

**T.C.**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**İNFRAKİAZMATİK KORİDORUN ENDOSKOPIK**

**TRANSSFENOİDAL GÖRÜNTÜLENMESİ**

**(KADAVRA ANATOMİK ÇALIŞMASI)**

**DR.ÜMİT ÇELAKIL**

**BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**DOÇ.DR. İHSAN ANIK**

**ETİK KURUL ONAY TARİHİ: 16.09.2014 (2014/248)**

**2016**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
İÇİNDEKİLER	2
TEŞEKKÜR	4
KISALTMALAR	5
ŞEKİLLER DİZİNİ	6
<b>1.GİRİŞ VE AMAÇ</b>	<b>8</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b>	<b>9</b>
2.1.TARİHÇE	9
2.2.ANATOMİ	9
2.2.1.Nazal kavite	9
2.2.2.Sfenoid sinüs	10
2.2.3.Sella tursika	12
2.2.4.Diafragma sella ve Hipofiz bezi	12
2.2.5.Karotid arter ve Kavernöz sinüs	13
2.2.6.Ventriküler ve Sisternal komşuluklar	15
2.2.7.Kranial sinirler	16
2.2.8.Arteryel komşuluklar	17
2.2.9.Lilliequist ve Prepontin membran	19

2.3.RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME	20
<b>3.CERRAHİ YAKLAŞIM</b>	<b>22</b>
3.1.Nazal faz	22
3.2.Sfenoid faz	23
3.3.Sellar faz	24
<b>4.GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>25</b>
<b>5.BULGULAR</b>	<b>26</b>
<b>6.TARTIŞMA</b>	<b>38</b>
<b>7.SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>44</b>
<b>8.ÖZET</b>	<b>45</b>
<b>9.ABSTRACT</b>	<b>46</b>
<b>10.KAYNAKLAR</b>	<b>47</b>

## TEŞEKKÜR

Beyin cerrahı olarak yetişmemde büyük emeği geçen, uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, asistanı olmaktan büyük gurur duyduğum ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen anabilim dalı başkanı hocamız **Prof.Dr.Savaş Ceylan'a**; tezimin hazırlanmasında ve eğitim sürecimde değerli katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam **Doç.Dr.İhsan Anık'a**; uzmanlık eğitimi süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocalarım **Prof.Dr.Konuralp İlbaş**, **Prof.Dr.Volkan Etüş**, **Doç.Dr.Kenan Koç**, **Yrd.Doç.Dr.Burak Çabuk** ve Nöroanestezi uzmanı hocamız **Doç.Dr.Dilek Özdamar'a**; yıllarca beraber çalıştığım ve birçok şeyi paylaştığımız çalışma arkadaşlarım **Dr.Aykut Gökbel**, **Dr.Melih Çaklılı**, **Dr.Atakan Emengen**, **Dr.Caner Polat'a**; servis hemşirelerine, ameliyathane hemşire ve personellerine; eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, hiçbir desteğini esirgemeyen annem **Yüksel Çelakıl**, babam **Sinan Çelakıl**, kardeşlerim **Ömer** ve **Tamer Çelakıl'a**; zor günlerdeki desteği, sabrı ve anlayışı için hayat arkadaşım, eşim **Mehtap Çelakıl'a** ve **çocuklarıma** teşekkür ederim.

**Dr.Ümit ÇELAKIL**

## KISALTMALAR

**ACA:** Anterior serebral arter

**ACoA:** Anterior kommunikan arter

**BAM:** Bazal araknoid membran

**BOS:** Beyin omurilik sıvısı

**BT:** Bilgisayarlı tomografi

**DL:** Diensefalik yaprak

**İKA:** İnternal karotid arter

**LM:** Lilliequist membranı

**LPMM:** Lateral pontomezensefalik membran

**ML:** Mezensefalik yaprak

**MPMM:** Medial pontomezensefalik membran

**MR:** Manyetik rezonans

**PCA:** Posterior serebral arter

**PCoA:** Posterior kommunikan arter

**PG:** Hipofiz bezi

**V1:** N.Trigeminus'un n. ophthalmicus dalı

**V2:** N.Trigeminus'un n. Maxillaris dalı

**V3:** N.Trigeminus'un n. Mandibularis dalı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Nazal kavite anatomisi

Şekil 2: Sfenooid sinüs tipleri

Şekil 3: Sfenooid sinüs ve septalar

Şekil 4: Hipofiz bezi anatomisi

Şekil 5: İnternal karotid arter bölümleri

Şekil 6: Kavernöz sinüs anatomisi

Şekil 7: Superior hipofizer arter

Şekil 8: Optik kiazma tipleri

Şekil 9: Hipofiz bezinin anatomik komşulukları

Şekil 10: BAM ve Lilliequist membranı

Şekil 11: Kraniofarangioma sagittal ve koronal görüntü

Şekil 12: Sağ burun deliğinden nazal faz aşaması

Şekil 13: Sfenoetmoid reses ve sfenooid ostium çevresindeki alanın koagülasyonu

Şekil 14: İnfrakiazmatik koridor

Şekil 15: Kadavralarda Sfenooid sinüs pnömatizasyonu

Şekil 16: Kadavralarda sellar pozisyon

Şekil 17: Sellar faz; Anterior fossa durası

**Şekil 18:** Kadavralarda Optik kiazma tipleri

**Şekil 19:** Suprakiazmatik arter kompleksi

**Şekil 20:** Superior hipofizer arter seyri

**Şekil 21:** Mamiller body ve willis poligonu ilişkisi

**Şekil 22:** Bazal araknoid membran ve Lilliequist membranı

**Şekil 23:** Baziler arter

**Şekil 24:** Okülomotor sinir seyri

**Şekil 25:** Diensefalik ve Mezensefalik membran

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Endoskopik transsfenoidal cerrahi öğrenme süreci ve adaptasyon gerektirir. Kullanım sıklığının artması ile sellar lezyonların yanında suprasellar lezyonlarda da endoskop kullanımı artmıştır. Endoskopik transsfenoidal cerrahinin her aşamasının anatomisini bilmek, endoskopik cerrahi açısından büyük önem taşır. Endoskopik yöntem, hastaya daha konforlu bir postoperatif süreç, daha çabuk iyileşme ve kısa yatış süresi sağlamaktadır (1).

Genişletilmiş endoskopik transsfenoidal cerrahi lamina kribrosadan, kranioservikal bileşkeye uzanan, çok büyük olmayan orta hat lezyonlarında kolay ve güvenli bir yoldur (2). Genişletilmiş endoskopik transsfenoidal cerrahide kullanılan İnfrakiazmatik koridorun inferior yaklaşım olması optik sinir, superior hipofizer arter gibi nörovasküler yapıların daha iyi görüntülenmesini ve korunmasını sağlar (3). Bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda infrakiazmatik koridor kolay ve güvenli bir yoldur .

Prefix kiazmanın sınırlı görüşe neden olması, optik sinir, optik kiazma ve nörovasküler yapıların ekarte edilmesi gerekliliği, karşı optikokarotid ve retrokarotid alanın sınırlı görülmesi, intraventricüler yaklaşımlarda korteks yaralanması ve nöbet riski suprasellar lezyonlara transkraniyal yaklaşımın belli başlı dezavantajlarıdır (4).

Optik kiazma orta hatta olmayan, lateral vasküler basısı olan hastalarda kliniğimizdeki deneyimlerimiz de göz önünde bulundurulduğunda endoskopik transsfenoidal yol ile total olarak çıkarılması zordur. Bu hastalarda transkraniyal yaklaşım alternatif bir yoldur.

Bu çalışmanın amacı infrakiazmatik koridoru oluşturan nörovasküler yapıların anatomisini, varyasyonlarını, cerrahi sınırlarını ve geleneksel yöntemlere göre tercih edilme endikasyonlarını tartışmaktır.



## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1.TARİHÇE**

1907'de ilk olarak Hermann Schloffer transsfenoidal yolla adenom eksizyonu operasyonunu gerçekleştirmiştir (5). 1909 yılında transsfenoidal cerrahiye başlayan Cushing'in uzun bir süre transkranial cerrahi yaptıktan sonra son 30 yıl tekrardan transsfenoidal cerrahiye geçmesiyle, mortalite ve morbiditenin azaldığı gözlemlenmiştir. 1963 yılında Gerard Guiot ve arkadaşları transsfenoidal mikrocerrahi sırasında endoskop kullanımını ilk kez yayınlamışlardır (6). 1978 yılında Bushe ve Halves transsfenoidal cerrahide endoskop kullanımını rapor etmişlerdir (7). Genişletilmiş transsfenoidal yaklaşım ilk olarak 1987 yılında Weiss tarafınca tarif edilmiştir (8). 1992 yılında Jankowski ve ark. tam endoskopik hipofiz cerrahisini gerçekleştirmişlerdir (9). 2001 yılında tam endoskopik endonazal cerrahi Jho tarafınca ayrıntılı olarak tarif edilmiştir (10). Kliniğimizde standart endoskopik transsfenoidal cerrahi ilk olarak 1997 yılında, genişletilmiş endoskopik transsfenoidal cerrahi ise 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır.

### **2.2.ANATOMİ**

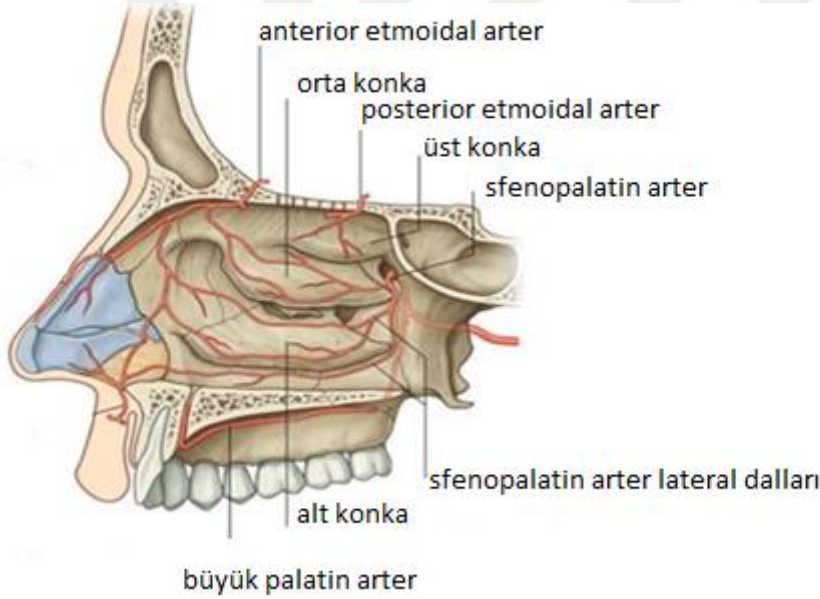
#### **2.2.1.Nazal kavite**

Nazal kavite superiorda anterior kranial fossanın kemik yapısı, laterallerde orbita ve maksiller sinüs, inferiorda sert damaktan oluşan ve yukarıdan aşağıya genişleyen bir yapıdır. Bu kavite nazal septum ile ikiye bölünmüştür. Nazal septum kartilaj ve kemik yapıdan oluşmuştur. Nazal septum önde ve yukarıda etmoidin perpendiküler laminası, alta ve arkada vomerden oluşmaktadır. Lateral nazal duvar genellikle mediale uzanan üç parçadan oluşmuştur. Alt konka ayrı bir kemik iken, orta ve üst konka etmoid kemiğin parçalarıdır (11). Alt, orta ve üst konkalar ile bu konkalar arasında yer alan meatuslara sırasıyla alt, orta ve üst meatus denir. Bazı olgularda supreme konka ve meatus varlığı gösterilmiştir (12).

Çift sfenoethmoid resesler, superior nazal konkanın üst ve arkasındadır. Sfenoid kemiğin anterior açısının üst ve önünde lokalizedir. Bu bölge nazal kavite ve sfenoid sinüs

arasındaki bağlantıdır. Nazal kavite nazal konkaya doğru kalınlaşan ve vaskülaritesi artan muköz membranlarla döşelidir.

Anterior ve posterior etmoidal arter (oftalmik arterin dalları) burun boşluğunun tavanını besler. Sfenopalatin arter (maksiller arterin dalı) konkaları, meatusları ve nazal septumu besler (Şekil 1). Submukoza tabakasında zengin bir ven pleksusu bulunur. Bu ven pleksusu özellikle orta, alt konka ve nazal septum alt kısmında lokalizedir. Nazal kavite oftalmik sinirin nazosilier dalı, maksiller sinirin anterior alveoler dalı, nazopalatin, anterior palatin ve sfenopalatin ganglionun nazal dalları tarafından innerve edilir. Septumun ön bölümü oftalmik sinirin nazosilier dalı, orta bölümü nazopalatin sinir ve arka üst bölümü etmoidal sinir dalları ile innerve edilir (13). Olfaktor sinir, regio olfactoria mukozasında dağılır ve koku duyusunu taşır.

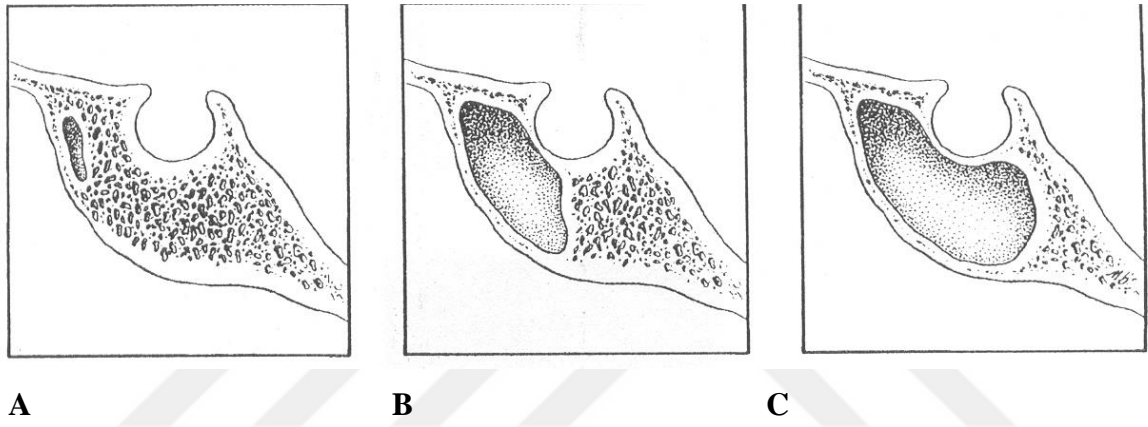


**Şekil 1:Nazal kavite anatomisi**

### 2.2.2.Sfenoid Sinüs

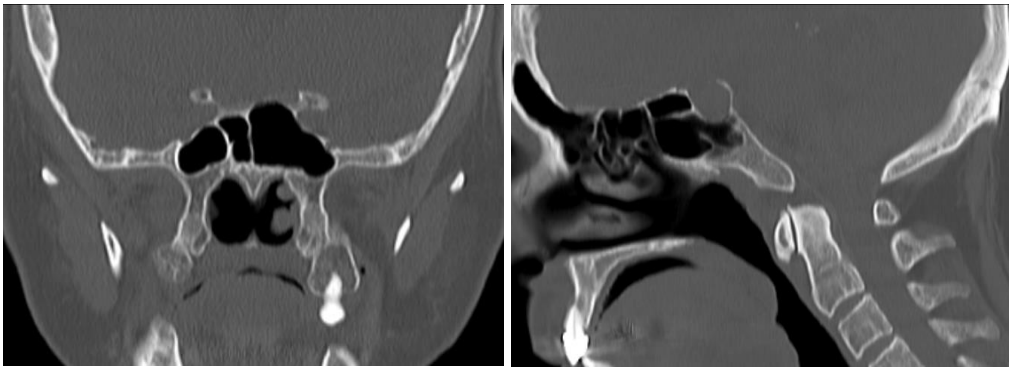
Sfenoid sinüs nazal kaviteden pitüiter bezi ayıran sfenoid kemiğin korpusunda yerleşmiş alandır. Pnömatizasyon derecesine göre boyut ve şekli değişiklik gösterir.

Doğumda çok az kavitesi varken esas gelişimini puberte sonrası gerçekleştirir. Adölesanda tam boyutuna ulaşır. Sfenoid kemiğin pnömatizasyon derecesine bağlı olarak erişkinde konkal, presellar ve sellar olmak üzere üç tipi vardır (Şekil 2). Konkal tip çocuklarda sık görülür. Konkal tipte sfenoid sinüs pnömatizasyonu kemiğin gövdesine ilerlemez. Erişkinlerde görülme oranı % 3'dür. Presellar tipte sfenoid sinüs pnömatizasyonu sella anterior duvarının ötesine penetre olmaz. Sellar tipte pnömatizasyon sfenoid korpusunun içine uzanmaktadır. Erişkinde presellar tip % 24, sellar tip % 76 oranında görülür ( 14 ).



**Şekil 2: Sfenoid sinüs tipleri; Konkal (A), Presellar (B) , Sellar ( C )**

Sfenoid sinüsün havalanması, septaların şekli, büyüklüğü değişiklik gösterir. Transsfenoidal cerrahide bu değişikliklerin önceden belirlenmesi güvenli cerrahi açısından önem taşır. İnceleme genellikle paranasal sinüs BT ile yapılır (Şekil 3).



**Şekil 3:Sfenoid sinüs ve septalar**

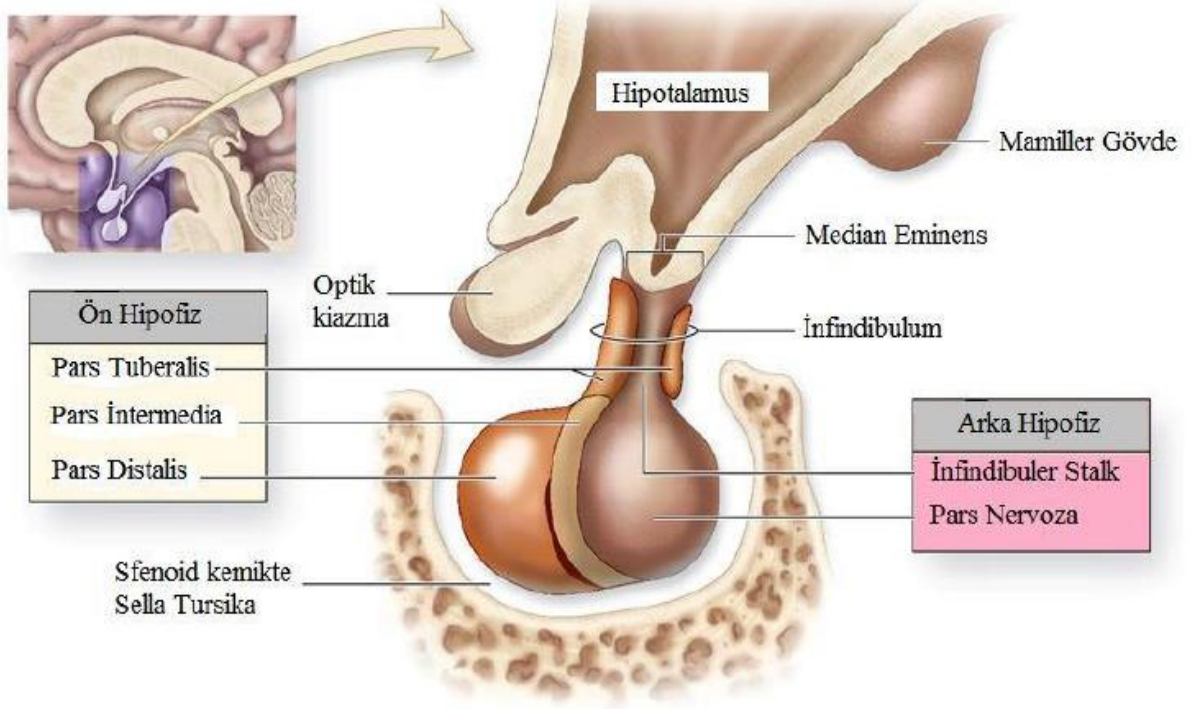
### 2.2.3. Sella Tursika

Sella tursika, sfenoid kemiğin üst yüzeyinin arka ve orta hattında bulunan, anterioru tüberkulum sella ve anterior klinoid çıkıntı, posterioru dorsum sella ve posterior klinoid çıkıntıyla sınırlanmış U şeklinde çukurdur. Sella tursikanın orta kısmındaki çukurluk pitüiter fossa adını alır. Sellanın genişliği sella tabanının horizontal genişliği olarak kabul edilir ve 10-16 mm arasında değişir. Sellanın derinliği tüberkulum sella ile dorsum sellayı birleştiren hatla, sella tabanını bu hatta dik olarak birleştiren en uzun çizgidir ve bu uzunluk 5-13 mm arasında değişir (14).

### 2.2.4. Diafragma sella ve Hipofiz bezi

Duramater uzantısı olan diafragma sella, sella tursikanın tavanını yapar. Diafragma sellanın ortasında hipofizin stalkının geçtiği bir açıklık bulunur. Bu açıklık hipofizin stalkından daha büyüktür. Araknoid bu açıklıktan sellaya hastaların yarısında protrüde olur. Bu postoperatif Beyin omurilik sıvısı (BOS) fistülünün potansiyel nedenidir (15). Santral sinir sistemi hipotalamus ve hipofiz aracılığıyla hormon yapımını düzenler. Hipofiz bezinin bütün sekresyonları hipotalamus tarafınca kontrol edilir. Fizyolojik olarak hipofiz bezi adenohipofiz ve nörohipofiz olarak ikiye ayrılır. Adenohipofiz kendi içinde 3 subgruba ayrılır. Bunlar: Pars distalis, pars tuberalis ve pars intermedia'dır. Pars distalis, ön hipofiz bezinin büyük bir kısmını oluşturur ve ön hipofiz hormonlarının periferik dolaşıma salgılanmasından sorumludur. Pars intermedia, pars distalis ile posterior hipofiz arasında uzanır ve hipofizial kleft ile pars distalisten ayrılır. Pars tuberalis ise infundibulumu sarar.

Nörohipofiz de kendi içinde 3 subgruba ayrılır. Bunlar: Pars nervosa, median eminans ve infundibulum'dur (Şekil 4). Pars nervosa, arka hipofizin büyük bölümüdür (16,17).

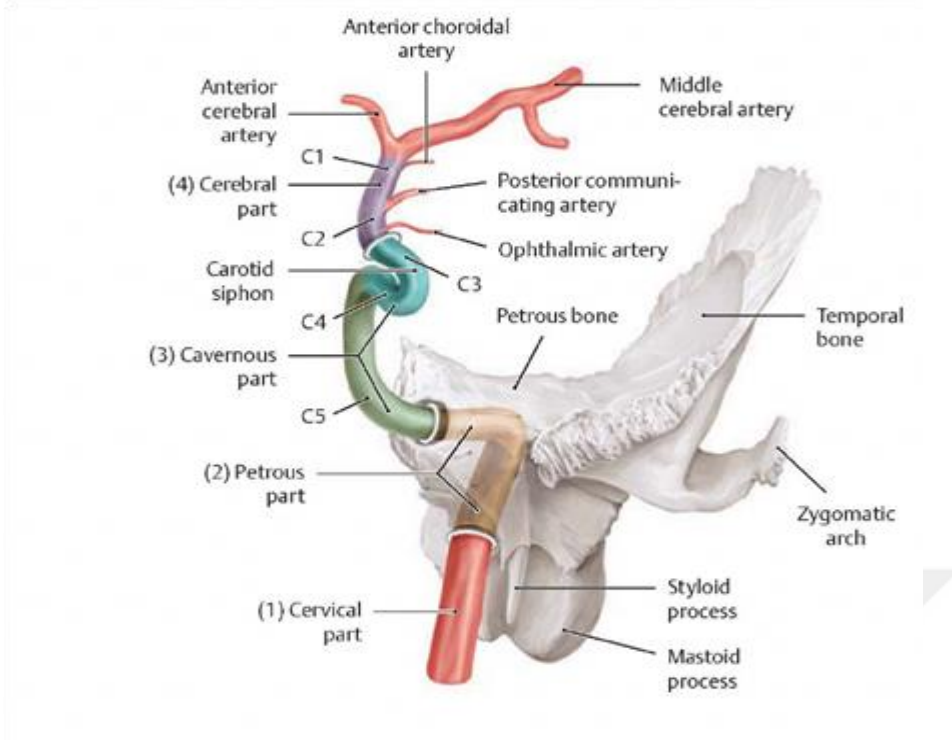


**Şekil 4:Hipofiz bezi anatomisi**

#### 2.2.5.Karotid arter ve kavernöz sinüs

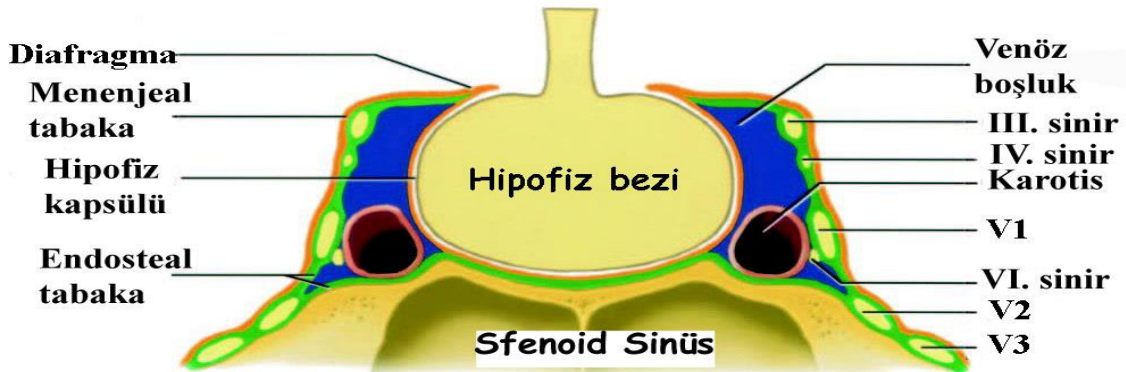
İnternal karotid arteri servikal, petröz, kavernöz ve supraklinoid dört bölüme ayırarak inceleyebiliriz. İnternal karotid arter'in intrakranial kısmı, temporal kemik petröz piramidin apeksinde, karotid foramenden petröz segment olarak kafa tabanına girer. Superior, Anterior ve mediale uzanarak kavernöz sinüse girer. Petröz ve kavernöz segmentlerini ayıran anatomik oluşum petrolingual ligamandır. İKA (İnternal karotid arter) kavernöz sinüsten anterior klinoid proçesin medial yüzeyi boyunca çıkarak anterior insisural boşluğa ulaşır. Sonrasında posterior, superior ve laterale yönlenecek bifurkasyonuna ulaşır ve terminal dalları olan anterior ve orta serebral arterlere bölünür (Şekil 5)(18,19,20).

Her iki İKA' nın orta hatta yakınlığı transsfenoidal cerrahi açısından önemlidir. Hipofiz bölgesindeki her iki İKA arası mesafe yaklaşık 12-14 mm dir. İki karotid arter arasındaki en kısa mesafe % 82 supraklinoid alanda, % 14 kavernöz sinüste, % 4 sfenoid sinüste bulunur (21).



**Şekil 5:İnternal karotid arter bölümleri** (Thieme Atlas of Anatomy, Head and Neuroanatomy, 2010'dan alınmıştır.)

Sfenoid sinüs ve sellanın her iki yanında kavernöz sinüsler bulunur. Kavernöz sinüsün lateral duvar üst kısmında okülomotor ve troklear sinir, alt kısmında V1 (oftalmik) ve V2 (maksiller) sinir geçer. Medial kısımda İKA ve abduşens bulunur (Şekil 6). Sella içerisindeki interkavernöz bağlantılar hipofiz bezi ile ilişkisine göre anterior, posterior ve inferior interkavernöz sinüs olarak isimlendirilir.



**Şekil 6: Kavernöz sinüs anatomisi**

Hipofiz bezi, superior ve inferior hipofizer arterler tarafınca beslenir. Hipofizin en önemli arteryel beslenmesi inferior hipofizer arter tarafınca sağlanır. Çapı hipofizin diğer arteryel yapılardan daha büyüktür (22). İnférieur hipofizer arter İKA kavernöz parçasından çıkan meningohipofiziel trunkusun dalıdır. Her iki tarafta birer adettir. Superior hipofizer arter İKA supraklinoid parçasının birinci dalı olarak çıkar, hipofiz ön lobunu ve infundibulumu besler (Şekil 7).



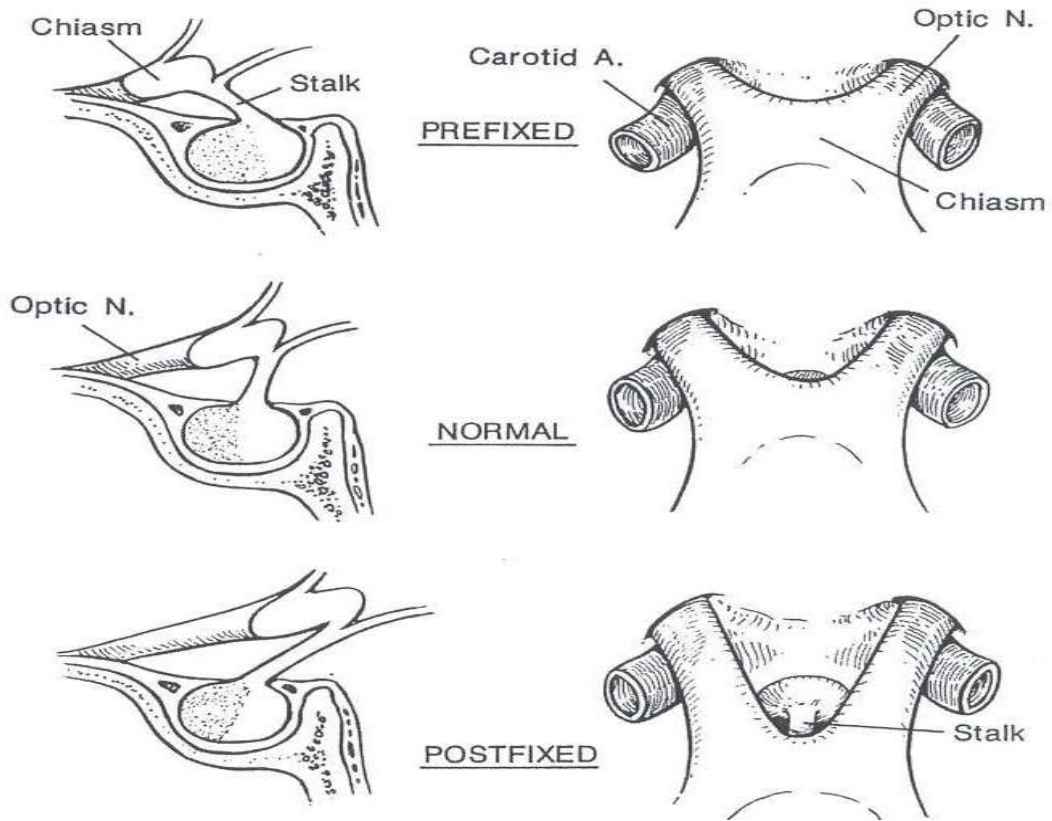
**Şekil 7: Superior hipofizer arter** (Rhoton Cranial Anatomy and Surgical Approaches, october 2003- volüme 53, part 2, chapter 8'den alınmıştır.)

## 2.2.6. Ventriküler ve sisternal komşuluklar

Selladan çıkan tümörler yukarı suprasellar sisternler içine doğru uzanıp 3. ventrikül tabanını sıkıştırır ve Willis poligonunu sararlar (23). Tümör tarafınca sarılan bu alan tentoryumun serbest kenarları arasında yerleşmiş anterior insisural boşluk ve orta beynin ön kısmına tekabül eder. Anterior insisural boşluk kabaca suprasellar alana karşılık gelir. Orta beynin önünde oblik şekilde yukarı ve ileri optik kiazmanın etrafına, subkallozal alana doğru, lateralde sylvian fissür, posterior uncus ve beyin sapının arasına açılır. İnfundibulum diafragma sella içindeki açıklığa ulaşmak için anterior insisural boşluğu çaprazlar. Anterior insisural boşlukta bulunan interpedinküler ve kiazmatik sisternler birbiriyle bağlantılıdır ve lilliequist membranı ile ayrılırlar (24).

## 2.2.7.Kranial sinirler

Optik sinir, optik kanaldan anterior klinoid çıkıntıya serbest kenarların yapıştığı mediale doğru ortaya çıkar ve kiazmaya doğru posterior, superior ve mediale yol alır. Optik traktlar, kiazmadan orta insisural boşluğa girmek için serebral pedinküllerin etrafından posterolateral yönde ilerler. Optik kiazma, 3.ventrikül ön duvarı ve tabanının kesişim yerinde yerleşmiştir. ACA, ACoA, Lamina terminalis ve 3.ventrikül kiazmanın yukarısında lokalizedir. Optik kiazmanın posteriorunda tuber sineryum ve infundibulum, lateralinde İKA, inferiorunda diafragma sella ve hipofiz bezi bulunur (24). Hastaların % 70' inde optik kiazma normal pozisyonda, geri kalan % 30'un yarısı prefix diğer yarısı da postfix kiazmadır (Şekil 8)(14).



**Şekil 8:Optik kiazma tipleri.** (Rhoton Cranial Anatomy and Surgical Approaches, october 2003- volüme 53, part 2, chapter 8'den alınmıştır.)



Okülomotor sinir, serebral pedinkülün medial yüzünde, interpedinküler sistem içinde ortaya çıkar. PCA ve superior serebellar arter arasında yol alır. Okülomotor sinir kavernöz sinüs tavanını deler ve kavernöz sinüsün superolateral köşesinden aşağı doğru eğim alır (24).

Troklear sinir, orta beyinden inferior kollikulus'ların altında doğar, tentoryumun medial kenarını deler ve anterior tentorial yapışıklığın hemen arkasından kavernöz sinüsün tavanından girer (24).

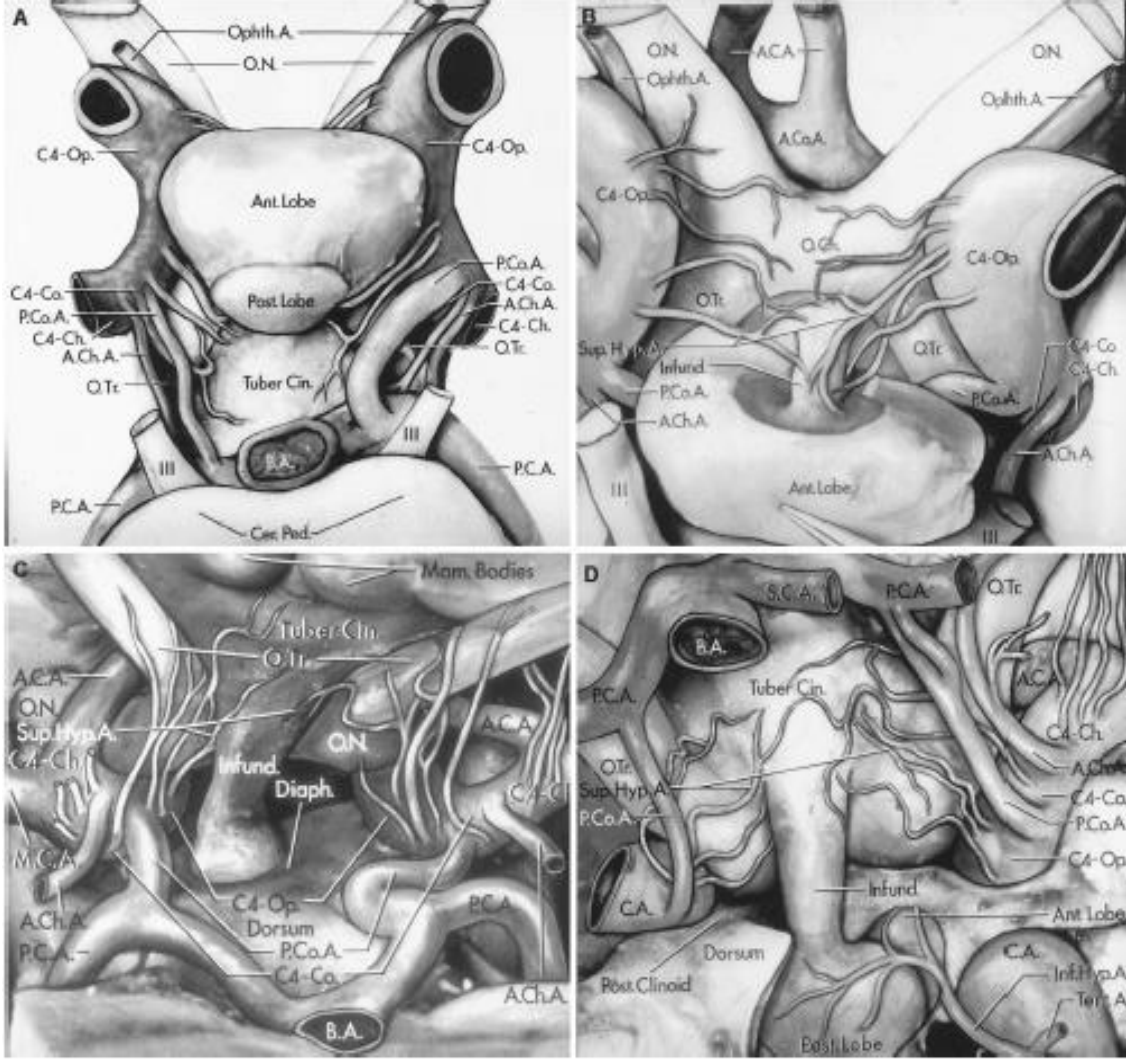
Abdusens sinir, ponsun alt kenarından doğar, prepontin sisternde yukarı doğru gider ve petröz apeksin üst köşesinde kavernöz sinüsün posterior kısmında durayı delip girdiği yerde öne doğru döner (24).

Trigeminal sinir, ponstan doğar ve 3 parçaya ayrılır. Oftalmik parça kavernöz sinüsün ön alt parçasında yol alır. Maksiller sinir, kavernöz sinüsün hemen altında yol alır. Medial tarafi foramen rotundum'dan çıkıp pterygopalatin fossaya girmeden hemen önce sfenoid sinüsün lateral duvarında seyretmesi önemlidir (24).

### **2.2.8.Arteriyel komşuluklar**

İKA kavernöz sinüsü anterior klinoid çıkıntının medial yüzü boyunca ilerledikten sonra terk eder. Posterior, superior ve laterale doğru yol alır. Optik sinir ve kiazmanın önce inferiorunda sonra lateralindedir. Optik sinir, optik kiazma, traktus ve 3.ventrikül tabanına perforan dallar gönderir. Bu perforan dallar İKA ve optik sinir arasından geçer, İKA, optik sinir ve ACA arasındaki triangular boşluğa operatif yaklaşımlarda perforan dallar engel oluşturur. Ayrıca infundibulum etrafında halka oluşturan superior hipofizer arter dalını verir. Oftalmik arter, optik sinirin inferiorunda optik kanala giren İKA'nın ilk dalıdır. Oftalmik arter sıklıkla İKA' nın supraklinoid segmentinden ortaya çıkar fakat kavernöz sinüsten ve daha nadir olarak orta meningeal arterden de çıkabilir(14, 25, 26). PCoA, İKA' nın posterior duvarından çıkar, optik trakt ile 3.ventrikül tabanının inferiorunda PCA'ya bağlanmak için posteriora ve mediale yol alır. Anterior choroidal arter İKA posterior yüzünden çıkar uncus ve serebral pedinküllerin arasında, optik traktın inferiorunda posteriora ve laterale yönelir. Anterior serebral arter İKA'dan çıkarak ACoA'i

oluşturduğu interhemisferik fissüre ulaşmak için optik sinir ve kiazmanın superiorunda, anterior ve mediale doğru yol alır. PCA suprasellar alanın posterior parçasında lokalizedir. Talamoperforan arterler, sellar alanda PCA'nın proksimal parçasından çıkan geniş perforan dal çiftleridir (Şekil 9)(24).



### Şekil 9:Hipofiz bezin anatomik komşulukları

**A:**Hipofiz bezin willis poligonu ile alttan görünümü.

**B:**Hipofiz bezin kiazma ile ilişkisi. **C:**Hipofiz bezin diafragma ile ilişkisinin arkadan görünümü. **D:**Hipofiz bezi ve 3. ventrikül tabanın görünümü. A:arter; A.C.A: anterior serebral arter; A.Ch.A.: anterior koroidal arter; A.Co.A.: anterior kommunikan arter; Ant.:

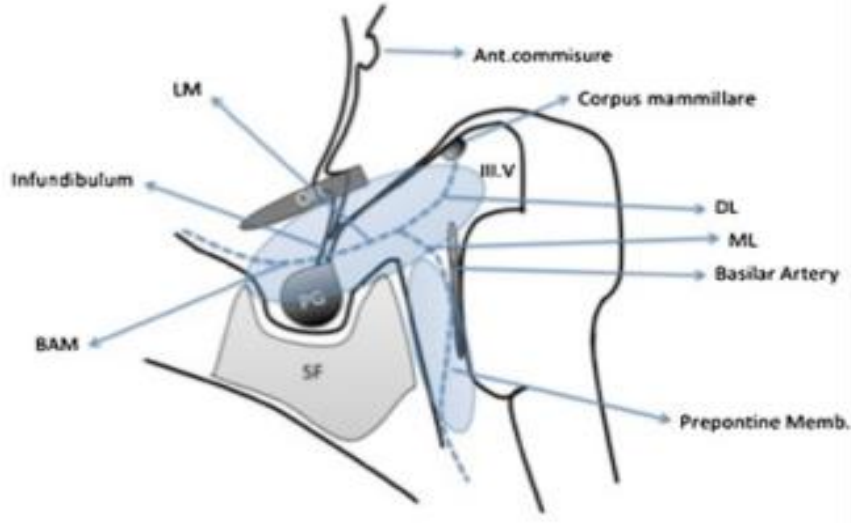
anterior; B.A., baziller arter; C.A.: karotid arter; Cer.:serebral; Ch.: kiazma, koroidal;

Cin.:sinerium; Co.: kommunikan; Diaph., diafragma; Hyp.: hipofiz; Inf.inferior; Infund.: infundibulum; Mam.: mamiller; M.C.A.: orta serebral arter; O.Ch.: optik kiazma; O.N.:optik sinir; Op.; Ophth.: oftalmik; O.Tr.: optik traktus; P.C.A.: posterior serebral arter; Post.: posterior;S.C.A.: superior serebellar arter; Sup.: superior; Tent.: tentoryal. (Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. J Neurosurg 55: 560–574'den alınmıştır.)

### **2.2.9.Lilliequist ve prepontin membran**

Bazal araknoid membran herhangi bir bölünme ve sınır olmadan lilliequist membranı olarak devam eder (27). BAM, anterior klinoid çıkıntı ve tuberculum sella üzerinde devam ederek optik kanal girişi seviyesinde optik sinir ön ve alt kısmına bağlanmaktadır. LM tek bir membran olarak seyredip dorsum sella ve posterior klinoid çıkıntıyı örtmektedir. Dorsum sellayı örttükten sonra hipofizin stalkına doğru öne ve yukarı seyretmekte optik kanal ve tuberculum sella boyunca uzanmaktadır. LM arkaya seyrinde kendi içinde iki yaprağa (diensefalik ve mezensefalik) ayrılmakta ya da önden dorsum sellayı kapatmakta veya dorsum sellanın arkasında uzanmaktadır (Şekil 10). ML (mezensefalik yaprak) iki yaprakçığa (medial pontomezensefalik membran ve lateral pontomezensefalik membran ) ayrılmaktadır. ML ön ve dışa MPMM olarak seyretmekte, trigeminal ve abducense bağlanmaktadır. ML arka ve dışa LPMM olarak seyretmektedir. LPMM ve MPMM prepontin sisternin lateralinde 5. ve 6. Kranial sinirler arasında tekrar birleşmektedir.

İnfrakiazmatik koridor BAM ve LM sayesinde, baziler bifurkasyon ve korpus mamillareye kadar preinfundibular ve retroinfundibular lezyonlar için güvenli bir giriş yoludur (27).

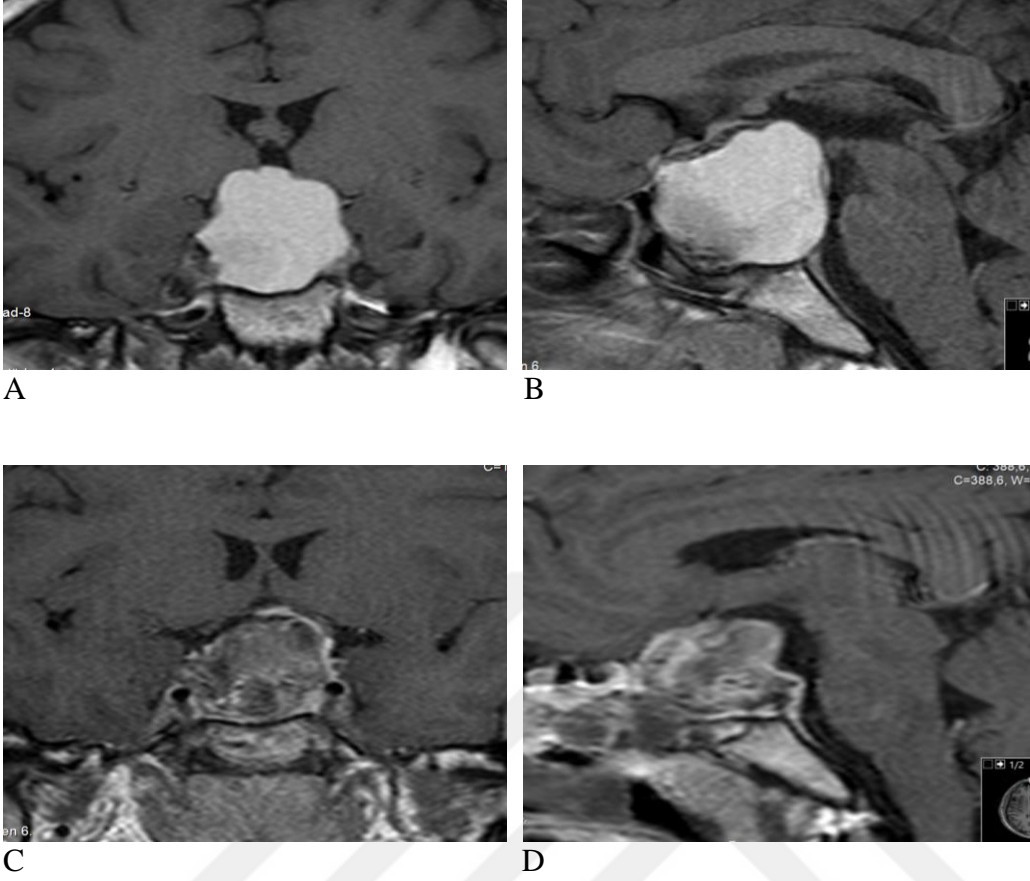


**Şekil 10: BAM ve Lilliequist membran**

**BAM: Bazal araknoid membran, LM: Lilliequist membran, DL: Diensefalik membran, ML: Mezensefalik membran, PG: Pituitar gland**

### **2.3.RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME**

Endoskopik transsfenoidal cerrahinin nazal ve sfenoid fazının anatomisinin belirlenmesi güvenli cerrahi açısından büyük önem arz etmektedir. Preop hazırlıkta çekilen BT ile nazal fazda, nazal septum ve konkalar, sfenoid fazda ise sfenoid kemiğin pnömotizasyonu, septalar ve bu septaların sella ile ilişkisinin belirlenmesi güvenli cerrahi açısından önemlidir. MR, sella ve suprasellar patolojilerin değerlendirilmesinde en güvenilir görüntüleme yöntemidir. Postoperatif çekilen MR rezidü tümör ve potansiyel komplikasyonların değerlendirilmesi açısından önemlidir. Erken dönemde MR’da olan postoperatif değişiklikler genellikle 3. ayda düzelir.



**Şekil 11:Kraniofarangioma sagittal ve koronal görüntü; A-B:Preop, C-D: Postop**

(Kocaeli Üniversitesi Beyin ve Sinir cerrahisi kliniğinde opere edilen kraniofarangioma)

Kliniğimizde peroperatif nöronavigasyon kullanılmaktadır. Bu nörovasküler yapılar ile lezyon ilişkisinin belirlenmesi ve güvenli cerrahi açısından önemlidir. Suprasellar lezyonlarda preoperatif ve postoperatif dönemde görme keskinliği ve görme alanı muayenesi yapılmaktadır.

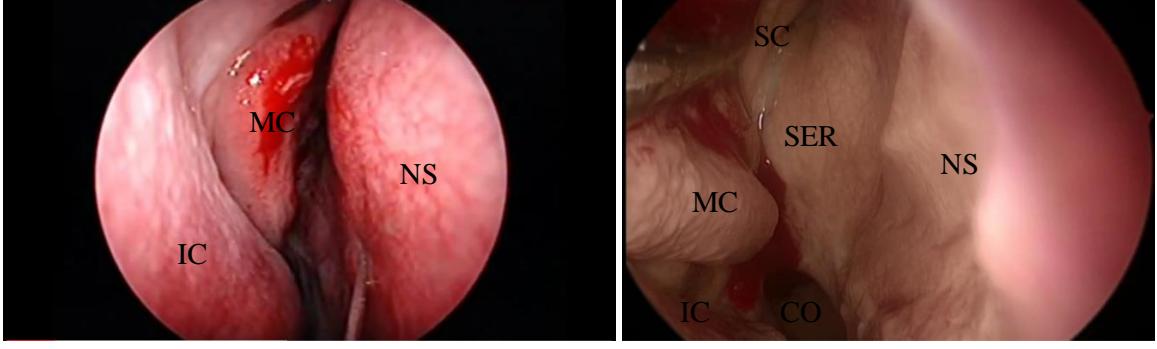
### **3.CERRAHİ YAKLAŞIM**

Sellar ve suprasellar lezyonlarda endoskop kullanma sıklığının artması tatmin edici sonuçlar sunmaktadır. Minimal invaziv olması, lezyonun lateral sınırlarını net olarak görmemiz en önemli avantajlarıdır. Endoskopu öğrenme ve iki boyutlu görüntüleme adaptasyon süreci gerektirir.

Preop hazırlıkta hasta supine pozisyonda baş nötr ve 15 derece sol omuza yaklaştırılarak sabitlenir. Suprasellar lezyonlarda başa ekstansiyon vermek lezyona ulaşmamızı ve görüntü alanımızı artırır. Uyluk dış yüzeyi veya batın alt kısmı gereklilik halinde yağ ve fasya alınmak üzere hazırlanır.

#### **3.1.Nazal faz**

Hastanın preoperatif BT' si ile septum deviasyonu, konka hipertrofisi değerlendirilse de genellikle sağ burun deliği tercih edilir. Endoskop ile nazal kaviteye girildiğinde ilk karşılaşılan yapı lateralde alt konka, medialde nazal septumdur. Nazal kavite tabanına paralel ilerlendiğinde orta konka, alt konka ve koana görülür. Orta konka lateralize edilerek orta konka ve nazal septum arası genişletilir, üst konka görülür (Şekil 12). Her hastada sfenoid ostium net olarak görülmeyebilir, ostium genellikle koananın 1,5 cm yukarısında lokalizedir. Genişletilmiş endoskopik transsfenoidal cerrahide binostril çalışma tercih edilmektedir. Orta konka rezeksiyonu, posterior nazal septumun çıkarılması ve daha geniş ön sfenidotomi suprasellar alana ulaşımı ve cerrahi aletlerin manipülasyonlarını artırmaktadır.

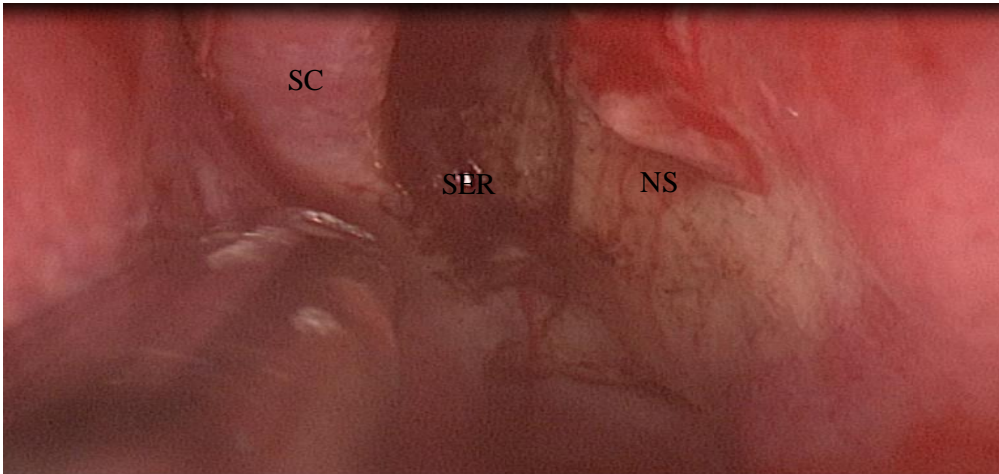


**Şekil 12:Sağ burun deliğinden nazal faz aşaması.**

**IC: alt konka, MC: orta konka, NS: nazal septum, CO: koana, SER: sfenoetmoid reses, SC: üst konka**

### **3.2.Sfenoid faz**

Ostium çevresi, sfenoetmoid reses koagüle edilerek motor ve Kerrison Rongeur ile açılır (Şekil 13). Sfenoid sinüs içindeki septalar ve bunların sella tabanındaki uzanımları BT ile karşılaştırılır. Sfenoid fazda orta hattı göstermesi nedeniyle rostrum önemli bir landmarktır. Sella tabanı, optik ve karotid protüberans ve her iki optikokarotid reses ortaya konulur ve bunlar landmark olarak kullanılır.



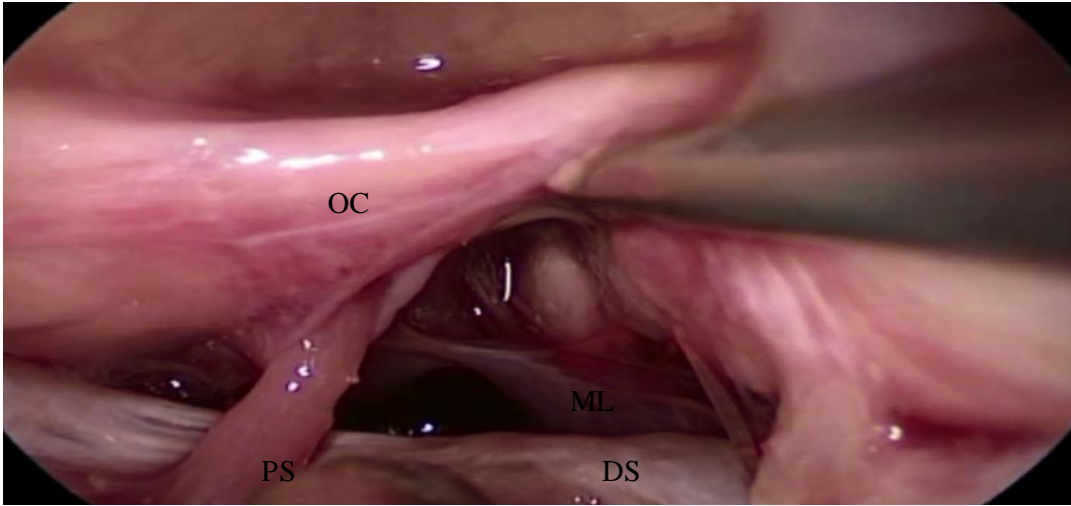
**Şekil 13:Sfenoetmoid reses ve sfenoid ostium çevresindeki alanın koagülasyonu.**

**SC: üst konka, SER: sfenoetmoid reses, NS: nazal septum**

### 3.3.Sellar faz

Sella tabanı kum saati şeklinde mikrodirel ile turlanmalı, optik kanal invazyonu olanlarda optik kanal inferomedial olarak optik kanal dekompresyonu yapılmalıdır. Bu aşamada Kerrison Rongeur tercih edilmeli ve oftalmik artere dikkat edilmelidir. Tuberculum sellada kemik kaldırmada lateral sınır optikokarotid reses' dir. Özellikle tuberculum sella menenjiomlarında planum sfenoidale açılımı tümörün anterioruna kadar uzatılmalı ve tümörün anterior sınırına ulaşılmalıdır (3). Dura açıldığında suprasellar parakiazmatik alana ulaşılmış olunur.

İnfrakiazmatik koridor tuberculum sella ve optik kanaldan korpus mamillareye kadar uzanmaktadır. İnfrakiazmatik koridor araknoid membran ve lilliequist membranı tarafından yapılmaktadır (Şekil 14). İnfrakiazmatik koridorun nörovasküler sınırlarını yukarıda optik kiazma ve tüber sineryum, altta diafragma sella, dorsum sella ve interpedinküler sistem lateralde İKA, PCoA, 3.kranial sinir, arkada korpus mamillare yapar (3). İnfundibulum, superior hipofizer arter ve İKA perforatörleri bu alanın ortasındadır. BAM ve lilliequist membranı buradaki nörovasküler yapıları koruyan önemli bir bariyerdir.



Şekil 14:İnfrakiazmatik koridor.

PS, pituitary stalk; OC, optik kiazma; DS, dorsum sella; ML, meningeal membran



#### 4.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Beyin Hipofiz Bezi Araştırma Merkezince 2014 yılında düzenlenen ileri Endoskopik Anterior Kafâ Tabanı Kursunda kullanılan 11 kadavra üzerinde Anatomi uygulama laboratuvarlarında yapılmıştır. 16.09.2014 tarihinde Karar No:18/6, Proje No: KOU KAEK 2014/248 ile Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulundan onay alınmıştır. Çalışmamız Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kadavraların hiçbirinde kranial operasyon öyküsü bulunmamaktaydı. Kadavraların 4 (%36,3) ü kadın, 7 (%63,7) si erkek idi. Kadavraların yaş aralığı 55-89 idi.

Soğuk zincir ile tarafımıza ulaşan 11 taze kadavra 12 saat oda ısısında bekletildi. Endoskopik disseksiyon 0 ve 30 derece açılı Karl Storz Endoskop ile görüntülerek, Fiberoptik Kablo, Işık Kaynağı ve Kamera sistemi ile digital video kayıt sistemi ile kaydedildi.

11 Kadavralık bu çalışmamızda baş ekstansiyonda sabitlenerek Ethmoid çatı ve Planum sfenoidale daha geniş açıyla görüntülendi. Sağ orta konka posterior nazal septum ve ethmoid çatı parsiyel veya total olarak çıkarıldı. Sella tabanı,Tuberculum Sella ve Planum Sfenoidale motor ve kerrison ronguer kullanılarak kum saati şeklinde açıldı.T.Sellada lateralde kemik opticocarotid resese kadar genişletildi.

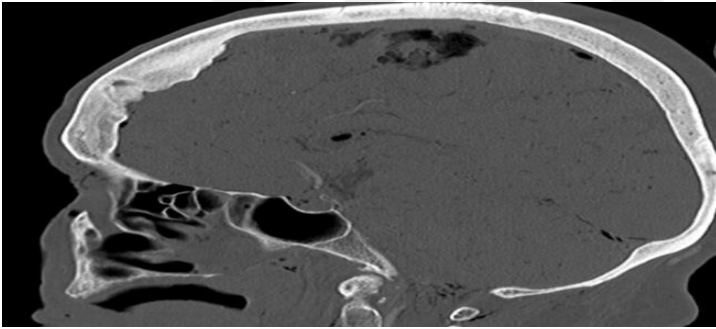
## 5.BULGULAR

### NAZAL FAZ;

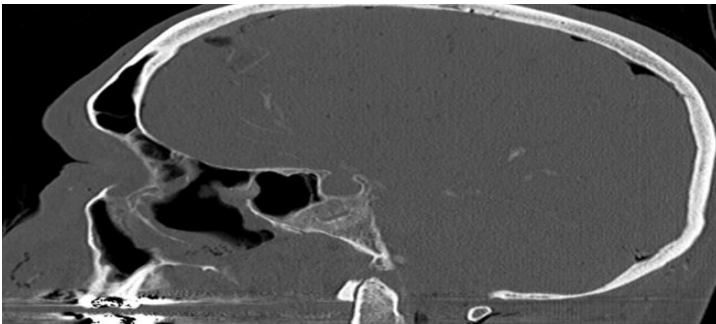
11 Kadavra üzerinde yapılan çalışmada kadavraların 4 (%36,3) tanesinde nazal septumda deviasyon izlendi. Endoskop ile ilerlendiğinde koana nazal kavitenin inferioposteriorunda görüldü. Alt, orta ve üst konka tanımdı. Alt konkanın koanaya doğru uzandığı gözlemlendi. Üst nazal konka lateralize edildiğinde 2 (%18,1) hastada belirgin sfenoid ostium görülmedi. Sfenoid ostium görülenlerde ostium üst konkanın 1/3 inferiorunda lokalizeydi. Koana ile ostium arası yaklaşık 15 mm olarak ölçüldü.

### SFENOİD FAZ;

5 (%45,4) kadavrada multipl düzensiz septalar vardı. Sfenoid sinüs pnömatizasyonuna bakıldığında 8 (%72,8) kadavrada sellar tip, 3 (%27,2) kadavrada presellar tip olduğu görüldü (Şekil 15). Konkal tip sfenoid sinüs izlenmedi.



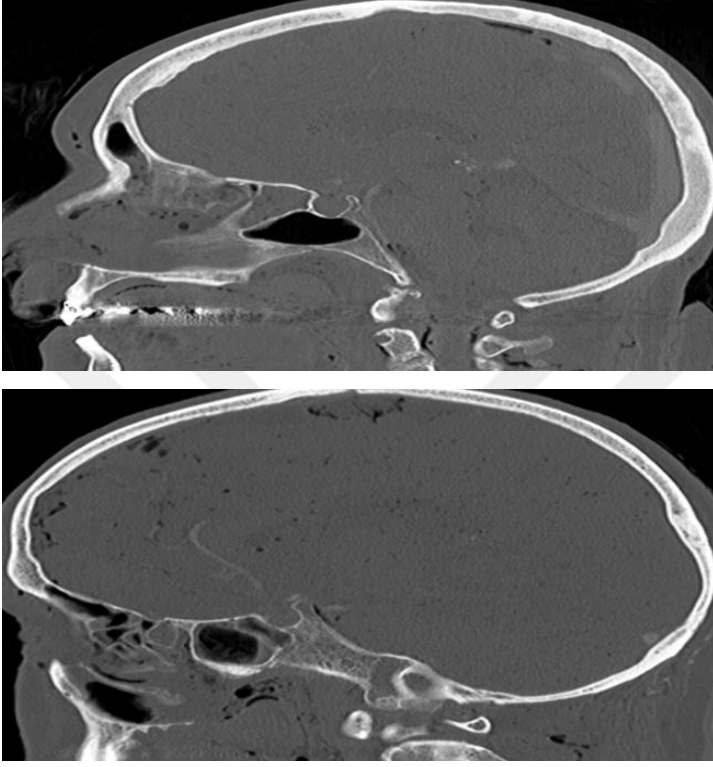
A



B

Şekil 15:Kadavralarda Sfenoid sinüs pnömatizasyonu; A:Sellar tip, B:Presellar tip

8 (%72,8) kadavrada sella tabanı, optik ve karotid tuberens belirgin bulging yapmaktaydı, 3 (%27,2) kadavrada ise belirgin bulging izlenmedi (Şekil 16). 1 (%9) kadavrada karotid tuberensin orta hatta doğru yatay seyir izlediği görüldü.

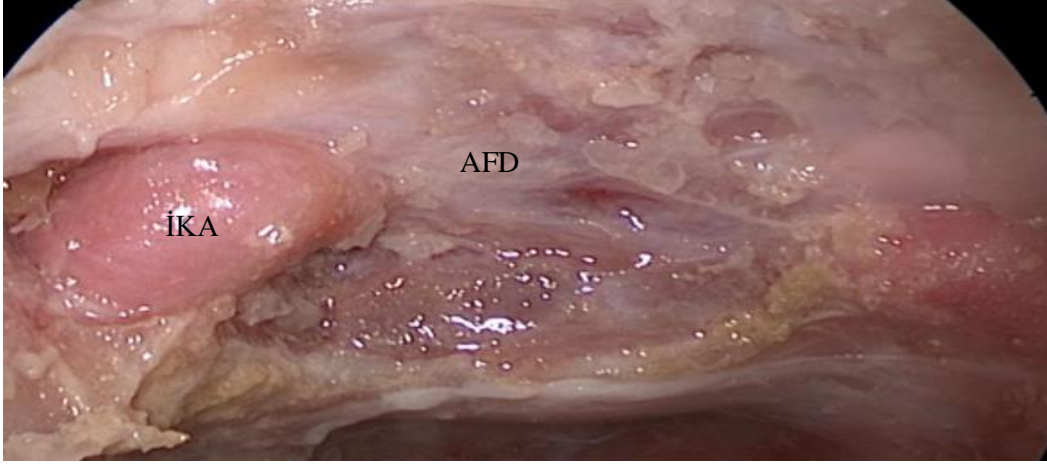


#### **Şekil 16: Kadavralarda sellar pozisyon;**

Kadavraların tamamında rostrum orta hattı göstermekteydi. Sağ orta konka, posterior nazal septum ve etmoid çatı total veya parsiyel olarak çıkarıldığında sellar bölgedeki yapıların sınırlarının daha iyi görüldüğü ve çalışma alanının arttığı izlendi.

#### **SELLAR FAZ;**

Mikrodiril ile lateralde kemik optikokarotid resese kadar, superiorda tuberculum sellaya kadar kaldırılıp Kerrison Ronguer ile planum sfenoidale alınarak anterior fossa durası görüldü (Şekil 17).

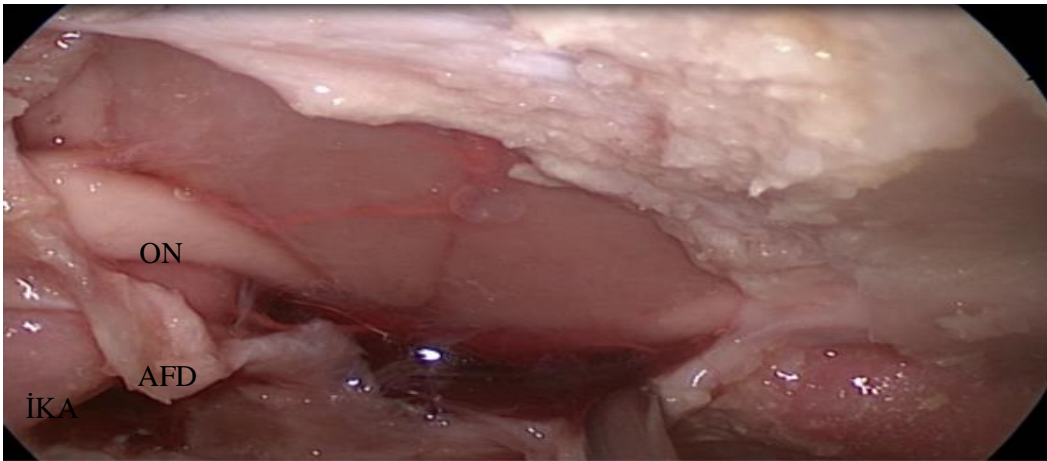


**Şekil 17: Sellar faz; Anterior fossa durası.**

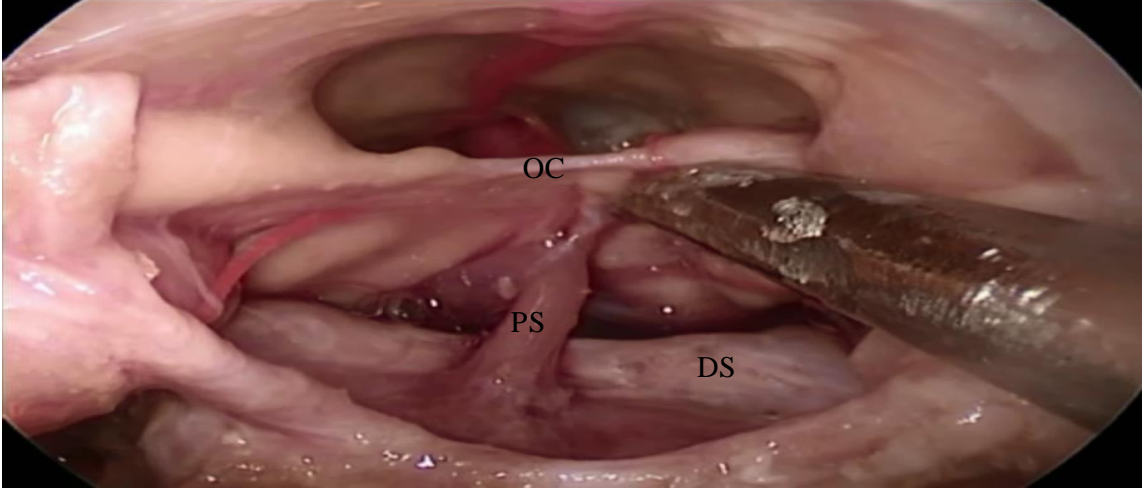
**İKA: internal karotid arter, AFD: anterior fossa durası**

**İNFRAKİAZMATİK KORİDOR;**

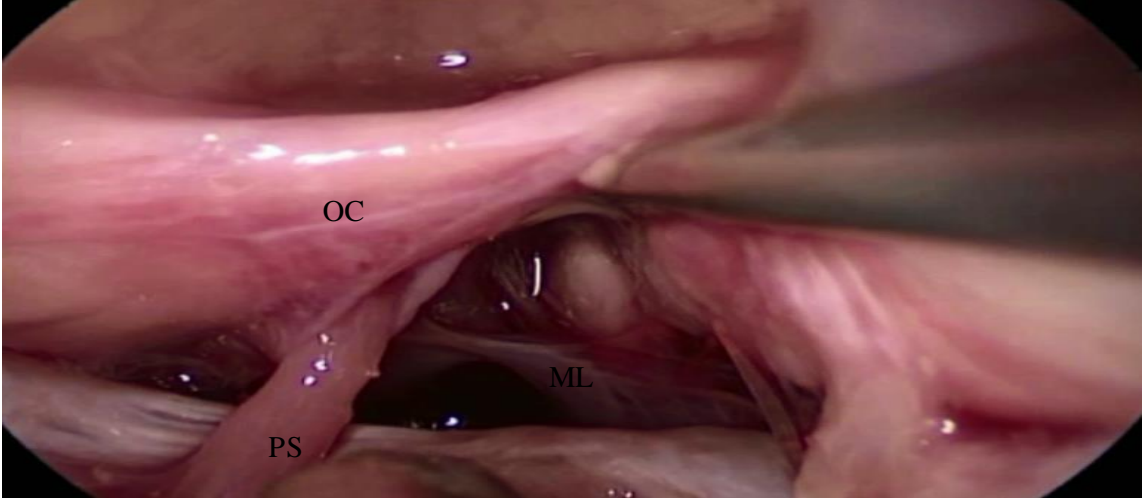
Anterior fossa durası açıldığında karşımıza ilk olarak kiazmatik sistem çıktı (Şekil 18-A). Kiazmatik sistemde üstte optik kiazma, optik kiazmanın posteriorunda infundibulum, altta hipofiz bezi ve laterallerde İKA görüldü. Her iki İKA arası en kısa mesafe 11 mm, en uzun mesafe 16 mm olarak ölçüldü. 11 kadavranın 8 (%72,7) tanesinde normal kiazma, 2 (%18,1) tanesinde prefix kiazma, 1 (%9,2) tanesinde postfix kiazma izlendi (Şekil 18 A,B,C).



A



B

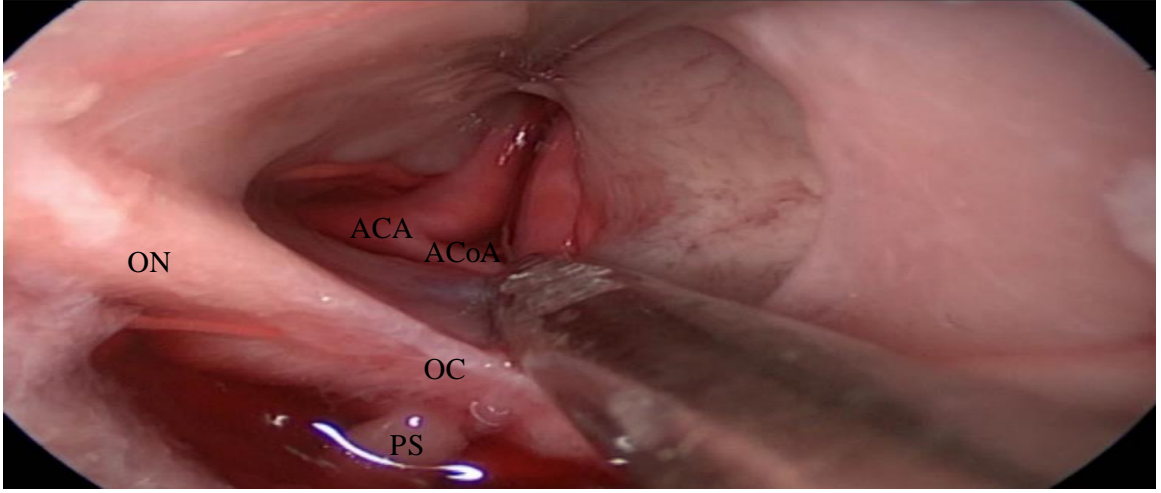


C

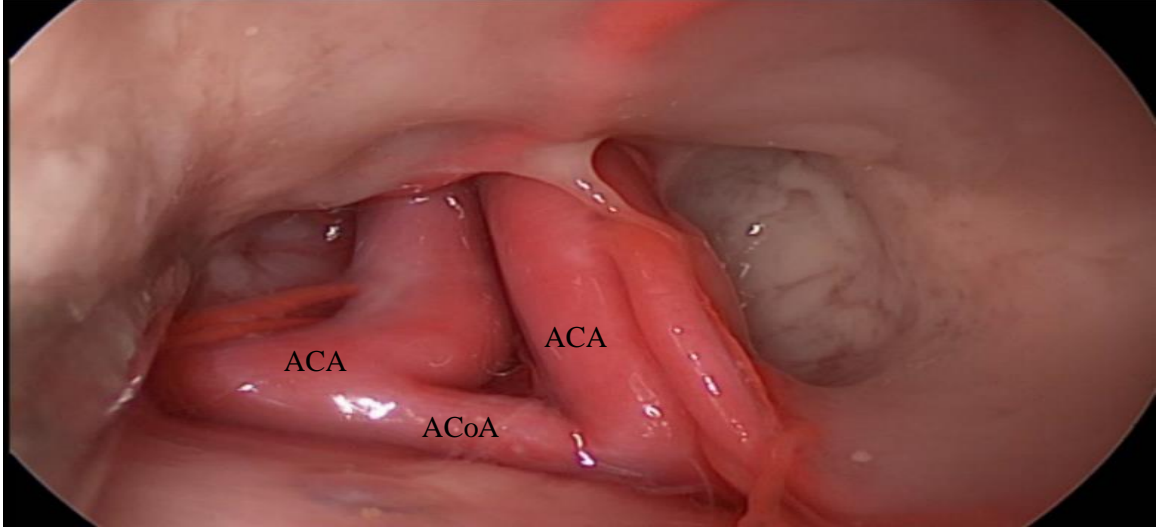
**Şekil 18:Kadavralarda Optik kiazma tipleri; A:Postfix, B:Prefix, C: Normal kiazma**

**PS: pituiter stalk, OC: optik kiazma, ML: mezensefalik yaprak, DS: dorsum sella, İKA: internal karotid arter, AFD: anterior fossa durası, ON: optik sinir**

İKA'nın 11 kadavranın tamamında anterior, superior ve mediale seyrederek kavernöz sinüse girdiği ve sonrasında posterior, superior ve laterale giderek bifurkasyona ulaştığı görüldü. Tamamında en yakın interkarotid mesafe supraklinoid alanda izlendi.



A



B

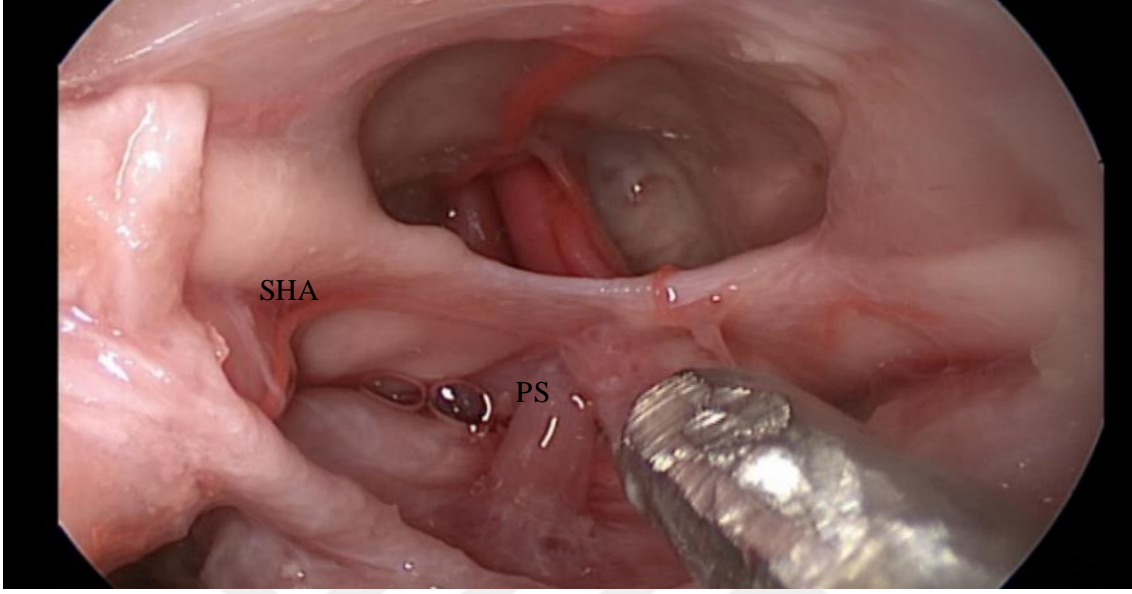
**Şekil 19:Suprakiazmatik arter kompleksi; A-B**

**ACA: anterior serebral arter, ACoA: anterior komünikan arter, OC: optik kiazma**

**ON: optik sinir, PS: pituiter stalk**

İKA oftalmik segmentinden çıkan ve en kalın perforatör olan superior hipofizer arter 11 kadavranın tamamında infundibulumun etrafında karşı taraftan gelen eşdeğerleriyle beraber anastomoz yapmaktaydı. Optik kiazma altından tuber sineryuma kadar uzanmaktaydı. İKA'dan çıktıktan sonraki seyrinde ise 9 (%81,8) tanesinin daha medial bir

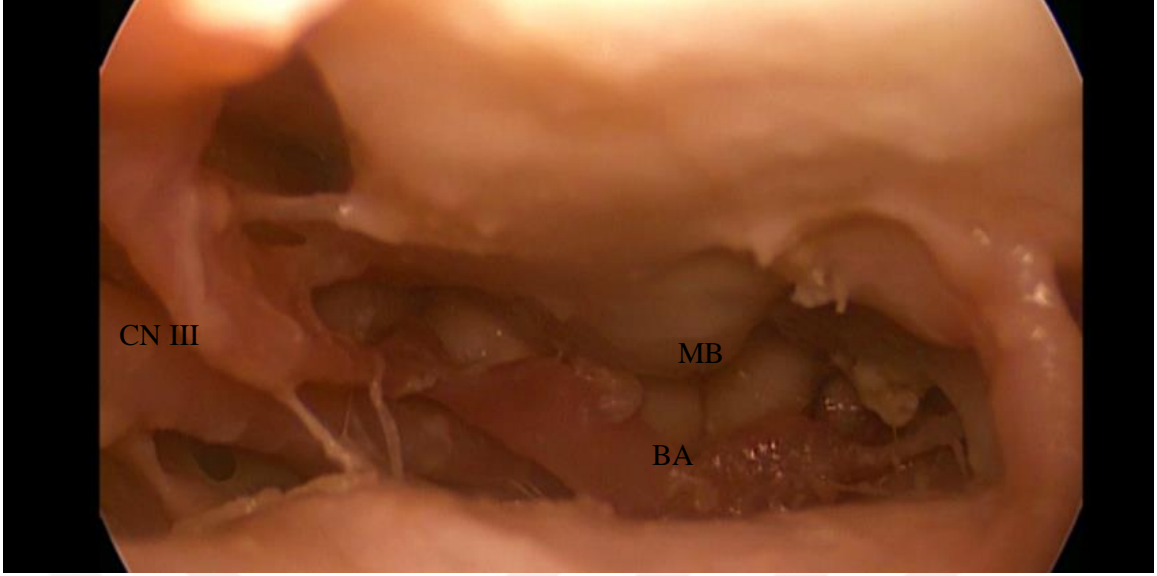
açıyla superiomediale infundibulumu doğru yükseldiği, 2 (%18,2) tanesinin daha dik açıyla superiora optik kiazmaya doğru yükseldiği görüldü (Şekil 20).



**Şekil 20:Superior hipofizer arter seyri.**

**SHA: superior hipofizer arter, PS: pituiter stalk**

Kerrison Ronguer ile optik dekompresyon yapıp optik sinir ve oftalmik arter daha net ortaya kondu.11 kadavranın tamamında oftalmik arterin kavernöz sinüsün hemen üzerinde, optik sinirin altından anterolateral yönde optik kanal ve orbitaya doğru ilerlediği görüldü.11 kadavranın tamamında infundibulum optik kiazmanın inferioposteriorunda ve orta hatta lokalizydi. Endoskop ile infrakiazmatik koridorda orta hattan infundibulum ve İKA arasında ilerlendiğinde güvenli cerrahi açılarından büyük önem arz eden bazal araknoid membran, lilliequist membranı ve posteriorsa mamiller body izlendi (Şekil 21).



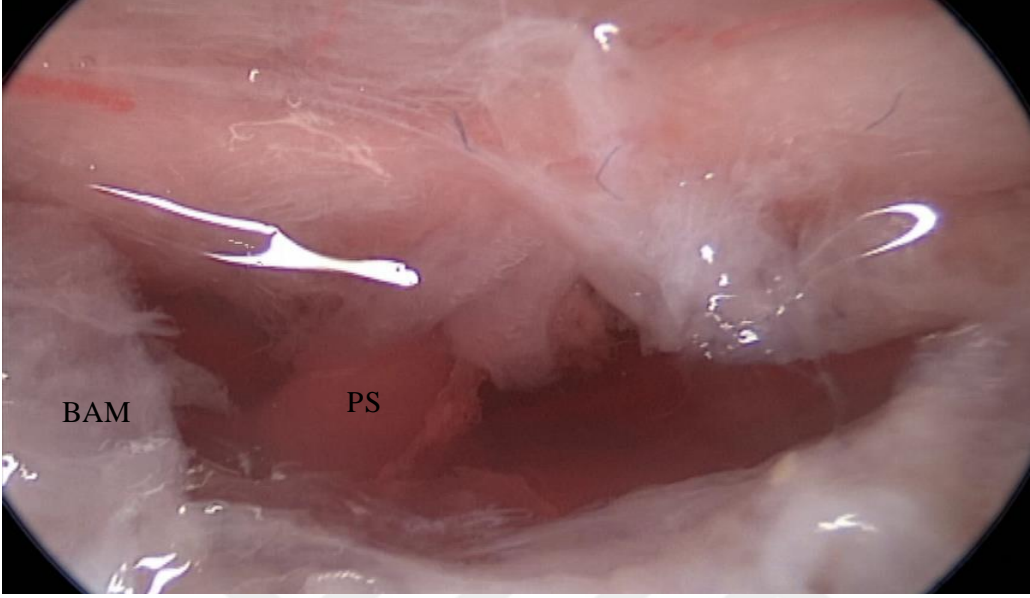
**Şekil 21: Mamiller body ve willis poligonu ilişkisi.**

**BA: baziler arter, MB: mamiller body, CN III: okülomotor sinir**

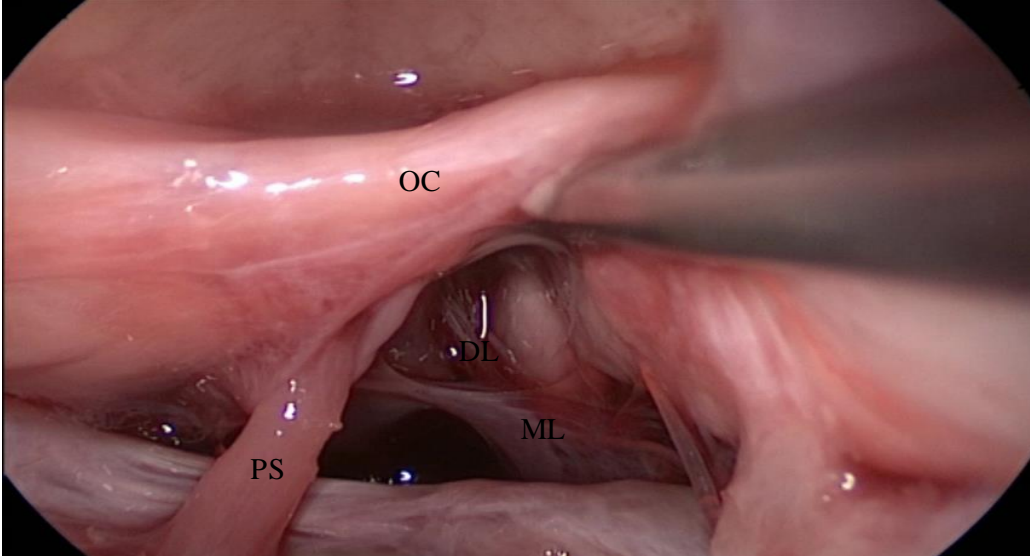
11 kadavranın hepsinde BAM'ın kavernoöz sinüs superior duvarı ve optik kanal girişi seviyesinde ortaya çıktığı tuberculum sella ve anterior klinoid çıkıntıyı örttüğü ayrı bir bölünme ve sınır olmadan lilliequist membranı olarak devam ettiği izlendi. BAM'dan köken alan araknoid membranın kiazmatik sisternin ön duvarını oluşturduğu ve pituiter stalkın BAM ile örtüldüğü gözlemlendi. Lilliequist membranı posterior klinoid üzerindeki seyirinde, 7 (%63,6) kadavrada diensefalik ve mezensefalik iki yaprakçığa bölünmekteydi ve bu 7 kadavranın hepsinde ML medial ve lateral pontomezensefalik adı verilen iki yaprakçığa ayrılmaktaydı. ML'nin anterolaterale MPMM olarak seyrettiği trigeminal ve abduşense bağlandığı, posterolaterale LPMM olarak seyrettiği izlendi. LPMM ve MPMM'nin prepontin sisternin lateralinde 5. ve 6. kranial sinirler arasında tekrar birleşmekteydi. 3 (%27,2) kadavrada lilliequist membranı DL (Diensefalik) ve ML yapraklara ayrılıyordu. Lilliequist membranının 1 (%9,2) kadavrada ML olarak devam ettiği gözlemlendi. DL ve ML yapraklar baziler arter bifurkasyonunun anterioinferioruna, korpus mamillarenin posterioinferioruna ve tentoryumun anterosuperolateral kenarına uzanıp bağlanmaktaydı. Mezensefalik yaprak bütün kadavralarda izlenirken, diensefalik membran sadece 1 (%9,2) kadavrada izlenmedi. Bu membranlar tuberculum sella ve optik kanaldan, dorsum sella ve posterior klinoid çıkıntıya kadar olan alanı bir ağ gibi sarar ve



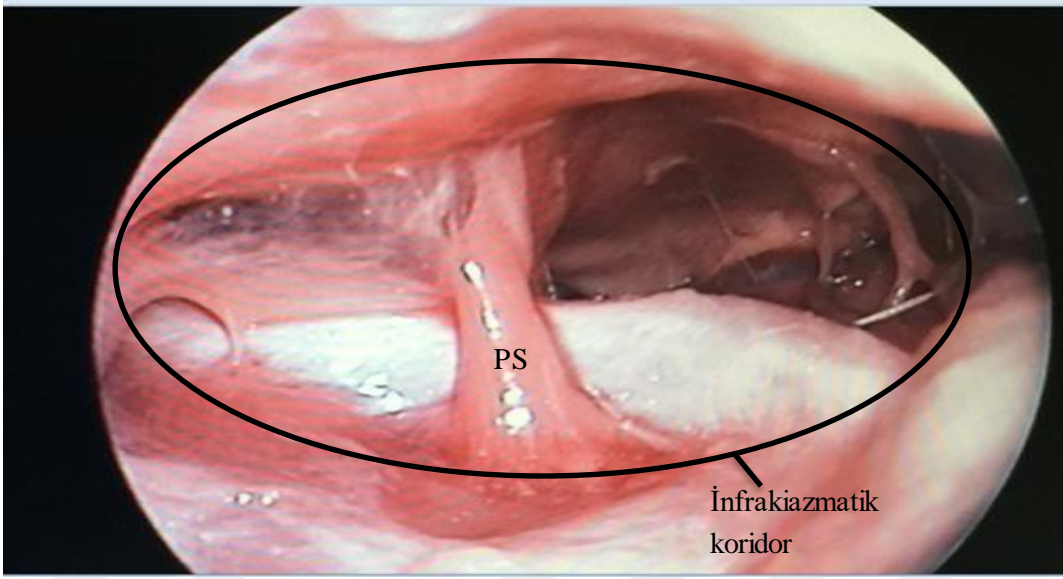
nörovasküler yapıları da sararak özellikle de orta hatta güvenli bir koridor oluşturur (Şekil 22 A,B,C).



A



B



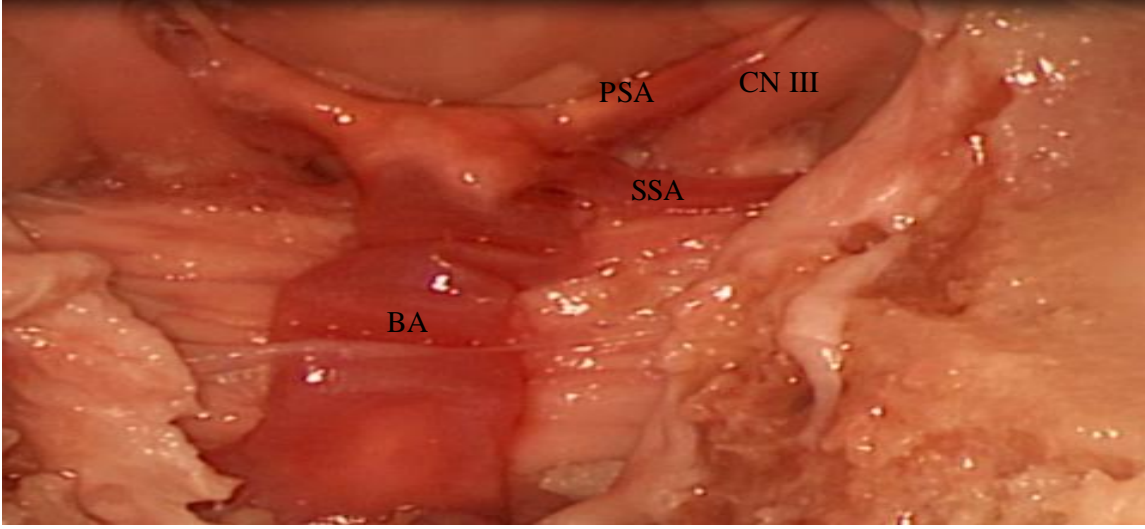
C

**Şekil 22: Bazal araknoid membran ve Lilliequist membranı.**

**DL: diensefalik membran, ML: mezensefalik membran, OC: optik kiazma,**

**PS: pituiter stalk, BAM: bazal araknoid membran**

Endoskop ile ilerlenerek interpedinküler ve prepontin sisterne ulaşıldı. Burada baziler arter ve bifurkasyonu, superior serebellar arter, posterior serebral arter, okülomotor sinir, posterior komunikan arter ve pons tanındı. Baziler arterin pontoserebellar sulkustan prepontin sisterne olan seyirinde 8 (%72,7) tanesinin tortiyöze görünümlü olduğu, sadece 3 (%27,3) tanesinin düz seyir izlediği görüldü.



**Şekil 23: Baziler arter.**

**BA: baziler arter, SSA: superior serebellar arter, PSA: posterior serebral arter,**

**CN III: okülomotor sinir**

11 Kadavranın tamamında superior serebellar arterin baziler tepenin hemen aşağısından çıktığı ve interpedinküler sisterne doğru uzandığı, posterior serebral arterin baziler bifurkasyondan çıktıktan sonra okülomotor sinirin posterioruna doğru superior, posterior ve laterale doğru döndüğü ve interpedinküler sisternin lateralinde PCoA ile birleştiği görüldü (Şekil 23). Kadvaraların tamamında PCoA'nın internal karotid arterin posteriomedial duvarından çıktığı posteriomediale seyrettiği ve interpedinküler sisterne girdiği izlendi.

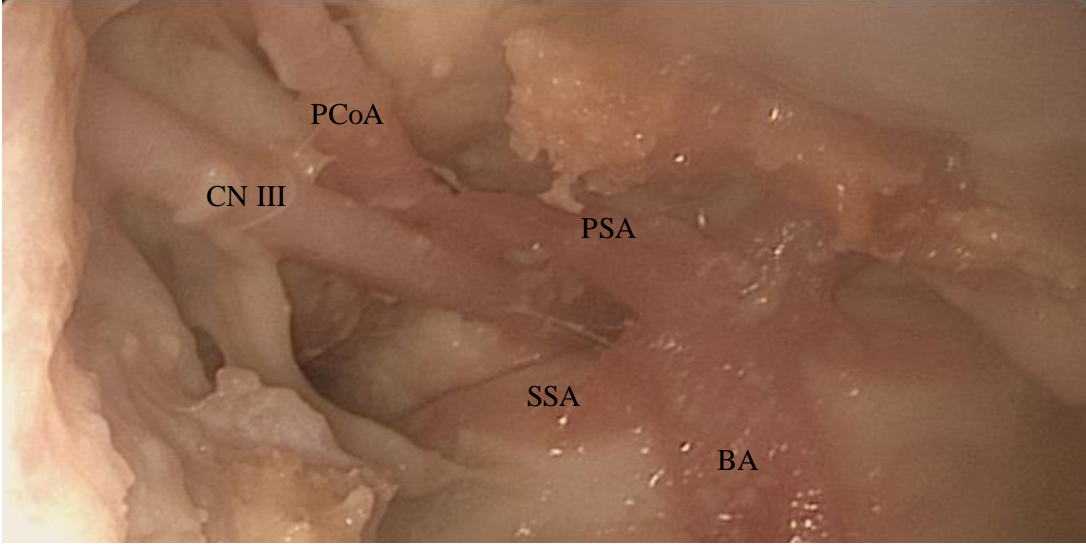
Bütün kadavralarda 3. kranial sinir beyin sapından çıktıktan sonra posterior serebral arter ve superior serebellar arter arasından, PCoA'ye yakın komşulukta seyrederek kavernöz sinüse girmektedir (Şekil 24).

3.kranial siniri üç parçaya ayırırsak;

Kavernöz sinüse giriş noktasının bütün kadavralarda medialden BAM ile örtülü olduğu izlendi.

İkinci parça interpedinküler sistem ve kavernöz sinüse giriş arasındaki alandır. Sinirin anteromedial bölümü ML, lateral bölümü LPMM tarafından örtülmekteydi ve ikinci parça bu yaprakçıklar arasında seyretmekteydi.

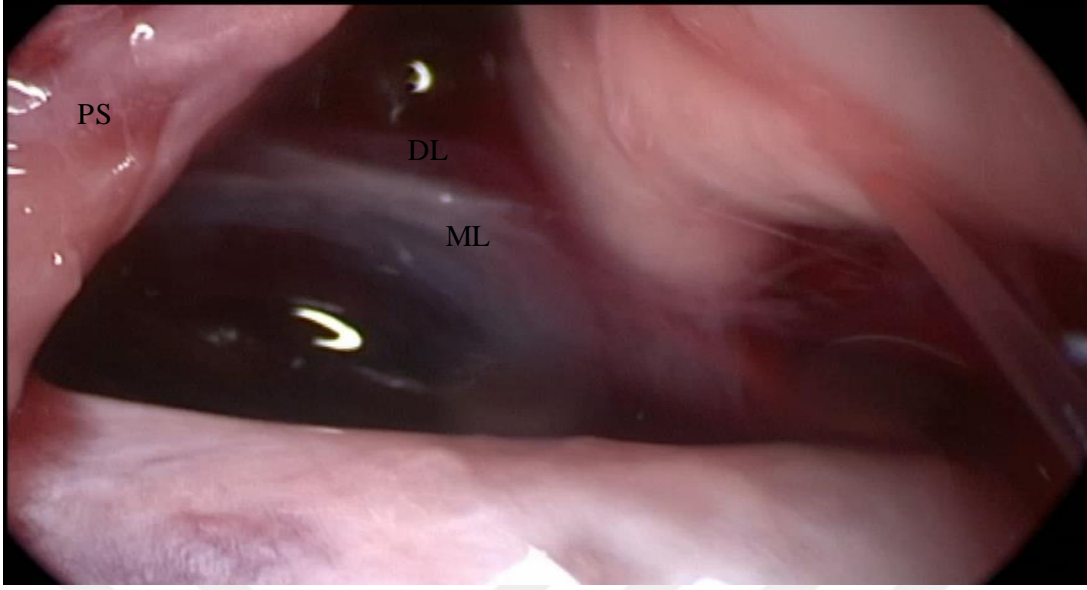
Üçüncü parça interpedinküler sistemdeki parçadır. Sinirin medial ve posteromedial yüzeyi DL, lateral yüzeyi LPMM, anteromedial yüzeyi diensefalik-mezensefalik yapraklar tarafından örtülmekteydi (Şekil 25 A,B).



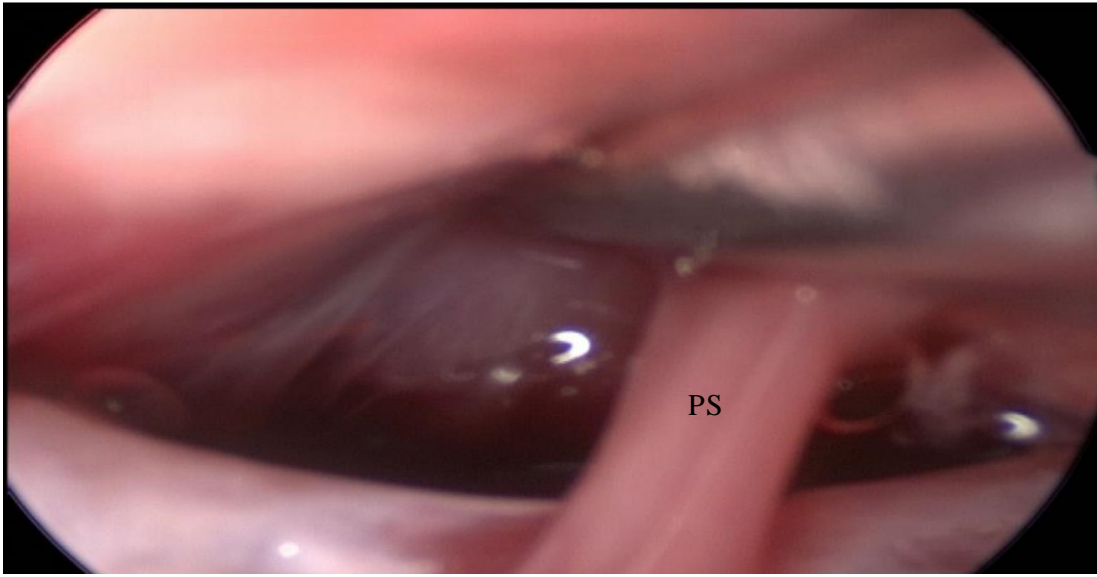
**Şekil 24: Okülomotor sinir seyri.**

**BA: baziler arter, PSA: posterior serebral arter, SSA: superior serebellar arter,**

**PCoA: posterior komunikan arter, CN III: okülomotor sinir**



A



B

**Şekil 25:Diensefalik ve Mezensofalik membran**

**PS: pituiter stalk, DL: diensefalik membran, ML: mezensofalik membran**

## 6.TARTIŞMA

İnfrakiazmatik koridorda bulunan nörovasküler yapıların cerrahi anatomisinin ve varyasyonlarının bilinmesi güvenli cerrahi açısından önemlidir.

Oftalmik arter, İKA'nın suprakavernöz ilk dalıdır. Çoğunlukla kavernöz sinüs üzerinde optik sinirin altından çıkar ve anterolaterale doğru gidip optik kanal ve orbitaya girer. Oftalmik arter %8 kavernöz sinüs içinden, daha az oranda klinoidal internal karotid arterden çıkar (28,29). Gibo ve Rhoton, İKA'nın superiora bakan kısmının 1/3 medialinden %78 oranında çıktığını belirtmiştir (30).Bizim çalışmamızda 11 kadavranın tamamında oftalmik arterin, kavernöz sinüsün üzerinden optik sinirin altından çıkıp anterolaterale doğru yönlendiği görüldü. Herhangi bir varyasyon gözlenmedi.

PCoA, internal karotid arterin posteriomedial duvarından çıkar. Posteriomediale seyrederek ve interpedinküler sistere girer. PCoA'den interpedinküler sistere uzanan dallar çıkar. Perlmutter ve Rhoton bu dalların %54 ünün anterior kısmına, %25 inin posterior kısmına, %21 inin ise eşit dağıldığını göstermişlerdir (31). Bizim çalışmamızda bütün kadavralarda PCoA'nin, internal karotid arterin posteriomedial duvarından çıkıp interpedinküler sistere uzanan trasesinde 3.kranial sinirin superiolateralinde, posterior serebral arter ile birleştiği görüldü. PCoA'in seyri boyunca ortalama 5-6 perforan dal çıkmaktaydı ve bunların yarısından fazlası arterin anterior yarısından çıkıyordu.

İnternal karotid arterin oftalmik segmentinden perforanlar çıkar bunların en kalını superior hipofizer arterdir. Posterior kommunikan segmentinden infundibular arter çıkar. Bu iki arter infundibulum ve tuber sineryumu beslerler. İnfundibulum etrafında karşı taraftan gelen eşdeğerleriyle beraber pleksus yaparlar. Bizim çalışmamızda da superior hipofizer arter infundibulum çevresinde pleksus yapmaktaydı. 9 tanesinde superiomediale yönelip infundibulum boyunca yükselerek pleksus yaparken, 2 tanesinde daha dik açıyla optik kiazmaya yükseldiği ve ardından transvers seyredip optik kiazmadan inferiora yönelenerek infundibulum çevresinde pleksus yaptığı gözlendi.

Anterior koroidal arter PCoA'nin genellikle distalinden çıkar. Bazen anterior koroidal ve PCoA aynı seviyeden çıkabilir (32,33). Bizim çalışmamızda bütün kadavralarda anterior koroidal arter PCoA'nin distalinden çıktığı görüldü.

Baziler arterin düzgün bir hat izlemesi hastaların %25'inde görülür. İleri yaşlarda tortiyöze ve uzamış bir görünüm alarak laterale deviye olabilir (34). Bizim çalışmamızda 8 kadavrada tortiyöze ve uzamış görünüm varken sadece 3 tanesinde düz seyir izlendi.

Literatürde Lilliequist membranı; DL, ML ve diensefalik-mezensefalik yaprakçıklardan oluşan farklı bir araknoid membran olarak tanımlanmaktadır. Bizim çalışmamızda kadavraların tamamında BAM'ın herhangi bir sınır, ayırım olmadan lilliequist membranı olarak devam ettiği görüldü. Lilliequist membranı, 7 kadavrada diensefalik ve mezensefalik iki yaprakçığa bölünmekteydi ve bu 7 kadavrada ML medial ve lateral pontomezensefalik adı verilen iki yaprakçığa ayrılmaktaydı. ML'nin anterolaterale MPMM olarak seyrettiği trigeminal ve abduşense bağlandığı gözlemlendi. ML posterolaterale LPMM olarak seyretmekteydi. LPMM ve MPMM'nin prepontin sisternin lateralinde 5. ve 6. Kranial sinirler arasında tekrar birleştiği saptandı. 3 kadavrada Lilliequist membranının DL ve ML yaprakçıklara ayrıldığı, 1 kadavrada ise ML membran olarak devam ettiği görüldü. Ayrı bir baziler membran izlenmedi, ML baziler arter membranı gibi baziler artere doğru seyretmekteydi.

Optik kiazma hastaların % 70'inde normal pozisyonda, geri kalan % 30 un yarısı prefixe diğer yarısı da postfix kiazmadır. Bizim çalışmamızda 11 kadavranın 8 (%72,7) tanesinde normal kiazma, 2 (%18,1) tanesinde prefix, 1 (%9,2) tanesinde postfix kiazma olarak saptandı.

#### KLİNİK ÖNEMİ;

İnfrakiazmatik koridor suprasellar yerleşimli veya buraya uzanan lezyonlar için güvenli bir yoldur. Özellikle intradural lokalizasyonlu lezyonlarda (menenjiom, kraniofarangioma vb.) genişletilmiş Endoskopik Transsfenoidal yaklaşım, geleneksel yaklaşımlara göre lezyonları çıkarmak, tümörün arkasındaki nörovasküler yapıları korumak açısından çok daha kolay ve güvenlidir (35, 36, 37). Komplikasyon oranları BOS fistülü dahil daha düşüktür (2, 38, 39).

Cerrahinin daha hızlı olması, daha rahat nekahat dönemi, daha az ağrı, daha kısa hastanede kalış süresi ve düşük komplikasyon oranı ile endoskopik transsfenoidal cerrahi kullanımı giderek artan bir tekniktir (1,40).

Endoskopik transsfenoidal yaklaşımda panoramik görüntü, yakın ve geniş görüş açısıyla nörovasküler yapılardan tümör diseksiyonunu daha rahat ve güvenli yapmayı sağlar. Mikroskobik yaklaşımla kıyaslandığında nazal spekulum kullanılmadığı için hem submukozal dokular daha az zarar görür hem de laterallerde daha geniş bir görüş ve hareket alanı sağlar (41). Optik özellikleri mikroskoptan çok daha üstündür. Optik tüberkül, karotid tüberkül ve optikokarotid resesin görüntüsü daha nettir. Binostril kullanımla 2 cerrah 4 aleti operasyon sahasına sokabilir. Eğer hastada BOS fistülü veya rezidü tümör gibi herhangi bir nedenle revizyon cerrahisi yapılması gerektiğinde cerrahi sahaya ulaşım çok daha kolay ve kısa sürede olması da önemli avantajlarından.

Suprasellar alana ulaşmak için farklı transkranyal cerrahi yaklaşım şekilleri vardır. Bunların başlıcaları Pterional, Subfrontal, Orbitozigomatik, Transkallozal, TransLamina Terminalis ve kombine yaklaşımlardır.

Pterional ve subfrontal yaklaşımda prefix kiazmanın sınırlı bir görüşe neden olması bir sorundur. Karşı optikokarotid alan ve retrokarotid aralığın sınırlı görülmesi, optik sinir ve optik kiazma ya manüplasyon yapılma gerekliliği de Pterional ve Subfrontal yaklaşımın Genişletilmiş Endoskopik Transsfenoidal yaklaşıma dezavantajlarıdır (4). Ayrıca sellar uzanımı olan lezyonlarda frontal lobun yukarı doğru retrakte edilmesi dezavantajlarından diğer birtanesidir.

3.ventriküle uzanan veya buraya yerleşmiş kistik lezyonlarda kullanılan transkallozal ve translaminaterminalis gibi intraventriküler yaklaşımlarda korteks yarlanması, nöbet riski ve ventriküle uzanan lezyonun sellar komponentinin çıkarılamaması önemli dezavantajlarıdır (4).

Retrokiazmatik lezyonlarda kullanılan subtemporal yaklaşımda karşı taraf okulomotor sinir, posterior serebral arter ve superior serebellar arteri görmek zordur. Temporal lob ekstansiyonu ve yaklaşım yolu üzerindeki aynı taraf okulomotor ve troklear kranial sinirlerin yaralanma riski önemli dezavantajlarıdır (13).



Genişletilmiş Endoskopik Transsfenoidal yaklaşım suprasellar alana uzanan kafa tabanı lezyonlarında kullanılmaktadır (tuberculum sella menenjiomu, kraniofarangiom, suprasellar kist ve suprasellar uzanan hipofiz adenomu gibi) (2, 38, 39). Bu yaklaşımın en önemli dezavantajı lezyonun arkasını sınırlı şekilde görmektir. Bazal araknoid membran ve lilliequist membranı preinfundibular ve retroinfundibular bölgede korpus mamillare ve baziler bifurkasyona kadar güvenli giriş sağlamaktadır. İnfrakiazmatik koridora yapılan endoskopik transsfenoidal yaklaşımda optik kiazma ve bu bölge arterlerini koruyucu önemli bir bariyerdir. Bu bölgede superior hipofizer arter infundibulum boyunca yukarı uzanmakta perforatör arterler optik kiazma, tuber sineryum ve korpus mamillare boyunca yukarı uzanmaktadır (42, 43). İnfrakiazmatik koridor seçilmiş çok büyük olmayan orta hat lezyonlarında kolay ve güvenli bir yoldur.

Suprasellar lezyonlar incelendiğinde menenjiomlar sıklıkla tuberculum selladan orjin alır ve uzanımı optik kanal içine doğrudur. Lezyon optik sinirin inferomedialine doğru büyür ve optik kanal invazyonu yaparsa infrakiazmatik koridor optik sinir'in inferomedialine girişin mümkün olduğu bir yoldur (44). Hastada optik sinir basısı varsa optik dekompresyon başarılı bir şekilde yapılabilmektedir (45). İnfrakiazmatik koridor optik sinirin kaldırılabilmesini ve böylece sinirin arkasındaki tümörlerinde çıkarılabilmesini mümkün kılan bir yoldur.

Tuberculum sella menenjiomlarında, pituiter stalk bası altındadır. Ancak araknoid yapraklar stalk etrafını sararak korumakta ve tümörün disseksiyonu için klivaj sağlamaktadır. Bu da diğer intraaksiyel suprasellar tümörlere göre suprasellar menenjiomlardaki postoperatif düşük hipofizer disfonksiyonu kısmen açıklamaktadır (46).

Tuberculum sella menenjiomlarında 3 cm nin altında, optik kiazma orta hattında lokalize arteriyel basısı olmayanlar Endonöroşirurjikal teknik ile disseke edilip total çıkarılması mümkündür. Ancak Grade 3 TSMs ve Grade 2 olanların, lateral vasküler basısı olanların ve adventisya ile ilgili olanların endoskopik yol ile total olarak çıkarılması zordur (47). Bu hastalarda transkraniyal yaklaşım alternatif bir yoldur.

Kraniofarangiomalarda transsfenoidal ve transkraniyal yaklaşım kıyaslandığında, görme bozukluğunda artış transsfenoidal yaklaşımda transkraniyal yaklaşıma göre daha düşük, görmeye düzelmeye transsfenoidal yaklaşımda transkraniyal göre daha yüksektir (48, 49, 50,

51, 52). Diabet insipit ve panhipopituitarizm gibi endokrinolojik problemler transkranial yaklaşımda transsfenoidale göre daha yüksektir. Transsfenoidal yaklaşımda pituiter stalk ve superior hipofizer arterin daha iyi görünmesi ve daha iyi korunması iki yaklaşım arasındaki bu sonuçları anlamlı kılar (49, 50, 52, 53).

Kraniofarangiomalar pituiter glanddan tuber sineryuma uzanan hatta pituiter stalk boyunca herhangi bir yerde çıkabilir. Kassam ve ark. kraniofarangiomların endoskopik endonazal tedavi yaklaşımını belirlemek için infundibulumu göre bir sınıflama yapmışlardır (54).

Bu sınıflamaya göre Preinfundibular, infundibular ve retroinfundibular olmak üzere 3 e ayırmışlardır.

Preinfundibular lezyonlarda kullanılan geleneksel transkranial yaklaşımların (pterional, subfrontal) birçok dezavantajı vardır çünkü bu lezyonlar suprasellar sistemi kaplamış, prekiazmatik ve subkiazmatik alana doğru büyümüşlerdir. Endoskopik endonazal yaklaşım suprasellar, subkiazmatik ve prekiazmatik alana doğrudan ulaşım sağlamaktadır (54,55).

Transinfundibular lezyonlar infundibulum boyunca büyüyüp subkiazmatik bölgeden Tuber sineryum ve 3.ventriküle doğru uzanırlar (56,57). Bu tümörler için yine pterional, subfrontal ve kombine yaklaşımlar dezavantajlarına rağmen kullanılabilir ama endoskopik endonazal yaklaşım ile sellar bölgeye hakim olunup geniş bir cerrahi alan elde edilebilir.

Retroinfundibular lezyonlar genellikle interpedinküler sistemden 3.ventriküle doğru büyür ve optik kiazmayı öne, beyin sapını arkaya iterler (58). Retroinfundibular kraniofarangiomalar nörovasküler yapılarla (baziler arter, posterior kommunikan arter, okulomotor sinir) yakın ilişki içindedirler. Bu lezyonlarda kullanılan lateral infundibular koridor, pituiter transpozisyona göre daha kolay bir tekniktir. Ayrıca daha fazla cerrahi alan kazandırmakta ve pituiter yetersizliği önlemekte daha etkilidir (3). Lateral infundibular koridor infundibulum, İKA, PCoA ve superior hipofizer arter tarafınca yapılır. Bu dar koridor solid lezyonlardan çok kistik lezyonlar için uygundur. Ancak sınırlı volümdeki solid lezyonlar her iki lateral koridor kullanılarak çıkarmak mümkündür (3).

Retroinfundibular lezyonlarda infundibulumu feda etmeye karar verilmişse infrakiazmatik koridor kolay ve güvenli bir yoldur (3).

Suprasellar uzanımı olan hipofiz adenomunda mezensefalik yaprak önemli bir koruyucu katmandır. Endoskopik endonazal yaklaşım orta hat yaklaşımı olmasından dolayı lezyonun sellar ve suprasellar komponentini ve nörovasküler yapılar ile ilişkisini net olarak görmemize olanak sağlar.

İnfrakiazmatik koridor kullanılarak yapılan genişletilmiş endoskopik transsfenoidal cerrahinin geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında en önemli avantajı nörovasküler yapılar açısından güvenli bir koridor olmasıdır. İnfrakiazmatik koridordaki nörovasküler yapıların varyasyonlarında bilinmesi güvenli cerrahi açısından önemlidir. Sella tabanı mikrodirel ile açılırken bizim çalışmamızda da 1 kadavrada gözlemlediğimiz İKA sifonun anteromediale seyir izleyebileceğinin bilinmesi büyük damar yaralanmasının önlenmesi açısından önemlidir. Oftalmik arter genellikle kavernöz sinüsün üzerinde optik sinirin altından çıkarken, daha az oranda kavernöz sinüs içinden ve klinoidal İKA'danda çıkabileceği unutulmamalıdır. Superior hipofizer arterin 9 kadavrada superiomedial seyirle 2 kadavrada ise daha dik açıyla infundibulum boyunca yükseldiği ve infundibulum çevresinde ağ yaptığı izlendi. Bu da bize optik kanala uzanan suprasellar lezyonların çıkarılırken arterin korunabilmesi için unutulmaması gereken bir arter seyri olduğunu gösterdi. PCoA, internal karotid arterden çıktıktan sonra çalışmamızda da izlediğimiz gibi 5-6 perforan dal verir ve bu dallar interpedinküler sisteme uzanır. Bu perforanların arterden çıkış yerleri değişkenlik göstermektedir. Yer kaplayıcı lezyon çıkarılırken bu değişkenliğin unutulmaması olası infarktlerin önlenmesi açısından önemlidir.

## 7.SONUÇ VE ÖNERİLER

Endoskopik transsfenoidal cerrahi lamina kribrosadan, kranioservikal bileşkeye dek uzanan çok büyük olmayan orta hat lezyonlarında kolay ve güvenli bir yoldur. Mikroskopik yaklaşımla kıyaslandığında daha az nazal travma, laterallerde daha geniş bir görüş ve hareket alanı sağlar. Transkraniyal yaklaşımla kıyaslandığında kısa yatış süresi, revizyon cerrahisi gerekliliğinde kolay ulaşım, daha az ağrı ve hasta konforu avantajlı olduğu yönlerdir. Transsfenoidal ve transkraniyal seriler kıyaslandığında daha yüksek oranda total çıkarma, daha düşük morbidite ve vizüel yaralanma riski de dikkat çekmektedir.

Transsfenoidal cerrahide optik sinir, optik kiazma ekartasyon gerekliliğinin olmaması, infundibulum ve süperior hipofizer arterin daha iyi görünmesi ve korunabilmesi, düşük komplikasyon, yüksek oranda total çıkarma oranlarını anlamlı kılar.

BAM ve Lilliequist membranı infrakiazmatik koridordaki nörovasküler yapıları sararak özellikle orta hatta korpus mamillareye kadar güvenli bir koridor oluşturmaktadır.

Lateral vasküler bası, adventisya ile ilişkili ve çok büyük boyuttaki lezyonların total olarak çıkarılması zordur. Transkraniyal yaklaşım bunlarda alternatif bir yoldur.

Kliniğimizde standart endoskopik transsfenoidal cerrahi ilk olarak 1997 yılında, genişletilmiş endoskopik transsfenoidal yaklaşım 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Endoskop deneyimi arttıkça lezyonlarda daha fazla total çıkarma, daha düşük komplikasyon oranları dikkat çekmektedir.

Bu çalışmada infrakiazmatik koridordaki nörovasküler yapılar ve varyasyonları görüntülenerek dökümente edilmiş, geleneksel yöntemlere göre avantajları ve cerrahi limitasyonları gösterilmiştir.

## 8.ÖZET

### İNFRAKIAZMATİK KORİDORUN ENDOSKOPIK TRANSSFENOİDAL GÖRÜNTÜLENMESİ (KADAVRA ANATOMİK ÇALIŞMASI)

**Amaç ve giriş:** 11 kadavra üzerinde infrakiazmatik koridoru oluşturan nörovasküler yapılar ve varyasyonları görüntülenip dökümente edildi. Genişletilmiş Endoskopik Transsfenoidal yaklaşım, geleneksel yöntemlerle kıyaslandı. Avantajları ve dezavantajları tartışıldı.

**Gereç ve yöntem:** Kocaeli Üniversitesi Beyin Hipofiz Bezi Araştırma Merkezince 2014 yılında düzenlenen ileri Endoskopik Anterior Kafa Tabanı Kursunda kullanılan 11 kadavrada anatomik yapılar görüntüledi.

**Bulgular:** 11 Kadavranın 4 (%36,3) ü kadın, 7 (%63,7) si erkekti. Kadavraların yaş aralığı 55-89 idi. 4 (%36,3) kadavrada nazal septumda deviasyon görüldü. 2 (%18,1) Kadavrada belirgin sfenoid ostium görülmeydi. Ortalama koana ile sfenoid ostium arası 15 mm olarak ölçüldü. 5 (%45,4) kadavrada multipl düzensiz septalar izlendi. Sfenoid sinüs pnömatisasyonuna bakıldığında 8 (%72,7) kadavrada sellar tip, 3 (%27,3) kadavrada presellar tip olduğu görüldü. Konkal tip izlenmedi. 8 (%72,8) kadavrada sella tabanı, optik ve karotid tuberensin belirgin bulging yapmaktaydı. 3 (%27,2) kadavrada belirgin bulging izlenmedi. 1(%9) kadavrada karotid tuberensin orta hatta doğru yatay seyir izlediği görüldü. Superior hipofizer arterin 9 (%81,8) kadavrada superiomediale doğru infundibulum boyunca yükseldiği, 2 (%18,2) tanesinde daha dik açıyla optik kiazmaya doğru yükseldiği görüldü. Baziler arterin 8 (%72,7) tanesinde tortiyöze görünümlü olduğu sadece 3 (%27,3) tanesinde düz seyir izlediği görüldü. Kadavraların tamamında BAM'ın ayrı bir bölünme olmadan lilliequist membranı olarak devam ettiği izlendi. İnfrakiazmatik koridorda mamiller body'e kadar nörovasküler yapılar açısından güvenli bir koridor olduğu izlendi.

**Sonuç:** Çok büyük olmayan orta hat yerleşimli suprasellar lezyonlar, genişletilmiş endoskopik transsfenoidal teknikle, infrakiazmatik koridor kullanılarak çıkarılması kolay ve güvenli bir yoldur. Seçilmiş lezyonlarda geleneksel yöntemlere göre komplikasyon oranları daha düşüktür.

**Anahtar Kelimeler:** Endoskop, infrakiazmatik koridor

## 9.ABSTRACT

### ENDOSCOPIC TRANSSPHEOIDAL VIEWING OF INFRACHIASMATIC CORRIDOR (CADAVERIC ANATOMIC STUDY)

**Aim and Introduction:** Neurovascular structures and variations which are forming infrachiasmatic corridor were displayed and documented on 11 cadavers. We discussed advantages and disadvantages of extended endoscopic transsphenoidal approach and compared with conventional methods.

**Material and Method:** 11 cadavers were used in advanced Endoscopic Anterior Skull Base Course in 2014 at Kocaeli University Neurosurgery and Pituitary Research Center. In this course we were viewed anatomical structures.

**Results:** 4 (36,3%) of 11 cadavers were female and 7 (63,7%) were male. Cadavers age range were 55-89. In 4 (36,3%) cadavers deviated nasal septum viewed. Significantly sphenoid ostium was not seen in 2 (18,1%) cadavers. From the sphenoid ostium with choana was measured average 15 mm. In 5 (45,4%) cadavers were viewed multiple irregular septae. When the sphenoid sinus pneumatization in 8 (72,8%) cadavers sellar type and in 3 (27,2%) cadavers presellar type were viewed. Chonchal type was not seen. In 8 (72,8%) cadavers sellar base, optical and carotid tuberen are markedly bulging were observed and in 3 (27,2%) cadavers significantly bulging were not observed. In 1 (9%) cadaver was seen carotid tuberen course horizontal through the midline. Superior hypophyseal artery was viewed in 9 (81,8%) cadavers course rising superiomedial throughtout infundibulum and in 2 (18,2%) cadavers course steeper angle through the optic chiasm. In 8 (72,7%) cadavers basiliary artery looking tortuous, in 3 (27,3%) cadavers looking straight. All of the cadaver was seen without a seperate division BAM continues Lilliequist membrane. Infrachiasmatic corridor until mamillary body was seen a safety way for neurovascular structures.

**Conclusion:** Small and located midline suprasellar lesions remove easily with extended endoscopic transsphenoidal approach. Infrachiasmatic corridor is a safe way. Complication rates are less according to conventional methods in selected lesions.

**Key Words:** Endoscopy, infrachiasmatic corridor

## 10.KAYNAKLAR

### **1.Dusick JR, Esposito F, Mattozo CA ve ark.**

Endonasal transsphenoidal surgery: the patient's perspective-survey results from 259 patients

Surg Neurol 2006; 65(4):332-342

### **2.Ceylan S,Koc K,Anik I**

Extended endoscopic approaches for midline skull-base lesions

Neurosurg Rev 2009; 32(3):309-319

### **3.Ceylan S, Anik I, Koc K ve ark.**

Extended endoscopic transsphenoidal approach infrachiasmatic corridor

Neurosurg Rev 2015; 38(1):137-147

### **4.Kazan S,Göksu E**

Kraniofarenjioma

Türk Nöroşirurji Dergisi 2013;23(2):103-111

### **5.Liu JK, Das K, Weiss MH ve ark.**

The history and evolution of transsphenoidal surgery.

J Neurosurgery 2001; 95(6):1083-1096

### **6.Guiot J,Rougerie J,Fourestier A ve ark.**

Exploration endoscopiques intracraniennes

La Presse Medicale 1963; 71: 1225-1228

### **7.Bushe KA and Halves E.**

Modified technique in transsphenoidal operations of pituitary adenomas

Acta Neurochir 1978; 41: 163-175

**8.Weiss MH**

Transnasal Transsphenoidal Approach. In: Apuzzo MLJ (ed) , Surgery of the Third Ventricle.

Baltimore: Williams & Wilkins,1987: 476-494

**9.Jankowski R, Auque J, Simon C ve ark.**

Endoscopic pituitary tumor surgery

Laryngoscope 1992; 102: 198-202

**10.Jho HD**

Endoscopic transsphenoidal surgery

J Neuro-Oncol 2001;54: 187-195

**11.Mahmood F. Mafee , MD**

Preoperative imaging Anatomy of Nasal Ethmoid Complex for  
Functional Endoscopic Sinüs Surgery. imaging of The Paranasal Sinuses.

The Radiologic Clinics ofNorth America 1993; ( 31). I.st ed,ppl-40

**12.Wigand ME, Hosemann WG.**

Results of endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base

J Otolaryngol. 1991;20(6):385-390

**13.Uğras S.**

Hipofiz Adenomlarında Transsfenoidal Mikrocerrahi (Uzmanlık Tezi)

Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nörosirürji Kliniği, 2005.

**14.Renn WH, Rhoton AL**

Microsurgical anatomy of the sellar region

J Neurosurg 1975; 43: 288-298



**15.Laws ER, Kern EB**

Complications of transsphenoidal surgery

Clin Neurosurg 1976; 23: 401-416

**16.Taner D.**

Fonksiyonel Nöroanatomi

7.baskı, 2013;194-198

**17.Standring S:**

The Anatomical Basis of Clinical Practice.

Gray's Anatomy 2005;381-383

**18.Paullus WS, Pait TG, Rhoton AI Jr.**

Microsurgical exposure of the petrous portion of the carotid artery.

J Neurosurg. 1977;47(5):713-726

**19.Rosner SS, Rhoton AL Jr, Ono M ve ark.**

Microsurgical anatomy of the anterior perforating arteries

J Neurosurg. 1984; 61(3): 468-485.

**20.Rhoton AL Jr**

The Supratentorial arteries

Rhoton cranial anatomy and surgical approaches 2003;81-148

**21.Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL Jr.**

Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: A microsurgical study.

J Neurosurg 1979; 50(1): 31-39

**22. Leclercq TA, Grisoli F.**

Arterial blood supply of the normal human pituitary gland. An anatomical study.

J Neurosurg. 1983; 58(5):678-681

**23. Yamamoto I, Rhoton AL Jr, Peace DA**

Microsurgery of the third ventricle: Part I. Microsurgical anatomy

Neurosurgery 1981;8(3):334-356

**24. Rhoton AL Jr**

The Sellar Region

Rhoton cranial anatomy and surgical approaches 2003;363-402

**25. Harris FS, Rhoton AL Jr**

Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study

J Neurosurg. 1976; 45(2):169-180

**26. Inoue T, Rhoton AL Jr, Theele D ve ark.**

Surgical approaches to the cavernous sinus: a microsurgical study.

Neurosurgery. 1990; 26(6):903-932

**27. Anik I, Ceylan S, Koc K ve ark.**

Microsurgical and endoscopic anatomy of Lilliequist's membrane and the prepontine membranes: cadaveric study and clinical implications

Acta Neurochir 2011; 153(8): 1701-11

**28. Harris FS, Rhoton AL.**

Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study

J Neurosurg 1976; 45(2):169-180

**29.Liu Q, Rhoton AL Jr.**

Middle meningeal origin of the ophthalmic artery

Neurosurgery 2001; 49(2):401-407

**30.Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL Jr.**

Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery

J Neurosurg 1981; 55(4):560-574

**31.Perlmutter D, Rhoton AL Jr.**

Microsurgical anatomy of the anterior cerebral-anterior communicating-recurrent artery complex

J Neurosurg 1976; 45(3):259-272

**32.Rhoton AL Jr, Fujii K, Fradd B.**

Microsurgical anatomy of the anterior choroidal artery

Surg Neurol 1979; 12(2):171-187

**33.Takahashi S, Suga T, Kawata Y ve ark.**

Anterior choroidal artery: angiographic analysis of variations and anomalies

AJNR Am J Neuroradiol 1990; 11(4):719-7

**34.Hardy DG, Peace DA, Rhoton AL Jr.**

Microsurgical anatomy of the superior cerebellar arter

Neurosurgery. 1980; 6(1):10-28

**35.de Divitiis E,Cappabianca P,Cavallo LM ve ark.**

Extended endoscopic transsphenoidal approach for extrasellar craniopharyngiomas

Neurosurgery 2007; 61(5 Suppl 2):219-227

**36.de Divitiis E,Esposito F,,Cappabianca P ve ark.**

Tuberculum sellae meningiomas: High route or low route? A series of 51 consecutive cases

Neurosurgery 2008; 62(3):556-563

**37.Jho HD, Ha HG**

Endoscopic endonasal skull base surgery: Part 1-The midline anterior fossa skull base

Minim Invasive Neurosurg 2004; 47(1):1-8

**38.de Divitiis E, Cavallo LM, Esposito F ve ark.**

Extended endoscopic transsphenoidal approach for tuberculum sellae meningiomas

Neurosurgery 2008; 62(6 Suppl 3):1192-1201

**39.Frank G,Sciarretta V,Calbucci F ve ark.**

The endoscopic transnasal transsphenoidal approach for the treatment of cranial base chordomas and chondrosarcomas

Neurosurgery 2006; 59(1 Suppl 1):ONS50-7, discussion ONS50-7

**40.Frank G,Pasquini E,Farneti G ve ark.**

The endoscopic versus the traditional approach in pituitary surgery

Neuroendocrinology 2006; 83(3-4):240-248

**41.Garcia AS1, Rhoton AL Jr.**

Speculum opening in transsphenoidal surgery

Neurosurgery. 2006; 59(1 Suppl 1):ONS35-40; discussion ONS35-40

**42.Rhoton AL Jr**

The sellar region

Neurosurgery 2002; 51(4 Suppl):335-374

**43.Rhoton AL Jr**

The cerebrum Anatomy

Neurosurgery 2007; 61(1 Suppl):37-118

**44.Attia M, Kandasamy J, Jakimovski D ve ark.**

The importance and timing of optic canal exploration and decompression during endoscopic endonasal resection of tuberculum sellae and planum sphenoidale meningiomas

Neurosurgery 2012; 71(1 Suppl Operative):58-67

**45.Koc K,Anik I,Altıntaş O ve ark.**

Endoscopic optic nerve decompression for idiopathic intracranial hypertension in two cases: case report

Minim Invasive Neurosurg 2008; 51(2):72-75

**46.Song-tao Q, Xi-an Z, Hao L ve ark.**

The arachnoid sleeve enveloping the pituitary stalk: anatomical and histologic study

Neurosurgery 2010; 66(3):585-589

**47.Ceylan S,Koc K,Anik I**

Extended endoscopic transphenoidal approach for tuberculum sellae meningiomas

Acta Neurochir(Wien) 2011; 153(1):1-9

**48.Cavallo LM, Solari D, Esposito F ve ark.**

The endoscopic endonasal approach for the management of craniopharyngiomas involving the third ventricle

Neurosurg Rev 2013; 36(1):27-38

**49.Chakrabarti I, Amar AP, Couldwell W ve ark.**

Long-term neurological, visual, and endocrine outcomes following transnasal resection of craniopharyngioma

J Neurosurg 2005; 102(4):650-657.

**50.Elliott RE, Jane JA, Wisoff JH**

Surgical management of craniopharyngiomas in children: Meta-analysis and comparison of transcranial and transsphenoidal approaches

Neurosurgery 2011; 69(3):630-643

**51.Komotar RJ, Starke RM, Raper DMS ve ark.**

Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of craniopharyngiomas

World Neurosurg 2012; 77(2):329-341

**52.Yamada S, Fukuhara N, Oyama K ve ark.**

Surgical outcome in 90 patients with craniopharyngioma: An evaluation of transsphenoidal surgery

World Neurosurg 2010; 74(2-3):320-330

**53.Rigante M, Massimi L, Parrilla C ve ark.**

Endoscopic transsphenoidal approach versus microscopic approach in children

Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2011;75(9):1132-1136

**54.Kassam AB, Gardner PA, Snyderman CH ve ark.**

Expanded endonasal approach, a fully endoscopic transnasal approach for the resection of midline suprasellar craniopharyngiomas: a new classification based on the infundibulum

J Neurosurg 2008; 108(4):715-728

**55.Kassam A, Snyderman CH, Mintz A ve ark.**

Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica

Neurosurg Focus 2005;19(1):E3

**56.Fahlbusch R, Honegger J, Paulus W ve ark.**

Surgical treatment of craniopharyngiomas: experience with 168 patients

J Neurosurg 1999; 90(2):237-250

**57.Samii M, Tatagiba M.**

Surgical management of craniopharyngiomas: a review

Neurol Med Chir (Tokyo) 1997; 37(2):141-149

**58.Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Snyderman CH ve ark.**

Craniopharyngioma: a pathologic, clinical, and surgical review

Head Neck 2012; 34(7):1036-1044



