

T.C
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**KAVERNÖZ SİNÜS MEDİAL KORİDORUN ANATOMİK SINIRLARI VE
MEDİAL KORİDORDAKİ YAPILARIN ENDOSKOPİK TRANSFENOİDAL
YOLLA TANIMLANMASI
(KADAVRA ANATOMİK ÇALIŞMASI)**

Dr. Aykut GÖKBEL

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

2017

T.C
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**KAVERNÖZ SİNÜS MEDİAL KORİDORUN ANATOMİK SINIRLARI VE
MEDİAL KORİDORDAKİ YAPILARIN ENDOSKOPİK TRANSFENOİDAL
YOLLA TANIMLANMASI
(KADAVRA ANATOMİK ÇALIŞMASI)**

Dr. Aykut GÖKBEL

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Yard. Doç Dr. Burak ÇABUK

Etik Kurul Onayı : KOU KA EK 2017/233-20.09.2017

2017

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
TEŞEKKÜR	5
KISALTMALAR	6
ÇİZELGELER	8
ÇİZİMLER	9
1. GİRİŞ VE AMAÇ	11
2. GENEL BİLGİLER	12
2.1. TARİHÇE	12
2.2. ANATOMİ	14
2.2.1. Nazal kavite	14
2.2.2. Sfenoid sinüs	14
2.2.3. Sella tursika	15
2.2.4. Diafragma sella	16
2.2.5. Hipofiz bezi	17
2.2.6. İnternal karotid arter	18
2.2.7. Dural ring	18
2.2.8. Kavernöz sinüs	19
2.2.9. Venöz ilişkiler	20
2.2.10. İnterkavernöz sinüs	21
2.2.11. Kavernöz sinüs lezyonları	21
2.2.12. Transkraniyal yaklaşımda tarif edilen üçgenler	22
2.2.13. Endoskopik transsfenoidal yaklaşımda koridorlar	28
2.2.14. Endoskopik cerrahi yaklaşımlar	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30
3.1. HAZIRLIK	30
3.2. CERRAHİ TEKNİK	30
3.2.1. Nazal aşama	30
3.2.2. Sfenoidal aşama	31
3.2.3. Sellar aşama	32

3.3. İstatistiksel Yöntem	34
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ	51
7. ÖZET	52
8. ABSTRACT	53
9. KAYNAKLAR	54



TEŞEKKÜR

Nöroşirürjiyen olarak yetişmemde büyük emeği geçen, mesleki bilgi, beceri, deneyimleri ve hayat tecrübesinden yararlandığım, yanında çalışmaktan ve asistanı olmaktan onur duyduğum, uzmanlık tezimin fikir sahibi ve endoskopik cerrahide ufukumuzu genişleten değerli hocam, anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Savaş CEYLAN'a

Uzmanlık tezimin oluşturulmasında cerrahi bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, zamanını ayıran, nöroşirürji eğitimimde büyük katkısı bulunan, ben başta olmak üzere tüm asistanların sorunlarıyla ilgilenen değerli tez danışmanı hocam Yard. Doç. Dr. Burak ÇABUK'a

Uzmanlık eğitimim süresince hem mesleki hem insani her konuda desteklerini esirgemeyen, engin spinal cerrahi bilgisi ve deneyimiyle spinal cerrahide büyük bir yol almamda katkısı bulunan değerli hocam Prof. Dr. Konuralp İLBAY'a

Pediyatrik Nöroşirürjinin her alanında iyi bir şekilde yetişmem konusunda, bilgi ve cerrahi deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Volkan ETUŞ'a

Endoskopik ve Kranial Cerrahi alanında yetişirken hep yanımda olan ve bu konuda yol gösteren, yeni yetişen nöroşirürjiyenlerin arasında ayrıcalıklı olmamı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. İhsan ANIK'a

Uzmanlık eğitimim boyunca meslektaşlık ve arkadaşlık duygularıyla birlikte çalıştığım uzmanlık eğitimini tamamlamış ve eğitimi devam eden tüm arkadaşlarıma, nöroşirürji hemşireliği gibi çok zor bir mesleği başarıyla uygulayan Ülkü KALAY TAŞ ve Hanife BAYRAMPINAR başta olmak tüm hemşirelerimize, Elmas BEKTAŞ başta olmak üzere tüm görevli personellerimize ve kliniğimizin tüm çalışanlarına,

Bana her zaman sonsuz destek olan ve beni bu günlere getiren aileme,

Ve her anımda yanımda olan, hayattaki en değerli varlığım eşim Dr. Tuğba GÖKBEL'e ve biricik oğlum Can GÖKBEL'e teşekkür ederim.

Dr. Aykut GÖKBEL

KISALTMALAR

DS: Diafragma sella

CS: “*Cavernous sinus*”

EETC: Endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi

EETS: “*Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery*”

HB: Hipofiz bezi

HA: Hipofiz adenomu

ICA: “*internal carotid artery*”

İKA: İnternal karotid arter

İKS: İnterkavernöz sinüs

KS: Kavernöz sinüs

3. KS: Okulomotor sinir

4. KS: Troklear sinir

6. KS: Abdusens siniri

KSİ: Kavernöz sinüs invazyonu

MC: “*Medial corridor*”

MK: Medial koridor

PKP: Posterior klinoid proçes

SOF: Superior orbital fissür

ST: Sella tursika

V1: "*N.Trigeminus'un n. ophthalmicus dali*"

V2: "*N.Trigeminus'un n. maxillaris dali*"

V3: "*N.Trigeminus'un n. mandibularis dali*"



ÇİZELGELER

	Sayfa no
1. Çizelge: Literatürde KS lezyonları için EETC yaklaşımın uygulandığı çalışmalar.	13
2. Çizelge: 5 kadavra 10 KS incelemesinde MK'ya giriş için anterior genu ve hipofiz bezi arasındaki mesafe ölçümü.	43



ÇİZİMLER

	Sayfa No
1. Çizim: Sfenoid sinüs tipleri.	15
2. Çizim: ST ve çevresinde bulunan anatomik yapılar.	16
3. Çizim: Diafragma sella.	17
4. Çizim: Hipofiz bezi.	17
5. Çizim: Anteromedial üçgenin mikrocerrahi transkraniyal görünümü.	23
6. Çizim: Paramedial üçgenin mikrocerrahi transkraniyal görünümü.	24
7. Çizim: Parkinson üçgeninin mikrocerrahi transkraniyal görünümü.	25
8. Çizim: Okulomotor üçgenin mikrocerrahi transkraniyal görünümü.	26
9. Çizim: Anterolateral ve lateral üçgenlerin mikrocerrahi transkraniyal görünümü.	27
10. Çizim: Nazal aşama.	31
11. Çizim: Sfenoidal aşama.	32
12. Çizim: Sellar aşama. Sella tabanı ve her iki yanda paraklival İKA.	33
13. Çizim: Proksimal Ring.	35
14. Çizim: Posterior klinoid proçes.	36
15. Çizim: İKA'nın 4. segmenti (C4) ve 5. segmenti (C5).	37
16. Çizim: KS içindeki nörovasküler yapılar ve HB.	38

- 17. Çizim:** V1 ve 6. KS laterale doğru ekarte edildiğindeki görünüm. **39**
- 18. Çizim:** Kavernöz İKA laterale mobilize edildiğindeki görünüm-MK. **40**
- 19. Çizim:** Kavernöz İKA'yı tutan fibrotik bantlar serbestleştirip İKA mobilize edildiğindeki görünüm. **41**
- 20. Çizim:** 1-Hipofiz kapsülü ve MK'nın girişini örten medial duvar, 2-MK'nın sınırı olan latrerel sellar kompartmandaki 3. KS. **42**
- 21. Çizim:** HB ile kavernöz İKA'nın anterior genu arası horizontal ölçümü. **43**
- 22. Çizim:** Hipofiz kapsülü ve medial duvardaki fibrotik parçalar. **49**

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Birçok merkezde endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi (EETC), gittikçe daha çok tercih edilmekte olup rutin konvansiyonel transsfenoidal mikrocerrahi tekniğinin yerine kullanılır. EETC, endoskopik beceri ve iki boyutlu görüntülemenin yarattığı farklılığa adaptasyon süreci gerektirir¹.

Son 20 yılda, kafa tabanının karmaşık anatomisi hakkında, özellikle de mikroskopik yaklaşım teknikleri, kitle lezyonlarının çıkarılması, damarların ve sinirlerin disseksiyonu ile ilgili çok şey öğrenilmiştir. Transsfenoidal cerrahide endoskop kullanımı ile sellanın çevresindeki planum sfenoidale, klivus, optik ve karotid çıkıntılar gibi derin anatomik yapıların görüntülenmesi sağlanmıştır².

Kavernöz sinüs (KS) karmaşık bir anatomiye sahip olması nedeniyle cerrahisinde, kapsamlı bir bilgiye ihtiyaç duyulur². KS lezyonları, normal anatomiye bozma eğiliminde olduğundan, KS'ye cerrahi yaklaşım için sinüs içinde ve etrafındaki yapıların birbirleriyle olan normal anatomik ilişkilerinin üç boyutlu olarak kavranması mortalite ve morbiditenin azaltılması ve başarılı sonuç elde edilmesi için gerekir³.

Bu çalışmanın amacı, KS'ye invazyon gösteren hipofiz tümörlerini kavernöz İKA ve kranial sinirlere zarar vermeden güvenli bir şekilde eksize etmek için bu tümörlerin yayılma yolu olarak kullandığı medial koridorun (MK) anatomik sınırlarını ve MK'yı oluşturan nörovasküler yapıları endoskopik transsfenoidal yol ile tanımlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

KS uzun yıllar boyunca kafa tabanının en çok ilgi çeken, yalnız nörojirürjiyenlerin değil, otolaringoloji, oftalmoloji, endokrinoloji gibi birçok branşın ilgi alanı içerisinde olan karmaşık bir anatomik yapıdır. 1620-1695 yılları arasında Wepfer ilk kez KS ve internal karotid arterin (İKA) KS içindeki seyriden bahsetmiştir⁴. KS anatomisiyle ilgili ilk çalışmalar 1695 yılında klinisyen ve nöroanatomist olan Ridley tarafından yapılmış ve kitabında sirküler sinüs tabirini kullanmıştır. KS'nin trabeküler yapısını tarif eden ve korpus spongiosum penise benzeterek hala kullanılmakta olan "kavernöz" tabirini ilk kullanan ise 1732 yılında Winslow olmuştur. Campbell (1933) sinüs içerisindeki trabeküllerin kan akımını çok yavaşlattığını belirtmiştir, Hollinshead (1954) bu görüşü destekleyerek buradaki trabeküler yapıların trombüs oluşumunu hazırlayan uygun bir zemin olduğunu belirtmiştir⁵. 1955 yılında Bonnet bu görüşlere karşı çıkarak KS'nin standart bir dura sinüsü olmadığını, iki dura yaprağı arasındaki boşluğun İKA ve onu çevreleyen ven pleksusları ve sinirler tarafından doldurulduğunu belirtmiştir⁶. KS bölgesi, İKA ve kraniyal sinirlerin yaralanma riski sebebiyle uzun süre "no man's land-hiç kimsenin bölgesi" olarak adlandırılmıştır. Bu bölge lezyonlarının çıkarılabilir olduğunu gösteren öncü çalışmalar Parkinson ve Dolenc tarafından yapılmaya başlanmıştır⁴. Transkraniyal yaklaşımdan uygun olan üçgenler tarif edilerek KS'ye ulaşmaya çalışmışlardır. Guiot ve ark. 1963 yılında, transsfenoidal mikrocerrahi sırasında endoskop kullanımını literatürde yayınlamışlardır⁷. 1978 yılında Bushe ve Halves transsfenoidal cerrahide endoskop kullanımını rapor etmişlerdir⁸. Genişletilmiş transsfenoidal yaklaşım ilk olarak 1987 yılında Weiss tarafınca tarif edilmiştir⁹. Pür EETC 2001 yılında Jho tarafından ayrıntılı olarak tarif edilmiştir¹⁰. Son 20 yılda transsfenoidal cerrahide endoskop kullanımını bize KS içinde geniş cerrahi görüş olanağı sunmaktadır¹¹. EETC yolla KS lezyonlarına ulaşım sağlayan çalışmalar 1. Çizelgede gösterilmiştir.

1.Çizelge: Literatürde KS lezyonları için EETC yaklaşımın uygulandığı çalışmalar.

LİTERATÜR	TÜMÖR TİPİ	HASTA SAYISI	KSİ
Weiss M ve ark., 1986¹²	HA	198	19
Knosp E ve ark., 1993¹³	HA	25	25
Nakasu Y ve ark., 2001¹⁴	HA	80	14
	Nonadenom	16	2
Yokoyama S ve ark., 2001¹⁵	HA	10	10
Vieiro JO JR ve ark., 2006¹⁶	HA	103	48
Frank ve ark., 2006¹⁷	HA	65	65
Ceylan ve ark., 2011¹⁸	HA	48	48
Woodworth ve ark., 2014¹⁹	HA	36	36
Ferrelli ve ark., 2015²⁰	HA	56	56
Kalinin PL ve ark., 2016²¹	HA	97	97
Zoli M ve ark., 2016²²	HA	402	217
Koutourcusi M ve ark., 2017²³	HA	175	175
	Nonadenom	59	59
Fernandez-Miranda JC ve ark., 2017²⁴	HA	98	98

KSİ: Kavernöz sinüs invazyonu, HA: Hipofiz adenomu.

2.2. ANATOMİ

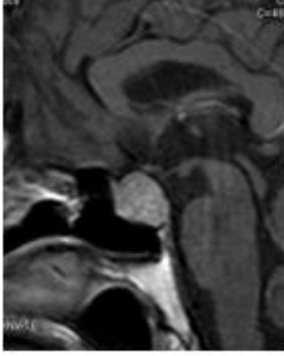
2.2.1. Nazal kavite

Nazal kavite; inferiorda sert damak, lateralde üst, orta ve alt nazal konkalar, superiorda etmoidin kribriform plağı, posteriorda koanalar, sfenoidin rostrumu ve korpusu tarafından oluşturulur. Transsfenoidal cerrahide geçilmesi gereken ilk anatomik mesafe olan nazal kavitenin en önemli duvarı kıkırdak ve kemik yapılardan ulaşan septumdur. Kemik septum; ön tarafta nazal kemiklerin vertikal çıkıntıları, arkada sfenoid krest ve vomerle eklem yapan etmoid kemiğin perpendiküler kısmından oluşur. Sfenopalatin arter genellikle superior meatusun yakınında veya superior ve orta meatusun ortasında ortaya çıkar, bu bölgede mukozal disseksiyon sırasında kanama kontrolü açısından dikkatli olmak önemlidir. Çift sfenoetmoid resesler, üst nazal konkanın üst ve arkasındadır. Sfenoid kemiğin anterior açısının üst ve önünde lokalizedir. Bu bölge nazal kavite ve sfenoid sinüs arasındaki bağlantıdır. Septumun ön bölümü oftalmik sinirin nazosilier dalı, orta bölümü nazopalatin sinir ve arka üst bölümü etmoidal sinir dalları ile innerve edilir²⁵. Olfaktor sinir, regio olfactoria mukozasında dağılır ve koku duyusunu taşır.

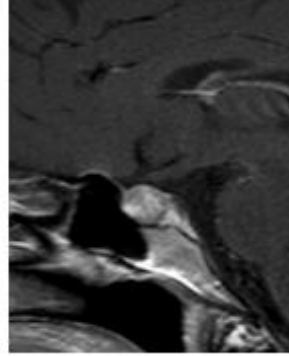
2.2.2. Sfenoid Sinüs

Sfenoid sinüs sfenoid kemiğin korpusu içinde bulunan hava dolu bir boşluktur. Sinüsün şekli ve boyu pnömatizasyonuna göre değişkenlik gösterir. Doğumda kavitesi çok küçükken, asıl gelişimi puberte sonrası olur ve adolosan dönemde gerçek boyutuna ulaşır. Gelişimi sırasında sinüs tavanının arka kısmı çukurlaşır ve buraya HB yerleşir. Bazen bu çukurlaşma olmaz ve daha düz bir plato şeklinde olabilir. Sfenoid sinüsün yan duvarında optik kanalın oluşturduğu kabarıklık ve bu kabarıklığın üstünde ve altında resessus supraoptikus ve infraoptikus adı verilen iki reses bulunur. Daha arkada ve inferiorda ise İKA'nın oluşturduğu kabarıklık mevcuttur. Ön duvarın üst bölümünde sinüsün meatus nazi superiora açıldığı delik vardır²⁶. Erişkinde sfenoid sinüsün veya pnömatize sfenoid kemiğin durumuna göre, konkal, presellar ve sellar tip olmak üzere üç tipi bulunmaktadır (1.Çizim). Konkal tipte sfenoid sinüs kemiğin korpusuna uzanmaz, küçüktür ve ST ile arasında en az 10 mm'lik süngerimsi kemik tabakası bulunur. Konkal tip 12 yaşından küçük çocuklarda sık görülür, erişkinlerde görülme sıklığı % 3'dür.

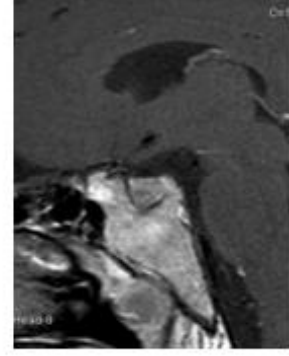
Presellar tipte sfenoid sinüs sellanın anterior yüzeyinin ilerisine uzanmaz. Sellar tip iyi pnömatizedir, sella tabanı sinüs içine girinti yapar ve erişkinlerde görülür. Sellar tip sinüs klivusun üst kısmına veya dorsum sellaya doğru uzanabilir. Erişkinde presellar tip % 24, sellar tip % 76 oranında görülür²⁷.



Sellar



Presellar

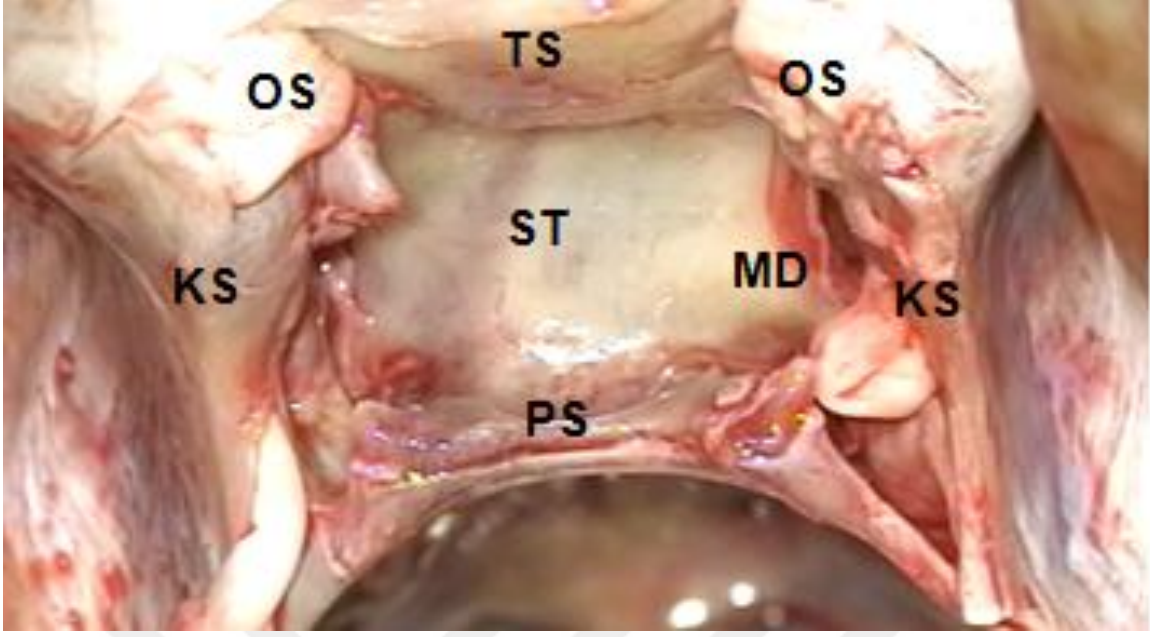


Konkal

1.Çizim: Sfenoid sinüs tipleri.

2.2.3. Sella Tursika

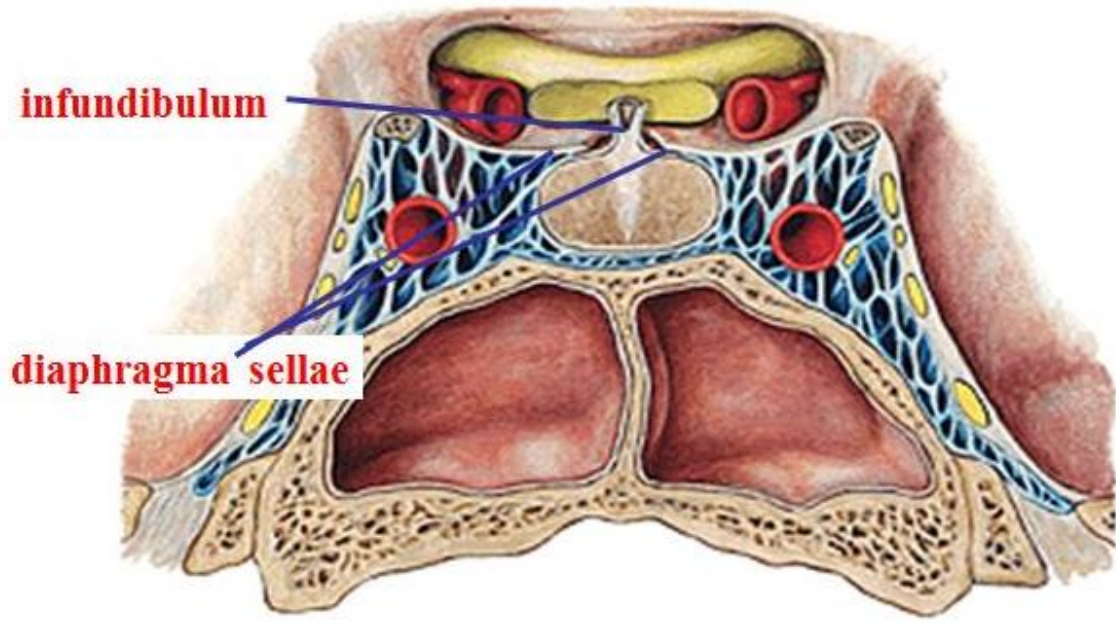
ST, sfenoid kemiğin arka üst yüzeyinde orta hatta bulunan, önde tuberkulum sella ve anterior klinoid proçesle, arkası dorsum sella ve PKP ile sınırlanmış eyer şeklinde bir çukurdur (2. Çizim). Posteriorunda klivus, lateral kenarlarında KS bulunmaktadır. ST'nin ortasındaki hafif çukurluk pitüiter fossa adını alır. Pitüiter fossanın anterior kısmındaki kabartı tuberkulum selladır ve bunun iki köşesinde bulunan küçük çıkıntılara anterior klinoid proçes denir²⁷.



2.Çizim: ST ve çevresinde bulunan anatomik yapılar. ST: Sella tursika , TS: Tüberkulum sella, PS: Planum sfenoidale, KS: Kavernöz sinus, MD: Medial duvar, OS: Optik sinir.

2.2.4.Diafragma sella

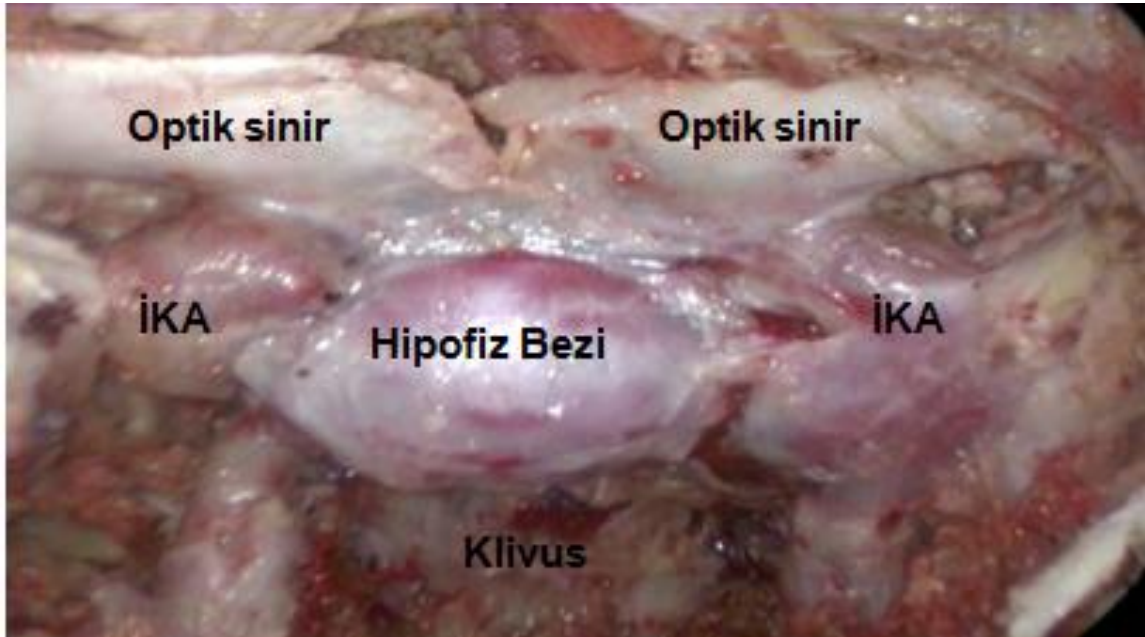
Duramater uzantısı olan diafragma sella (DS), ST'nin tavanını yapar (3. Çizim). DS'nin ortasında hipofizin stalkının geçtiği bir açıklık bulunur. Bu açıklık hipofizin stalkından daha büyüktür. Hipofiz ameliyatlarının transkraniyal ve endoskopik yaklaşımlarında önemli olan kalınlaşmış bir bariyeriyedir. DS'nin zayıf yönleri ve eksikliklerine göre sellar bölgedeki lezyonunun büyümesinin yönlendirilmesinde önemlidir.



3. Çizim: Diafragma sella.

2.2.5. Hipofiz bezi

HB'nin komsuluklarını süperiorde DS, optik sinirler ve optik kiazma, çevresinde İKS, laterallerde kavernöz İKA, inferiorda dorum sella ve klivus oluşturur (4. Çizim).



4. Çizim: Hipofiz bezi.

2.2.6. İnternal karotid arter

İKA posterior klinoidin lateralinde foramen laserumdan çıkar ve petrolingual ligamanın altından geçerek karotid sulkus ve sfenoid kemik korpusunun lateral parçası boyunca devam eder.

Horizontal olarak öne yaklaşık 2 cm devam eder ve anterior klinoid proçesin medialinde ve optik strutın posterior yüzünde sinüs çatısının delindiği yerde öne gidiş olarak sonlanır.

İKA'nın klinoid segmenti lateralde anterior klinoid proçes, anteriorda optik strut ve medialde karotis sulkusla kemik ve arter arasında dar bir boşluk kalacak şekilde sıkıca sarılmıştır. Klinoid segmentle yüzleşen bu kemik yapıların yüzeyini döşeyen dura klinoid segmentin etrafında karotid boyunluğu oluşturur.

İntrakavernöz karotidin dalları meningohipofizeal arter, inferior KS arteri ve Mc Connell'in kapsüler arteri ile daha düşük sıklıkta görülen intrakavernöz karotid dalları oftalmik arter ve dorsal meningeal arter gösterilmiştir.

Meningohipofizeal dal en proksimal intrakavernöz daldır. Dorsum sellanın lateralinden ya da intrakavernöz karotid arterin foramen laserumdan ayrıldıktan sonra öne döndüğü ilk kavsin tepesinden hemen önce doğar.

- 1- Bernasconi-Cassinari arteri (tentorial arter): Tentorium lateralinde devam eder.
- 2- İnférieur hipofizeal arter: Mediale ilerler, posterior pituiter kapsülü besler.
- 3- Dorsal meningeal arter: Posterior sinüs duvarının durasına girer ve klival dura ve abducens siniri (6.KS) besler.

2.2.7. Dural ring

Dura, klinoidin alt yüzeyini okulomotor sinirden (3.KS) ayırır ve mediale karotid arterin etrafına uzanır ve karotidokulomotor membran adını alır ki bu kinoidal üçgenin tabanını ve KS'nin çatısının anterior parçasını oluşturur. Dura mediale klinoidin yüzeyine uzanarak üst (distal) dural halkayı ve karotidokulomotor membran klinoidin alt yüzeyinden mediale

uzanarak alt (proksimal) dural halkayı oluşturur. Anterior klinoid proçesin uzaklaştırılması ile görülen üst ve alt dural halkalar arasındaki İKA segmentine klinoid segment denir.

2.2.8. Kavernöz sinüs

KS kafa kaidesinin ortasına, parasellar olarak yerleşmiştir. Anterior kenarı anterior klinoid proçesin alt yüzünden karotid sulkusun anterior kenarı boyunca optik strut ve süperior orbital fissürün (SOF) posterior kenarından aşağıya doğru uzanır. Posterior kenar, yukarıda PKP'den aşağıda petröz apeks ve sfenoid kemiğin gövdesinin bileşkesine uzanır. İ inferior sınır arkaya doğru SOF'un inferior kenarının hemen üstü ve karotid sulkusun alt kenarından, karotid kanalının intrakranial sonlanmasının lateral kenarı boyunca uzanarak petroklival fissürün süperior ucunda sonlanır. Süperior sınır, anterior klinoid proçesin tabanının alt yüzünden başlar sellanın lateral kenarı boyunca uzanarak PKP'de sonlanır²⁸.

KS'nin posterior duvarı; posterior kranial fossa ile, medial duvarı; ST, HB ve sfenoid kemik ile, lateral duvarı; temporal lob ile, çatısı bazal sisternalar ile komşudur. Anteriyorda ön sınırları dar kenarı SOF'a, inferiyorda alt sınırı maksiler sinirin üst kenarına kadar uzanır.

KS, oküler motor sinirler olan, 3, 4, ve 6. kranial sinirleri, 5. kranial sinirin oftalmik (V1) ve maksiller dalını (V2), İKA ve dallarını barındırır²⁹. Bahsedilen sinirlerden V2 dalı hariç tamamı, SOF'un medial kısmına giderler³⁰.

3. , 4. KS ve V1, lateral sinüs duvarının içinde ilerlerler. 6.KS, V1'in medialinde ilerler ve medialde intrakavernöz karotidin lateral yüzüne yapışıktır, lateralde ise V1'in medial yüzü ve lateral sinüs duvarının iç parçasına yapışıktır.

3.KS; okulomotor üçgenin merkezinden KS çatısını deler ve supratrokleer üçgeninin posterolateral kenarında duraya girer. Her iki sinir, giriş noktalarında tentoriumun serbest kenarı seviyesinin hafifçe altında ve medialde yerleşmiştir. 3.KS, optik strutun lateralinden geçtikten ve SOF'a girdikten sonra Zinn halkasına doğru ilerler²⁸.

4.KS; KS'nin çatısına 3.KS'nin posterolateralinden girer ve lateral duvarın posterior parçasında 3.KS'nin altında seyrederek. 4. KS, KS çatısına okulomotor üçgenin posterolateral apeksinden 3.KS'nin girişinin arkasından ve PKP'nin posterolateralinden

girer²⁸. 4. KS, medialde 3. KS ve optik strut ile anterior kliniodin alt yüzünü kaplayan dura arasından geçerek orbitanın medial parçası ve süperior oblik kas ile birleşir.

V1; trigeminal divisionun en küçük dalıdır. KS duvarı içinde yassılaştırmış iken SOF'da oval şeklini alır. V2; KS'nin hemen altında medial tarafı sfenoid sinüsün lateral duvarında foramen rotundumdan çıkmadan önce pterygopalatin fossaya girmek üzere bir belirginlik oluşturur.

6.KS; petröz apeksin üst sınırında sinüsün posterior duvarının alt parçasını oluşturan durayı deler ve dorsum sellanın lateral kenarının alt parçasından petröz apekse uzanan petrosfenoid ligamanın (Gruber ligaman) altından geçer ve KS'ye girer, çatısını Gruber ligamanının yaptığı bu kanala Dorello kanalı denir. KS'nin içinde V1'in medialinde İKA'nın lateralinde ve nazosilier sinirin medialinde ilerler. Sinir, sinüs duvarına giriş ve ilerleyişinde daha çok medial taraftadır ve sinüs içerisinde bu konumunu korur.

2.2.9. Venöz ilişkiler

KS'nin, anteriorda SOF'la birleştiği yer en dar ve posteriorda dorsum sellanın lateralinde venöz konfluense açıldığı yere en geniş kısmıdır, burayı basiler kavernöz ve süperior inferior petrosal sinüslerin birleşimi oluşturur.

KS içinde karotid arter ile ilgili medial, anteroinferior ve posterosuperior kompartman olarak üç ana venöz boşluk tanımlanmıştır. En geniş boşluk posteriorda basiler sinüs ile birleşim yerinde ve anteriorda SOF'un yanındadır. HB ve karotid arter arasındaki medial kompartmandır.

Anteroinferior boşluk intrakavernöz karotidin ilk kıvrımının altındaki konkavitededir, sıklıkla süperior ve inferior oftalmik venlerin sinüse açıldığı yerdedir. Anteroinferior boşluğuna 6.KS girer ve karotisin intrakavernöz segmentinin lateralinde ilerler³¹.

6.KS karotise yapışık olarak, karotisin medialinde, sinüs lateral duvarının lateralinde olacak şekilde ilerler. Çoğunlukla dar olan lateral boşluk nedeniyle medial veya posterior boşluklar sinüse girmek için en geniş en uygun alanlardır.

2.2.10. İnterkavernöz sinüs

İKS'ler, DS'nin kenarlarında bulunan ve her iki KS'leri birleştiren venöz sinüslere denir³². HB ile ilişkiye göre isimlendirilir ve HB'nin anteriorundan anterior İKS, posteriorundan posterior İKS geçer. Anterior İKS'ler sıklıkla posteriora göre daha büyüktür ve sellanın anterior duvarını tam olarak örter. Anterior veya posterior bağlantıdan biri ya da her ikisi de olmayabilir. Anterior İKS üst anterior sella kenarından geçip KS'leri üst ve alt halkaların birleştiği klinoid proçesin posterior ucunun arkasında birleştirir³³.

2.2.11. Kavernöz sinüs lezyonları

KS'nin kendisinden kaynaklanan veya komşu intrakranial ve ekstrakranial bölgelerden yayılım yolu ile KS'ye ulaşan vasküler, neoplastik, enfeksiyöz ve infiltratif lezyonlar KS'nin içindeki nörovasküler yapıları etkileyebilirler^{34,35}.

KS'de birçok patolojik lezyon görülebilmekle birlikte yer alan benign tümörle içinde en sık meningiomlar (%45) izlenmektedir. Ardından HA, schwannoma, juvenil angiofibrom ve kraniofaringiom gelmektedir³⁶.

Malign tümörler içinde ise düşük dereceli olanlardan; kondrom, kondrosarkom, yüksek dereceli olanlardan ise bazal hücreli karsinom ve squamoz hücreli karsinom metastazları izlenmektedir³⁶.

KS bölgesinde cerrahiyi kolaylaştırmak ve yapıların birbiriyle olan ilişkilerini ve cerrahi anatomiye kavramak için, Parkinson'un tarif ettiği lateral duvardaki üçgen ve başka yazarlarca tanımlananlar ile birlikte üç ana grupta, on adet üçgen tarif edilmiştir. Parasellar grup; anteromedial (klinoidal), okülomotor (medial, Hakuba), supratroklear (paramedial), infratroklear (süperolateral, Parkinson), orta çukur grubu; anteromedial (Mullan), anterolateral, posterolateral (Glasscock's) ve posteromedial (Kawase), paraklival grup; inferolateral (trigeminal) ve inferomedial paraklival üçgenlerdir^{37,38}. Bu üçgenler, KS içerisindeki lezyonlara ulaşmak için doğal cerrahi koridorlar olmaları nedeniyle önemlidirler³⁷.

2.2.12. Transkraniyal Yaklaşımında Tarif Edilen Üçgenler

Bu üçgenlerden bazıları cavallo ve ark.³⁹ tarafından her iki bakış açısından transkraniyal ile endoskopik endonazal olarak karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

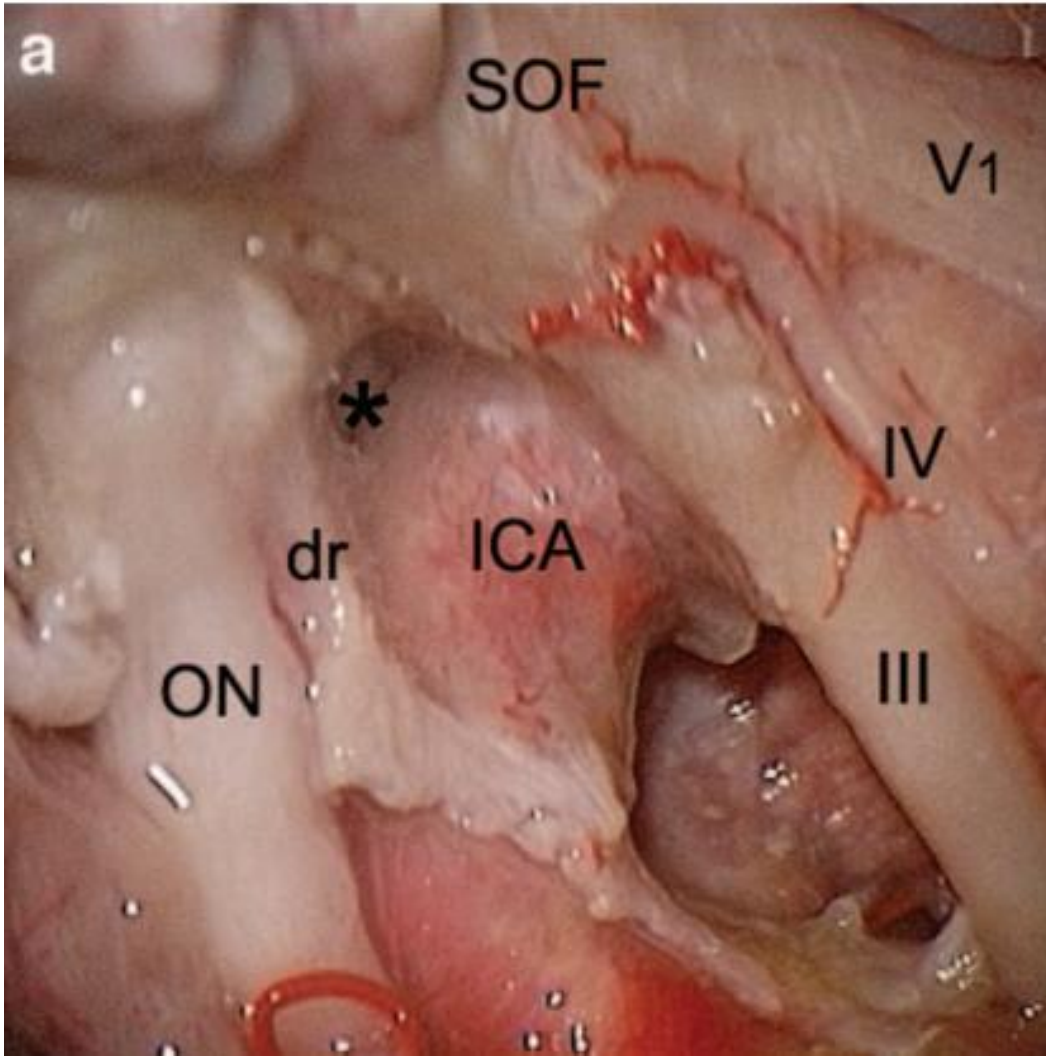
Anteromedial Üçgen

Transkraniyal Görünüm;

Bu üçgenin medial sınırı dura ile örtülü olup optik sinirin lateral kenarı ile temsil edilir. Lateral duvarı proksimal ring fibroz dokusu ile ve SOF'a giren dura ile örtülü 3.KS'nin medial kenarıdır. Bu üçgenin tabanı, anterior petroklinoid katlantının, 3. KS giriş noktasından optik sinire uzandığı kısımdır. Bu üçgen içindeki anatomik yapılar; anterior klinoid proçes, karotid halka ve İKA'nın anterior kavsidir. Bu üçgenin sergilenmesi anterior klinoid proçesin tamamen çıkarılmasını gerektirir (5. Çizim).

Endoskopik Endonazal Görünüm;

Bu alan transkraniyal olan ile karşılaştırıldığında daha küçüktür. Bu üçgenin sınırları; 1) Optik sinirin optik foramen vasıtasıyla anterior klinoid proçesin optik strut üzerindeki seyri, 2) SOF vasıtasıyla optik strutun altındaki 3.KS. Bu üçgenin tabanı, dural ring ve anterior kavsin küçük bir segmentine kadar İKA'nın distal horizontal segmenti ile temsil edilir. Anterior klinoidin optik strati bu üçgen içinde yer alır, havalandığında interoptik-karotid reses olarak temsil edilir.



5. Çizim: Anteromedial üçgenin mikrocerrahi transkranial görünümü. Ön klinoid proçesin çıkarılmasından sonra, İKA'nın ön halkası görünür, proksimal ve distal halkaya sabitlenir. Bu alanın sınırları optik sinirin lateral yönü ve 3.KS'nin medial alanı ve ikisi arasında uzanan duradır³⁹.

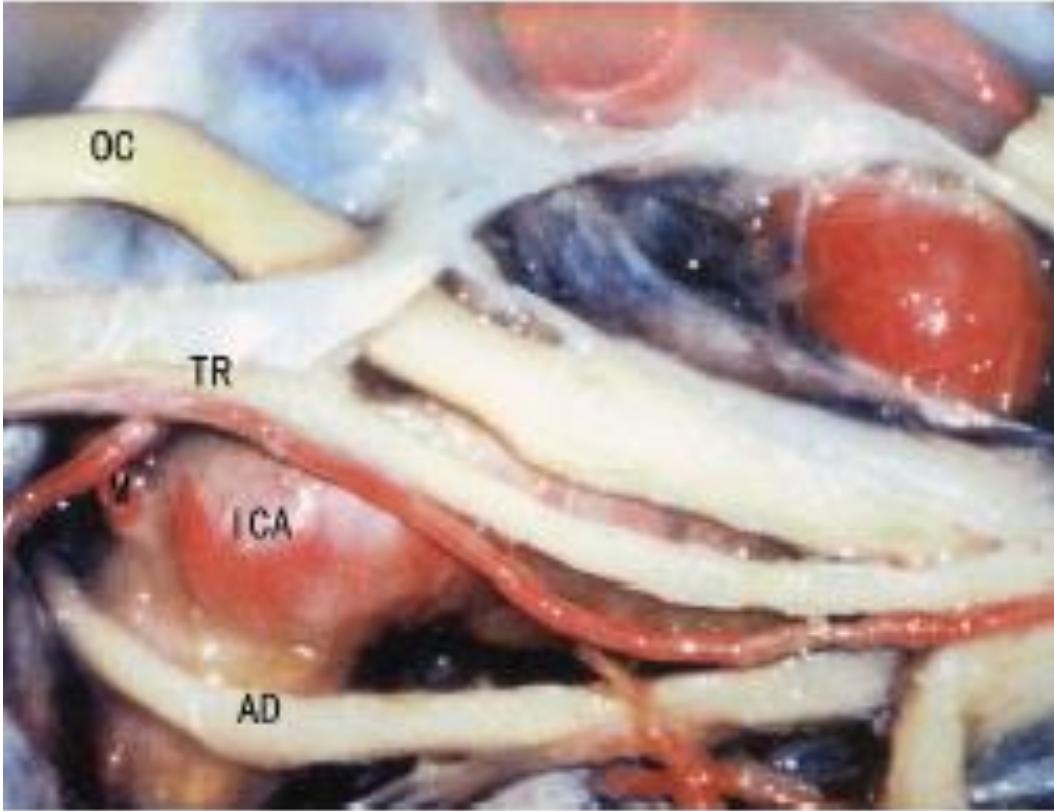
Paramedial Üçgen (Parasellar Alan)

Transkranial Görünüm;

Bu üçgenin medial sınırı 3.KS ile temsil edilir ve lateral sınırı 4.KS ve duranın posterioru tarafından oluşturulur, bu sinirler her iki sinirin dura giriş noktaları arasında uzanır (6. Çizim).

Endoskopik Endonazal Görünüm;

Bu alanı sergileme İKA'yı mediale, kranial sinirleri laterale itmeyi gerektirir. Her durumda, 3. ve 4. KS'lerin SOF'a ulaştığı bu üçgenin sadece apeksini ortaya çıkarmak mümkündür. Bu noktada, 3. ve 4. KS'nin superolateral köşesini çaprazlar. 3.KS, 4.KS'ye kıyasla daha medialde bir seyir gösterir ve her ikisi de SOF'a yaklaşır; dolayısıyla 3.KS, 4.KS'yi örter ve bu alanı daraltır.

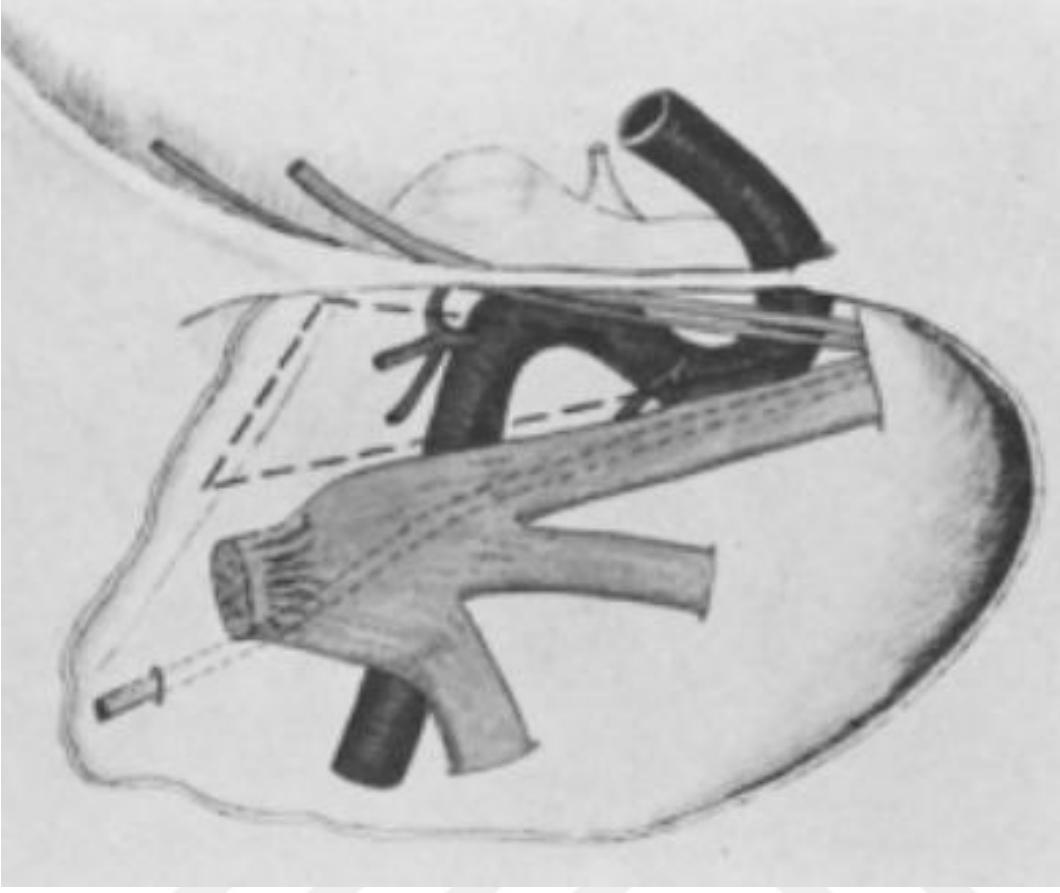


6. Çizim: Paramedial üçgenin mikrocerrahi transkranial görünümü. Bu üçgenin sınırları 3.KS, 4.KS ve her sinirin duraya giriş noktaları arasında uzanan dura⁴⁰.

Parkinson Üçgeni (Parasellar Alan)

Transkranial Görünüm;

Bu üçgen; superiorda 4.KS, inferiorda V1 ve posteriorda bu iki sinir arasında uzanan dura ile tanımlanır⁴¹(7. Çizim).

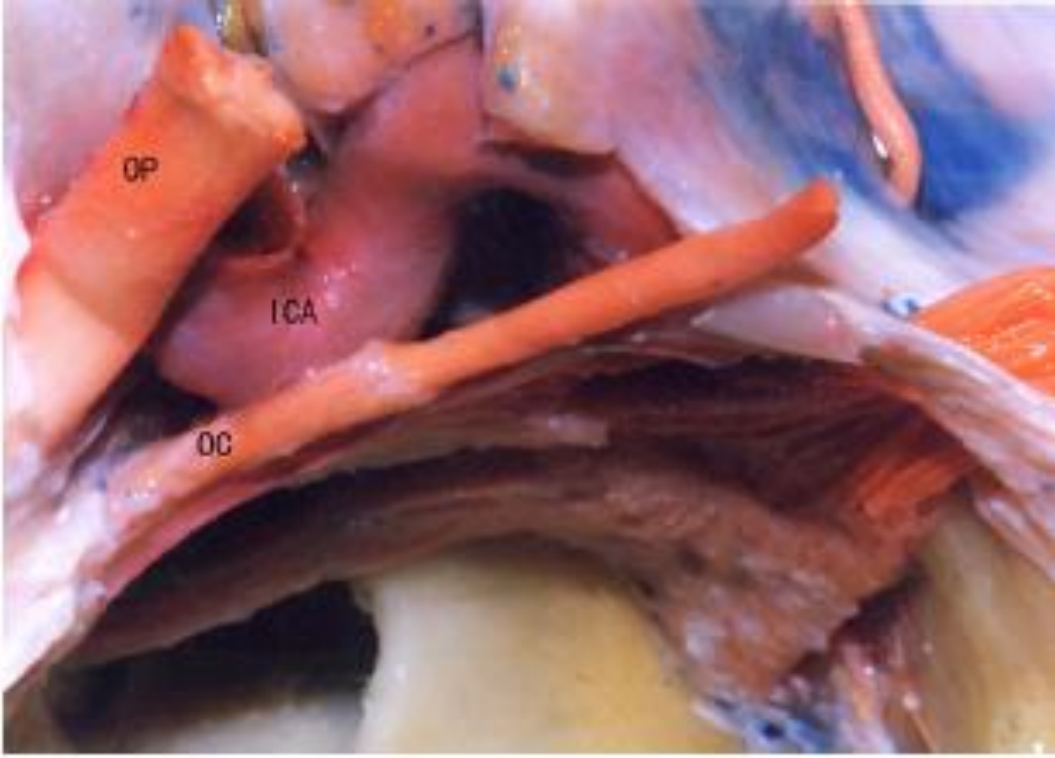


7. Çizim: Parkinson üçgeninin mikrocerrahi transkraniyal görünümü⁴¹.

Okulomotor Üçgen (Parasellar Alan)

Transkraniyal Görünüm;

Bu alan KS'nin üst duvarını temsil eder ve anterior ve posterior petroklinoit katlantı ile interklinoid ligaman arasında yer alır (8.Çizim).



8. Çizim: Okulomotor üçgenin mikrocerrahi transkraniyal görünümü⁴⁰.

Endoskopik Endonazal Görünüm;

İKA medial olarak yer değiştirildiğinde ve dural ringler açıldığında dahi, bu alan neredeyse hiç tanınmaz.

Anterolateral Üçgen (Orta Kranial Fossa Alanı)

Transkraniyal Görünüm;

Bu üçgen biçimindeki alanın sınırları, medialde V1'in lateral köşesi, lateralde de V2'nin medial köşesi ile temsil edilmektedir. Foremen rotundum ve SOF arasındaki orta kranial fossanın anterolateral kemik duvarı anterior sınırını oluşturur (9. Çizim).

Endoskopik Endonazal Görünüm;

Bu alan kolaylıkla tanımlanabilir. Ortaya çıkarmak için, sfenoid kemiğin lateral duvar kemiğinin çıkarılması yeterlidir. Genellikle İKA'nın medial yer değiştirilmesi gerekli değildir. V1, SOF'a doğru yönelen 6.KS ile kısmen kaplıdır; V2 foramen rotunduma doğru ilerler. Bu üçgenin apeksi, V1-V2 açısına karşılık gelen, İKA'nın vertikal çıkan

segmentinin (paraklival segment) medial yer değiştirilmesi sonrasında tanımlanabilir. Bu alanın yüzeyi, KS'nin lateral duvarının duramateri ile temsil edilir ve venöz yapıları içerir.

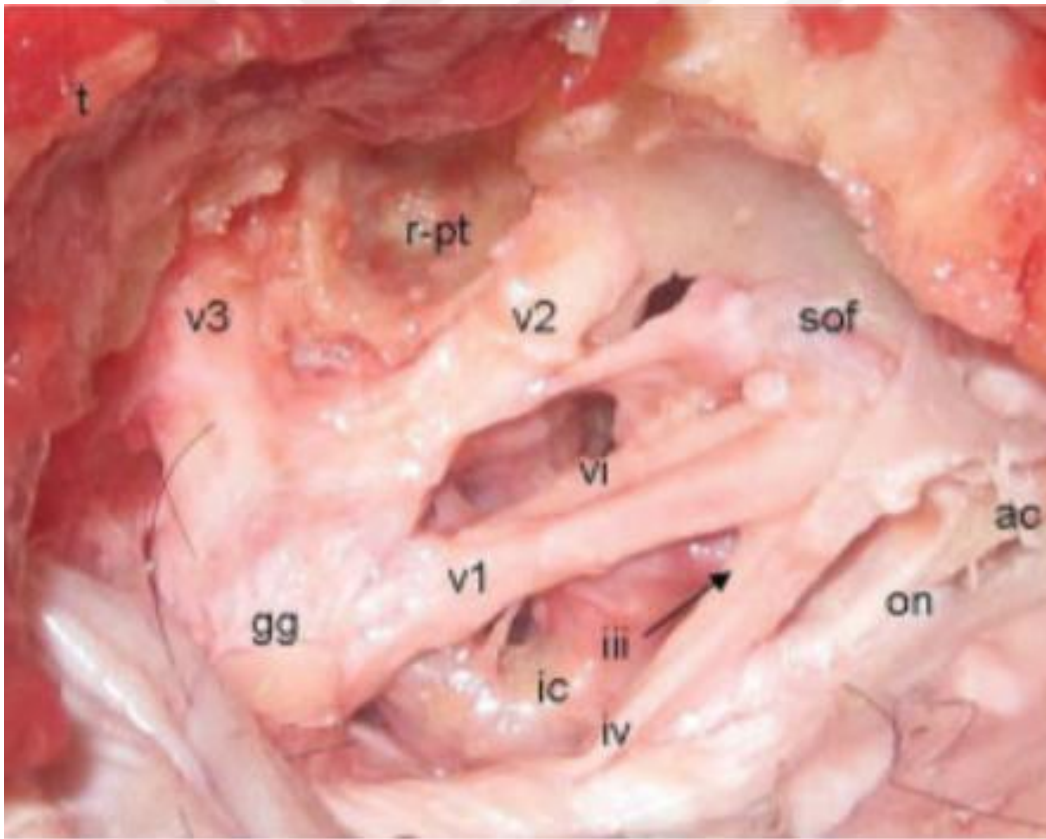
Lateral Üçgen (Orta Kranial Fossa Alanı)

Transkranial Görünüm;

Bu üçgenin sınırları, anteromedialde V2, posteriorde V3 ve lateralde foramen rotundum ve ovale arasındaki, orta kranial fossa kemiğinin lateral duvarı ile temsil edilir (9. Çizim).

Endoskopik Endonazal Görünüm;

V2 kolaylıkla tanımlanabilir, V3 sadece gasserian ganglion yakınında ve İKA'nın çıkan segmentinde tanımlanabilir, çünkü bu dal başlangıcından hemen sonra foramen ovale üzerinden kraniumu terk eder.



9. Çizim: Anterolateral ve lateral üçgenlerin mikrocerrahi transkranial görünümü. Anterolateral üçgenin sınırlarını V1, V2 ve SOF ile foramen rotundum arasındaki kemik çıkıntı, lateral üçgenin sınırlarını ise V2, V3 ve foramen rotundum ile foramen ovale arasındaki orta kranial fossanın kemik çıkıntısı oluşturur⁴².

2.2.13. Endoskopik transsfenoidal yaklaşımda koridorlar

İçerisindeki nörovasküler yapıların farklı mekansal ilişkileri nedeniyle inferomedial yüzeyden endoskop aracılığıyla KS'nin gözlenmesi, mikrocerrahi transkraniyal yolla tanınabilenlerin dışında bazı cerrahi koridorları tanımlayabilir. Endoskopik cerrahi koridorlarından biri MK, diğeri de daha geniş olan lateral koridordur.

Medial koridor İKS-karotid arterin C şeklindeki segmenti tarafından oluşturulur. Posterior da dorsum sella ve posterior petroklinoit katlantı ile sınırlandırılır. Bu alana erişim kontralateral nazal yaklaşım gerektirir; HB'nin mediale yer değiştirmesi ve KS'nin medial duvarının parasellar kısmını oluşturan fibröz trabeküler yapıların ayrılması gereklidir. Bu cerrahi koridor, KS içindeki 3. ve 4. KS'lerin proksimal kısımlarının görülmesini sağlar.

Lateral koridor posterior da interkavernöz İKA, inferior da vidian sinir ile anterior da medial pterigoid süreç ile tanımlanır. Vidian sinir; süperfisial ve derin petrozal sinirlerin birleşmeleri ile oluşur, foramen lacerumun fibrokartilaginöz parçasını deler ve paraklival İKA'nın lateralinden geçerek sfenoid kemiğin vidian kanalı vasıtasıyla anterior da pterigopalatin fossaya ulaşır.

2.2.14. Endoskopik cerrahi yaklaşımlar

KS cerrahisi için; lateral duvar üzerinden subtemporal yaklaşım, süperior duvar üzerinden pterional yaklaşım, posterior duvardan transpetrozal transtentorial yaklaşım, medial duvardan kontralateral pterional transsilvian yaklaşım ve inferior duvardan transsfenoidal yaklaşım gibi farklı giriş yolları tanımlanmıştır^{40,43}. Farklı birçok cerrahi yöntem ve varyasyonları tarif edilmiş olmakla birlikte KS cerrahisi için superior ve lateral yaklaşım en sık kullanılan yaklaşımlardır⁴⁶.

Günümüzde inferior dan EETC yaklaşımların kullanımı artmıştır bunlar; ekstended endoskopik endonazal transsfenoidal yaklaşım, endonazal transetmoidal transfenoidal yaklaşım (Far lateral) ve kontralateral endoskopik endonazal transsfenoidal yaklaşım yollarıyla uygulanabilir.

Ekstended Endoskopik Endonazal Transsfenoidal Yaklaşım:

Endoskop nazal kavitenin zemini boyunca, alt konka ve nazal septum arasından, koanaya kadar ilerletilir. Endoskoplara, orta konkanın medialinden, koananın yaklaşık 1,5 cm üzerinden sfenoid ostiuma ulaşılır. Daha sonra kontralateral ostiuma ulaşmak için medial yönde genişletilir. Standart yaklaşımdan farklı olarak, KS içinde daha geniş bir görüş elde etmek için üst konka çıkakırılarak ve posterior etmoid hücreler açılarak sfenoidotomi daha laterallere uzatılmıştır. Sellar zemini, üstünde planum sfenoidale ve aşağıdaki klival girinti ile tanınabilir.

Endonazal Transetmoidal Transsfenoidal Yaklaşım (Far lateral):

Bu yaklaşım medial konkanın lateralinden gerçekleştirilir. Etmoidal infundibulum ile sarılan unsinat proses daha geniş bir cerrahi koridor sağlamak için çıkarılır. Bulla etmoidalis açılır. Posterior etmoid hücrelerin ve sfenoid sinüsün anterior duvarının çıkarılması direkt olarak sfenoid sinüsün lateral duvarının görülmesini sağlar. Orbitanın medial duvarını, anterior ve posterior etmoidal arterleri korumak için; posterior etmoid hücrelerin çıkarılması sırasında laterale ve süperiora fazla çıkılmamalıdır.

Kontralateral Endoskopik Endonazal Transsfenoidal Yaklaşım;

Bu prosedür sella lezyonları için uygulanan konvazyonel endoskopik endonazal transsfenoidal yaklaşım ile aynıdır. Bununla birlikte, endoskopun ve diğer enstrümanların laterale doğru açılmasını engelleyen nazal konkaların öne çıkması nedeniyle, kontralateral burun deliğinden olan bu yaklaşım daha geniş lateral cerrahi koridor elde etmek ve parasellar alt bölgeyi daha iyi incelemek için tercih edilir^{44,45}.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hazırlık

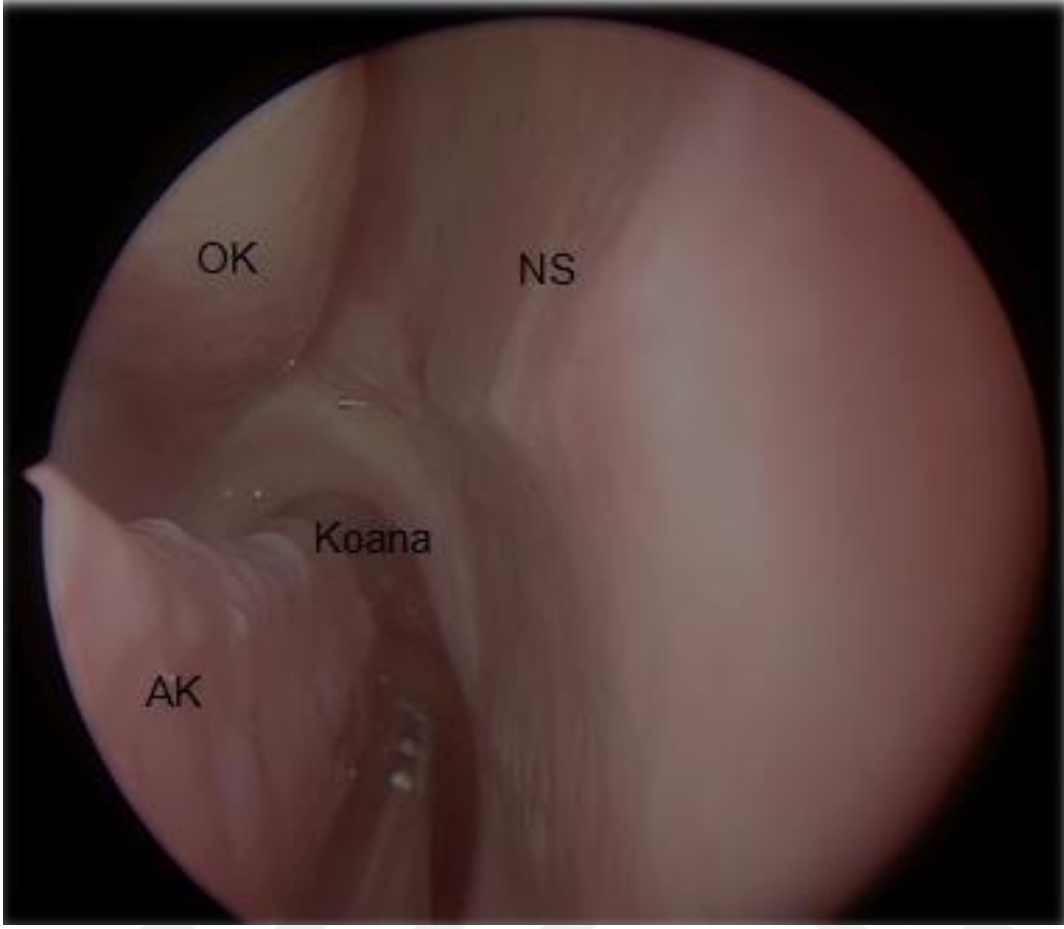
Bu çalışma, Bahçeşehir Üniversitesi Rhoton Laboratuvarında 5 kadavra üzerinde yapıldı. Çalışma için 20.09.2017 tarihinde, Proje No: KOU KAEK 2017/233 ile Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu biriminden onay alındı. Anatomi laboratuvarında donmuş halde muhafaza edilen bu 5 taze kadavra 12 saat oda ısısında bekletildi. Hiçbirinde kraniyal operasyon öyküsü bulunmayan kadvraların özellikleri; silikon enjeksiyonu olup olmadığı, varsa yapılmış olan enjeksiyon kalitesi, dokuların sağlamlığı ve elastisitesi yönünden incelenerek kaydedildi. Çalışma süresince kadvralar, %70 alkol içinde muhafaza edildi. Laboratuvarda bir çalışma istasyonu kullanılarak masa üstüne kadavra supin pozisyonda sabitlendi. Cerrahın karşısına endoskopi ünitesi yerleştirildi. Medtronic yüksek hızlı drill, aspiratör ve diseksiyonda kullanılacak cerrahi aletler hazırlandıktan sonra çalışmaya başlandı.

3.2. Cerrahi Teknik

EETC teknikte nazal aşama, sfenoidal aşama ve sellar aşama önemlidir. İlerleyen diseksiyonda hareket kabiliyetinin ve görüş açısının iyi olabilmesi için açılıştta bu aşamalardaki landmarkları iyi bilmek gerekir.

3.2.1. Nazal Aşama

Nazal pasaja girildiğinde ilk görülen alt ve orta konkalardı. Orta konka laterale yaslandıktan sonra üst konka görülebildi, pratikte bu aşamada oluşacak mukozal kanamalarda genellikle adrenalini pedi ile kontrol edilir, aksi takdirde bipolar ile kontrol sağlanır. Nazofarinks-koana tespit edildi, yaklaşık 1,5 cm yukarısında, üst konkanın hemen dibinde sfenoid ostiuma ulaşıldı. Bu aşamada ilk önemli yol gösterici anatomik işaret sfenoid ostiumdur (10. Çizim).



10. Çizim: Nazal aşama. AK: Alt konka, OK: Orta konka, NS: Nazal septum.

3.2.2. Sfenoidal Aşama

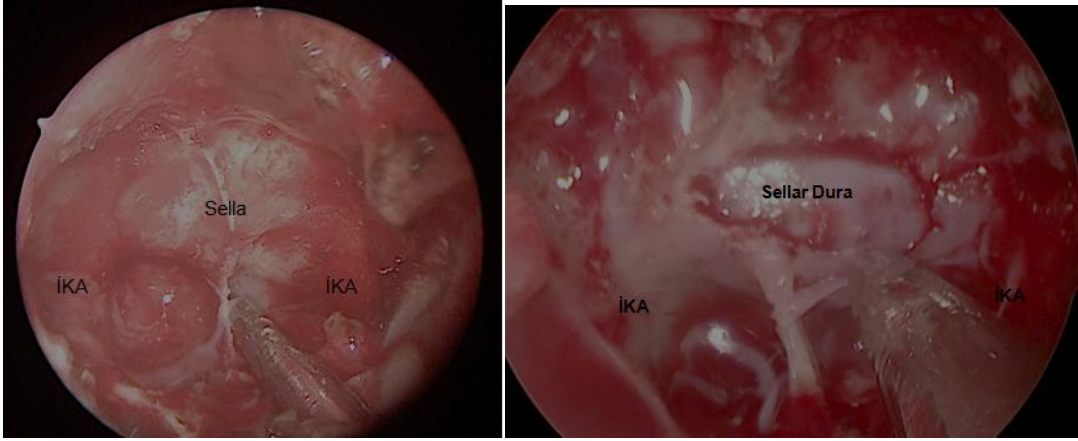
Koterize edilen sfenoid ostiumun genişletilmesi ile anterior sfenoidotomi yapıldı. Bu işlem sırasında inferolateralde sfenopalatin arterin olduğu görüldü ve bu arter korundu. Pratikte bazı olgularda posterior septektomi de gerekebilmektedir. Ancak, anterior sfenoidotomi ne kadar geniş yapılırsa sellar aşamada aletlerin maniplasyonu o kadar iyi olmaktadır. Sfenoidal septal anatomi, en önemli yol göstericidir ve preoperatif dönemde 3 boyutlu BT lerle tam olarak tespit edilmelidir (11. Çizim).



11. Çizim: Sfenoidal aşama. OK: Orta konka, ÜK : Üst konka, NS: Nazal septum, SO: Sfenoid ostium.

3.2.3. Sellar Aşama

Bu aşamada ilk adım sella tabanının olabildiğince geniş açılmasıdır. Endoskopun görsel avantajı kullanılarak her iki karotid kabarıklık sınırlarına kadar sella tabanı açıklığı genişletilmelidir ki sella taban durası da geniş açılarak daha fazla tümör boşaltılabilir ve anatomiye hakim olunabilir. Başlangıç dura insizyonu, İKS yerleşimine paralel, yani yatay düzlemde yapıldı. Ardından yukarıya ve aşağıya doğru insizyon genişletilerek olabildiğince geniş çalışma alanı sağlandı (12. Çizim).



12. Çizim: Sellar aşama. Sella tabanı ve her iki yanda Paraklival İKA.

Karl Stroz iki boyutlu 0 ve 30 derece endoskop ile Xion üç boyutlu görüntüleme sistemleri kullanılarak bu bölgelerin 3D ve 2D digital video kayıtları alındı. Standart endoskopik yaklaşımla sağ nostrilden endoskop ile girilerek çalışıldı. Sağ nostrilden girildiğinde medialde nazal septumu, lateralde alt, orta ve üst konka görüldü. Medial konka ve nazal septum arasından girilerek koana ve sfenoetmoid resses görüldü. Bilateral sfenoid ostiumlar bulunduktan sonra drilleme yapıldı. Bu işlem sırasında iki kişi çalışırken cerrah sağ elde diril, sol elde endoskop; asistan sağ elinde 50 cc'lik enjektör ve sol elinde aspiratör ile çalıştı. Posterior nasal septum alınarak binostril çalışma sağlandı. Bu aşamadan sonra binostril çalışılarak anterior sfenoidotomi yapıldı. Sella tabanı, önde planum sfenoidale, inferiorda klivus, lateralde optik ve karotid protuberensler, optikokarotid resesler ortaya kondu. Bu yaklaşımla ulaşılabilecek lateral yapıların sınırları belirlendi. Sellanın üzeri yüksek hızlı dirille açılarak kemik doku kerrison rounger ile genişletilmeye başlandı. Her iki optik üzeri optik kanala kadar, her iki karotis üzeride foramen laseruma kadar, klivus ve PKP görülene kadar kemik yapı uzaklaştırıldı. MK sınırını oluşturan post klinoid dikkatlice turlandı. Ardından dura açılarak MK sınırları net olarak ortaya konuldu. Bu çalışmada, operasyonel sınırların ortaya konulması amacıyla kadavralara ek insizyon yapılmadan doğal nostril aralıkları kullanılarak tam endoskopik endonazal yaklaşım uygulandı.

Bu çalışma Bahçeşehir Üniversitesi Rhoton Laboratuvarında 3'ü erkek, 2'si kadın 5 kadavra üzerinde bilateral KS'ler olmak üzere 10 KS incelenerek yapıldı. 3 kadavrada

superior konkanın alt 1/3 kısmına denk gelen bölümünde sfenoid ostium görüldü. 2 kadavrada sfenoid ostium görülmeden sfenoid sinüsün anteriorunda sfenoetmoid resesinin yaklaşık 1,5 cm üzerinde sfenoid ostium olabileceği düşünülerek yüksek hızlı diril ile pencere açıldı. Bu sırada krista etmoidalisin üzeri sıyrıldığında sfenopalatin arter ile karşılaşıldı. Mukoza sıyrılarak sfenopalatin arteri koruduk. İKA ve lateral KS'nin üzerini açabilmek, daha iyi görüş sağlamak için orta konka rezeke edildi. Her iki sfenoid ostiumlar birleştirilerek septumun posterioru da alınarak geniş bir rezeksiyon sağlanmış oldu. Anterior sfenodotomi tamamlanmasının ardından sfenoid sinüs içindeki tüm septumlar rezeke edildi. Tüm kadavralarda sfenoid sinüsler sellar tipte olduğunu tespit ettik. Optik kanal, sella ve İKA pozisyonları genellikle sfenoid sinüsün üst yan duvarındaki osseöz kıvrımlar tarafından tahmin edilir. Sellanın superiorunda planum sphenoidale, her iki yanda karotid protuberanslar ve optikokarotid reses ortaya konuldu. Sella yüksek hızlı diril yardımıyla turlanarak hipofizer dura üzerindeki kemik yapı kaldırıldı. Ardından planum sphenoidaleye doğru kerrison rounger ile genişletildi. Anterior fossa durası ortaya konulduktan sonra her iki optik sinirin üzeri optik kanal girişine kadar açıldı.

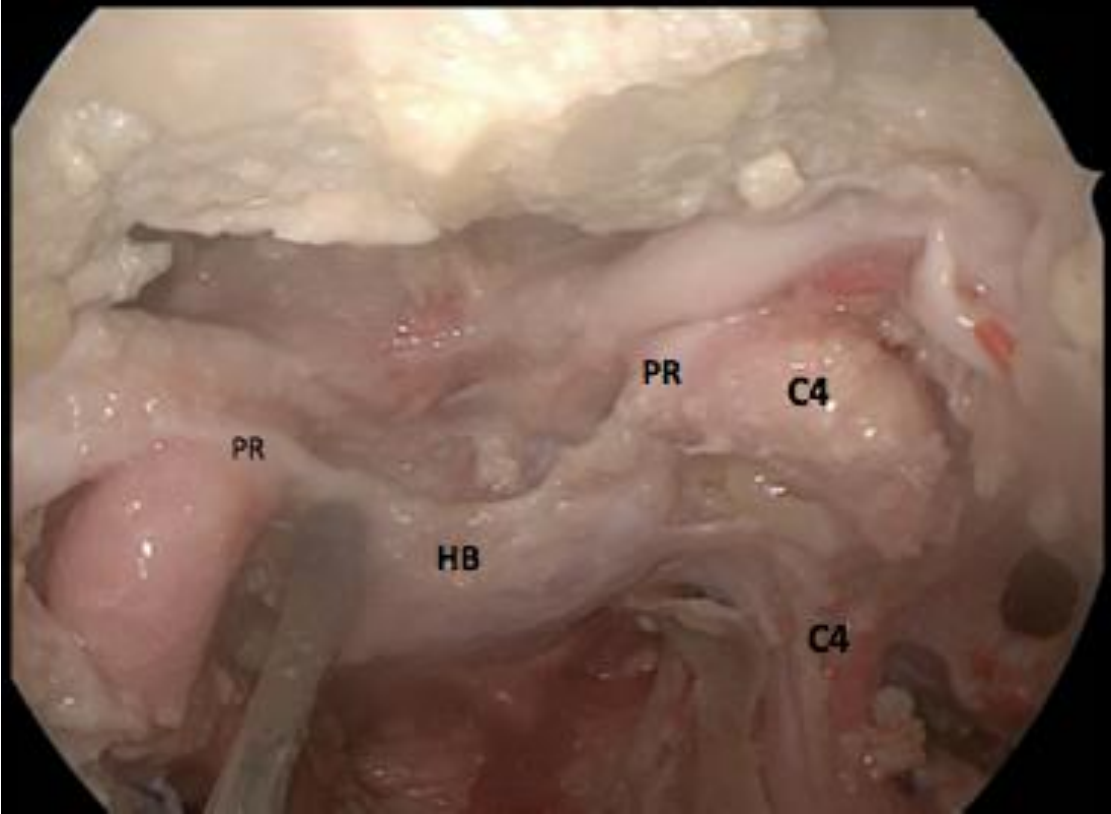
Daha sonra İKA'nın üzerindeki kemik lateral KS'ye doğru ve inferior klivusa kadar yüksek hızlı diril ve kerrison rounger ile uzaklaştırıldı. Bu şekilde foramen laserum ile proksimal ringe kadar geniş bir alan endoskopta görülebilir hale geldi.

3.3. İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel analiz windows için SPSS 16.0 programı kullanılarak yapıldı.

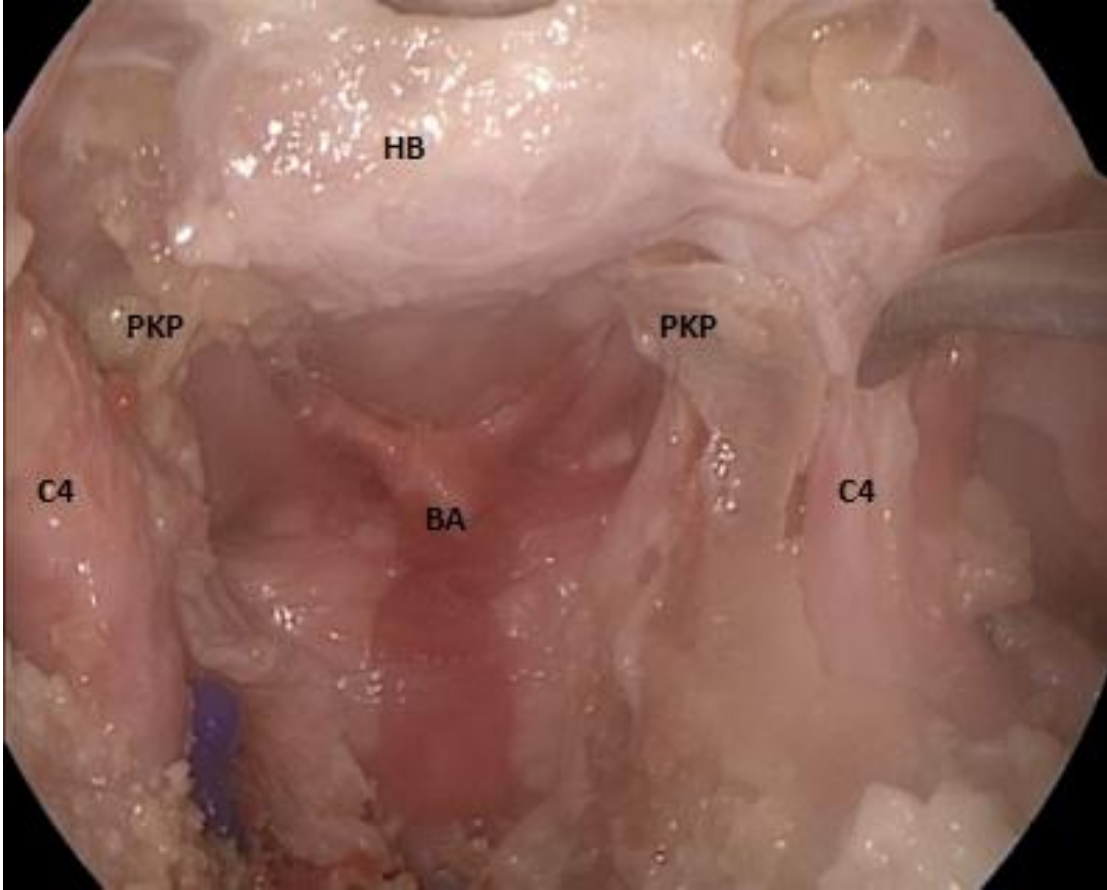
4. BULGULAR

Tüm kadavralarda kemik doku sakrifiye edildikten sonra anterior klinoidin alt kenarını kaplayan dura tabakaları görüldü. Medialde karotid arterin etrafına uzanan, klinoid segmentin alt sınırını oluşturan ve karotidookulomotor membran adını alan, alt ya da proksimal dural ring ortaya konuldu (13. Çizim).



13. Çizim: Proksimal Ring (PR). HB: Hipofiz bezi, C4: İKA'nın dördüncü segmenti, BA: Baziller arter.

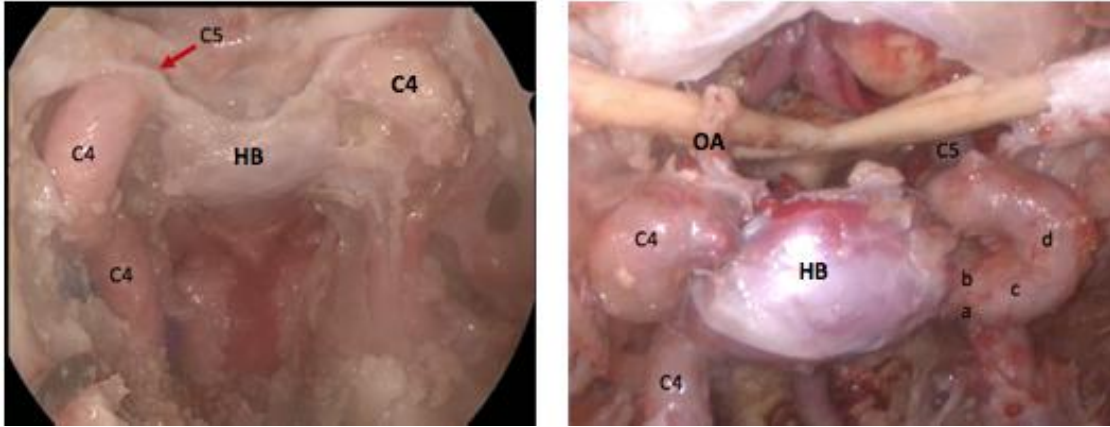
Dorsum sella'nın süperior lateralinde, konumu itibari ile de cerrahi öneme sahip olan PKP görüldü. Bu yapının da üst baziler arter, HB ve KS gibi kritik nörovasküler yapılarla çevrili olduğu gözlemlendi. PKP' nin anteromedialinin ST ve HB'ye, anterolateralinin KS'ye, aşağıda petroz apeksin sfenoid kemik gövdesi ile birleşme noktasına kadar uzanmakta olduğu gözlemlendi (14. Çizim).



14. Çizim: Posterior klinoid proçes (PKP). HB: Hipofiz bezi, C4: İKA'nın dördüncü segmenti, BA: Baziller arter.

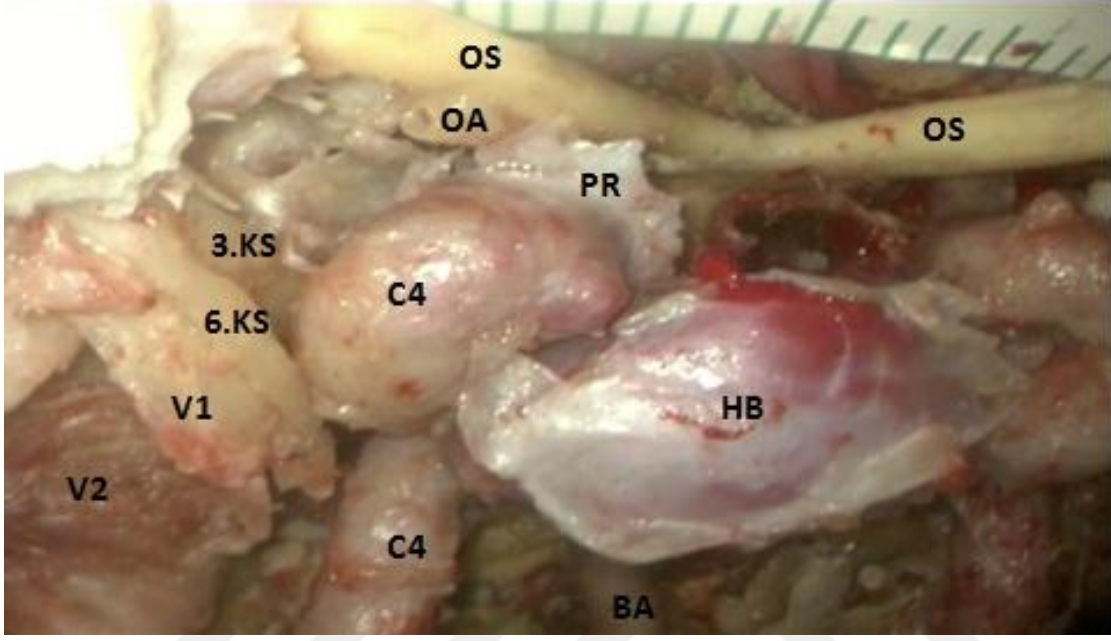
Tüm kadavralarda İKA'nın kavernöz (C4) segmentinin, petrolingual ligamanın üst sınırından başlayıp, İKA'yı tamamıyla çevreleyen proksimal dural halkada sona erdiği görüldü. İKA'nın bu segmenti, areolar doku, yağ, bir venöz pleksus ve postganglionik sempatik sinirlerle çevrili olduğu görüldü. Kavernöz segmentin, genellikle dikey bir bölüm, bir arka bükülme (İKA'nın medial döngüsü), yatay bir bölüm ve ön kıvrım (yani İKA'nın ön döngüsü) dan oluştuğu görüldü. Bizim çalışmamızda 5 kadavranın hepsinde bu şekilde olduğu gözlemlendi (15. Çizim).

Klinoid (C5) segmentin ise proksimal dural halkadan başlayıp ve İKA'nın intradural hale geldiği distal dural halkada sona erdiği görüldü (15. Çizim). Paraklival İKA'nın devamında kavernöz segment içinde kısa vertikal segment gözlemlendi. Kavernöz segment içindeki yatay bölümü ile kısa vertikal segment arasının posterior genu, proksimal ringe kadar olan kısmının ise anterior genu olduğu düşünüldü.



15. Çizim: İKA'nın 4. segmenti (C4) ve 5. segmenti (C5). a: kısa vertikal segment, b: posterior genu, c: horizontal segment, d: anterior genu. HB: Hipofiz bezi, OA: Oftalmik arter.

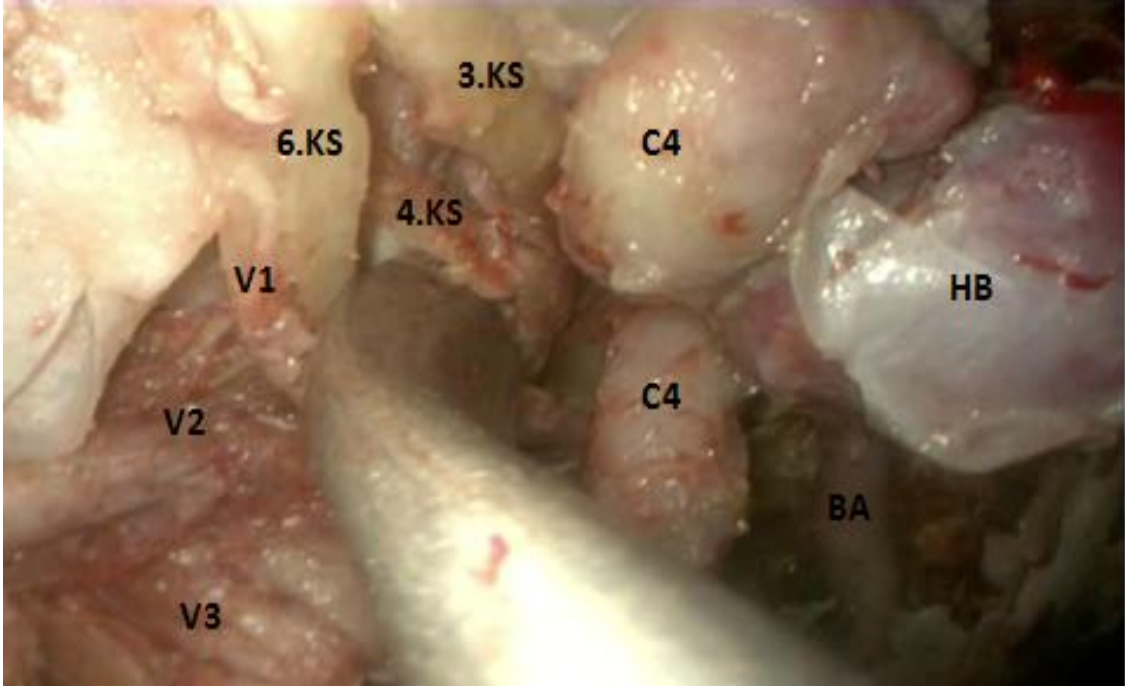
Sellar dura ve İKA üzerindeki dura katmanı sıyrılarak KS içindeki nörovasküler yapılar (3.KS,6.KS, V1 ve V2) ve HB ortaya konuldu. Optik sinir, planum sfenoidale ve optik protuberans üzeri açılarak optik kanal girişine kadar izlendi ve böylelikle KS ile optik sinir arasındaki ilişki gösterilmiş oldu (16. Çizim).



16. Çizim: KS içindeki nörovasküler yapılar ve hipofiz bezi. HB: Hipofiz bezi, PR: Proksimal ring, OA: Oftalmik arter, OS: Optik sinir, BA: Baziller arter, KS: Kranial sinir, V1: 5. Kranial sinirin birinci dalı, V2: 5. Kranial sinirin ikinci dalı, C4: İKA'nın dördüncü segmenti.

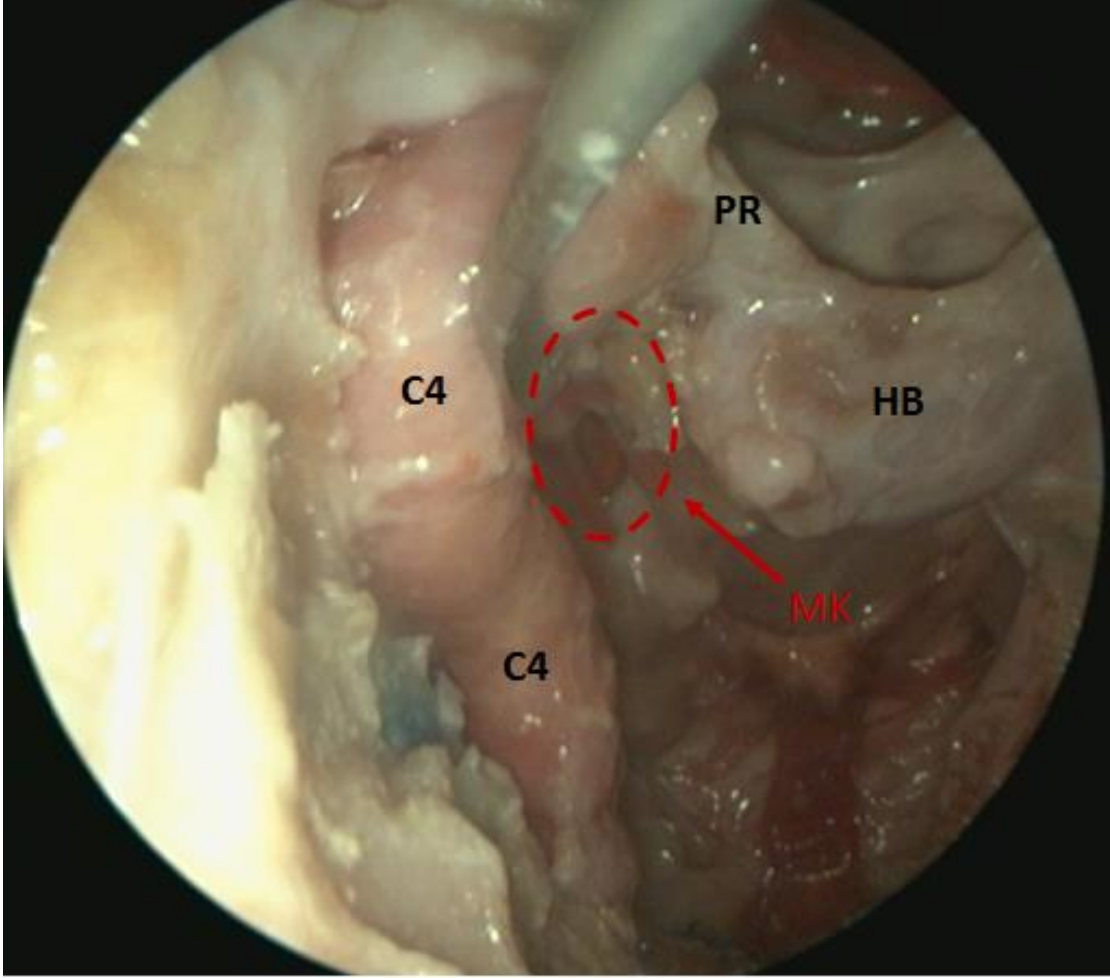
Bu nörovasküler yapıların 3. KS, 6. KS, V1 ve V2 ile İKA'nın C4 ve C5 segmenti olduğu görüldü. Bu yapıların yanında; proksimal dural ring, olfaktor arter ve optik sinir gözlemlendi.

İKA'nın üzerindeki kemik doku kaldırıldıktan sonra lateral sellar kompartmanın üzerindeki kemik doku sakrifiye edildi ve KS içindeki kranial sinirlerin seyirleri izlendi. 3.KS'nin, İKA'nın C4 segmentinin bükülme yaptığı horizontal segment düzeyinde KS yan duvarında seyrettiği ve buradan SOF'a girdiği görüldü. 3.KS'nin intradural segmenti, lezyonun KS'nin çatısını ve yan duvarını aşmadığı sürece korunur. 3.KS'nin en savunmasız kısmı İKA'nın anterior genusunun hemen yanındadır ve bu medialden lateral yörüngeye kolayca erişilemeyen bir alandır. 6. KS'nin dorello kanalından girdikten sonra C4'ün dikey bölümünün(klival) orta bölümüne denk gelen trasede seyrettiği ve SOF'a doğru seyri sırasında karotise yaklaştığı görüldü. V1; 6. KS'nin paralel olarak seyredip SOF'a girdiği görüldü. 6. KS ve V1 laterale doğru ekarte edildiğinde 3. KS'ye paralel seyreden 4. KS görüldü (17. Çizim).



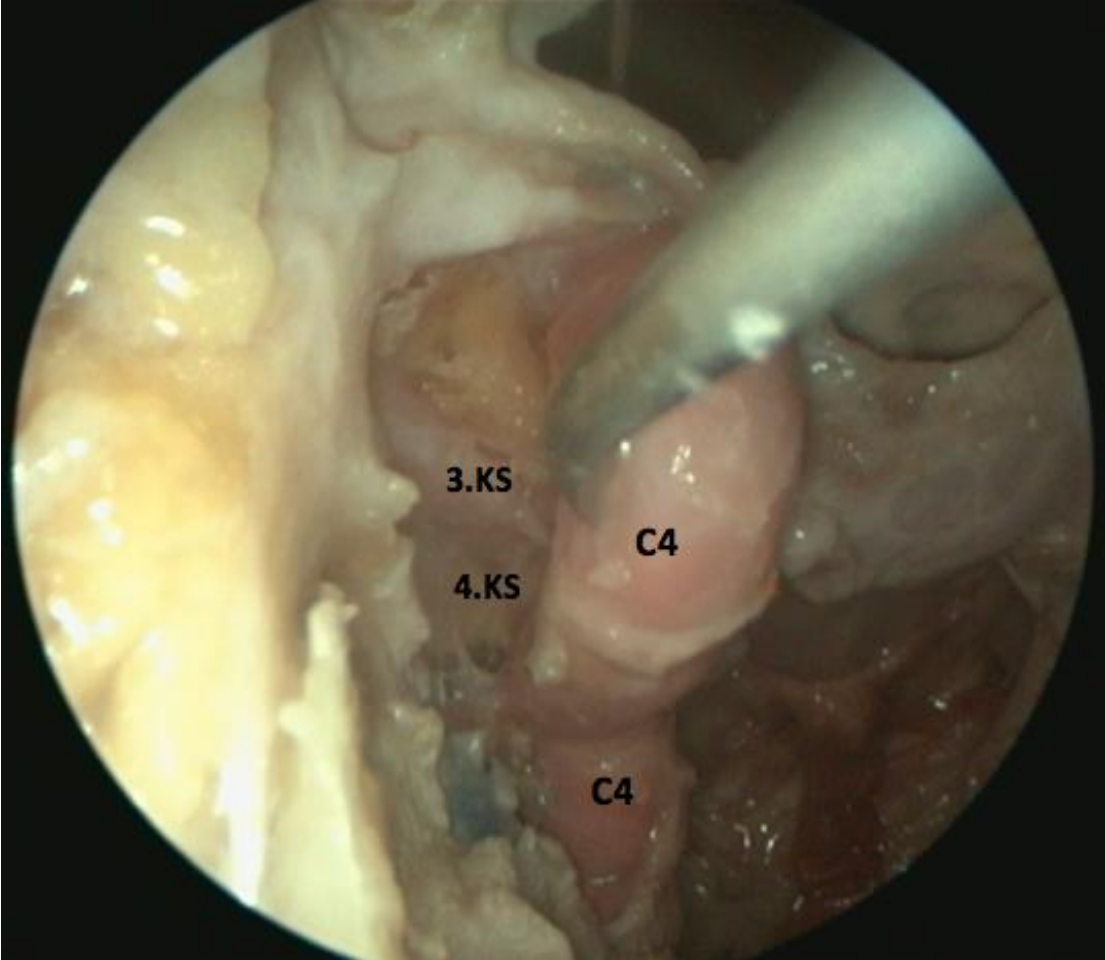
17. Çizim: V1 ve 6. KS laterale doğru ekarte edildiğindeki görünüm. HB: Hipofiz bezi, BA: Baziller arter, KS: Kranial sinir, V1: 5. Kranial sinirin birinci dalı, V2: 5. Kranial sinirin ikinci dalı, V3: 5. Kranial sinirin üçüncü dalı, C4: İKA'nın dördüncü segmenti.

Medial kompartmana ulaşmak için kullandığımız süperiorda proksimal ring, inferorda PKP, medialde HB ve lateralde İKA ile sınırlanan MK'yı kesikli çizgilerle görmekteyiz (18. çizim).



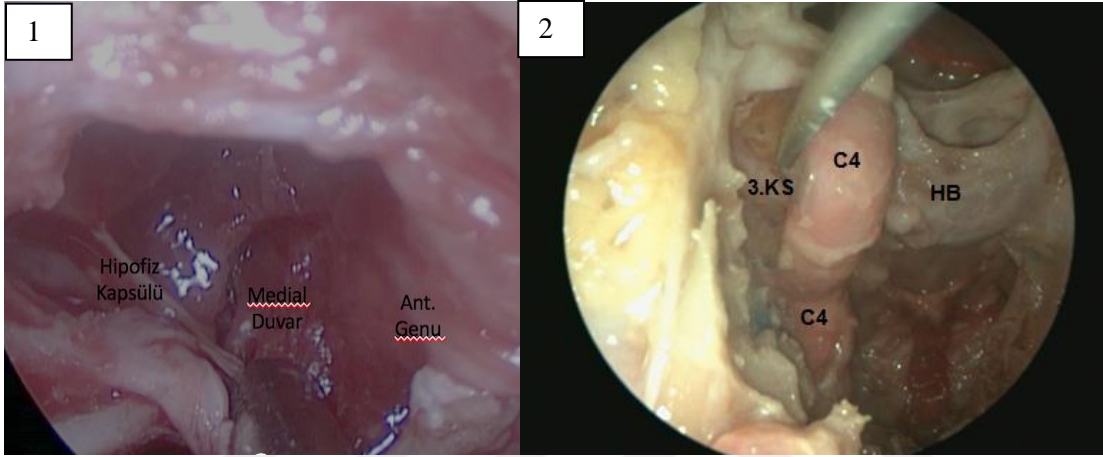
18. Çizim: Kavernöz İKA laterale mobilize edildiğindeki görünüm- Medial koridor (MK).

Karotisi tutan fibrotik bantlar açıldığında klinikte de tümör dokusu ile bu bantların invaze olunması yani yapının bozulması ile karotis mobilize edilebilir. Bahsedilen bantlar açılıp karotis serbestleştirildiğinde, disektör yardımıyla karotis mediale mobilize edilerek, medial kompartmandaki nöral yapılar 3. ve 4. KS'ler görüldü ve seyirleri izlendi (19. Çizim).



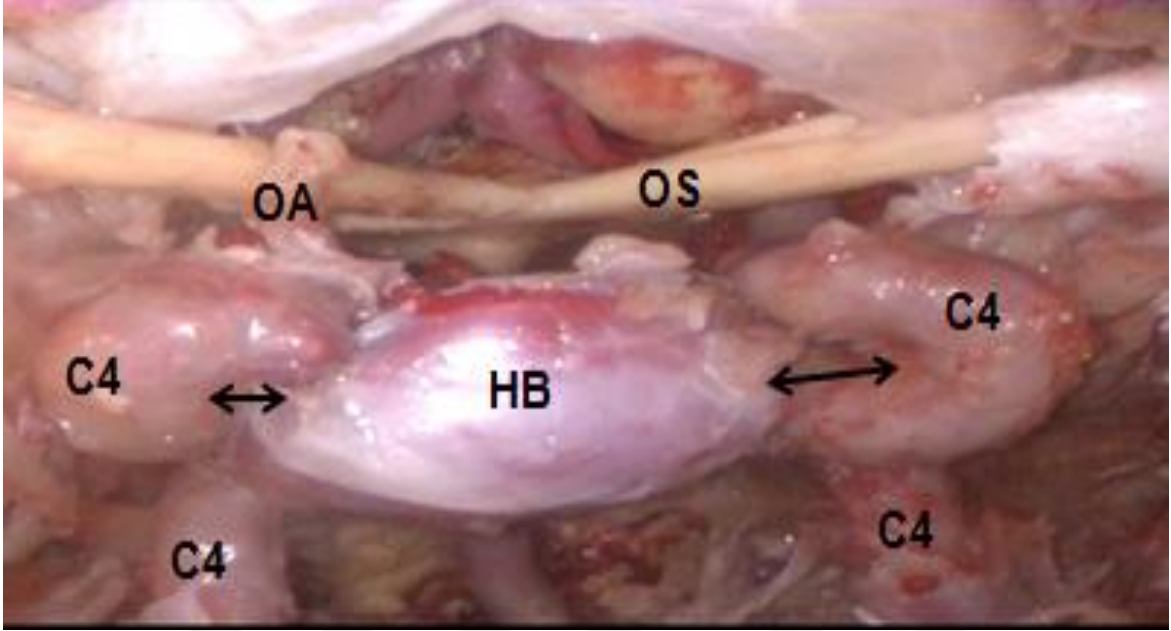
19. Çizim: Kavernöz İKA'yı tutan fibrotik bantlar serbestleştirip İKA mobilize edildiğindeki görünüm.

MK, 3 komponente ayrılarak değerlendirildi. Birinci komponenti medial duvar olarak belirlendi. İkinci komponenti medial duvar açıldıktan sonra kavernöz İKA tarafından çevrelenen orta bölüm olarak belirlendi. Bu bölümün, kavernöz İKA'nın kalınlığı ile doğru orantılı olduğu görüldü. Üçüncü komponenti ise kavernöz İKA'dan sonra lateral sınırını oluşturan 3. KS, 4. KS ve 6. KS' ye kadar olan bölüm olarak belirlendi (20. Çizim).



20. Çizim: 1-Hipofiz kapsülü ve MK'nın girişini örten medial duvar, 2- MK'nın sınırı olan latrerel sellar kompartmandaki 3. KS.

MK'nın sınırlarını belirlerken, MK'ya giriş için İKA'nın anterior genu ile HB arasındaki horizontal mesafe ölçüldü (21. Çizim) ve klinik yararlanımda kullanılması için bu mesafe ortalama 5 mm olarak belirlendi. Bu mesafe ölçümü, 5 mm'nin üzeri ve altı olarak ayrıldı (2. Çizelge).



21. Çizim: Hipofiz bezi ile kavernöz İKA'nın ant. genu arasındaki horizontal ölçümü.

2. Çizelge: 5 kadavra, 10 KS incelemesinde medial koridora giriş için anterior genu ve hipofiz bezi arasındaki mesafe ölçümü.

Anterior genu ve hipofiz bezi arası ölçüm (mm)	1.Kadavra	2.Kadavra	3. Kadavra	4.Kadavra	5.Kadavra	Mean±SD
Sağ KS	6,4	6,2	5,6	4,1	2,9	5,0±1,5
Sol KS	5,9	5,3	6,8	3,2	3,4	4,9±1,6

Çalışmamızda MK'ya giriş için anterior genu ve HB arasındaki mesafenin ilk 3 kadavrada 5 mm ve üzerinde olduğu görüldü. Bu genişlik hipofiz bezini eksize etmeden MK'ya girebilmemizi sağladı. Ancak 4. ve 5. kadvralarda anterior genu ile HB arasındaki mesafenin 5 mm ve altında olduğu görüldü. Her iki kadvrada diseksiyon yapmak ve MK'ya girmek için hipofiz dokusunun tamamı veya bir kısmı rezeke edilmek zorunda kalındı.



5. TARTIŞMA

KS, kompleks bir anatomik yapıya sahip olup içinde yüksek fonksiyonel öneme sahip yapıları içerir. Bu nedenle zorlu bir cerrahi alan olarak kabul edilir. KS'nin değişik nöral ve vasküler yapılarının ilişkisini anlamak o bölgenin cerrahisini planlamaya yardımcı eder. KS gibi karmaşık bir anatomik bölgeyi sınıflandırmaya yönelik yapılan her çalışma, subjektif bölünmeler ve sınırlar getirme riski taşır.

KS lezyonları, KS'nin karmaşık anatomisi içinde farklı orjinden köken alır, farklı şekillerde yayılarak farklı klinik tablolara yol açarlar. Tedavi sonuçları, lezyonun biyolojisi, ortaya çıkış yeri, büyüme karakteristikleri ve tedavi yöntemlerinden etkilenir. Bu bölge lezyonlarına yönelik tek bir tedavi yöntemi ya da şekli yoktur; her lezyon kendine göre değerlendirilir, gelişen teknik ve bilginin ışığında özel şekilde tedavi edilir.

KS lezyonlarının transkraniyal yol ile çıkarılmasında, çoğunlukla KS'nin lateral ve süperior duvarı yoluyla olan yaklaşımlar kullanılır. Bu yaklaşımlar ise; lateral duvar üzerinden subtemporal, süperior duvar üzerinden pterional, posterior duvardan transpetrozal transtentorial ve medial duvardan kontralateral pterional transsilvian yaklaşımlardır⁴⁶. Transkraniyal yaklaşımlarda; beynin retraksiyonuna bağlı oluşabilecek komplikasyonlar ve KS'nin lateral duvarı boyunca uzanan 3. , 4. ve 6. KS'lerin olması cerrahi başarı şansını düşürür. Bu nedenle, KS'ye transkraniyal yaklaşımlarla karşılaştırıldığında, inferior ve medial duvar aracılığıyla yapılan modifiye edilmiş endonazal yaklaşımların daha güvenli olduğu düşünülür. Bu yaklaşımlar ise kendi içinde transsellar(suprasellar ve infrasellar), transklival, transodontoid, transetmoid, transmaksiller ve transorbital yaklaşımlar olarak adlandırılırlar. Son on yılda EETC yaklaşım, sellar lezyonların çıkarılması için minimal invaziv bir cerrahi teknik olarak önerilmiştir^{44,47-54}. Böylelikle hastanede yatış süreleri kısalmış ve kranial sinirlerin daha az hasar görmesi sağlanmıştır. Bu yaklaşım, sfenoid sinüste yer alan anatomik yapılara; planum sfenoidaleden klivusa ve her iki KS'ye kadar geniş bir bakış açısı sunar. Dar alanda daha fazla hareket imkanı sağlar. Lezyonun daha yakından görülmesini sağlayıp açılı endoskop vasıtasıyla lezyona komşu yapıların da incelenmesine fırsat verir⁵⁵.

Kıtano ve arkadaşlarının⁵⁵ çalışmasında; MK yaklaşımı için KS'nin alt duvarında kavernoöz İKA'nın posterior ucundan başlayarak anterior uca kadar uzanan dikey bir

insizyon yapıldığı, dural insizyonu takiben KS içine uzanan tümörün KS'nin üst duvarına gelene kadar rezeke edildiği belirtilmiştir. Medial kompartmandaki tümörün alınmasının, kranial sinirlerin yokluğundan dolayı nispeten güvenli olduğu vurgulanmıştır. Tümör çıkarma işleminin tamamlandığına karar verildikten sonra, dorsal kavernöz İKA'nın arkasındaki rezidü tümör varlığını değerlendirmek için, 70 derece gibi bir yan görüntüleme yapan rijit sert endoskop ile son teyit yapıldığı, endoskopun dorsal bölmedeki tümörü çıkarmak için kullanıldığı, tümör lateral bölümlere kadar uzanırsa, lateral yaklaşımın kullanıldığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise dura transvers olarak açılıp pencere şeklinde çıkarıldı. Normal hipofiz dokusu ile karotisin posterior genu, horizontal segment ve anterior genu ile ilişkisi görülüp, MK'yı çevreleyen İKA'nın segmentlerinin arasından girilerek yani MK'yı kullanarak medial kompartmanın lateral sınırını oluşturduğunu düşündüğümüz 3. KS'ye kadar ilerlendi. Böylelikle çalışmamızda klinik kullanımda MK'yı kullanarak medial kompartmanı invaze etmiş tümörlerin eksizyonunda 3.KS'nin görülmesinin lateral sınırı belirleme anlamına geldiği sonucuna varıldı.

Theodosopoulos ve ark⁵⁶, İKA ve hipofiz bezi arasında kalan mesafenin direkt olarak lateral KS'ye girişi etkilediğini belirtip MK ile ilgili geniş alan kavramını tanımlamışlardır. Bizim çalışmamızda da bulgulara sonuçlarını verdiğimiz gibi hipofiz bezi etkilenmemişse sadece tümör KS'ye invaze olmuşsa bu mesafenin önemli olduğu sonucuna varıldı. Çalıştığımız 10 KS' ün ölçümlerinde bulduğumuz 5 mm değerinin önemli olduğu düşünüldü. Anterior genu ile hipofiz bezi arasındaki mesafenin 5 mm ve üzerinde olması MK'ya girişin daha rahat olmasını ve böylelikle İKA manüplasyonunun kolay olmasını sağladığı sonucuna varıldı.

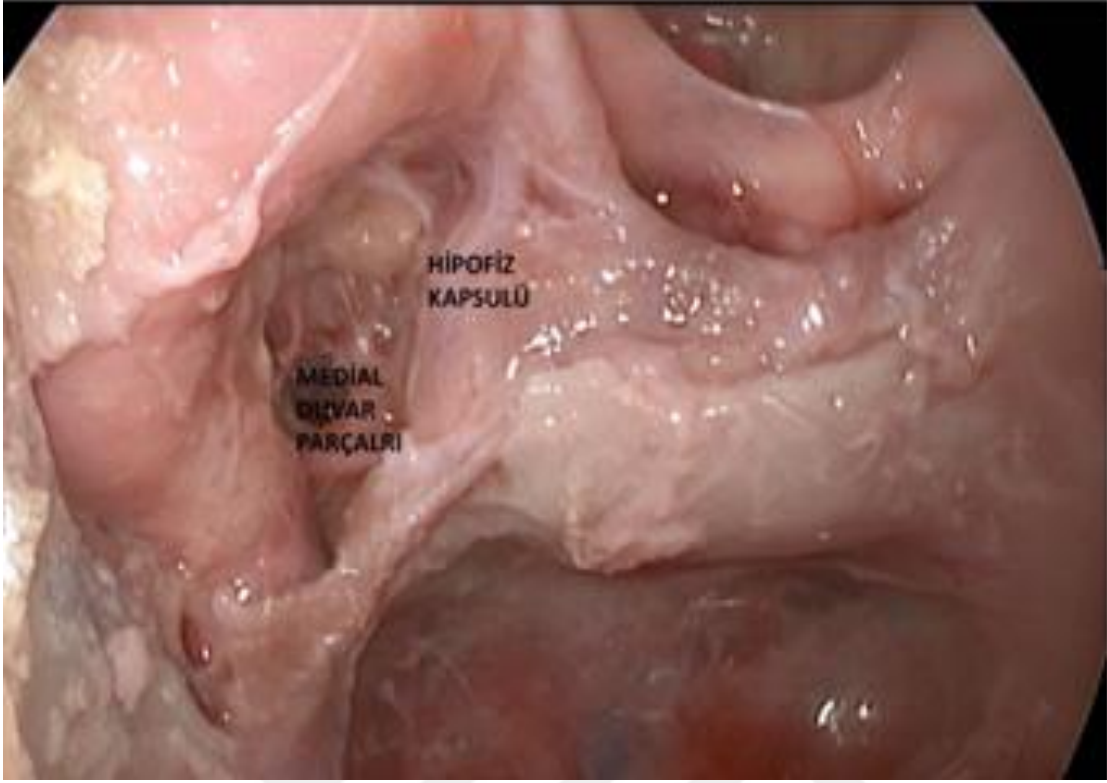
KS içine uzanan pek çok nonfonksiyone HA agresif ya da invaziv olmayıp⁵⁹ bu durum adenomun KS duvarının zayıf noktaları boyunca büyüdüğü şeklinde açıklanır. Adenomlar, kavernöz İKA'nın medial veya lateralinde olmak üzere bazı koridorlarda bulunmakta veya genişlemektedirler. KS'nin lateraline uzanan lezyonlar ise İKA'nın anteroinferiorunu ya da MK'yı kullanarak her iki yolla invaze olurlar. Songtao ve ark⁵⁷, hipofiz bezinin iç tarafını lamina propria ve onun da dış kısmını ise hipofiz kapsülünün çevrelediğini ve kapsülün inferolateral duvarının daha kalın, medial duvarının daha zayıf olduğunu göstermişlerdir. HA'lar, lamina propria ve hipofiz kapsülü invazyonu sonrasında medial duvarı invaze etmekte ve bu şekilde, KS'nin medial duvarının zayıf noktaları boyunca gelişip İKA'nın

"C-şekilli" yolunu genişletmekte ve böylece kavernöz İKA'ya medial bir endoskopik cerrahi koridorun kullanılmasını mümkün kılarlar³⁹. Literatürde EETC ile KS'ye erişim için çeşitli nörovasküler yapılar arasında birkaç potansiyel koridor tanımlanmıştır. İKA'ya lateral olan tüm cerrahi koridorlar, ipsilateral ekstended yaklaşımla veya far lateral transtmoid / transsfenoidal yaklaşımla daha doğrudan bir yörünge ile ortaya konulabilir; buna karşılık İKA MK'yı, kontralateral endoskopik yaklaşımla daha iyi açıklanabilir; bu sonuç literatürdeki bildirilenlerle uyumludur.

Literatürde⁵⁸⁻⁶⁵ birçok yazarın KS'ye giden endoskopik cerrahi koridorları incelediği görülür. Alfieri ve Jho⁶⁶, median yaklaşım olarak adlandırılan benzer bir koridoru nitel olarak tanımlamıştır. Cavallo ve ark.³⁹, yaptığı kapsamlı bir anatomik kadavra çalışmasında, anteromedial üçgen olarak adlandırdıkları bir koridor da dahil olmak üzere, KS'ye endoskopik endonazal yaklaşım ile giriş için çeşitli nörovasküler yapılar arasındaki potansiyel koridorları tanımlandığı görülmektedir. Roth ve ark.⁶³, ise parasellar bölgeye 2 ve 3 boyutlu endoskopik yaklaşımları tarif ettikleri ve bunları nitel olarak aynı KS bölgelerine olan transkraniyal yaklaşımlar ile karşılaştırdıkları, MK'ya da KS'ye girişteki cerrahi koridor adını verdikleri görülmektedir.

KS'nin transkraniyal cerrahi anatomisini, güvenli giriş bölgeleri ve KS'ye karşılık gelen cerrahi yollarıyla tanımlanmasına dair birçok makale olmasının yanında birçok çalışmada da endoskopik yollarda sınıflandırma yapıldığı görülür³¹. Literatüre bakıldığında genellikle bu sınıflandırmanın tamamen kavernöz İKA'nın gidişatına bağlı olduğu görülmekte olup lezyonun çıkarılması sırasında vasküler yaralanmanın önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Cavallo ve ark.³⁹; İKA'nın lateralindeki geniş alanı; superior trianguler, superior kuadroanguler, inferior kuadroanguler ve İKA'nın medialinde daha dar olan C-şeklinde bir alan olarak sınıflandırmıştır. Superior trianguler alanın, superior da 3.KS, inferior da 6.KS tarafından sınırlandırıldığı, tabanını İKA'nın lateral döngüsünün temsil ettiği, superior kuadroanguler alanın superior da 6.KS, inferior da V2 tarafından sınırlandırıldığı, inferior kuadroanguler alanın ise sfenoid sinüs iyi pnömatize edildiğinde tanımlanabildiği, bu alanın superior da V2 ile, inferior da laserumdan pterygoid kanala uzanan vidian siniri ile, posterior da İKA'nın intrapetröz segmenti ve İKA'nın vertikal segmentinin inferioru ile anterior da foramen rotundumdan pterygoid kanala kadar sfenoid kemik ile sınırlandırıldığı belirtilmiştir. C-şekilli alan ise MK olarak tanımlanmış olup bu alanın kavernöz İKA'nın

C-şekilli segmenti tarafından oluşturulduğu ve posteriorda dorsum sella ve posterior petroklinoïd katlanması ile sınırlandırıldığı, bu cerrahi koridorun 3. ve 4.KS'lerin proksimal kısmının KS'de görülmesine izin verdiği gösterilmiştir³⁹. Harris ve Rhoton³¹; her alanın İKA ile olan ilişkisine göre KS'yi; anteroinferior (ventral), posterosüperior (dorsal), medial ve lateral olmak üzere 4 venöz bölme şeklinde sınıflandırmışlardır. Bu alanların, İKA'nın gidişatından dolayı boyut ve şekil bakımından çeşitlilik göstermekte olduğunu belirterek koronal ve sagittal MR görüntülerinde izlenen uzamsal ilişkilerine göre, intrakavernöz lezyonları 5 başlık altında gruplandırmışlardır; 1) lezyonun medialde bulunduğu medial tip; 2) lezyonun medial ve ventralde bulunduğu ventral tip; 3) lezyonun medial ve dorsalde bulunduğu dorsal tip; 4) lezyonun medial, ventral ve dorsalde bulunduğu dorsoventral tip; 5) intrakavernöz İKA'nın lezyon tarafından kapatıldığı encasement tipi. Gardner ve arkadaşları²⁴; KS'yi superior, posterior, inferior ve lateral kompartman olmak üzere 4 grupta sınıflandırmıştır. Üst kompartmanı; kavernöz İKA'nın horizontal segmentinin superioru ve anterior genu segmentinin posteriorunda; posterior kompartmanı, kavernöz İKA'nın kısa vertikal segmentinin posteriorunda; inferior kompartmanı, kavernöz İKA'nın horizontal ve anterior genu segmentlerine göre daha aşağıda ve kısa vertikal segmentinin önünde; lateral kompartmanı ise kavernöz İKA'nın anterior genu ve horizontal segmentlerinin lateralinde olarak tanımlamıştır. Medial kompartman için kavernöz İKA tarafından silindiğini klinik kullanımda olmadığını belirtmişler.



22. Çizim: Hipofiz kapsülü ve medial duvardaki fibrotik parçalar.

Bizim çalışmamızda da 22. Çizim’de de görüldüğü üzere hipofiz dokusunun lateralinde hipofiz kapsülü ve bu kapsüle yapışık açmış olduğumuz medial duvar parçaları görüldü.

Devamında medial duvar açılıp İKA ile hipofiz dokusu arasında bir mesafe olduğu, buradan girilebileceği ve medial kompartmana ulaşmak için bu koridorun kullanılması gerektiği gösterildi. MK, cerrahi sınırları ile birlikte tanımlandı. MK’dan girildikten sonra Gardner ve ark²⁴. tariflediğinin aksine İKA’nın anterior genu ve horizontal segmentinin süperpoze olmadığı, aralarındaki birçok fibrotik bantın KS içinde venöz boşluk oluşturduğu ve bu kısımların da medial kompartman olduğu gösterildi. Bu koridoru kullanarak medial kompartmana girilip sonrasında KS’nin orta lateraline kadar gidilebileceği, bu bölgenin sınırlarının da superolateralde 3. KS, inferolateralde 6. KS’nin kavernoöz İKA’ya yakınlaştığı alana kadar olduğu görüldü. MK kullanılarak; Cavallo ve ark³⁹ tariflediği superior triangüler alana, Harris ve Rhoton’un tariflediği medial ve dorsal alanlara, Gardner ve arkadaşlarının⁷⁷ tariflediği superior kompartmana ulaşılacağı gösterildi. Bu üç yazarın ve arkadaşlarının tanımladığı paraklival İKA’nın anterior,

posterior ve KS'nin lateralinin inferioruna ve bu bölgedeki lezyonlara lateral koridor yani paraklival İKA'nın anteriorundan geçilerek girilebileceği düşünüldü.

Medial koridor (MK), uygulanabilirliği ve göreceli güvenliği ile lateral sellar kompartmana girmeyi sağlamanın yanında, selladan lateral KS'ye büyüyüp kranial sinirleri ve İKA'yı laterale doğru iten lezyonlar için tek endoskopik yol olarak düşünülür⁵⁵.

Kadavra çalışmasından elde edilen bu bulgular klinik uygulamada sınırlıdır. Çünkü tümör dokusunun kıvamı, nörovasküler yapıların yer değiştirmesine, önceki uygulanan tedaviler ve İKA'nın KS içindeki farklı varyasyonları, bu durum için önem taşıyan faktörlerdir. Anatomik çalışmaların en önemli dezavantajlarından biri de KS içinde tümör dokusu bulunmamasından kaynaklanır. Bu tip çalışmalarda, mevcut tümör dokusu bulunduğu olan KS gibi fibrotik bantlardan oluşmuş alandaki önemli nörovasküler yapıların itilmesi ve yer değiştirilmesi gibi avantajlardan yararlanılamadığından yeterince manuplasyon yapılamaz. Sadece sınırları görülür. Klinik deneyimlerde ise tümör dokusunun nörovasküler yapıları invaze etmesi veya iterek yer değiştirmesine göre cerrahi limitasyonlar belirlenebilir.

6. SONUÇ

Yaptığımız bu çalışmada; endoskopik endonazal transsfenoidal teknik ile MK'nın varlığını ve sınırlarını net olarak ortaya koyduk. Hipofiz adenomları ve tüm intrasellar lezyonların lateral sellar kompartmana ve KS'ye invazyonda kullandıkları yollardan birinin de MK olduğunu düşünüyoruz. MK'yi iyi bilmek hem tümör invazyonunu anlamakta hem de cerrahi yaklaşımda kullandığımız stratejiyi belirlemede yardımcı olacaktır. Medial kompartman ve buradan lateral sellar kompartmana invaze olan lezyonlarda endoskopik endonazal cerrahinin, transkraniyal cerrahiye göre kranial sinir hasarı ihtimalinin daha düşük olması nedeniyle daha uygun olduğunu düşünmekteyiz. Endonazal cerrahide de, endoskopik endonazal transmaksiller, transetmoidal veya kontralateral endonazal transsfenoidal cerrahi tekniklerden hangisini seçeceğimiz önemlidir.

Ayrıca çalışmamız sonucunda MK'ya giriş için anterior genu ve HB arasında ölçtüğümüz ortalama 5mm değerinin MK'ya girmeyi ve buradan medial kompartmana erişebilirliğini etkilediğini düşünmekteyiz. Endoskopik endonazal teknik ile kafa tabanına yönelik yapılan anatomik çalışmalar devam ettikçe bu bölge lezyonlarına cerrahi olarak ulaşmak kolaylaşacaktır.

7. ÖZET

KAVERNÖZ SİNÜS MEDİAL KORİDORUN ANATOMİK SINIRLARI VE MEDİAL KORİDORDAKİ YAPILARIN ENDOSKOPİK TRANSFENOİDAL YOLLA TANIMLANMASI (KADAVRA ANATOMİK ÇALIŞMASI)

Giriş ve amaç: Kavernöz sinüse (KS) invazyon gösteren hipofiz tümörlerini kavernöz internal karatid arter (İKA) ve kranial sinirlere zarar vermeden güvenli bir şekilde eksize etmek için bu tümörlerin yayılım yolu olarak kullandığı KS medial koridorunun (MK) anatomik sınırlarını ve bu koridoru oluşturan nörovasküler yapıları endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi (EETC) yaklaşım ile tanımlamaktır.

Gereç ve yöntem: Bahçeşehir Üniversitesi Rhoton Laboratuvarında 5 kadavrada bilateral 10 KS üzerinde EETC teknik ile çalışıldı. Karl Stroz iki boyutlu 0 ve 30 derece endoskop ile Xion üç boyutlu görüntüleme sistemleri kullanılarak bu bölgelerin 2D ve 3D digital video kayıtları alındı.

Bulgular: EETC teknik ile sella ve bilateral KS üzerindeki kemik doku sakrifiye edilerek MK'nın sınırları ortaya konuldu. MK sınırları ortaya konulduktan sonra İKA'nın anterior bendi ile pitüiter bez arasındaki mesafe ölçüldü ve bu mesafe klinik yararlanımda kullanılması için <5 mm ve >5 mm olmak üzere 2 seviyede sınıflandırıldı.

Sonuç: Hipofiz adenomları ve tüm intrasellar lezyonların lateral sellar kompartmana ve KS'ye invazyonunda kullandıkları yollardan birinin de MK olduğunu düşünüyoruz. MK'yı iyi bilmek hem tümör invazyonunu anlamakta hem de cerrahi yaklaşımda kullandığımız stratejiyi belirlemede yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Medial koridor, kavernöz sinüs, lateral sellar kompartman.

8. ABSTRACT

THE ANATOMICAL BOUNDARIES OF MEDIAL CORRIDOR OF THE CAVERNOUS SINUS AND THE IDENTIFICATION OF STRUCTURES ON THE MEDIAL CORRIDOR BY ENDOSCOPIC TRANSPHENOIDAL PATHWAY (ANATOMICAL STUDY OF CADAVER)

Introduction and purpose: To safely release cavernous sinus-invading pituitary tumors without damaging the cavernous internal carotid artery(ICA) and cranial nerves, to define the anatomical boundaries of the medial corridor (MC) which these tumors use as the route of propagation and the neurovascular structures forming this corridor by endoscopic endonasal transsphenoidal surgical (EETS) approach.

Materials and methods: In the Rhoton Laboratory of Bahçeşehir University, 5 cadaveric bilateral 10 CS were studied with EETS technique. With Karl Storz two-dimensional 0 and 30 degree endoscopes, 2D and 3D digital video recordings of these regions were obtained using Xion three-dimensional imaging systems.

Results: The sella and bilateral bone tissue on the CS were sacrificed by EETS technique to reveal the MC boundaries. After setting the limits of the MC, we measured the distance between the anterior bend of the ICA and the pituitary gland, and we distinguished it between <5 mm and > 5 mm for clinical use.

Conclusion: We think that MC one of the way used in invasion of pituitary adenomas and all intrasellar lesions, the lateral sellar compartment and CS. Well understanding of the MC will help to identify the invasion and to determine the strategy that we use for the surgical approach.

Keywords: medial corridor, cavernous sinus, lateral sellar compartment

9. KAYNAKLAR

1. Frank G, Pasquini E. Approach to the cavernous sinus. Divitiis E, Cappabianca P, ed. Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery. New York: Springer-Verlag. 2003:159-175.
2. Jho HD, Ha HG. Endoscopic endonasal skull base surgery: Part 2-The cavernous sinus. Minim Invasive Neurosurg. 2004;47:9-15.
3. Tedeschi H, Oliveira E, Wen HT, Rhoton Jr AL: Perspectives on the approaches to lesions in and around the cavernous sinus. Op Tech Neurosurg. 2001;4:82-107.
4. Eisenberg MB, Al-Mefty O, DeMonte F, Burson GT. Benign nonmeningeal tumors of the cavernous Sinus. Neurosurgery. 1999;44(5):949-954.
5. Ayşe Beliz Taşçıoğlu. Sinüs cavernosus'un anatomisi. Türk Nöroşirürji Dergisi. 2005;15(2):103-106.
6. Bedford MA. The "cavernous" sinus. Br J Ophthalmol. 1966;50:41-46.
7. Guiot G, Rougerie J, Fourestler A ve ark. Une nouvelle technique endoscopique. Exploration endoscopiques intracraniennes. La Presse Medicale. 1963;71:1225–1228.
8. Bushe KA and Halves E. Modified technique in transsphenoidal operations of pituitary adenomas. Acta Neurochir. 1978;4: 163-175.
9. Weiss MH. Transnasal Transsphenoidal Approach. Apuzzo MLJ, ed. Surgery of the Third Ventricle. Baltimore: Williams & Wilkins.1987: 476-49.
10. Jho HD. Endoscopic transsphenoidal surgery. J Neuro- Oncol. 2001;54:187-195.
11. Frank G, Pasquini E. Endoscopic endonasal approaches to the cavernous sinus: Surgical approaches. Neurosurgery. 2002;50:675, 2002.

12. Ahmadi J, North CM, Segal HD, Zee C, Weiss M. Cavernous Sinus Invasion by Pituitary Adenomas. *AJR*. 1986;146:257-262.
13. Knosp E, Steiner E, Kitz K, Matula C. Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings. *Neurosurgery*. 1993;33 (4):610-7.
14. Nakasu Y, Nakasu S, Ito R, Mitsuya K, Fujimoto O, Saito A. Tentorial Enhancement on MR Images Is a Sign of Cavernous Sinus Involvement in Patients with Sellar Tumors. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:1528–1533.
15. Yokoyama S, Hirano H, Moroki K, Goto M, Imamura S, Kuratso JL. Are nonfunctioning pituitary adenomas extending into the cavernous sinus aggressive and/or invasive? *Neurosurgery*. 2001;49(4):857-62.
16. Vieira JO Jr, Cukiert A, Liberman B. Evaluation of magnetic resonance imaging criteria for cavernous sinus invasion in patients with pituitary adenomas: logistic regression analysis and correlation with surgical findings. *Surg Neurol*. 2006;65 (2):130-5.
17. Frank G, Pasquini E. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery, with special reference to pituitary adenomas. *Front horm Res*. 2006;34:64-82.
18. Ceylan S, Anık İ, Koç K. A New Endoscopic Surgical Classification and Invasion Criteria for Pituitary Adenomas Involving the Cavernous Sinus. *Turkish Neurosurgery*. 2011;21(3):330-339.
19. Woodworth GF, Patel KS, Shin B ve ark. Surgical outcomes using a medial-to-lateral endonasal endoscopic approach to pituitary adenomas invading the cavernous sinus. *J Neurosurg*. 2014;120:1086-1094.
20. Ferreli F, Turri-Zanoni M, Canevari FR ve ark. Endoscopic endonasal management of nonfunctioning pituitary adenomas with cavernous sinus invasion: a 10-year experience. *Rhinology*. 2015;53:308-316.

21. Kalinin PL, Sharipoy OI, Pronin IN, Kutin MA ve ark. Endoscopic transsphenoidal resection of pituitary adenomas invading the cavernous sinus. Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko. 2016;80(4):63-74.
22. Zoli M, Milanese I, Bonfatti R ve ark. Cavernous sinus invasion by pituitary adenomas: role of endoscopic endonasal surgery. Journal of Neurosurgical Sciences. 2016;60(4):485-94.
23. Koutourousiou M, Filho FVG, Fernandez-Miranda JC ve ark. Endoscopic Endonasal Surgery for Tumors of the Cavernous Sinus: A Series of 234 Patients. World Neurosurg. 2017;103:713-732.
24. Fernandez-Miranda JC, Zwagerman NT, Abhinav K ve ark. Cavernous sinus compartments from the endoscopic endonasal approach: anatomical considerations and surgical relevance to adenoma surgery. J Neurosurgery. 2017;1:1-12.
25. Uğras S. Hipofiz Adenomlarında Transsfenoidal Mikrocerrahi (Uzmanlık Tezi). Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nörosirürji Kliniği, İstanbul, 2005.
26. Koos WT, Spetzler RF, Pendl K, Perneczky A, Lang J. Color Atlas of Microsurgery. Stuttgart, New York: Thieme-Stratton Inc. 1985:27-36.
27. Özalp H. Hipofiz Adenomlarında Endoskopik Yolla Transnazal-Transsfenoidal Cerrahi Etkinliğin Klasik Yöntemlerle Karşılaştırılması (Uzmanlık Tezi). Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara, 2010.
28. Yasuda A. Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. Neurosurgery. 2005;56: 4-27.
29. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL Jr. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: A microsurgical study. J Neurosurg. 1979; 50(1): 31-39.
30. Marinkovic S, Gibo H, Vucevic R, Petrovic P. Anatomy of the cavernous sinus region. J Clin Neurosci. 2001;8:78-81.

31. Harris FS, Rhoton AL Jr. Anatomy of the cavernous sinus: A microsurgical study. *J Neurosurg.* 1976;45:169-180.
32. Renn WH, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg.* 1975;43:288-298.
33. Seoane ER, Rhoton AL Jr, de Oliveira EP. Microsurgical anatomy of the dural collar (carotid collar) and rings around the clinoid segment of the internal carotid artery. *Neurosurgery.* 1998;42:8698-86.
34. Abdel Razek AAK, Castillo M. Imaging lesions of the cavernous sinus. *Am J Neuroradiol.* 2009;30:444 -452.
35. Sekhar LN, Pomeranz S, Sen CN. Management of tumors involving the cavernous sinus. *Acta Neurochir.* 1991;53:101-112.
36. Berker M. Kavernoöz sinüs tümörleri. *Türk Nöroşirürji Dergisi.* 2005;15(2):107-112.
37. Watanabe A, Nagaseki Y, Ohkubo S ve ark. Anatomical variations of the ten triangles around the cavernous sinus. *Clinical Anatomy.* 2009;16: 9-14.
38. Isolan GR, Krayenb N, Oliveira E, Al-Mefty O. Microsurgical anatomy of the cavernous sinus: Measurements of the triangles in and around it. *Skull Base.* 2007;17:357-368.
39. Cavallo LM, Cappabianca P, Galzio R ve ark. Endoscopic Transnasal Approach To The Cavernous Sinus Versus Transcranial Route: Anatomic Study. *Neurosurgery.* 2005;56(2):279-389.
40. Pengfei Z, Huanjiu X, Wenhui L. The Clinical Anatomy of the Cavernous Sinus. *Forensic Medicine and Anatomy Research.* 2015;3:66-75.
41. Parkinson D. A Surgical Approach to the Cavernous Portion of the Carotid Artery. *Journal of Neurosurgery.* 1965;23(5):474-83.

42. Chowdhury F, Haque M, Kawsar K ve ark. Transcranial Microsurgical and Endoscopic Endonasal Cavernous Sinus Anatomy: A Cadaveric Study. *J Neurol Surg A*. 2012;73:296-306.
43. Dalgıç A, Boyacı S, Aksoy K. Anatomical study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches. *Turkish Neurosurg*. 2010;20:186-204.
44. de Divitiis E, Cappabianca P, Cavallo LM. Endoscopic transsphenoidal approach: Adaptability of the procedure to different sellar lesions. *Neurosurgery*. 2002;51:699–707.
45. Tümtürk A, Kurtsoy A. Kavernoöz Sinüs Tümörlerine Cerrahi Yaklaşımlar. *Türk Nöroşir Derg*. 2014;24(3):57-61.
46. Cappabianca P, Alfieri A, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sella: Towards functional endoscopic pituitary surgery (FEPS). *Minim Invasive Neurosurg*. 1998;41:66–73.
47. Cappabianca P, Alfieri A, de Divitiis E, Tschabitscher M. *Atlas of Endoscopic Anatomy for Endonasal Intracranial Surgery*. New York: Springer-Verlag. 2001.
48. Cappabianca P, Alfieri A, Thermes S, Buonomassa S, de Divitiis E. Instruments for endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. *Neurosurgery*. 1999;45:392-396.
49. Cappabianca P, Cavallo LM, Colao A ve ark. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Minim Invasive Neurosurg*. 2002;45:1–8.
50. de Divitiis E, Cappabianca P. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. Pickard JD, ed. *Advances and Technical Standards in Neurosurgery*. New York: Springer-Verlag. 2002:137–177.
51. Jho HD. Endoscopic endonasal skull base surgery for midline lesions from olfactory groove to distal clivus. Presented at the 67th Annual Meeting of the American Association of Neurological Surgeons. New Orleans, Louisiana. 1999:24–29.

52. Jho HD. Endoscopic transsphenoidal surgery. Schmidek HH, ed. *Schmidek and Sweet Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods and Results*. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 2000:385–397.
53. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Experience with 50 patients. *J Neurosurg*. 1997;87:44-51.
54. Ammirati M, Wei L, Ciric I. Short-term outcome of endoscopic versus microscopic pituitary adenoma surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2013;84(8):843-9.
55. Kitano M, Taneda M, Shimono T, Nakao Y. Extended transsphenoidal approach for surgical management of pituitary adenomas invading the cavernous sinus. *J Neurosurg*. 2008;108:26-36.
56. Theodosopoulos PV, Cebula H, Kurbanov A ve ark. The Medial Extra-Sellar Corridor to the Cavernous Sinus: Anatomic Description and Clinical Correlation. *World Neurosurg*. 2016;96:417-422.
57. Songtao Q, Yuntao L, Jun P, Chuanping H, Xiaofeng S. Membranous layers of the pituitary gland: histological anatomic study and related clinical issues. *Neurosurgery*. 2009;64(1):1–10.
58. Miyazaki Y, Yamamoto I, Shinozuka S, Sato O. Microsurgical anatomy of the cavernous sinus. *Neurol Med Chir*. 1994;34:150-163.
59. Taniguchi M, Hosoda K, Akutsu N, Takahashi Y, Kohmura E. Endoscopic endonasal transsellar approach for laterally extended pituitary adenomas: volumetric analysis of cavernous sinus invasion. *Pituitary*. 2015;18:518-524.
60. Nishioka H, Fukuhara N, Horiguchi K, Yamada S. Aggressive transsphenoidal resection of tumors invading the cavernous sinus in patients with acromegaly: predictive factors, strategies, and outcomes. *J Neurosurg*. 2014;121:501-510.

61. Yano S, Hide T, Shinojima N, Hasegawa Y, Kawano T, Kuratsu J. Endoscopic endonasal skull base approach for parasellar lesions: initial experiences, results, efficacy, and complications. *Surg Neurol Int* 2014;5:51.
62. Cavallo LM, Messina A, Cappabianca P ve ark. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations. *Neurosurg Focus*. 2005;19:1-14.
63. Roth J, Singh A, Nyquist G ve ark. Three-dimensional and 2- dimensional endoscopic exposure of midline cranial base targets using expanded endonasal and transcranial approaches. *Neurosurgery*. 2009;65: 1116-1130.
64. Krisht A, Barnett DW, Barrow DL, Bonner G. The blood supply of the intracavernous cranial nerves: an anatomic study. *Neurosurgery*. 1994;34:275-279.
65. Laws ER Jr, Onofrio BM, Pearson BW, McDonald TJ, Dirrenberger RA. Successful management of bilateral carotid-cavernous fistulae with a trans-sphenoidal approach. *Neurosurgery*. 1979;4:162-167.
66. Alfieri A, Jho HD. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery: an anatomical study. *Neurosurgery*. 2001;48:827-837.