarak değerlendirildi.

Bulgular wilcoxon signed ranks test ile değerlendirildi.

6. BULGULAR

6.1. Kemiksel İlişki

6.1.1. Kanal Lokalizasyonu

Sfenoid kemik içinde yer alan optik kanal Frankfurt horizontal düzlemine göre sağ tarafta 16.8 ± 1.68 derece (14-19), sol tarafta 16.2 ± 1.47 derece (14-18) açı ile aşağıya doğru seyrederken , orta hattın geçen düzleme göre sağ tarafta 30.7 ± 1.49 derece (28-32), sol tarafta 30.8 ± 1.47 derece (28-33) açı ile orta hattın dışarıya doğru seyreder (içten dışa doğru). (Tablo 1, şekil 2).

Tablo 1	Horizontal Düzlem açısı		Orta hat arası açı	
	R	L	R	L
1.kadavra	14	15	32	33
2.kadavra	16	15	32	30
3.kadavra	18	18	28	30
4.kadavra	15	14	32	30
5.kadavra	17	16	31	32
6.kadavra	18	17	32	31
7.kadavra	15	15	29	30
8.kadavra	18	18	29	28
9.kadavra	19	18	31	32
10.kadavra	18	16	31	32

Tablo 1: Optik kanalın Frankfurt horizontal düzlemine ve sagittal düzleme göre olan açısal değerlerini göstermektedir.

6.1.2. Kranial ve Orbital Açıklık

Kranial açıklık dorsum sellanın hemen ön sınırında ve dışında, sfenoid sinüsün dış duvar komşuluğunda yer almaktaydı. Şekil olarak elipsoid yapıda ve genişliği yüksekliğinden fazlaydı. Yükseklik sağ tarafta ortalama $4.58 \pm 0.7 \text{ mm}$ (3.8-6.1 mm), sol tarafta $4.51 \pm 0.72 \text{ mm}$ (3.6-5.8 mm), genişlik sağ tarafta ortalama $5.96 \pm 0.84 \text{ mm}$ (4.9-7.5 mm), sol tarafta $6.0 \pm 0.84 \text{ mm}$ (4.7-7.2 mm) olarak ölçüldü. Kanal kranial açıklıktan orbital açıklığa doğru elipsoid yapıdan yuvarlak yapıya dönmekteydi. Kanalın orbital kısmında kanal iyice yuvarlaklaşmaktaydı. Bu kısımda yükseklik sağ tarafta ortalama $5.63 \pm 0.68 \text{ mm}$ (4.9-6.9 mm) sol tarafta $5.73 \pm 0.76 \text{ mm}$ (5.0-7.0 mm), genişlik sağ tarafta $4.76 \pm 0.61 \text{ mm}$ (4.1-5.8 mm), sol tarafta $4.74 \pm 0.75 \text{ mm}$ (4.0-6.0 mm) olarak ölçüldü (Tablo 2).

Her iki orbital ve kranial açıklığın orta hat ile olan uzaklığı ölçüldü. Sağ tarafta orta hat orbital açıklık arası mesafe $13.42 \pm 1.23 \text{ mm}$ (12.4-16.3), sol tarafta aynı mesafe $13.55 \pm 1.26 \text{ mm}$ (11.4-16.00), kranial açıklığın sağ tarafta orta hat uzaklığı $7.71 \pm 1.66 \text{ mm}$ (5.0-10.8), sol tarafta $7.57 \pm 2.02 \text{ mm}$ (4.3-11.0) olarak ölçüldü. (Tablo 3).

Tablo 2	Kranial açıklık çapı mm				Orbital açıklık çapı mm			
	R	L	R	L	R	L	R	L
	Yükseklik		Genişlik		Yükseklik		Genişlik	
1.kadavra	4.5	5.0	5.8	6.7	6.9	7.0	5.8	6.0
2.kadavra	5.0	4.1	7.0	6.4	6.5	5.5	5.6	4.5
3.kadavra	5.3	5.5	6.7	7.0	6.0	7.0	5.1	6.0
4.kadavra	6.1	5.8	7.5	7.2	6.0	6.0	5.0	5.0
5.kadavra	4.4	4.3	5.6	5.5	5.3	5.9	4.2	5.0
6.kadavra	4.5	4.2	5.9	5.7	4.9	5.0	4.1	4.3
7.kadavra	4.3	4.5	5.7	6.1	5.1	5.2	4.4	4.5
8.kadavra	4.0	4.4	5.5	5.8	5.3	5.7	4.9	4.0
9.kadavra	3.9	3.7	5.0	4.9	5.3	5.0	4.3	4.1
10.kadavra	3.8	3.6	4.9	4.7	5.0	5.0	4.2	4.0

Tablo 2: Kanal kranial ve orbital çapları verilmektedir.

Tablo 3	Orta Hat Orbital Açıklık		Orta Hat Kranial Açıklık	
	Arası Mesafe mm		Arası Mesafe mm	
	R	L	R	L
1.kadavra	14.4	13.0	6.4	5.0
2.kadavra	12.4	11.4	5.0	4.3
3.kadavra	16.3	16.0	10.8	11.0
4.kadavra	12.5	15.0	7.0	7.0
5.kadavra	12.6	13.2	7.5	8.0
6.kadavra	12.8	13.0	8.0	8.2
7.kadavra	12.8	12.9	7.6	7.7
8.kadavra	14.1	14.0	10.0	10.1
9.kadavra	13.7	13.9	7.8	7.5
10.kadavra	12.6	13.1	7.0	6.9

Tablo 3: Orta hat ile kranial ve orbital açıklık arası mesafeler gösterilmiştir.

6.1.3. Üst Duvar Kemik Yapısı

Kanalı ön fossadan ayıran kemik çatı, ince sfenoid kemik tarafından oluşturulmaktaydı. Kranial taraftaki açıklığın üst duvar yapısı yarım ay şeklindeydi (Şekil 3). Kanalin bu kısımdaki kemik yapısı oldukça inceydi. Cerrahi manipulasyon ile bu kısmın kemik yapısını kaldırmak son derece kolaydı ve bu kısım duradan kalayca disseke edilebilmekteydi. Kanalin orbital kısmına doğru ilerledikçe kanal üst duvarı kalınlaşmaya başlıyordu. Kanal üst duvarı özellikle kanalin orbital kısmının dış tarafında kranial kısma göre belirgin olarak kalınlaşmaktaydı.

Kanalin üst duvar sınırını orbita üst duvar sınırından ayıran belirgin bir özellik veya geçiş zonu izlenmedi. Bu sınırın belirlenmesini sağlayan başlıca yapı; orta fossa durası, süperior orbital fissürü saran dura ve optik kanaldan gelen duranın harmanlamasından oluşan annuler tendonun kanalin orbital kısmındaki sınıra sıkıca yapışma alanlarıdır.

Üst duvarın ortalama uzunluğu sağ tarafta 8.29 ± 1.1 mm (7.0-10.2), sol tarafta 8.35 ± 1.12 mm (6.5-10.0) olarak ölçüldü. Üst duvarın orbital kısmının kalınlığı sağ tarafta 1.77 ± 0.88 mm (0.7-3.0), sol tarafta 1.84 ± 0.82 mm (0.8-3.0) olarak ölçüldü. Üst duvarın kranial kısmının kalınlığı sağ tarafta 0.36 ± 0.18 mm (0.2-0.8), sol tarafta 0.32 ± 0.15 mm (0.2-0.7) olarak ölçüldü (Tablo 4, şekil 3).

Tablo 4	Üst duvar uzunluğu		Üst duvar kalınlığı			
			Orbital		Kranial	
	R	L	R	L	R	L
1.kadavra	7.0	6.5	3.0	2.5	0.5	0.4
2.kadavra	8.0	7.8	3.0	3.0	0.8	0.7
3.kadavra	8.0	9.0	1.0	1.0	0.2	0.2
4.kadavra	10.2	10.0	1.1	1.2	0.4	0.3
5.kadavra	8.3	8.0	0.7	0.8	0.2	0.2
6.kadavra	9.8	10.0	1.5	1.6	0.4	0.3
7.kadavra	9.1	9.0	2.4	2.5	0.3	0.2
8.kadavra	8.2	8.0	0.7	0.9	0.2	0.2
9.kadavra	7.1	7.4	2.1	2.3	0.3	0.3
10.kadavra	7.2	7.8	2.2	2.6	0.3	0.4

Tablo 4: Üst duvar uzunluk ve kalınlıklarını gösteren tablo

Üst duvar açıldıktan sonra (unroofing) oluşan kanal üst duvar genişliği kranial kısımda sağ tarafta 5.6 ± 0.63 mm (5.0-6.7), sol tarafta 5.8 ± 0.84 mm (4.5-7.0), orbital kısımda sağ tarafta 4.63 ± 0.61 mm (4.0-5.6), sol tarafta 4.67 ± 0.71 mm (3.9 -5.9) olarak ölçüldü (Tablo 5)

Tablo 5	Kanal Üst duvarı açıldıktan sonra oluşan kanal genişliği mm			
	Kranial		Orbital	
	R	L	R	L
1.kadavra	6.7	6.5	5.6	5.9
2.kadavra	6.5	6.2	5.5	4.3
3.kadavra	6.0	6.9	5.0	5.8
4.kadavra	5.9	7.0	5.0	4.9
5.kadavra	5.1	5.3	4.1	4.8
6.kadavra	5.0	5.5	4.0	4.1
7.kadavra	5.3	6.0	4.2	4.3
8.kadavra	5.7	5.7	4.7	4.8
9.kadavra	5.1	4.8	4.1	3.9
10.kadavra	5.0	4.5	4.1	3.9

Tablo 5: Optik kanalın üst duvarı açıldıktan sonra oluşan kanal genişlik değerleri.

6.1.4. İç ve Dış Duvar Kemik Yapıları

İç Duvar

Kanalın iç duvarı (medial duvar) çoğunlukla sfenoid sinüs üst dış duvarını da oluşturan kemik yapı tarafından meydana getiriliyordu. Ancak 3 vakada kanal iç duvarının ön 1/3 kısmını posterior etmoidal hücrelerin oluşturulduğu izlendi.

Kanal iç duvarı sfenoid sinüs içine doğru ilerleme gösterdiğinden burada konveks bir iz oluşturmaktaydı. Diğer taraftan iç duvar sınırını oluşturan sfenoid sinüs dış duvar kalınlığının da son derece az olduğu izlendi. Kanalın iç duvarının bu ince yapısı kontrolsüz manevralar ile sfenoid sinüs içine girme riskini arttırmaktaydı. İç duvarın ortalama uzunluğu sağ tarafta 9.48 ± 0.9 mm (8.0-10.8), sol tarafta 9.54 ± 0.83 mm (8.5-11) olarak ölçüldü (Tablo 6, şekil 4).

Dış Duvar

Kanalın dış duvarı sfenoid kemik küçük kanadı içinde yer alan ön klinoid çıkıntı ve alt duvarı oluşturan optik desteğin dış kısmı tarafından oluşturulmaktaydı. Bu yapılar ile optik kanal ve süperior orbital fissür birbirinden ayrılmaktaydı (Şekil 3). Dış duvar sınırını oluşturan kemik yapının kanal üst duvarı açılmasını takiben duranında sıyrılması ile birlikte kanal alt duvarını oluşturan küçük bir kemiğe bağlı kaldığı ve ufak cerrahi enstrüman darbeleri ile kolayca mobilize olarak bulunduğu yerden kopabileceği görüldü. Bu sebeple dış duvar hasarının cerrahi sırasında kolay oluşabilecek konumda olduğu ve bu hasara bağlı süperior orbital fissür içinden geçen anatomik yapıların hasarlanması, yine bu yapı altından dönerek seyreden internal karotis arterin zedelenmesinin mümkün olabileceği izlendi (Şekil 4). Dış duvarın uzunluğu sağ tarafta 9.33 ± 1.1 mm (7.7-11.0), sol tarafta 9.37 ± 1.18 mm (7.5-11.3) olarak ölçüldü (Tablo 6, şekil 4).

Tablo 6	İç duvar uzunluğu		Dış duvar uzunluğu	
	R	L	R	L
1.kadavra	10.0	11.0	8.5	9.0
2.kadavra	10.0	9.8	8.3	8.2
3.kadavra	9.0	10.0	9.8	10.0
4.kadavra	10.8	10.3	11.0	10.5
5.kadavra	8.7	8.5	9.0	10.0
6.kadavra	10.5	10.2	9.9	10.0
7.kadavra	9.9	9.2	9.5	9.0
8.kadavra	8.6	8.7	11.0	11.3
9.kadavra	8.0	8.7	7.7	7.5
10.kadavra	9.3	9.0	8.6	8.2

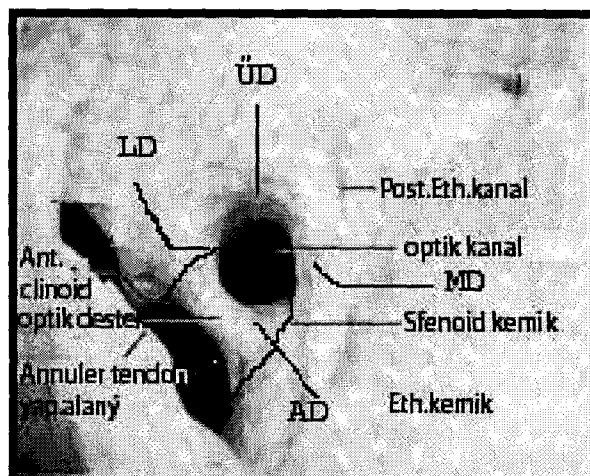
Tablo 6: Kanal iç ve dış duvar uzunluklarını gösteren tablo .

6.1.5. Alt Duvar Kemik Yapısı

Optik kanalı oluşturan kemik kopartmanlar içinde belki de en önemli özelliklere sahip olan kemik yapı alt duvardır. Bu kemik yapı görüntü itibari ile sfenoid kemik küçük kanadını sfenoid kemiğin gövdesine bağlar ve bu sırada optik kanal alt duvarını oluştururken sfenoid kemik küçük kanadına da destek oluşturur. Alt duvarı oluşturan kemik yapı ayrıca optik kanal ile superior orbital fissürü birbirinden ayırmaktadır. Bu kemik yapının bir diğer özelliği optik kanalı oluşturan duvar yapıları içinde uzunluğu en az olan kısım olmasıdır. Alt duvarın uzunluğu sağ tarafta 6.0 ± 0.7 mm (5.1 -7.2), sol tarafta 5.91 ± 0.6 mm (5.0-7.0) olarak ölçüldü (Tablo 7, Sekil 4,5).

Tablo 7	Alt duvar uzunluğu	
	R	L
1.kadavra	6.0	7.0
2.kadavra	7.0	5.5
3.kadavra	5.5	5.0
4.kadavra	5.5	6.0
5.kadavra	6.4	6.0
6.kadavra	7.2	7.0
7.kadavra	6.1	6.0
8.kadavra	5.3	5.5
9.kadavra	5.1	5.2
10.kadavra	5.9	5.9

Tablo 7: Alt duvar uzunluklarını gösteren tablo.



Şekil 6: Optik kanalın orbita içinden görünümü. ÜD: Üst duvar, MD: Medial duvar, AD: Alt duvar, LD: Lateral duvar.

Bizim materyallerimiz içinde bir kadavrada ve tek taraflı olarak sol optik kanalın alt duvarı içinde, içinden oftalmik arterin geçerek kanala açıldığı bir adet aksesuar oftalmik foramen tespit edildi. Bu kadavradaki aksesuar oftalmik foramen optik kanalın hemen altından, alt duvarı oluşturan kemik yapı içinden başlayarak optik kanalın kranial açıklığından 3 mm ilerde optik kanalın alt duvarından kanala açılıyordu (Şekil 7).

6.1.6. Optik Kanal Orbita İlişkisi

Kanal orbitanın üst iç kısmına açılır. Optik kanalın ve orbitanın üst duvarlarının açılmasını takiben optik kanal dış duvarı ile orbita dış duvarı arasında ve optik kanal iç duvarı ile orbita iç duvarı arasında iki ayrı açının oluştuğu görüldü. Sağ optik kanal iç duvarı ile sağ orbita iç duvarı arası açı 137.1 ± 1.5 derece (135-139), sol optik kanal iç duvarı ile sol orbita iç duvarı arası açı 137.6 ± 2.3 derece (133-140) olarak ölçüldü. Sağ optik kanal dış duvarı ile sağ orbita dış duvarı arası açı 169.5 ± 1.5 derece (167-172), sol optik kanal dış duvarı ile sol orbita dış duvarı arası açı 168.9 ± 2.4 derece (165-173) olarak ölçüldü (Tablo 8, şekil 7).

Tablo 8	O.K iç duvar-orbita		O.K dış duvar-orbita	
	iç duvar arası açı		dış duvar arası açı	
	R	L	R	L
1.kadavra	135	133	171	170
2.kadavra	138	139	171	170
3.kadavra	136	137	172	173
4.kadavra	135	136	170	170
5.kadavra	136	135	168	168
6.kadavra	139	138	169	165
7.kadavra	138	140	168	169
8.kadavra	139	140	167	165
9.kadavra	138	139	169	170
10.kadavra	137	139	170	169

Tablo 8 : Optik kanal orbita arası açıları gösteren tablo.

6.2. Arteriyel İlişki

Oftalmik arter internal karotisten çıktıktan sonra optik kanala girerek orbitaya geçiş göstermektedir.

Bizim materyallerimizde oftalmik arterin değerlendirilen kısımları;

- 1) Oftalmik arter karotis çıkış yerine göre özellikleri,
- 2) Oftalmik arterin karotisten çıkış yerindeki çapı,
- 3) Oftalmik arterin optik kanal kranial kısmına girişteki çapı,
- 4) Oftalmik arterin optik kanal giriş deliğine olan uzaklığı,
- 5) Oftalmik arterin dura ile olan ilişkisi,
- 6) Oftalmik arterin kanal girişinde optik sinire göre pozisyonu,
- 7) Oftalmik arterin kanal içinde optik sinir ile olan ilişkisi,
- 8) Oftalmik arterin kanal çıkışındaki pozisyonu,
- 9) Oftalmik arterin kanal çıkışındaki çapı.

(Tablo 9: Oftalmik arter değerleri, şekil 9: Oftalmik arter pozisyonu)

1) Oftalmik arter değişik pozisyonlarda karotisten ayrılmaktaydı. Bizim materyallerimizde 8 tanesi üst iç kısımdan çıkarken (% 40), 6 tanesi ön iç kısımdan (% 30), 4 tanesi üst orta kısımdan (%20), 2 tanesi karotis kavernöz segmenti bitiminde karotisin ortasından dik açıyla çıkmaktaydı (%10). Oftalmik arter hiçbir materyalde karotis dışında başka bir vasküler yapıdan kaynaklanmıyordu.

2) Oftalmik arterin karotisten çıkış yerindeki çapı (orijininde) sağ tarafta ortalama 1.8 ± 0.13 mm (1.6-2.0) , sol tarafta ortalama 1.76 ± 0.14 mm (1.6-2.0) olarak ölçüldü.

3) Oftalmik arterin optik kanal kranial kısmına girişteki çapı hem manuel kumpas ile hem de histolojik kesitlerde bilgisayar destekli olarak ölçüldü. Manuel ölçümlerde sağ tarafta 1.59 ± 0.2 mm (1.3-2.0) , sol tarafta 1.57 ± 0.2 mm (1.3-2.1) olarak ölçüldü.

4) Oftalmik arterin, oftalmik arter çıkımdan optik kanal kranial kısım girişine kadar olan uzunluğu sağ tarafta 2.8 ± 0.8 mm (1.2-3.8), sol tarafta 2.9 ± 0.83 mm (1.1-3.9) olarak ölçüldü.

5) Oftalmik arterin 14 tanesi karotisten ayrıldıktan sonra kanala subdural boşluktan (optik sinir ile dura arasından) giriyordu (%70). 4 tane oftalmik arter iki dura yaprağı arasından (%20) ve 2 tanesi ekstradural mesafeden ve karotisin kavernöz parçasının bitiminden kanala giriyordu (%10). Subdural mesafede kanala giren oftalmik arter 3.2 mm (2.1-4 mm) dura ile optik sinir arasında seyrettikten sonra intra dural mesafeye giriyordu. Bu mesafedeki ortalama seyri 2.6 mm (1-3.4 mm) idi. Tüm materyallerde oftalmik arter optik kanalı her iki dura yaprağı arasında terk ediyordu. Hiç bir materyalde kanal içinde oftalmik arter dalına rastlanmadı.

6) Oftalmik arterin kanal girişinde optik sinire göre olan pozisyonlarının değerlendirmesinde ise; 13 tanesi optik sinirin alt dış kısmında (% 65) , 5 tanesi sinirin alt

ortasından (% 25), 2 tanesi sinirin alt iç kısmından kanala giriyordu (%10). Sinirin üst kısmından kanala giren oftalmik arter izlenmedi.

7-8) Oftalmik arterin kanal içindeki seyri ; kanala giriş pozisyonlarına göre oftalmik arter sinirin dış kısım girişinde olduğunda, kanalın dış duvarı komşuluğunda kanalı geçerek kanalın orbital açıklığını sinirin alt dış kısmında terk ediyordu.

Kanala giriş pozisyonlarına göre oftalmik arter sinirin alt kısım girişinde olduğunda kanal kranial açıklığının ortalama 1.6 mm (0,8-2,6 mm) sinde dışa yönlenererek kanal orbital açıklığını sinirin alt dış kısmında terk etmekteydi.

Kanala giriş pozisyonlarına göre oftalmik arter sinirin iç kısım girişinde olduğunda kanal kranial açıklığının ortalama 0,7 mm (0,6 mm-0,8 mm) sinde dışa yönlenererek kanal orbital açıklığını sinirin alt dışında terk etmekteydi. Tüm materyallerde kanal orbital kısmında oftalmik arter optik sinirin alt dış kısmında yer alıyordu. Hiçbir materyalde kanal orbital açıklığında sinirin üst kısmında seyreden oftalmik artere rastlanmadı. Ayrıca bizim materyallerimizde kanal iç duvar komşuluğunda seyrederek kanalı sinirin iç kısmından terk eden oftalmik artere rastlanmadı.

9) Oftalmik arterin kanalın orbital kısımdaki çapı sağ tarafta ortalama 1.52 ± 0.3 mm (1.1 -2.1) , sol tarafta ortalama 1.49 ± 0.3 mm (1.1 -2.2) olarak ölçüldü.

Tablo 9 Oftalmik arter (mm)	Karotis çıkış yerindeki çap (orijinde)		Optik kanal kranial kısmındaki çap		Optik kanal orbital kısmındaki çap		Karotis çıkışı ile optik kanal kranial kısım arası mesafe	
	R	L	R	L	R	L	R	L
1.kadavra	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
2.kadavra	1.8	1.8	1.5	1.6	1.5	1.4	2.9	2.7
3.kadavra	1.7	1.7	1.3	1.3	1.3	1.3	3.4	3.6
4.kadavra	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	3.8	3.9
5.kadavra	1.7	1.8	1.5	1.6	1.4	1.5	2.1	2.3
6.kadavra	1.6	1.6	1.4	1.3	1.4	1.4	2.6	2.9
7.kadavra	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.8	2.1	2.3
8.kadavra	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	3.6	3.5
9.kadavra	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	3.1	3.3
10.kadavra	1.8	1.7	1.6	1.5	1.6	1.5	3.2	3.4

Tablo 9: Oftalmik arter değerlerini gösteren tablo.

Bir materyalde özellikli olarak soldaki oftalmik arter internal karotisin kavernöz kısmından dik açı ile ayrılarak çıkıyordu. Oftalmik arter optik kanala girmeden önce optik kanalın altında kendine ait bir kemik delikten geçerek optik kanalın alt duvarını oluşturan optik destek ortasından kanala giriyordu. Kanala girer girmez oftalmik arter optik sinir durasını delerek her iki dura yaprağı arasındaki seyrine geçiyordu (Şekil 5).

Aynı materyalde sağdaki oftalmik arterde karotisten ayrıldıktan sonra iki dura yaprağı arasında seyreterek kanala optik sinirin orta alt kısmından diğer materyallerden farklı olarak kendine ait bir oftalmik oluk oluşturarak giriyordu.

Aksesuar oftalmik deliğin olduğu materyalde oftalmik arterin karotisten ayrılma açısı ve seyri diğer materyallere göre farklılık göstermekteydi. Oftalmik arter karotis kavernöz parçasından 90 derecelik dik açı ile ayrılarak öne doğru ilerleyerek kendine ait oftalmik deliğe girmektedir.

6.3. Optik Kanal Dura İlişkisi

Dorsum sellayı ve buradaki kemik yapıları örten duranın periost tabakası ile optik kanalın üst duvarının dış yüzünü örten dura optik kanalın kranial açıklığında kanalın ağzını ve optik sinirin etrafını çepeçevre sararak kanalın içine doğru uzanım gösteriyordu. Kanal boyunca kanal içini ve optik sinir etrafını sarıyordu. Makroskopik olarak kanalın kranial kısmında nispeten ince olan dura parçası kanalın ortalarından itibaren kalınlaşıyordu. Kanalın kranial ve orta kısımlarında dura kemik yapıdan özellikle kanalın üst kısmında kolaylıkla ayrılıyordu.

Kanalın orbital kısmında duranın özellikleri kranial ve orta kısma göre farklılık göstermekteydi. Bu kısımda kalınlaşan dura kemik yapılara daha sıkı yapışma eğilimi göstermekteydi. Diseksiyon sırasında bu kısmı aşım ilerlemek oldukça güçtü. Özellikle kanalın orbital kısmının iç kısmında kemik yapıya ve daha az olmakla birlikte dış kısma dura çok sıkı yapışmaktaydı. Bu bölgede durayı kemik yapıdan ayırmak son derece güçtü. Bu alan optik kanalın orbita ile olan sınırını teşkil etmekteydi. Bu bölgede orta fossadan gelen ve kavernöz sinüs yapılarını çevreleyen dura optik kanal içinden gelen ve periorbita olarak devam eden dural yapı ile birleşmekteydi. Bu yapıların harmanlanmasından oluşan yapıya annuler tendon adı verilmektedir. Annuler tendon optik kanalın orbital kısmında kanalın özellikle iç kısmındaki kemik yapılara sıkıca yapışmaktaydı ve bu yapı oküler kasların başlangıç tendonlarını oluşturmaktaydı.

6.4. Histolojik Kesitlerin Değerlendirilmesi

10 kadavradaki 20 optik kanaldan özellikleri itibari ile durası ile birlikte toplam 4 kadavradan sağlı sollu olarak 8 adet optik sinir değerlendirilmeye alınabildi. Elde edilen bu histolojik kesitlerde çeşitli değerler ölçüldü.

- 1) Oftalmik arter kanal girişi, ortası ve çıkış kısmındaki genişlik ve yükseklik değerleri,
- 2) Oftalmik arterin giriş, orta ve kanal çıkış kısmındaki subaraknoid mesafe alanı,
- 3) Kanalin kranial, orta ve orbital kısmındaki optik sinirin genişlik ve yüksekliği,
- 4) Optik sinirin aynı pozisyonundaki dura ile arasındaki boşluk mesafesi ,
- 5) Optik sinir ve etrafını saran dura kalınlığı kanalın kranial, orta ve orbital kısmında dura 4 kadrana bölünerek ayrı ayrı değerlendirilerek kalınlık değerleri ölçüldü.

(Tablo 9, 10, 11, şekil 10)

Histolojik kesitlerdeki oftalmik arter ölçümlerinde arterin kranial kısımdaki genişliği sağ tarafta 1.35 ± 0.24 mm (1.07-1.6), sol tarafta 1.32 ± 0.34 mm (0.99-1.8) olarak ölçüldü. Kanal ortasından alınan kesitlerde oftalmik arter genişliği sağ tarafta 1.26 ± 0.16 mm (1.41-1.04), sol tarafta 1.27 ± 0.34 mm (0.98-1.78) olarak ölçüldü. Optik kanal orbital sınırında oftalmik arter genişliği sağ tarafta 1.35 ± 0.34 mm (0.94-1.64 mm), sol tarafta 0.99 ± 0.1 mm (0.83-1.06 mm) olarak ölçüldü.

Oftalmik arterin kranial kısmındaki yüksekliği sağ tarafta 0.53 ± 0.32 mm (0.23-0.93), sol tarafta 0.79 ± 0.3 mm (0.48-1.20) olarak ölçüldü. Optik kanal orta kısımdan alınan kesitlerde oftalmik arter yüksekliği sağ tarafta 0.83 ± 0.19 mm (0.67-1.08 mm), sol tarafta 0.77 ± 0.25 mm (0.61-1.14) olarak ölçüldü. Optik kanal orbital sınırında oftalmik arter yüksekliği sağ tarafta 0.92 ± 0.22 mm (0.69-1.23), sol tarafta 0.76 ± 0.2 mm (0.69-0.90) olarak ölçüldü (Tablo 10) .

Tablo 10	Oftalmik arter genişliği		Oftalmik arter yüksekliği	
	R	L	R	L
1.kadavra				
Kranial	1.60	1.18	0.67	0.80
Orta	1.41	1.15	0.69	0.74
Orbita	1.64	1.06	0.83	0.74
2.kadavra				
Kranial	1.07	1.80	0.23	1.20
Orta	1.34	1.78	0.90	1.14
Orbita	1.64	1.05	1.23	0.90
3.kadavra				
Kranial	1.52	0.99	0.93	0.48
Orta	1.28	0.98	1.08	0.61
Orbita	1.19	0.83	0.95	0.72
4.kadavra				
Kranial	1.23	1.31	0.31	0.70
Orta	1.04	1.20	0.67	0.61
Orbita	0.94	1.02	0.69	0.69

Tablo 10 : Histolojik kesitlerdeki oftalmik arter değerleri.

Histolojik kesitlerde elde edilen optik sinir kesitleri değerlendirmeye alındı. Optik sinirin kranial kısmındaki genişliği kranial kısımda sağ tarafta 4.26 ± 0.34 mm (3.91-4.73), sol tarafta 4.35 ± 0.42 (3.98-4.83), optik kanal orta kısmından alınan kesitlerde optik sinir genişliği sağ tarafta 4.46 ± 0.16 mm (4.25-4.65), sol tarafta 4.49 ± 0.15 mm (4.35-4.68) olarak ölçüldü. Optik kanal orbital sınırından alınan kesitlerde optik sinir genişliği sağ tarafta 4.46 ± 0.41 mm (4.09-5.01), sol tarafta 4.47 ± 0.21 mm (4.25-4.76) olarak ölçüldü. Optik sinirin kranial kısmındaki yüksekliği sağ tarafta 2.56 ± 0.57 mm (1.84-3.19), sol tarafta 2.25 ± 0.59 mm (1.65-2.83), orta kısımdan alınan kesitlerde optik sinirin yüksekliği sağ tarafta 2.84 ± 0.40 mm (2.45-3.40), sol tarafta 2.37 ± 0.6 mm (1.67-2.91), optik kanal orbital sınırından alınan kesitlerde optik sinir yüksekliği sağ tarafta 3.04 ± 0.36 mm (2.68-3.55), sol tarafta 2.83 ± 0.31 mm (2.36-3.02) olarak ölçüldü (Tablo 11).

Tablo 11	Optik sinir genişliği		Optik sinir yüksekliği		Optik sinir dura boşluk alanı mm ²	
	R	L	R	L	R	L
1.kadavra						
Kranial	4.29	3.98	1.84	1.84	4.19	4.30
Orta	4.51	4.35	2.82	2.08	3.62	3.89
Orbita	4.54	4.25	2.92	2.96	2.07	1.92
2.kadavra						
Kranial	4.73	4.83	3.19	2.70	4.67	5.17
Orta	4.65	4.68	3.40	2.84	3.08	3.27
Orbita	4.09	4.49	3.55	3.02	2.19	2.22
3.kadavra						
Kranial	4.12	4.61	2.44	1.65	5.13	5.86
Orta	4.46	4.57	2.45	1.67	3.25	3.25
Orbita	4.21	4.38	2.68	2.36	1.85	1.72
4.kadavra						
Kranial	3.91	4.01	2.79	2.83	4.75	4.08
Orta	4.25	4.37	2.71	2.91	3.21	3.67
Orbita	5.01	4.76	3.01	2.99	2.88	2.03

Tablo 11: Optik sinir değerlerinin histolojik kesitlerde değerlendirilmesi.

Optik sinir subaraknoid mesafe alanı kranial kısımda sağ tarafta $4.68 \pm 0.38 \text{ mm}^2$ (4.19-5.13 mm^2), sol tarafta $4.85 \pm 0.82 \text{ mm}^2$ (4.08-5.86 mm^2), optik kanalın orta kısmından alınan kesitlerde optik sinir subaraknoid mesafesi sağ tarafta $3.29 \pm 0.23 \text{ mm}^2$ (3.08-3.62 mm^2), sol tarafta $3.52 \pm 0.31 \text{ mm}^2$ (3.25-3.89 mm^2), optik kanalın orbital kısmından alınan kesitlerdeki optik sinir subaraknoid mesafe alanı sağ tarafta $2.24 \pm 0.44 \text{ mm}^2$ (1.85-2.88 mm^2), sol tarafta $1.97 \pm 0.2 \text{ mm}^2$ (1.72-2.22 mm^2) olarak ölçüldü (Tablo 11).

Duranın kalınlık ölçümlerinde dura üst dış, iç, alt dış, iç olmak üzere dört kadrana bölündü. Duranın kranial kısmının üst dış kısmı sağ tarafta 0.71 mm (0.62-0.86 mm), sol tarafta 1.05 mm (0.69-1.45 mm), orta kısmın üst dış kısmı sağ tarafta 0.68 mm (0.56-0.86 mm), sol tarafta 0.87 mm (0.62-1.04 mm), orbital kısmın üst dış kısmı sağ tarafta 0.65 mm (0.49-0.80 mm), sol tarafta 0.69 mm (0.41-0.92 mm) olarak ölçüldü (Tablo 12).

Duranın kranial kısmının üst iç kısmı sağ tarafta 0.51 mm (0.34-0.64 mm), sol tarafta 0.37 mm (0.27-0.45 mm), orta kısmının üst iç kısmı sağ tarafta 0.48 mm (0.36-0.60 mm),

sol tarafta 0.33 mm (0.23-0.42 mm), orbital kısmın üst iç kısmı sağ tarafta 0.45 mm (0.30-0.60 mm), sol tarafta 0.41 mm (0.36-0.56 mm) olarak ölçülmüştür (Tablo 12).

Duranın kranial kısmının alt dış kısmı sağ tarafta 0.99 mm (0.87-1.26 mm), sol tarafta 0.69 mm (0.24-0.93 mm), orta kısmının alt dış kısmı sağ tarafta 1.21 mm (0.93-1.50 mm), sol tarafta 0.89 mm (0.77-1.10 mm), orbital kısmın alt dış kısmı sağ tarafta 1.30 mm (1.14-1.60 mm), sol tarafta 0.94 mm (0.87-1.05 mm) olarak ölçüldü (Tablo 12).

Duranın kranial kısmının alt iç kısmı sağ tarafta 0.95 mm (0.85-1.11 mm), sol tarafta 0.75 mm (0.53-0.97 mm), orta kısmının alt iç kısmı sağ tarafta 1.03 mm (0.89-1.13 mm), sol tarafta 0.70 mm (0.63-0.79 mm), orbital kısmın alt iç kısmı sağ tarafta 1.18 mm (0.87-1.63 mm), sol tarafta 0.76 mm (0.42-0.89 mm) olarak ölçüldü (Tablo 12).

Tablo 12	D1		D2		D3		D4	
Dura								
kalınlığı	R	L	R	L	R	L	R	L
1.kadavra								
Kranial	0.62	1.04	0.90	0.85	0.96	0.97	0.64	0.34
Orta	0.67	0.83	0.93	0.77	1.06	0.79	0.36	0.32
Orbita	0.58	0.57	0.90	1.05	1.19	0.86	0.51	0.37
2.kadavra								
Kranial	0.69	0.69	0.93	0.24	0.89	0.53	0.34	0.44
Orta	0.65	0.62	1.23	1.10	0.89	0.69	0.52	0.23
Orbita	0.73	0.42	1.51	0.94	1.04	0.99	0.40	0.36
3.kadavra								
Kranial	0.86	1.45	1.26	0.77	1.11	0.80	0.54	0.27
Orta	0.56	1.04	1.50	0.92	1.05	0.70	0.44	0.42
Orbita	0.49	0.88	1.66	0.93	0.87	0.42	0.30	0.36
4.kadavra								
Kranial	0.70	1.02	0.87	0.93	0.85	0.72	0.52	0.45
Orta	0.86	1.01	1.21	0.78	1.13	0.63	0.60	0.35
Orbita	0.80	0.91	1.14	0.87	1.63	0.78	0.60	0.56

Tablo 12: Histolojik kesitlerde duranın 4 kadrana bölünerek kalınlık değerleri verilmektedir.

Aşağıdaki tabloda histolojik kesitlerde elde edilen parametrelerin ortalama değerleri gösterilmektedir.

Tablo 13	R	L
Oftalmik arter genişliği (mm)	1.32(0.94-1.64)	1.19(0.83-1.80)
Oftalmik arter yüksekliği(mm)	0.76(0.23-1.23)	0.77(0.48-1.14)
Optik sinir genişliği(mm)	4.39(3.91-5.01)	4.44(3.98-4.76)
Optik sinir yüksekliği(mm)	2.81(1.84-3.55)	2.48(1.65-3.02)
Optik sinir dura arası boşluk alanı (mm²)	3.40(1.85-5.13)	3.44(1.72-5.86)
Dura kalınlığı(mm)	0.84 (0.30-1.66)	0.84 (0.30-1.66)

Tablo 13 : Histolojik kesitlerdeki bulguların ortalama değerleri.

6.5. BT Tetkiki Değerlendirilmesi

Daha önceden 25 hastada paranasal sinüslere yönelik çekilmiş olan bilgisayarlı tomografi tetkiklerinde toplam 50 adet optik kanal görüntüleri değerlendirilmeye alındı. Bilgisayarlı tomografi tetkikinde optik kanalın;

- 1)Üst duvar uzunluğu,
- 2)Alt duvar uzunluğu,
- 3)Dış duvar uzunluğu,
- 4)İç duvar uzunluğu,
- 5)Optik kanal kranial açıklık genişliği,yüksekliği,
- 6)Optik kanal orbital açıklık genişliği,yüksekliği,
- 7)Üst duvar kalınlığı,
- 8)Alt duvar kalınlığı,
- 9)Dış duvar kalınlığı,
- 10) İç duvar kalınlığı,
- 11) Optik kanal dış duvarı ile orbita dış duvarı arası açısı,
- 12) Optik kanal iç duvarı ile orbita iç duvarı arası açısı,
- 13) Her iki optik kanal kranial açıklığının iç duvardan iç duvara uzaklığı,
- 14) Her iki optik kanal orbital açıklığının iç duvardan iç duvara uzaklığı değerlendirilmeye alındı.

Tomografik olarak değerlendirilen 25 hastanın 14'ü kadın, 11'i erkekti. Kadınların ortalama yaşı 41, erkeklerin ortalama yaşı 38 olarak tespit edildi. Tetkikleri sonucunda elde edilen optik kanal değerleri aşağıdaki gibidir. Kanalin üst duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 7.91 ± 0.92 mm (6.2-10.1), sol tarafta 7.89 ± 1.0 mm (5.8-9.8), kanalın alt duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 5.58 ± 0.88 mm (4.0-7.6), sol tarafta 5.78 ± 0.82 mm (4.2-7.2) olarak ölçüldü. Kanalin dış duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 8.93 ± 1.2 mm (6.2-10.6), sol tarafta 8.78 ± 1.1 mm (6.8-10.4), iç duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 9.84 ± 1.1 mm (6.6-11.6), sol tarafta 9.72 ± 1.2 mm (6.0-11.2) olarak ölçüldü (Tablo 14).

Tablo	ÜD Uzunluk		AD Uzunluk		LD Uzunluk		MD Uzunluk	
	R	L	R	L	R	L	R	L
14								
1.BT	8.2	7.8	6.8	6.6	10.6	9.6	11.6	10.6
2.BT	8.3	7.7	5.6	5.2	9.8	9.8	10.8	10.4
3.BT	7.5	7.6	6.5	6.4	9.4	8.6	10.4	9.6
4.BT	9.0	8.6	6.2	6.6	10.0	9.0	11.8	9.9
5.BT	10.1	9.8	7.6	7.2	9.2	10.1	10.2	11.0
6.BT	8.7	8.0	5.3	6.2	8.8	9.2	10.8	9.4
7.BT	7.2	7.2	5.0	5.6	7.0	7.4	8.4	8.6
8.BT	6.6	5.8	4.6	4.2	7.8	7.9	10.2	11.1
9.BT	7.4	7.0	6.3	6.1	9.4	8.2	10.0	10.3
10.BT	7.8	8.8	5.0	6.6	8.4	7.8	6.6	6.0
11.BT	7.5	7.9	6.8	6.2	7.8	7.2	10.4	9.8
12.BT	8.2	9.4	5.0	5.8	9.6	8.8	10.2	10.0
13.BT	9.0	8.8	5.6	5.3	10.6	10.4	9.8	10.6
14.BT	9.0	8.2	5.0	5.8	8.8	8.4	8.0	9.4
15.BT	8.8	9.0	6.2	7.0	6.4	6.8	8.8	7.2
16.BT	6.6	6.4	4.0	4.4	6.2	7.0	8.8	10.2
17.BT	8.4	9.4	4.0	4.2	7.2	7.0	9.0	8.2
18.BT	6.2	6.2	4.6	5.4	8.0	8.8	9.4	9.0
19.BT	7.4	8.0	4.8	4.6	9.6	10.0	10.0	11.2
20.BT	7.8	7.2	5.8	6.2	9.0	7.9	10.2	8.8
21.BT	7.2	7.0	5.6	5.2	9.8	10.1	9.9	10.2
22.BT	6.9	7.1	5.8	5.4	10.1	10.0	10.1	11.0
23.BT	8.5	8.3	6.0	5.9	9.9	9.8	10.7	9.9
24.BT	7.3	7.7	5.3	5.1	10.3	10.2	10.1	10.3
25.BT	8.2	8.5	6.1	6.0	9.6	9.5	9.9	10.3

Tablo 14: Kanal duvar uzunluklarını gösteren tablo

Kanalın kranial açıklığının genişliği sağ tarafta 5.77 ± 0.58 mm (4.6-7.0), sol tarafta 5.94 ± 0.64 mm (5.0-7.4), yüksekliği sağ tarafta 4.2 ± 0.54 mm (3.1-5.4), sol tarafta 4.23 ± 0.46 mm (3.2-5.0) olarak ölçüldü. Kanalın orbital açıklığının genişliği sağ tarafta 4.91 ± 0.66 mm (3.8-6.2), sol tarafta 4.7 ± 0.64 mm (3.4-6.0), yüksekliği sağ tarafta 5.92 ± 0.68 mm (5.0-7.2), sol tarafta 6.03 ± 0.77 mm (4.6-7.4) olarak ölçüldü (Tablo 15).

Tablo 15	OK Kranial		OK Kranial		OK Orbital		OK Orbital	
	açıklık genişlik		açıklık		açıklık genişlik		açıklık yükseklik	
	R	L	yükseklik		R	L	R	L
			R	L				
1.BT	6.0	5.0	3.6	3.4	4.0	5.0	6.9	6.8
2.BT	5.2	6.2	3.4	3.2	3.8	4.2	5.0	5.8
3.BT	4.6	5.0	3.6	4.0	4.8	4.0	5.2	4.6
4.BT	5.2	5.2	4.0	4.0	5.4	5.4	7.0	7.1
5.BT	6.0	5.6	4.6	4.0	3.8	4.1	6.8	7.0
6.BT	5.0	5.0	4.8	4.4	5.0	4.8	5.3	5.7
7.BT	5.6	6.0	4.4	4.0	5.0	4.6	6.0	5.2
8.BT	5.4	6.4	4.8	4.8	4.1	3.9	5.6	6.4
9.BT	5.2	6.0	4.6	4.7	5.6	5.2	5.8	6.2
10.BT	6.2	6.8	5.4	4.7	4.8	4.0	6.6	7.0
11.BT	5.2	5.8	4.0	4.2	4.2	3.4	5.5	6.1
12.BT	7.0	7.4	3.8	4.0	4.6	5.0	5.2	5.0
13.BT	5.8	5.8	4.0	4.1	4.6	4.0	5.4	5.2
14.BT	6.2	6.8	4.2	4.4	5.0	4.8	6.8	6.8
15.BT	5.6	5.8	3.1	3.8	5.2	4.8	5.1	5.0
16.BT	5.8	5.6	3.6	3.8	5.4	6.0	6.2	6.2
17.BT	5.9	5.8	4.0	4.1	4.8	5.2	5.6	6.2
18.BT	6.2	6.8	4.8	5.0	6.2	5.2	6.2	6.6
19.BT	6.0	5.6	5.0	4.8	5.4	4.8	6.2	6.6
20.BT	5.0	5.1	4.0	3.9	6.4	6.0	7.2	7.4
21.BT	6.6	6.3	4.0	4.2	4.9	5.0	5.2	5.7
22.BT	6.9	6.8	4.3	4.7	4.3	4.8	5.0	4.9
23.BT	5.9	5.7	4.2	4.1	5.1	4.2	6.3	6.1
24.BT	6.0	6.1	4.2	4.9	5.2	5.0	6.2	6.0
25.BT	5.9	6.0	4.7	4.6	5.3	4.3	5.9	5.3

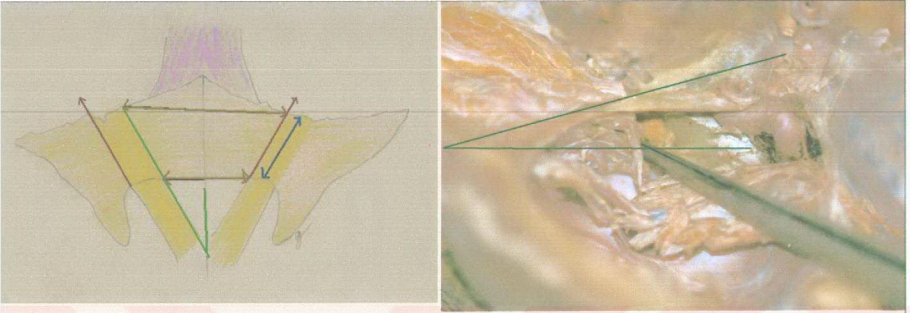
Tablo 15: Kanal orbital ve kranial açıklıklarının değerlerini gösteren tablo.

Tablo 16	OK	Kranial	OK	Orbital	OK	Medial	OK	Lateral	OK	Orta hat
	açıklıklar	arası	açıklıklar	arası	duvar,	orbital	duvar,	orbital	arası	açı
	mesafe		arası	mesafe	medial	duvar	lateral	duvar		
					arası açı		arası açı			
					R	L	R	L	R	L
1.BT	16.8		29.6		140.3	141.3	169.1	165.6	30.5	29.2
2.BT	16.0		29.2		136.5	135.6	163.9	164.5	32.1	32.7
3.BT	14.6		25.0		141.4	141.4	162.0	161.1	29.7	30.3
4.BT	15.2		29.0		141.7	141.7	163.4	162.6	29.0	30.0
5.BT	16.0		30.0		139.0	138.4	163.0	167.0	32.9	32.3
6.BT	17.8		30.4		138.5	136.1	163.7	164.5	31.3	31.0
7.BT	19.2		28.1		141.1	140.0	166.2	164.1	32.3	31.0
8.BT	15.6		27.4		140.1	139.3	166.2	165.3	28.2	29.0
9.BT	14.0		28.0		139.7	139.9	165.3	166.1	29.4	30.8
10.BT	14.2		27.2		142.6	141.8	162.7	162.4	31.8	30.7
11.BT	15.4		29.2		141.5	140.5	164.0	167.1	31.7	32.6
12.BT	13.4		29.8		137.2	139.7	167.1	168.1	30.9	31.5
13.BT	14.8		26.4		141.0	142.9	165.1	164.2	32.9	33.3
14.BT	17.0		29.4		138.6	139.6	168.8	166.2	32.8	32.7
15.BT	16.0		25.5		141.8	141.3	167.2	166.1	29.8	30.4
16.BT	16.4		29.0		142.3	141.4	169.4	167.4	29.0	30.8
17.BT	17.8		30.6		142.5	139.4	168.4	168.1	30.8	31.0
18.BT	20.4		31.6		143.8	140.6	170.0	167.9	30.1	30.9
19.BT	16.6		30.2		140.8	139.4	170.4	170.1	31.5	31.7
20.BT	18.0		28.4		140.2	141.8	170.0	171.5	29.3	31.3
21.BT	16.1		28.3		140.3	138.2	166.2	168.2	31.2	31.9
22.BT	17.3		29.4		139.2	140.1	169.2	170.1	28.5	29.7
23.BT	15.2		26.3		141.3	142.1	164.1	164.1	30.3	30.2
24.BT	16.4		28.2		141.3	140.1	170.1	169.2	31.5	31.4
25.BT	17.5		27.4		137.1	136.2	166.1	167.9	30.3	30.1

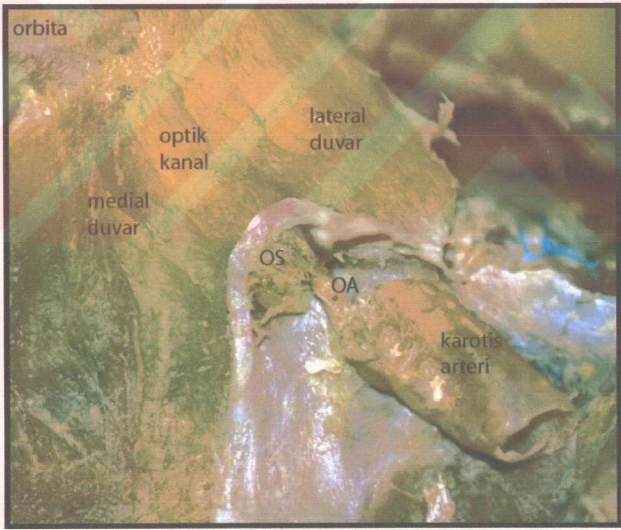
Tablo 16: Optik kanal orbital ve kranial açıklıklar arası mesafe, optik kanal orbita arası, optik kanal orta hat arası açıları gösteren tablo.

Kanalın kranial açıklıklarının iç duvardan iç duvara birbirine olan uzaklığı $16.3 \pm 1.62 \text{ mm}$ (13.4-20.4), orbital kısımdaki aynı mesafe $28.54 \pm 1.63 \text{ mm}$ (25.0-31.6) olarak ölçüldü. Optik kanal ile orta hat arasında oluşan açısal değer sağ tarafta 30.7 ± 1.38 derece (28.2-32.9), sol tarafta 31.06 ± 1.1 derece (29.2-33.3) olarak ölçüldü. Kanalın iç duvarı ile orbita iç duvarı arasında oluşan açı sağ tarafta 140.39 ± 1.82 derece (136.5-143.8), sol tarafta 139.9 derece (135.6-142.9), kanalın dış duvarı ile orbita dış duvarı arasında oluşan açı sağ

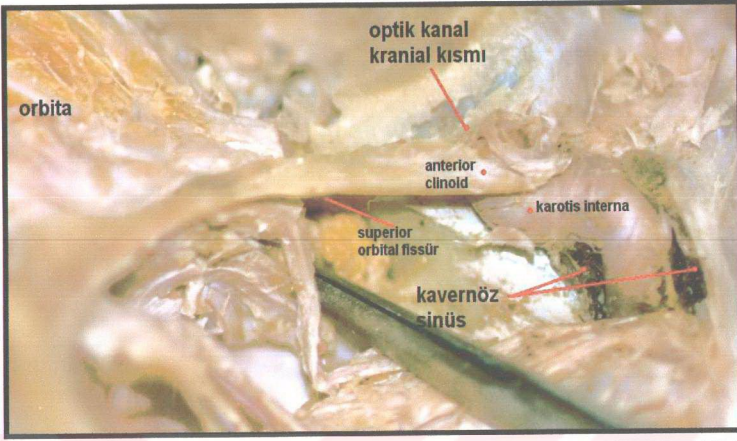
tarafıta 166.46±2.66 derece (162.0-170.4), sol tarafıta 166.37± derece (161.1-171.5) olarak ölçüldü (Tablo 16).



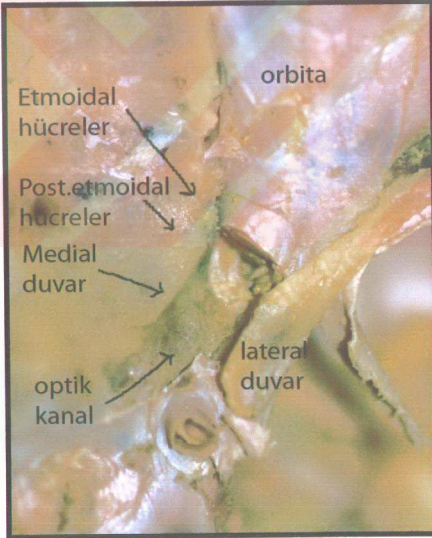
Şekil 2: Optik kanalın orta hat ve Frankfurt horizontal düzlemine göre pozisyonlarını gösteren şekil ve resim.



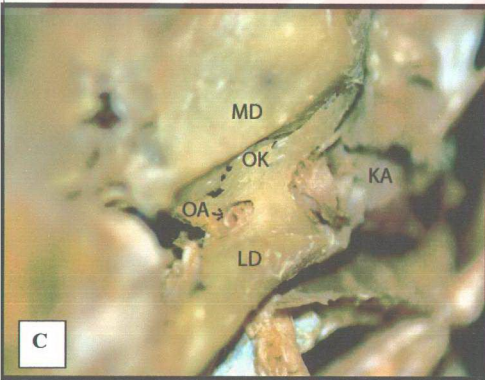
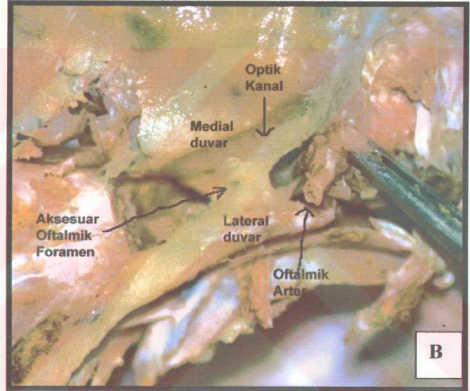
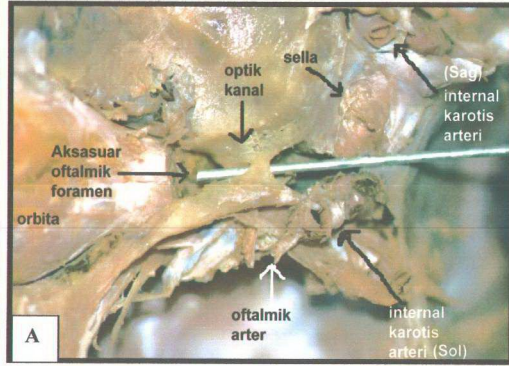
Şekil 3 :Optik kanalın orbital kısımdaki üst duvar sınırını annuler tendonun kanala bu bölgedeki sıkıca yapışma alanı belirliyor. OS:Optik sinir, OA:Oftalmik arter.



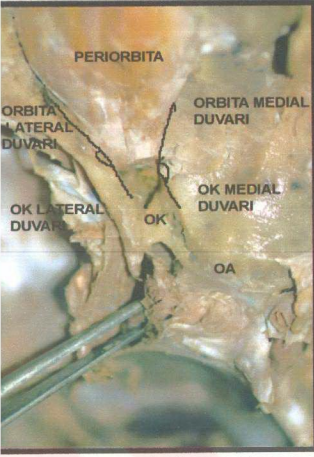
Şekil 4: Optik kanalın dış duvarı ile süperior orbital fissür ve internal karotis ilişkisi.



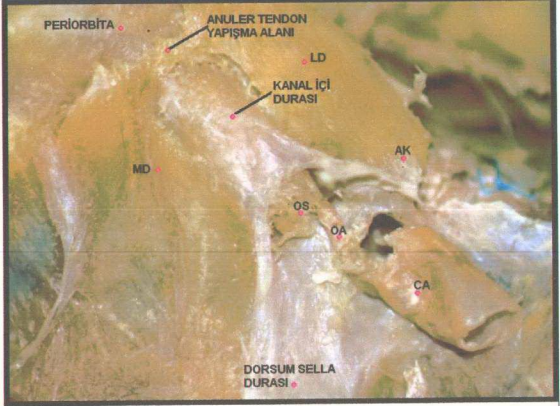
Şekil 5: Optik kanal üst duvarı açıldıktan sonraki görünüm. Kanalın iç duvarının 1/3 ön kısmındaki posterior etmoidal hücrelerin görüntüsü (koyu noktasal tarzda içi boş yapılar şeklinde).



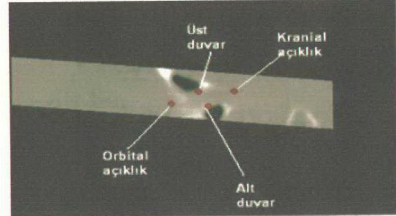
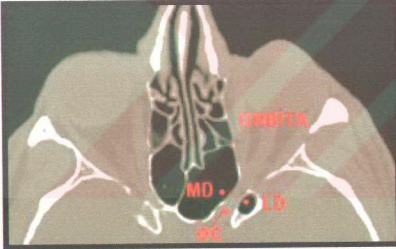
Şekil 7: Optik kanal alt duvarının üstten görünümü. Kanal alt duvarı içinde, içinden oftalmik arterin geçtiği aksesuar oftalmik foramen izleniyor. (MD: Medial duvar, LD: Lateral duvar, KA: Karotis arteri, OA: Oftalmik arter, OK: Optik kanal üzeri açıldıktan sonraki görünümü).A,B,C



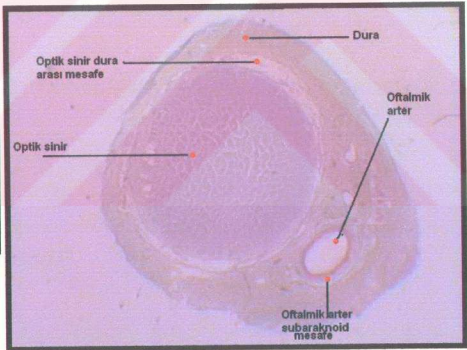
Şekil 8: Orbita iç, dış duvarı ile optik kanal iç, dış duvarı arası açığı



Şekil 9: OA karatisten çıkış pozisyonu ve optik kanala girerken optik sinir ile olan ilişkisi. Kanala subdural mesafeden ve sinirin dış kısmından girmekteydi. Annuler tendon yapışma alanı.



Şekil 11: Paranasal sinüs BT optik kanal



Şekil 10: Optik sinir ve çevre anatomik yapıların görünümü

7. İSTATİSTİK DEĞERLENDİRME

Anatomik ve radyolojik veriler sağ ve sol olarak karşılaştırıldı. Test olarak wilcoxon signed ranks testi kullanıldı. Radyolojik ölçümlerde tüm kriterlerin $p>0.05$ olduğu ve sağ sol arasındaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi. Anatomik ölçümlerde tüm kriterlerin $p>0.05$ olduğu ve sağ sol arasındaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

8. TARTIŞMA

Optik sinirin kanal içi kısmı kompresyonu optik kanalın tavanının çıkarılması ile ortadan kaldırılabilir. Böylece görme kaybı ilerlemesi engellenebilir ve hatta görme iyileştirilebilir. Ayrıca paraklinoid anevrizmalar ve bazı tümörlerde daha iyi görüntü sağlamak için optik kanal açılması, optik sinir kılıfı insizyonu ve bazen mobilizasyonu oldukça yararlı olabilir. Bazı yazarlar görme kaybına yönelik yapılan dekompresyon sırasında optik sinirin daha fazla yaralanabileceğini ve bununla görme kaybını fazlalaştıracasına dikkat çekmişlerdir. Henderson intrakanaliküler tümörler için optik kanalın tavanının çıkarılmasının uzun dönem yararını sorgulamış ve sıklıkla görmeyi korumaya yönelik bu çabaların boşuna olabileceğini belirtmiştir (26). Bu durumda optik kanal dekompresyon cerrahisinin etkinliği ve güvenilirliği açık değildir. Ancak Smith ve arkadaşları tartışmayı, optik sinir kılıfı ve / veya optik kanal dekompresyonunu araştırılması gereken bir konu şeklinde belirterek en iyi şekilde özetlemişlerdir (26).

Optik kanal ve optik sinir dekompresyonundaki amaç optik sinirde oluşmuş geri döndürebilir veya sinirdeki artan hasarı engellemektir. Bu amaçla değişik tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Nöroşirürji pratiğinde uygulanan transkranial optik kılıf dekompresyonu da bu tedavi yöntemlerinden biridir. Göz hekimleri de dekompresyon cerrahisi ile ilgilenmişlerdir. Transkranial optik kılıf dekompresyonunda optik kanal çatısı ve optik sinir kılıfı açılarak optik sinir dekompresyonu sağlanmaktadır. Yetersiz optik sinir dekompresyonu sınırdaki fayda sağlayacak olan bu tedavinin başarısızlığında en önemli etmenlerdendir. Bu sebeptendir ki yeterli dekompresyon sağlamak için anatominin iyi bilinmesi ve cerrahi öncesi tetkiklerin değerlendirmesi gereklidir.

Transkranial optik sinir kılıf dekompresyonunun , diğer yöntemlerle uygulanan optik sinir dekompresyon yöntemlerine göre bazı avantaj ve dezavantajları vardır. Avantajları; nöroşirürjiyenlerin hakim olduğu bir alan olması, vasküler ve nöral yapılara hakim olması ve maksimum düzeyde dekompresyona olanak sağlaması, dezavantajları ise diğer cerrahi

yöntemlere göre daha morbit olması, bu bölge anatomisini iyi bilen merkezlerde yapılabilmesi şeklinde özetlenebilir (26).

Optik sinirin yerleşim yeri açısından en kısıtlı alanı optik kanaldır. Özellikle kafa kaidesini etkileyen travmalarda, kanal içi menenjiomada, osteopetrozis, fibröz displazi gibi kemik deformitelerinde, kanal içi oftalmik arter dolikoektazisinde, intrakanaliküler kavernöz hemanjiomlarda ve özellikle psödotümör serebri gibi kafa içi basıncının arttığı durumlarda optik sinir bu kanal içinde kompresyona uğrayabilir (26). Optik sinir kompresyonuna bağlı görme performansında azalma veya kayıplar meydana gelebilir.

Optik sinirde travma direkt veya indirekt olabilir (13,15,19,21,22). Delici objeler veya optik kanaldaki kırık kemik direkt hasara neden olur. İndirekt optik sinir travmasında glob genelde normaldir. Bu travmalarda en hassas bölge sinirin hareketsiz olduğu ve kemiğe sıkıca tutunduğu optik kanal bölgesidir. Travma sonucu optik sinirde kompresyon, vasküler yapıda spazma bağlı olarak iskemi oluşabilmektedir. Optik sinir travması olan olgularda tipik olarak kafa travması öyküsü vardır. Görme genellikle erken dönemde bozulur. Olguların çok azında görme kaybı ilerleyicidir. Diğer önemli bulgu relatif afferent pupil defektinin varlığıdır. Erken dönemde papilde ödem olabilir. Geç dönemde optik atrofi gelişir. Tedavide duruma göre medikal veya cerrahi tedavi denenebilir. Medikal tedavi olarak yüksek doz kortikosteroidler önerilmektedir. Steroidlerin hem antioksidan etki ile serbest radikallerin oluşturacağı hasarı önleyebileceği hem de intra ve ekstra nöral ödemi, dolayısıyla da kompresyonu azaltarak kompresyona bağlı iskemiye azaltılabileceği bildirilmiştir. Özellikle görme kaybının ilerleyici olduğu, optik disk ödemi venöz staz retinopati görünümü olan, BT’de optik sinirde genişleme, kemik basısı, kanal içi kanamsı olan olgularda optik sinir dekompresyonu önerilmektedir. Dekompresyon için en uygun zaman travmadan sonraki bir haftalık dönemdir. Işık hissi negatif olan olgularda da bu tedaviden faydalanma olabilir. Bu vakalarda kullanılan rutin bilgisayarlı tomografi tetkiklerine ek olarak özellikle sagittal rekonstrüksiyonun yapılması ile gözden kaçabilecek alt duvar hasarları ortaya konabilir. Klinik ile birlikte değerlendirilerek lezyona yönelik cerrahi karar verilebilir .

Psödotümör serebrideki optik sinir etkilenmesinde olay kafa içi basınç artmasının optik kanala yansması ile oluşan vizyon bozukluklarıdır (11,33,34). Patoloji ile ilgili optik kanal görüntülenmesine yansıyan bir bulgu yoktur. Ancak bu vakaların etiolojisine yönelik çekilen kranial bilgisayarlı tomografi tetkiklerinde optik kanal iyi değerlendirilmelidir. Özellikle bu hastalara optik kanal dekompresyonuna yönelik cerrahi planlanılacaksa cerrahi öncesi kanal özelliklerini gözden geçirmek faydalı olacaktır. Cerrahi öncesi kanal açılarının, kanalın en dar ve en geniş yerlerinin, duvar uzunluklarının bilinmesi hastaya pozisyon vermeden

dekompresyon sınırlarını belirlemeye kadar bir çok fayda sağlar. Kanalın en dar yerini göstermesi, dublikat optik kanal veya oftalmik foramen gibi anomalileri gösterebilmesi, optik kanal orbita sınırını net olarak ortaya koyabilmesi nedeni ile cerrahi öncesi bu tetkik ile ölçülecek kanal duvar uzunlukları bilinerek dekompresyonu yapmak orbita üst duvarının açılmasını gereksiz kılacak ve siniri çevreleyen dural yapı açılırken oküler kasların tutunma yeri hasarını en aza indirecektir.

Nöroşirürji pratiğinde kullanılan transkranial optik kanal ve optik sinir kılıf dekompresyon sınırlarının net olarak bilinmesi için bu bölge ve çevre yapıların anatomisi iyi değerlendirilmelidir. Bu bölgeye yönelik literatürde yapılmış çalışmalarda çoğunlukla salt anatomik değerler bildirilmiş ve bu değerler cerrahi anatomi ile birleştirilmemiştir.

Anatomik çalışmalarda optik kanal kemik değerleri ile birlikte kanalın çeşitli eksenlere göre pozisyonu ölçülmüştür. Kanalın başlıca oluşturduğu iki düzlem açısı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Frankfurt horizontal hattı ile olan açı, diğeri orta hat sagittal plan açısıdır. Ayrıca optik kanal duvarları ile orbita duvarları arasında da bir açı oluşmaktadır. Lang ve Kageyama optik kanalın Frankfurt horizontal hattına göre 15.5 derece (3.2-28.5) açı ile öne ve aşağıya doğru seyrettiğini tespit etmişlerdir (1). Berlis ve arkadaşları optik kanal aksı ve sagittal plan açısını erişkinlerde 39.1 derece (33-44.4) olarak ölçmüşlerdir (1). Goldberg ve arkadaşları optik kanalın horizontal plana 30 derece açı ile içte ve üstte seyrettiğini bildirmişlerdir (1). Govsa ve arkadaşları horizontal plana göre benzer değerle bildirmişlerdir. Benim çalışmamda optik kanalın Frankfurt horizontal hattına göre sağ tarafta 16.8 ± 1.68 derece (14-19), sol tarafta 16.2 ± 1.47 derece (14-18) açı ile aşağıya doğru seyrettiği , orta hattan geçen düzleme göre sağ tarafta 30.7 ± 1.49 derece (28-32), sol tarafta 30.8 ± 1.47 derece (28-33) açı ile orta hattan dışarıya doğru seyrettiği tespit edilmiştir. Kanalın bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde optik kanal ile orta hat arasında oluşan açısal değer sağ tarafta 30.7 ± 1.38 derece (28.2-32.9), sol tarafta 31.06 ± 1.1 derece (29.2-33.3) olarak ölçüldü.

Bu ölçümlere ek olarak benim çalışmamda daha önceden ölçülmeyen ve optik kanal çatısı ile birlikte orbita üst duvarı açılması ile oluşan optik kanal iç duvarı ile orbita iç duvarı arası açı ve orbita dış duvarı ile optik kanal dış duvarı arası açı ölçülmüştür. Sağ optik kanal iç duvarı ile sağ orbita iç duvarı arası açı 137.1 ± 1.5 derece (135-139 derece), sol optik kanal iç duvarı ile sol orbita iç duvarı arası açı 137.6 ± 2.3 derece (133-140 derece) olarak ölçüldü. Sağ optik kanal dış duvarı ile sağ orbita dış duvarı arası açı 169.5 ± 1.5 derece (167-172 derece), sol optik kanal dış duvarı ile sol orbita dış duvarı arası açı 168.9 ± 2.4 derece (165-173) olarak ölçüldü.

Bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerde kanalın iç duvarı ile orbita iç duvarı arasında oluşan açı sağ tarafta 140.39 ± 1.82 derece (136.5-143.8), sol tarafta 139.9 derece (135.6-142.9), kanalın dış duvarı ile orbita dış duvarı arasında oluşan açı sağ tarafta 166.46 ± 2.66 derece (162.0-170.4), sol tarafta $166.37 \pm$ derece (161.1-171.5) olarak ölçüldü.

Optik kanalın kranial ve orbital olmak üzere iki açıklığı vardır. Çeşitli araştırmacılar tarafından kanalın açıklıkları ölçülmüştür. Berlis ve arkadaşları orbital açıklığın genişliğini ve yüksekliğini sırası ile 4.75 ± 0.54 mm (3.40-5.69 mm) ve 5.46 ± 0.54 mm (3.89-7.28 mm), kranial açıklığın genişliğini ve yüksekliğini sırasıyla 6.25 ± 0.9 mm (4.21-8.49 mm), 3.70 ± 0.6 mm (2.6-5.53 mm) olarak ölçülmüşlerdir (3). Magden ve Kaynak orbital açıklığın genişliğini sağda 4.31 ± 0.4 mm, solda 4.32 ± 0.4 mm, kranial açıklığın genişliğini sağda 6.48 ± 0.6 mm, solda 6.43 ± 0.6 mm olarak saptamışlardır (40). Govsa ve arkadaşları orbital açıklığın genişliğini sağ tarafta 4.93 ± 0.73 mm, sol tarafta 4.55 ± 0.72 mm, yüksekliğini sağ tarafta 5.42 ± 0.73 mm, sol tarafta 5.25 ± 0.89 mm, kranial açıklığın genişliğini sağ tarafta 4.91 ± 0.49 mm, sol tarafta 4.71 ± 0.43 mm, yüksekliğini sağ tarafta 4.7 ± 0.79 mm, sol tarafta 4.55 ± 0.65 mm olarak ölçmüşlerdir (1). Benim çalışmamda kranial açıklık yüksekliği sağ tarafta 4.58 ± 0.7 mm (3.8-6.1 mm), sol tarafta 4.51 ± 0.72 mm (3.6-5.8 mm), genişlik sağ tarafta 5.96 ± 0.84 mm (4.9-7.5 mm), sol tarafta 6.0 ± 0.84 mm (4.7-7.2 mm) olarak ölçüldü. Kanal orbital kısım yüksekliği sağ tarafta 5.63 ± 0.68 mm (4.9-6.9 mm) sol tarafta 5.73 ± 0.76 mm (5.0-7.0 mm), genişlik sağ tarafta 4.76 ± 0.61 mm (4.1-5.8 mm), sol tarafta 4.74 ± 0.75 mm (4.0-6.0 mm) olarak ölçüldü.

Kanalın bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde kranial açıklığının genişliği sağ tarafta 5.77 ± 0.58 mm (4.6-7.0), sol tarafta 5.94 ± 0.64 mm (5.0-7.4), yüksekliği sağ tarafta 4.2 ± 0.54 mm (3.1-5.4), sol tarafta 4.23 ± 0.46 mm (3.2-5.0) olarak ölçüldü. Kanalın orbital açıklığının genişliği sağ tarafta 4.91 ± 0.66 mm (3.8-6.2), sol tarafta 4.7 ± 0.64 mm (3.4-6.0), yüksekliği sağ tarafta 5.92 ± 0.68 mm (5.0-7.2), sol tarafta 6.03 ± 0.77 mm (4.6-7.4) olarak ölçüldü.

Tablo 17	Orbital açıklık				Kranial açıklık			
	Genişlik		Yükseklik		Genişlik		Yükseklik	
	R	L	R	L	R	L	R	L
Berlis ve arkadaşları	4.75±0.54 (3.40-5.69)		5.46±0.54 (3.89-7.28)		6.25±0.9 (4.21-8.49)		3.70±0.6 (2.6-5.53)	
Magden ve Kaynak	4.31 ±0.4	4.32 ±0.4			6.48 ±0.6	6.43 ±0.6		
Govsa ve arkadaşları	4.93 ±0.73	4.55 ±0.72	5.42 ±0.73	5.25 ±0.89	4.91 ±0.49	4.71 ±0.43	4.7 ±0.79	4.55 ±0.65
Benim çalışmam	4.76 ±0.61	4.74 ±0.75	5.63 ±0.68	5.73 ±0.76	5.96 ±0.84	6.0 ±0.84	4.58 ±0.7	4.51 ±0.72
Bilgisayarlı tomografi	4.91 ±0.66	4.7 ±0.64	5.92 ±0.68	6.03 ±0.77	5.77 ±0.58	5.94 ±0.64	4.2 ±0.54	4.23 ±0.46

Tablo 17: Kanal orbital ve kranial açıklıklarının farklı yazarlara göre sonuçları.

Optik kanalın iç duvarı sfenoid sinüs dış duvarı tarafından oluşturulmaktadır. Lang ve arkadaşları optik kanalın iç duvar uzunluğunu 11.4 mm (8-16 mm) ölçmüşlerdir (41). Magden ve Kaynak (41) iç duvar uzunluğunu sağda 9.61±1.6 mm, solda 9.84±1.4 mm, Govsa ve arkadaşları iç duvar uzunluğunu sağda 7.5±1.5 mm, solda 7.72±1.41 mm olarak ölçmüşlerdir (1). Benim çalışmamda iç duvarın uzunluğu sağ tarafta 9.48±0.9 mm (8.0-10.8 mm), sol tarafta 9.54±0.83 mm (8.5 -11 mm) olarak ölçüldü. Kanalın bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerde iç duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 9.84 mm (6.6-11.6), sol tarafta 9.72 mm (6.0-11.2) olarak ölçüldü.

Optik kanalın dış duvar uzunlukları Magden ve Kaynak tarafından sağda 9.22±1.3 mm, solda 9.1±1.3 mm olarak ölçülmüştür (41). Govsa ve arkadaşları, dış duvar uzunluğunu sağda 6.48±1.61 mm, solda 6.94±1.84 mm olarak tespit etmişlerdir (1). Benim çalışmamda dış duvar uzunluğu sağ tarafta 9.33±1.1 mm (7.7-11.0 mm), sol tarafta 9.37 ±1.18 mm (7.5-11.3 mm) olarak ölçülmüştür. Kanalın bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde dış duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 8.93 mm (6.2-10.6), sol tarafta 8.82 mm (6.8-10.4) olarak ölçüldü.

Kanal üst duvarını ön fossadan ayıran kemik çatı, ince sfenoid kemik tarafından oluşturulmaktaydı. Üst duvar uzunluğu Magden ve Kaynak tarafından sağda 6.61±1.3 mm,

solda 6.61 ± 1.4 mm olarak ölçülmüştür (41). Govsa ve arkadaşları aynı yapı uzunluğunu sağda 6.66 ± 1.57 mm, solda 6.78 ± 1.62 mm ölçülmüşlerdir (1). Benim çalışmamda üst duvarın uzunluğu sağ tarafta 8.29 ± 1.1 (7.0-10.2), sol tarafta 8.35 ± 1.12 mm (6.5-10.0) olarak ölçüldü. Kanalin bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde üst duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 7.91 ± 0.92 mm (6.2-10.1), sol tarafta 7.89 ± 1.0 mm (5.8-9.8) olarak ölçüldü.

Alt duvar uzunlukları Magden ve kaynak tarafından sağda 5.12 ± 1 mm, solda 4.99 ± 0.8 mm olarak ölçülmüştür (41). Govsa ve arkadaşları tarafından alt duvar uzunluğu sağda 6.14 ± 0.94 mm, solda 6.19 ± 1.44 mm olarak ölçülmüştür (1). Benim çalışmamda sağ tarafta 6.0 ± 0.7 mm (5.1 mm-7.2 mm), sol tarafta 5.91 ± 0.6 mm (5.0 mm-7.0 mm) olarak ölçülmüştür. Kanalin bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde kanalın alt duvar uzunluk değerleri sağ tarafta 5.58 mm (4.0-7.6), sol tarafta 5.78 mm (4.2-7.2) olarak ölçüldü.

Tablo 18	İç duvar		Dış duvar		Üst duvar		Alt duvar	
	R	L	R	L	R	L	R	L
Berlis ve arkadaşları	11.4							
	(8-16)							
Magden ve Kaynak	9.61 ± 1.6	9.84 ± 1.4	9.22 ± 1.3	9.1 ± 1.3	6.61 ± 1.3	6.61 ± 1.4	5.12 ± 1	4.99 ± 0.8
Govsa ve arkadaşları	7.5 ± 1.5	7.72 ± 1.41	6.48 ± 1.61	6.94 ± 1.84	6.66 ± 1.57	6.78 ± 1.62	6.14 ± 0.94	6.19 ± 1.44
Bizim	9.48 ± 0.9	9.54 ± 0.83	9.33 ± 1.1	9.37 ± 1.18	8.29 ± 1.1	8.35 ± 1.12	6.0 ± 0.7	5.91 ± 0.6
çalışmamız	(8.0-10.8)	(8.5 -11)	(7.7-11.0)	(7.5-11.3)	(7.0-10.2)	(6.5-10.0)	(5.1-7.2)	(5.0 -7.0)
Bilgisayarlı tomografi	9.84	9.72	8.93	8.82	7.91	7.89	5.58	5.78
	(6.6-11.6)	(6.0-11.2)	(6.2-10.6)	(6.8-10.4)	(6.2-10.1)	(5.8-9.8)	(4.0-7.6)	(4.2-7.2)

Tablo 18: Kanal uzunluklarının farklı yazarlara göre sonuçları.

Transkranyal optik sinir kılıf dekompresyonunda en önemli yapılardan biride optik kanalın çatısının kalınlığıdır. Magden ve Kaynak optik kanalın kemik çatı kalınlığını sağda 1.7 ± 1.66 mm, solda 1.66 ± 0.6 mm ölçmüşlerdir (40). Govsa ve arkadaşları üst duvar kalınlığını sağda 0.8 ± 0.24 mm, solda 0.8 ± 0.22 mm ölçmüşlerdir (1). Benim çalışmamda üst duvarın orbital kısmının kalınlığı sağ tarafta 1.77 ± 0.88 mm (0.7-3.0), sol tarafta 1.84 ± 0.82 mm (0.8-3.0), kranial kısmının kalınlığı sağ tarafta 0.36 ± 0.18 mm (0.2-0.8), sol tarafta 0.32 ± 0.15 mm (0.2-0.7) olarak ölçüldü. Kemik yapıların kalınlık ölçümleri sonucunda optik

kanalın çatısını oluşturan kemik yapının kranial açıklık tarafında orbital açıklık tarafına göre daha ince olduğu izlendi. Benim çalışmamda optik sinir dekompresyonuna yönelik kanal üst duvarının açılımını takiben (unroofing) oluşan yeni kanal genişlik değerleri de ölçüldü. Üst duvar açıldıktan sonra oluşan kanal üst duvar genişliği kranial kısımda sağ tarafta 5.6 ± 0.63 mm (5.0-6.7), sol tarafta 5.8 ± 0.84 mm (4.5-7.0), orbital kısımda sağ tarafta 4.63 ± 0.61 mm (4.0-5.6), sol tarafta 4.67 ± 0.71 mm (3.9 -5.9) olarak ölçüldü. Bu değerler kanalın orbital ve kranial açıklığının transfers çaplarından fazla değildir. Dolayısı ile üst duvar kaldırıldıktan sonra oluşan üst kısımdaki transfers mesafe ancak kanalın orbital ve kranial açıklığı kadar olmaktadır. Daha fazla mesafe kazanmak için yapılacak manevralarda içte sfenoid sinüs, dışta ise anterior klinoid proses hasarı oluşabilir. Bu da BOS kaçaqları ve süperior orbital fissür kompresyonuna neden olabilir.

Optik kanalın orbital ve kranial açıklıklarının birbirine veya orta hatta göre olan uzaklıkları da bazı araştırmacılar tarafından ölçülmüştü. Lang ve Kageyama kranial açıklıktan orta hat uzaklığını 7 mm (4.5 -12 mm) saptamışlardır (41). Govsa ve arkadaşları tarafından kranial açıklığın orta hatta uzaklığı sağ tarafta 7.64 ± 1.18 (5.9-9.7 mm), sol tarafta 7.48 ± 2.01 mm (5.7-8.0 mm), orbital açıklığın orta hatta uzaklığı sağ tarafta 15.20 ± 3.41 mm (10-21 mm), sol tarafta 14.91 ± 2.58 mm olarak saptamışlardır (1). Benim çalışmamda orbital açıklığın orta hatta uzaklığı sağ tarafta 13.42 ± 1.23 mm (12.4-16.3), sol tarafta aynı mesafe 13.55 ± 1.26 mm (11.4-16.00), kranial açıklığın sağ tarafta orta hat uzaklığı 7.71 ± 1.66 mm (5.0-10.8), sol tarafta 7.57 ± 2.02 mm (4.3-11.0) olarak ölçüldü. Kanalın bilgisayarlı tomografi ile erişkin hastalarda yapılan ölçümlerinde kranial açıklıklarının iç duvardan iç duvara birbirine olan uzaklığı 16.3 ± 1.62 mm (13.4-20.4), orbital kısımdaki aynı mesafe 28.54 ± 1.63 mm (25.0-31.6) olarak ölçüldü.

Optik kanalın değişik varyasyonları vardır (1,42). Fetal gelişim sırasında optik kanal ve süperior orbital fissür ilk olarak ön parça ve daha sonra arka parça olarak oluşur ve ikisi birleşerek tek parça oluşur. Optik kanalın anahtar deliği anomalisi arka parça yokluğu ile oluşur. Optik kanalın dublikat kranial açılımı ön ve arka birleşme eksikliği ile oluşur. 8 şekli anomalisinde oftalmik arteri optik kanalın 1-2 mm altından taşıyan ayrı bir kanal vardır. Optik sinir ana kanaldan geçer. Oftalmik arter ve sempatik sinir alt dış aksesuar kanaldan geçer. Burası Lang ve Gehmann tarafından oftalmik kanal olarak tanımlanmıştır. Belis ve arkadaşları anahtar deliği anomalisini % 33, 8 şekli anomalisini materyallerinin %2.5 'de saptamışlardır (3). Magden ve Kaynak iki taraflı dublikat kanalı materyallerinin % 0.27 sinde, tek taraflı dublikat kanalı % 0.27 sinde tespit etmişlerdir (40). Benim materyallerimde dublikat optik kanal anomalisi tespit edilmedi. 20 optik kanaldan bir tanesinde oftalmik

arterin içinden tek başına geçtiği bir oftalmik foramen tespit edildi (% 5). Ayrıca içinde oftalmik foramenin olduğu materyalde diğer optik kanal alt duvarında oftalmik arterin kendisine ait bir oluk oluşturarak kanala girdiği izlendi.

Jimenes ve arkadaşları oftalmik arterin genelde internal karotid arterin ilk büyük dalı olarak çıktığını ve durayı deldiğini ön klinoid proses iç kısmından kavernöz sinüsten çıktığını ve optik kanaldan orbitaya girdiğini gözlemlemişlerdir (37). Hayreh ve Dass oftalmik arterin %53.6 ana damar ön iç yüzünden, %37.5 üst iç yüzünden, %7.1 iç yüzünden, %1.8 ön üst yüzünden çıktığını saptamışlardır (43). Lang ve arkadaşları damarın orjininin % 45 olguda sifonun üst iç kısmında, % 22 materyalde üst kısım orta bölgesinde, % 20 olguda karotid sifon laterobazalinde olduğunu bildirmiştir (42). Govsa ve arkadaşları oftalmik arterin % 51.8 üst iç, % 26.2 materyalde üst kısım orta bölgesinde, % 22 olguda karotid sifon laterobazalinde olduğunu bildirmişlerdir (1). Rhoton ise oftalmik arterin sıklıkla internal karotid arterin ön kıvrımının üst yönünün iç yarısından kavernöz sinüsün hemen yukarisından çıktığını bildirmiştir. Ayrıca Rhoton oftalmik arterin yaklaşık % 8 oranında supraklinoid boşlukta değilde kavernöz sinüste ortaya çıktığını bildirmiştir (2). Benim materyallerimde oftalmik arterin 8 tanesi karotisin üst iç kısmından çıkarken (% 40), 6 tanesi ön iç kısımdan (% 30), 4 tanesi üst orta kısımdan (%20), 2 tanesi karotis kavernöz kısmı bitiminde karotisin ortasından dik açıyla çıkmaktaydı (%10). Oftalmik arter hiçbir materyalde karotis dışında başka bir vasküler yapıdan kaynaklanmıyordu . Bu yazarlar serilerinde bazen oftalmik arter ilk kısmının genişlemiş olduğunu ve optik siniri alttan baskı uyguladığını görmüşlerdir. Bu olgularda sinir ince ve dejeneredir.

Lang ve Kageyama oftalmik arterin % 80 subdural mesafede gittiğini, %10 olguda arterin dura meningeal katını delip optik kanalın intrakranial açıklığının ön 1/3 ünde subdural mesafe dışına çıktığını tespit etmişlerdir (42). Ortalama 3.14 mm (1-8 mm) uzaklıkta damar durayı deler. İlk önce kanal iç kısmında ve daha sonra optik sinir altında seyreder. Daha sonra optik kanalın dış duvarında yer alır (%85). Yalnızca %15'inde iç kısımda seyreder. Lang ve Kageyama oftalmik arterin dura içi uzunluğunu 3.14 mm (1-8 mm) ve optik kanala kadar dura içi uzanımı 2.84 mm (0-7.3 mm) olarak ölçmüşlerdir (42). Govsa ve arkadaşları tarafından da arterin seyrinin benzer özelliklerde olduğunu bildirilmiştir. Benim materyallerimde oftalmik arterin 14 tanesi karotisten ayrıldıktan sonra kanala subdural boşluktan (optik sinir ile dura arasından) giriyordu (%70). 4 tane oftalmik arter iki dura yaprağı arasından (%20) ve 2 tanesi ekstradural mesafeden ve karotisin kavernöz parçasının bitiminden kanala giriyordu (%10). Subdural mesafede kanala giren oftalmik arter 3.2 mm (2.1-4 mm) dura ile optik sinir arasında seyrettikten sonra dura içi mesafeye giriyordu.

Bu mesafedeki seyri 2.6 mm (1-3.4 mm) idi. Tüm materyallerde oftalmik arter optik kanalı her iki dura yaprağı arasında terk ediyordu. Hiç bir materyalde kanal içinde oftalmik arter dalına rastlanmadı.

Oftalmik arterin kanal girişinde optik sinire göre olan pozisyonlarının değerlendirilmesinde ise; 13 tanesi optik sinirin alt dışında (% 65), 5 tanesi sinirin alt ortasından (% 25), 2 tanesi sinirin alt iç kısmında kanala giriyordu (%10). Sinirin üst kısmından kanala giren oftalmik arter izlenmedi. Kanal içinde bizim materyallerimizde oftalmik arter girişte hangi pozisyonda olursa olsun kanal dış duvarına komşu seyrederek kanalı optik sinirin alt dış kısmında terk ediyordu.

Lang ve Kageyama oftalmik arter çapını çıkış yerinden 2 mm uzakta 1.58 mm (0.96-2.1 mm) olarak, optik siniri çaprazladığı yerde 1.37 mm (0.91-1.8 mm) ölçmüşlerdir. Oftalmik arter normal dış çapını 1.5 mm (1.1-1.9 mm) bulmuşlardır. Nadir olgularda dış çapın 2.8 mm 'ye ulaşan ve optik kanal içinde optik siniri dural tavana sıkıştıran infundibular genişlemesi olan doligomegalik oftalmik arter saptamışlardır(42). Benim materyallerimde oftalmik arterin karotisten çıkış yerindeki çapı (orijininde) sağ tarafta 1.79 mm (1.3 mm-2.3 mm) , sol tarafta 1.76 ±0.14 mm (1.6-2.0) olarak ölçüldü. Histolojik kesitlerde bilgisayar desteli ölçümlerde kranial kısım girişteki oftalmik arter genişlik değerleri sağ tarafta 1.35 mm (1.07-1.6 mm), sol tarafta 1.32 mm (0.99-1.8 mm) olarak ölçüldü. Optik kanal orbital kısım çıkıştaki genişliği sağ tarafta 1.35 mm (0.94-1.64 mm), sol tarafta 0.99 mm (0.83-1.06 mm) olarak ölçüldü. Bizim materyallerimizde infundibular genişleme ve doligomegalik oftalmik artere rastlanılmadı.

Chou ortalama subdural kesitsel alanını 1.8 mm² olarak tespit etmiştir (1). Benim materyallerimde optik sinir subaraknoid mesafe alanı kranial kısımda sağ tarafta 4.68 mm² (4.19-5.13 mm²), sol tarafta 4.85 mm² (4.08-5.86 mm²), optik kanalın orta kısmından alınan kesitlerde optik sinir subaraknoid mesafesi sağ tarafta 3.29 mm² (3.08-3.62 mm²), sol tarafta 3.52 mm² (3.25-3.89 mm²), optik kanalın orbital kısmından alınan kesitlerdeki optik sinir subaraknoid mesafe alanı sağ tarafta 2.24 mm² (1.85-2.88 mm²), sol tarafta 1.97 mm² (1.72-2.22 mm²) olarak ölçüldü. Bu kısıtlı alan içindeki kitlesel patolojiler, travma sonrası oluşabilecek kanamalar ciddi optik sinir hasarına neden olabilir.

Oftalmik arterin anormal çıkışları anastomoz paterni ile ilgilidir. Anastomozlar orta meningeal arter, lakrimal arter, fasial arterin anguler dalı ve oftalmik arterin dorsal nazal dalı arasında olabilir. Anomaliler arasında çift oftalmik arter olması, dorsal oftalmik arterin persistansı gibi anomaliler gösterilebilir. Bu anomaliler kojenital kafatası displazisi, sistemik kemik anomalileri, cleidocranial disostosis ile ilişkili olabilir(1,37,38).

Benim materyallerimde histolojik kesitlerde elde edilen optik sinir değerlendirmeye alındı. Histolojik kesitlerde elde edilen optik sinir kesitleri değerlendirmeye alındı. Optik sinirin kranial kısmındaki genişliği kranial kısımda sağ tarafta 4.26 ± 0.34 mm (3.91-4.73), sol tarafta 4.35 ± 0.42 (3.98-4.83), optik kanal orta kısmından alınan kesitlerde optik sinir genişliği sağ tarafta 4.46 ± 0.16 mm (4.25-4.65), sol tarafta 4.49 ± 0.15 mm (4.35-4.68) olarak ölçüldü. Optik kanal orbital sınırından alınan kesitlerde optik sinir genişliği sağ tarafta 4.46 ± 0.41 mm (4.09-5.01), sol tarafta 4.47 ± 0.21 mm (4.25-4.76) olarak ölçüldü.

Optik sinirin kranial kısmındaki yüksekliği sağ tarafta 2.56 ± 0.57 mm (1.84-3.19), sol tarafta 2.25 ± 0.59 mm (1.65-2.83), orta kısımdan alınan kesitlerde optik sinirin yüksekliği sağ tarafta 2.84 ± 0.40 mm (2.45-3.40), sol tarafta 2.37 ± 0.6 mm (1.67-2.91), optik kanal orbital sınırından alınan kesitlerde optik sinir yüksekliği sağ tarafta 3.04 ± 0.36 mm (2.68-3.55), sol tarafta 2.83 ± 0.31 mm (2.36-3.02) olarak ölçüldü

Literatürdeki diğer yazarlar ile karşılaştırıldığında optik kanalın orta hat ile olan açısı benzer değerlerde bildirilmiştir. Kanalın orbital açıklık değerleri de literatürde benzerdir. Ancak kanalın kranial açıklığı Berlis ve arkadaşları tarafından diğer yazarlara göre genişliği daha fazla ve yüksekliği daha az bulunmuştur. Govsa ve arkadaşlarının çalışmasında ise kanal kranial kısım açıklığı genişlik ve yükseklik değerleri olarak birbirine çok yakındır. Benim çalışmamda ise kanal orbital açıklığının yuvarlağa yakın olduğu ve kranial açıklığın genişliğinin yüksekliğinden fazla olduğu izlendi. Litaratürde bu bölgeye yönelik çalışmalar optik kanalın anatomik değerlerini ve varyasyonlarını ortaya koyma ile yetinmiştir. Benim çalışmamda elde edilen değerler cerrahi antomi ile birleştirildi ve bazı sonuçlar elde edildi.

9.SONUÇLAR

Cerrahi adaptasyon sağlamak ve cerrahiyi kolaylaştırmak amacı ile yukarıdaki parametreler değerlendirildi. Optik kanalın anatomik özellikleri ve detaylı ölçümleri sonucunda elde edilen anatomik veriler ve varyasyonlar ışığında transkranial optik sinir dekompresyonu için bazı önemli noktalar ortaya konuldu.

1) Cerrahi yaklaşımda optik kanalın birden fazla yönelimde olması kritiktir. Frankfurt Horizontal plana göre optik kanal aksisi ve sagittal plan arasındaki açı uygun baş pozisyonları ve cerrahi yönelim için kullanılabilir. Bizim çalışmamızda optik kanalın Frankfurt horizontal hattına göre sağ tarafta 16.8 ± 1.68 derece (14-19), sol tarafta 16.2 ± 1.47 derece (14-18) açı ile aşağıya doğru seyrettiği , orta hattan geçen düzleme göre sağ tarafta 30.7 ± 1.49 derece (28-32), sol tarafta 30.8 ± 1.47 derece (28-33) açı ile orta hattan dışarıya

doğru seyrettiği tespit edilmiştir. Bu değerler göz önüne alındığında hasta başının yaklaşık 30 derece dışa çevrilmesi ve 15 derece ekstansyon verilmesi durumunda kanal operasyon masasına dik hale gelecektir. Bu manevra bilinerek cerrah istediği pozisyonu ayarlayabilir.

2) Transkranial dekompresyon cerrahisi optik kanalın arka deliğinden başlar. Bu bölge internal karotit arter ile yakın ilişkidir. Genellikle arter kanalın alt dış kısmında yer alır. Ve dekompresyon alanından uzaktır. Ancak karotid sifonda olabilecek bir tortiyosite bu damarı dekompresyon alanına yaklaştırır. Bu özellik unutulmamalıdır.

3) Dekompresyon kanal üst durası açılmasını takiben optik kanalın üst duvarının ortasından yapılmalıdır. Bu alan güvenli dekompresyon için en ideal alandır. Oftalmik arter bizim hiçbir materyalimizde ve diğer hiçbir yazar tarafından optik sinir üzerinde tarif edilmediğinden üst duvar açılması ile oluşabilecek oftalmik arter yaralanması olma şansı düşüktür. Bizim çalışmamızda üst duvarın uzunluğu sağ tarafta 8.29 ± 1.1 (7.0-10.2), sol tarafta 8.35 ± 1.12 mm (6.5-10.0) olarak ölçüldü. Bu değerler göz önüne alındığında optik kanal çatısı kaldırılması yaklaşık 8-10 mm kadar olmalıdır.

4) Dekompresyonun orbital sınırını anuler tendonun yapışma alanı belirler. Anuler tendon oküler kasların başlangıç tendonlarını oluşturmaktadır ve optik kanal orbital kısmı ile orbita arasındaki sınırı belirler. Bu alanda dura kemik yapılar çok sıkı yapışmıştır ve kemik yapıdan kolayca ayrılmaz. Ayrıca bu bölgede optik kanal üst duvarı kranial kısma göre daha kalındır. Dekompresyon sırasında cerrahi enstrümanların bu bölgede zorlanması ile optik sinir hasarlanmasında artış olabilir. Bizim çalışmamızda üst duvarın orbital kısmının kalınlığı sağ tarafta 1.77 ± 0.88 mm (0.7-3.0), sol tarafta 1.84 ± 0.82 mm (0.8-3.0), üst duvarın kranial kısmının kalınlığı sağ tarafta 0.36 ± 0.18 mm (0.2-0.8), sol tarafta 0.32 ± 0.15 mm (0.2-0.7) olarak ölçüldü.

5) Optik kanal üst duvarının açılması sırasında kanal ortasından kanal iç duvarına doğru ilerleme kontrollü olmalıdır. Kanal iç duvarını oluşturan sfenoid sinüs dış duvarı çok incedir. Cerrahi sırasında aletlerin kontrolsüz kullanımı ile sfenoid sinüs içine girmek son derece kolaydır.

6) Kanal dış duvarı çok ince bir kemik tarafından alt duvara bağlıdır. Üst duvarın açılmasını takiben dış duvarı yerinde tutabilen yapılar alt duvara bağlantı sağlayan ince kemik yapı ve süperior orbital fissür üst sınırını oluşturan orbita dış duvarı ile devam eden kısa segmentli bir kemik yapıdır (Şekil 3). Kanal dekompresyonu sırasında dış duvarın bu yapısal özellikleri nedeni ile kolaylıkla mobilize olabileceği görüldü. Dış duvar mobilizasyonu nedeni ile süperior orbital fissür içinden geçen yapıların yaralanması mümkündür. Oftalmik foramenin bulunduğu ve oftalmik arterin kanalın alt duvarından geçtiği vakalarda dış duvar

mobilizasyonu ile alt duvarda olabilecek hasar nedeni ile oftalmik arter kompresyona uğrayabilir. Bu nedenle dekompresyonda yüksek devirli tur kullanılması komplikasyonların önlenmesi açısından son derece önemlidir.

7) Dekompresyon orbita sınırına kadar yapılmalıdır. Bizim çalışmamızda ölçülen subdural alan kranial açıklıktan orbital açıklığa doğru gittikçe azalmaktaydı. Dolayısı ile sinirin kanal içinde kompresyondan en fazla etkileneceği alan orta ve orbital kısımdır. Optik sinir subaraknoid mesafe alanı kranial kısımda sağ tarafta 4.68 mm^2 ($4.19\text{-}5.13 \text{ mm}^2$), sol tarafta 4.85 mm^2 ($4.08\text{-}5.86 \text{ mm}^2$), optik kanalın orta kısmından alınan kesitlerde optik sinir subaraknoid mesafesi sağ tarafta 3.29 mm^2 ($3.08\text{-}3.62 \text{ mm}^2$), sol tarafta 3.52 mm^2 ($3.25\text{-}3.89 \text{ mm}^2$), optik kanalın orbital kısmından alınan kesitlerdeki optik sinir subaraknoid mesafe alanı sağ tarafta 2.24 mm^2 ($1.85\text{-}2.88 \text{ mm}^2$), sol tarafta 1.97 mm^2 ($1.72\text{-}2.22 \text{ mm}^2$) olarak ölçüldü.

8) Optik siniri saran duranın açılması kanal orta kısmından yapılmalıdır. Özellikle orbital kısımda anuler tendonun orta hat dışında kesilmesi oküler kasların başlangıç tendonlarının hasarlanmasına neden olabilir. Operasyon sonrası oftalmoparaziler gelişebilir.

9) Oftalmik foramenin olması oftalmik segment anevrizma cerrahisinde önemli olabilir. Konvansiyonel serebral anjiyografide internal karotid ve oftalmik arter arasında 90 derecelik açı olması aksesuar oftalmik foramen olabileceğini düşündürmeli ve cerrahide bu özellik göz ardı edilmemelidir.

Bir kaç özelliğin akılda tutulması ile transkranial optik sinir dekompresyonu optik kanal içi yapıları koruma açısından en güvenilir yöntemdir.

10. REFERANSLAR

1. Govsa F, Ertürk M, Kayalıoğlu G, Pınar Y, Özer M.A , Özgür T. Neuro-arterial relations in the region of the optic canal. Surg. Radio. Anat. 1999; 21: 329-335
2. Rhoton AL Jr. The orbit. Neurosurgery. 2002 Oct; 51(4 Suppl):S 303-34. Review.
3. Berlis A, Putz R, Schumacher M. Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base. Brit J Radiol 1992; 65: 653-661
4. Thale A, Jungmann K, Paulsen F. Morphological studies of the optic canal. Orbit 2002 Jun; 21(2): 131-7
5. Brucker J. Origin of the ophthalmic artery from the middle meningeal artery . Radiology 1969; 93: 51-52
6. Chou PI, Sadun AA, Lee H. Vasculature and morphometry of the optic canal and intracanalicular optic nerve. J. Neuroophthalmol 1995; 15: 186-190
7. Habal MB, Maniscalco JE, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the optic canal:correlates to optic nerve exposure. J. Surg. Res. 1977; 22: 527-533
8. Seiff SR. Optic nerve decompression in fibrous dysplasia: indications, efficacy, and safety. Plast Reconstr Surg. 1997 Nov;100(6):1611-2.
9. Chow JM, Stankiewicz JA. Powered instrumentation in orbital and optic nerve decompression. Otolaryngol Clin. North. Am. 1997 Jun; 30(3): 467-78.
10. Kuppersmith RB, Alford EL, Patrinely JR, Lee AG, Parke RB, Holds JB. Combined transconjunctival / intranasal endoscopic approach to the optic canal in traumatic optic neuropathy. Laryngoscope. 1997 Mar;107(3):311-5.
11. Chen YR, Breidahl A, Chang CN. Optic nerve decompression in fibrous dysplasia: indications, efficacy, and safety. Plast. Reconstr. Surg. 1997 Jan; 99(1): 22-30; discussion 31-3.
12. Hai Tao, Zhizhong Ma, Pu Dai, Li Jiang. Computer-Aided Three-Dimensional Reconstruction and Measurement of the Optic Canal and Intracanalicular Structures. Laryng. 1999;109:1499-1502
13. Levin LA, Joseph MP, Rizzo JF, Lessell S. Optic canal decompression in indirect optic nerve trauma. Ophthalmology. 1994 Mar;101(3): 566-9.
14. Anderson RL, Flaharty PM. Treatment of pseudotumor cerebri by primary and secondary optic nerve sheath decompression. Am. J. Ophthalmol. 1992 May 15; 113(5): 599-601

15. Girard B, Lamas G, Bouzas E, Topouzis F, Soudant J. Surgical decompression of the optic nerve in intracanal injuries. Indications and results. *J. Fr. Ophtalmol.* 1992;15(2): 83-92.
16. Paridaens D, van den Bosch W. Transnasal orbital decompression in severe Graves' ophthalmopathy. *Ophthalmology.* 2001 Dec;108(12): 2155-6.
17. Hwang JM, Kim IO, Wang KC. Complete visual recovery in osteopetrosis by early optic nerve decompression. *Pediatr Neurosurg.* 2000 Dec;33(6): 328-32.
18. Keltner JL, Albert DM, Lubow M, Fritsch E, Davey LM. Optic nerve decompression. A clinical pathologic study. *Arch Ophthalmol.* 1977 Jan;95(1): 97-104.
19. Karnk PP, Maskati BT, Kirtane MV, Tonsekar KS. Optic nerve decompression in head injuries. *J. Laryngol. Otol.* 1981 Nov;95(11): 1135-40.
20. Schmoger E, Gerhardt HJ, Burgold R. Surgical optic nerve decompression in marble bone disease (Albers-Schonberg disease) *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1983 Oct;183(4): 273-7.
21. Hupp SL, Buckley EG, Byrne SF, Tenzel RR, Glaser JS, Schatz NS. Posttraumatic venous obstructive retinopathy associated with enlarged optic nerve sheath. *Arch Ophthalmol.* 1984 Feb;102(2): 254-6.
22. Kline LB, Morawetz R.B., Swaid S.N. Indirect injury of the optic nerve. *Neurosurgery.* 1984 Jun;14(6): 756-64.
23. Seiff SR, Berger N.S, Guyon J, Pitts LH. Computed tomographic evaluation of the optic canal in sudden traumatic blindness. *Am .J. Ophthalmol.* 1984 Dec 15;98(6): 751-5.
24. Osguthorpe. Transethmoid decompression of the optic nerve. *Otolaryngol Clin. North. Am.* 1985 Feb;18(1): 125-37.
25. Osguthorpe. Optic nerve decompression. *Otolaryngol Clin. North. Am.* 1988 Feb;21(1): 155-69.
26. Guyer DR, Miller NR, Long DM, Allen GS. Visual function following optic canal decompression via craniotomy. *J Neurosurg.* 1985 May;62(5): 631-8.
27. Call NB. Decompression of the optic nerve in the optic canal. A transorbital approach. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* 1986;2(3): 133-7.
28. Spoor TC, Mathong R.H. Restoration of vision after optic canal decompression. *Arch. Ophthalmol.* 1986 Jun;104(6): 804, 806.

29. Ohmae T, Askikawa R, Ichikawa T. Severe visual disturbance after exposure of the optic canal during intranasal ethmosphenoidectomy. *Rhinology*. 1986 Sep;24(3): 211-7.
30. Jinkins JR. The optic neurogram: evaluation of CSF "block" caused by compressive lesions at the optic canal. *AJNR Am. J. Neuroradiol*. 1987 Jan-Feb;8(1): 135-9.
31. Hupf S.L, Glaser J.S, Frazier-Byrne S. Optic nerve sheath decompression. Review of 17 cases. *Arch Ophthalmol*. 1987 Mar;105(3): 386-9.
32. Al-Mefty O, Fox J.L, Al-Rodhan , Dew J.H. Optic nerve decompression in osteopetrosis. *J Neurosurg*. 1988 Jan;68(1): 80-4.
33. Brovman N. D, Spoor T.C, Ramocki J.M. Optic nerve sheath decompression for pseudotumor cerebri. *Arch Ophthalmol*. 1988 Oct;106(10): 1378-83.
34. Sergott R.C, Savino P.J, Bosley T.M. Modified optic nerve sheath decompression provides long-term visual improvement for pseudotumor cerebri. *Arch. Ophthalmol*. 1988 Oct;106(10): 1384-90
35. Soudant j, Lamas G, Girard B, Fougeront B, Guenon P. Post-traumatic decompression of the optic nerve. Ophthalmologic and x-ray computed tomographic evaluation. Results in a series of 23 cases. *Ann. Otolaryngol Chir Cervicofac*. 1990;107(5):299-303; discussion 303-4.
36. Sergott RC . Optic nerve sheath decompression: history, techniques, and indications. *Int. Ophthalmol. Clin*. 1991 Fall;31(4): 71-81.
37. Jimenez CJ, Carmona A, Castellanos L. Microsurgical anatomy of the human ophthalmic artery: a mesoscopic study of its origin, course and collateral branches. *Surg Radiol Anat* 1995;17: 139-143
38. Gökalp HZ, Erongun U. Orbita tümörleri. *Nöroşirürji ders kitabı*. 1988:153-155
39. Seber N. Psödotümör serebri .*Türk nöroşirürji derneği ders kitabı*.
40. Magden O, Kaynak S. Bilateral duplication of the optic canals. *Anat Anz* 1996;178:61-64.
41. Lang J, Kageyama I. Clinical anatomy of the blood spaces and blood vessels surrounding the siphon of the internal carotid artery. *Acta Anat Basel* 1990;139:320-325
42. Lang J, Gehmann G. Formenentwicklung des canales opticus, seine Masse und Einstellung zu den Schadebenen. *Verh Anat Ges* 1976;70:567-574
43. Hayreh SS, Dass R. The ophtalmic artery .I. Origin and intrakranial intracanalicular course. *Br.J Ophtalmol* 1962; 46:65-98