



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI**

**OPTİKOKAROTİD BÖLGE ve SUPERİOR ORBİTAL FİSSÜR MEDİALİNİN
CERRAHİ ANATOMİSİNİN İNCELENMESİ: ANATOMİK-KADAVERİK
ÇALIŞMA**

Dr. Tekin ÖZCAN

UZMANLIK TEZİ

BURSA – 2009



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI**

**OPTİKOKAROTİD BÖLGE ve SUPERİOR ORBİTAL FİSSÜR MEDİALİNİN
CERRAHİ ANATOMİSİNİN İNCELENMESİ: ANATOMİK-KADAVERİK
ÇALIŞMA**

Dr. TEKİN ÖZCAN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Selçuk YILMAZLAR

BURSA – 2009

İÇİNDEKİLER

Türkçe Özet.....	II
İngilizce Özet.....	IV
Giriş.....	1
Gereç ve Yöntem.....	3
Makroskopik-Mikroskopik Gözlem ve Ölçümler.....	4
Histopatolojik İnceleme.....	7
Bulgular.....	10
Anatomik ve Cerrahi Belirteçler.....	10
Optikokarotid Bölgenin ve Planum Sfenoidale Bölgesinin	
Ölçümsel Anatomik İlişkileri.....	12
Histopatolojik İnceleme.....	20
Tartışma ve Sonuç.....	28
Kaynaklar.....	36
Teşekkür.....	39
Özgeçmiş.....	40

ÖZET

Suprasellar ve perisellar bölge lezyonları optikokarotid ve planum sfenoidale bölgesine yerleşebilir veya uzanım gösterebilirler. Bu tür patolojilerde transsfenoidal transplanum yolunu kullanmak, minimal invaziv olması nedeniyle popüler hale gelmiştir.

37 erişkin kadavradan çıkartılan sfenoid kemik blok örneklerinin 29'unda anatomik diseksiyon yapıldı. Sfenoid sinüsün anterior duvarı çıkarılarak optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesindeki anatomik belirteçler operasyon mikroskobu altında değerlendirildi. Mikrodiseksiyon yapılan örneklerde optikokarotid bölgede optik sinir, internal karotid arter ve planum sfenoidale bölgesinin ölçümsel anatomik ilişkileri bilateral olarak incelendi. Histopatolojik değerlendirme için sekiz örnek dekalsifiye edildi ve bilateral optikokarotid bölgeyi çaprazlayan aksiyel, koronal, sagittal ve oblik toplam 48 kesit elde edildi. Masson trikrom ile boyanan kesitlerde, optikokarotid bölgenin anteroinferior kısmının ligamentöz ve kemik yapısı ve optik sinir ile karotid arter arasındaki ilişki incelendi. Lateral optikokarotid reses örneklerin tamamında belirgin olarak izlendi. Tüm örneklerde, medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasında optik ve karotid prominensin oluşturduğu oluk izlendi ve bu oluk interresesal sulkus olarak isimlendirildi. İnterresesal uzunluk ölçümü 3 mm'nin altında ise grup tip 1, 3 mm'nin üzerinde ise grup tip 2 olarak sınıflandırıldı. Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli kemik rezeksiyonu için gereken alan ortalama 237.32 ± 30.96 mm² ölçüldü. Optik sinirler arası açı ortalama 115.41 ± 18.39 derece idi. Planum sfenoidalenin ön arka uzunluğu 14.84 ± 1.52 mm idi. Histopatolojik kesitlerde kavernöz sinüsün anterior kısmı ile internal karotid arterin adventisya tabakası arasındaki kollajenöz bağların, inferiora göre daha sık ve düzenli olduğu; optik sinirin inferior kısmında dural kılıfın kalınlığının medial ve lateral kısmına göre daha fazla, kollajen diziliminin ise daha sık ve düzenli olduğu görüldü.

Lateral optikokarotid reses genişletilmiş transsfenoidal cerrahi için güvenilir bir belirteçtir. Optikokarotid bölgede internal karotid arter ve optik

sinire yaklaşımda tip 1 ve tip 2 olgularda, cerrahi yaralanmaları en aza indirmek için dikkatli yaklaşmak gerekir. Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli ve yeterli kemik rezeksiyonunu belirleyen diğer faktörler planum sfenoidalenin ön arka uzunluğu, optik sinirler arası mesafe ve açının genişliğidir.

Anahtar Kelimeler: Optikokarotid bölge, genişletilmiş transsfenoidal cerrahi, optik sinir, internal karotid arter, planum sfenoidale.

SUMMARY

Surgical Anatomy of the Opticocarotid Region and Medial Side of the Superior Orbital Fissure: Anatomic-cadaveric Study

The lesions in suprasellar and perisellar regions can be placed or extend in opticocarotid and planum sphenoidale regions. For such kind of pathologies, the use of transsphenoidal transplanum approach has been popular as it is minimally invasive.

In 29 of 37 sphenoid bone block samples extracted from adult cadavers, anatomic dissection was done. Extracting anterior wall of sphenoidal sinus, anatomical indicators in opticocarotid region and planum sphenoidale region were evaluated under surgical microscope. In the samples subjected to microdissection, optic nerve, internal carotid artery in opticocarotid region and measurable anatomical relationship of planum sphenoidale region were evaluated bilaterally. For histopathological evaluation, eight samples were decalcified and totally 48 axial, coronal, sagittal and oblique sections crossing through bilateral opticocarotid regions were obtained. In the sections dyed with Masson's trichrome stain, ligamentous and bony structures of anteroinferior part of opticocarotid region and the relationship between optic nerve and carotid artery were examined. Lateral opticocarotid recess was observed to be prominent in all samples. In all samples, the groove formed by optic and carotid prominences between medial opticocarotid recess and lateral opticocarotid recess was seen and this groove was called as inter recesses sulcus. If inter recesses length measure was under 3 mm, group was classified as type 1; if it was over 3 mm, group was classified as type 2. In transsphenoidal transplanum approach, the area needed for a reliable bone resection was measured as a mean of 237.32 ± 30.96 mm². The angle between optic nerves was a mean of 115.41 ± 18.39 degrees. Antero-posterior length of planum sphenoidale was

14.84±1.52 mm. In histopathological sections it was seen that collagenous ligaments between anterior part of cavernous sinus and adventitia layer of internal carotid artery were more frequent and regular compared to inferior; at the inferior part of optic nerve, thickness of dural sheath was much more than that in medial and lateral parts and collagen arrangement more frequent and regular.

Lateral opticocarotid recess is a reliable indicator for extended transsphenoidal surgery. In opticocarotid region to approach to internal carotid artery and optic nerve, a careful approach is needed to minimize surgical injuries in type 1 and type 2 cases. The other factors determining a reliable and adequate bone resection in transsphenoidal transplanum approach are antero-posterior length of planum sphenoidale, distance between optic nerves and width of angle.

Keywords: Opticocarotid region, extended transsphenoidal surgery, optic nerve, internal carotid artery, planum sphenoidale.

GİRİŞ

Sella dışına uzanımı olan pitüiter tümörlerin yada primer ekstrasellar yerleşimli tümörlerin transsfenoidal cerrahi yaklaşımla total ve emniyetli eksizyonu, hala sorun teşkil etmektedir (1-4) Modern mikrocerrahi enstrumanların geliştirilmesi ile son yirmi yıldır transsfenoidal yaklaşım modifiye edilmiştir (1, 5-13). Laws (14) transsfenoidal yaklaşımla opere ettiği kraniofaringiomalı olguları yayınlamış ve ilave kemik rezeksiyonu ile tümörün suprasellar sisternaya uzanan kısmının daha iyi görülebileceğini bildirmiştir. İlk defa 1987 yılında Weiss tarafından suprasellar lezyonlarda anterior kafa tabanından ilave bir kemik çıkartılmasını gerektiren modifiye transsfenoidal yaklaşım tanımlanmıştır. Bu yaklaşım daha sonra parasellar lezyonlar için Couldwell ve Weiss tarafından tekrar gözden geçirilmiş ve tanımlanmıştır (15). Cappabianca ve Divitiis (16) transsfenoidal cerrahide endoskopun kullanıma girmesini transsfenoidal Rönesans olarak tanımlamıştır. Kassam ve ark. (11), krista galliden sella tursikaya kadar olan anterior kafa tabanı lezyonlarında transsfenoidal cerrahinin sınırlarını daha da genişletmiştir. Kafa tabanı lezyonlarında transsfenoidal cerrahi yaklaşımın sınırlarının genişlemesi bölge anatomisinin detaylarının daha iyi anlaşılmasını zorunlu kılmıştır. Optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesinde, optik sinir ve internal karotid arterin anatomik yapısı ve ilişkileri, etmoidal sinüslerin genişliği presellar ve parasellar lezyonlara transsfenoidal yolla erişilmesini sınırlandıran önemli anatomik yapılardır (6, 17, 18).

Sella tursika, iyi havalanmış sellar tip sfenoid sinüsün tavanında çıkıntı şeklinde izlenir. Sella tursikanın lateralinde karotid prominensler yer alır (2). Presellar karotid prominens, anterior sellar duvarın anterolateralinde yer alır ve olguların %98'inde sfenoid sinüs tavanında belirgindir (2). İnternal karotid arterin anterior vertikal segmenti bu seviyede, olguların %90'ında 0,5 mm'den ince bir kemik yapı ile sfenoid sinüsten ayrılmıştır (19). Optik kanallar, planum sfenoidale üzerinde sfenoid sinüse doğru çıkıntı oluştururlar. Bu çıkıntıya optik prominens denir. Optik sinirleri sfenoid sinüsten ayıran kemik yapı, olguların %80'inde 0,5 mm'den incedir (19).

Medial optikokarotid reses, optik strut ile sfenoid kemiğin birleştiği yere karşılık gelir. Ayrıca medial klinoid çıkıntılarının ventral yüzüne yerleşmiştir (2, 17). Yanlarda, optik strut'ın pnömotizasyonu ile şekillenen lateral optikokarotid reses yer alır. Medial ve lateral optikokarotid resesler, optik sinir ile intrakavernöz karotid arterin anterior vertikal segmenti arasında izlenir (2, 8).

Planum sfenoidale, sfenoid sinüsünün anterior kısmının tavanını oluşturur (19). Bu seviyede kemik kalınlığı ortalama 0,6 mm'dir (17). Planum sfenoidale bölgesine yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında yapılan kemik rezeksiyonunun sınırlarını yanlarda optik kanallar ve medial orbital duvar, önde posterior etmoidal sinüsler oluşturur (17).

Planum sfenoidale, pitüiter fossanın hemen önünde bir düzlem oluşturarak posterior etmoidal sinüsler ile birleşir. Planum sfenoidale ve pitüiter fossa bileşkesine tüberkulum sella adı verilir (19). Tüberkulum sella seviyesindeki ortalama kemik kalınlığı 1 mm'dir (2, 17). İnternal karotid arter tüberkulum sella seviyesinde anterior klinoid proçes, optik strut, karotid sulkus ve distal dural ring tarafından sabitlenmiştir (20). Bu durum internal karotid arteri daha immobil hale getirir ve transsfenoidal yaklaşımda cerrahi yaralanma riskini artırır (2).

Bu çalışmada amacımız, optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesinde optik sinir ve internal karotid arterin ilişkisini anatomik ve histolojik detaylarıyla cerrahi risk açısından bilateral ortaya koymaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı'nda klinik otopsi yapılan 37 adet (n=37) toplanmış erişkin insan kadaverik (20 Erkek, 17 Kadın) sellar ve parasellar blok örnekleri kullanıldı. Bu çalışmada etik kurul onayı alındı. Nöroşirürji Anabilim Dalı otopsi salonunda her bir kadvrada bikoronal cilt insizyonu yapılarak elektrikli vibrasyon testeresi ile bifrontooksipital kraniyotomi yapıldı. Aynı planda dura açılarak her iki serebral hemisfer ve serebellum ortaya kondu. Serebral hemisferler ve serebellum çıkarılarak kafa tabanı açığa çıkarıldı. Yılmazlar ve ark. (3)'ünün daha önce tarif ettiği gibi, orta kranial fossada, foramen rotundum ve foramen ovale lateralinden bilateral olarak; anterior kranial fossada, planum sfenoidale anteriorunda posterior etmoid sinüslerden ve posterior fossada klivus 1/3 üst kısmından dört kesi yapıldı. Önde planum sfenoidale ve tüberkulum sella, lateralde her iki kavernöz sinüs, posteriorda klivusun superiorunu içeren blok örnekleri çıkarıldı (Şekil-1). Her iki internal karotid arter serum fizyolojik ile yıkandı. 37 kadaverik blok daha sonraki bir dönemde çalışılmak üzere %10 formalin içinde saklandı.



Şekil-1: Çıkarılan kadaverik blok örneği

Elde edilen 37 kadaverik blok örneğinin tamamından anatomik araştırma için aşağıdaki ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı.

A- Kadaverik blok örneklerinin 29'undan makroskopik ve mikroskopik gözlem yapıldı. Gözlem yapılan kadaverik blok örneklerinden daha sonra mikrocerrahi ile anatomik diseksiyon ve ölçümler yapıldı.

B- Diğer 8 kadaverik blok örneği histolojik araştırma için kullanıldı.

A- Makroskopik-Mikroskopik Gözlem ve Ölçümler

A1- Gözlemler

Elde edilen anatomik blok örneklerinin tamamında (n=29), optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesine transsfenoidal yaklaşım sırasında kullanılan ve sfenoid sinüs tavanında yer alan anatomik belirteçler değerlendirildi. Sfenoid sinüsün anterior ve inferior duvarı ranger yardımıyla çıkarıldı ve septaları temizlendi. Sfenoid sinüs mukozası çıkarılarak kemik yapı ortaya kondu. Kadaverik blok örneklerinde presellar karotid prominens, optik prominens, lateral ve medial optikokarotid reses ortaya konarak operasyon mikroskobu (Carl Zeiss OPMI Pentero™, Almanya) altındaki görünümü incelendi. (Şekil-7) Anatomik diseksiyonun her aşaması dijital kamera (Olympus™, Japonya) ile kayıt edildi.

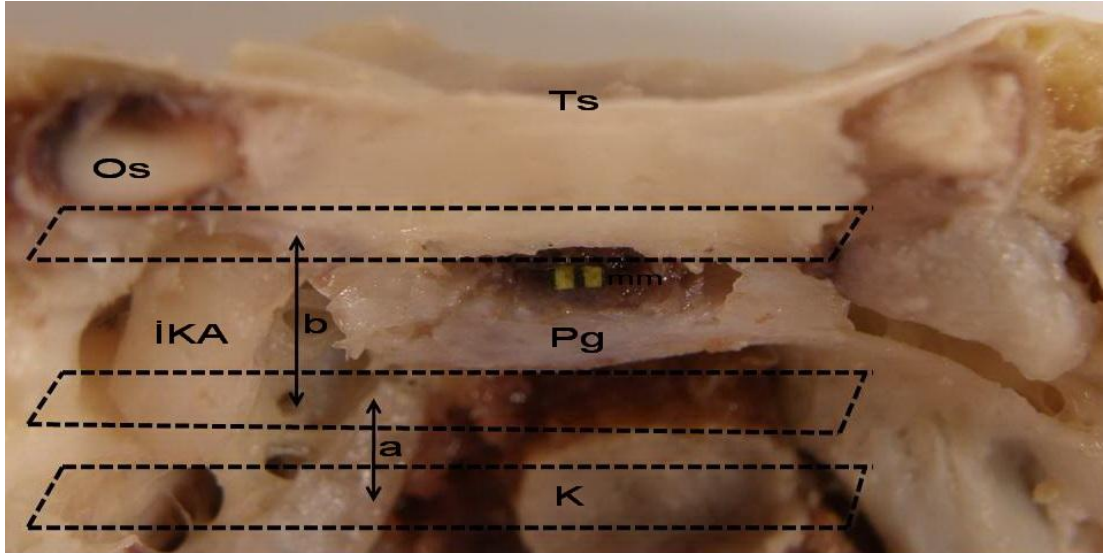
A2- Ölçümler

A2.1- Optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesine transsfenoidal yaklaşım sırasında optik sinir ve internal karotid arter yaralanması yaşamsal önem taşımaktadır. İnternal karotid arterin kavernoza kısmının anterior genu segmenti, transsfenoidal cerrahi sırasında kullanılan cerrahi enstrumanların ilk yaklaşacağı vasküler yapıdır. Optik sinirin optik kanalın kranial açıklığı seviyesindeki kısmı (proksimal tarafı), transsfenoidal yaklaşım sırasında en derinde yer alan nöral yapıdır. Özellikle endoskopik transsfenoidal cerrahi sırasında üç boyutlu görüntünün elde edilememesi nedeniyle cerrahi derinlik hissi kısıtlıdır. Genişletilmiş transsfenoidal yaklaşım sırasında optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesine adım adım

yaklaşılması, bu derinliğin önceden bilinmesi ile kolaylaşabilir. Bu nedenle aşağıdaki ölçümler elde edildi.

1- Sella tabanından, anterior kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak her iki internal karotid arterin kavernoza kısmının anterior genu seviyesinden geçen düzlemler arasındaki seviye farkı bilateral ölçüldü (Şekil-2).

2- Sella tabanından, anterior kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak her iki optik kanalın proksimal kısmında, optik sinirlerin ventral tarafından geçen düzlemler arasındaki seviye farkı bilateral ölçüldü (Şekil-2).



Şekil-2: Tüberkulum sella seviyesinden anterior kafa tabanı çıkarıldığında optik sinir, internal karotid arter ve pitüiter glandın anteriordan görünümü a: Sella tabanından kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak internal karotid arterin kavernoza kısmının anterior genu seviyesinden geçen düzlem arasındaki seviye farkı b: Sella tabanından kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak optik kanalın proksimal açıklığı seviyesindeki optik sinirin ventral tarafından geçen düzlem arasındaki seviye farkı Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ts: Tüberkulum sella mm: Milimetrik cetvel Pg: Pitüiter gland K: Klivus

A2.2- Optikokarotid bölge, optik sinir ile internal karotid arterin birbirine en yakın komşulukta yer aldığı bölgedir. Sella tursikanın anterolateralinde yer alır. İnternal karotid arter optikokarotid bölgede daha sabit olduğu için cerrahi

yaralanmalara diğer segmentlerine göre daha yatkındır (2). Bu çalışmada, optikokarotid bölgede optik sinir ile internal karotid arter arasındaki anatomik ilişki değerlendirildi ve aşağıdaki ölçümler elde edildi.

1- Lateral optikokarotid resesler seviyesinde, her iki internal karotid arterin anterior vertikal segmentleri ile optik sinirler arası açı ölçüldü. (Şekil-11)

2- Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses (optik sinir ve internal karotid arterin anterior vertikal segmentinin lateralde birbirinden açı yaparak uzaklaşmaya başladığı nokta) arasındaki uzunluk ölçüldü. (Şekil-8A, B)

A2.3- Planum sfenoidale, sfenoid sinüsün anterior kısmının tavanı tarafından oluşturulur (19). Ön sınırını posterior etmoidal sinüsler oluşturur. Posterior etmoidal sinüsler intrakranial olarak görülemediği için, planum sfenoidalenin tanımını sfenoid sinüs içinden yapmak gereklidir. Bu çalışmada, transsfenoidal transplanum yaklaşımında kemik rezeksiyonu yapılan alanın sınırları anterolateralde optik kanalların medial tarafı, posterolateralde medial optikokarotid resesler, posteriorda ise tüberküler reses olarak belirlenmiştir. Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli kemik rezeksiyonu yapılabilecek planum sfenoidale alanının sınırlarının belirlenmesi amacıyla aşağıdaki ölçümler elde edildi. Alan ve açı ölçümleri için Adobe Reader 6.0 Professional™ programı, diğer ölçümler için ise dijital milimetrik ölçer kullanıldı.

1- Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli kemik rezeksiyonu yapılan planum sfenoidale alanı ölçüldü. (Şekil-9A, B)

2- Medial optikokarotid reses komşuluğunda, her iki internal karotid arterin medial yüzleri arasındaki uzunluk ölçüldü. (Şekil-10)

3- Optik kanalın proksimal açıklığı seviyesinde, optik sinirlerin medial tarafı arasındaki uzunluk ölçüldü. (Şekil-10)

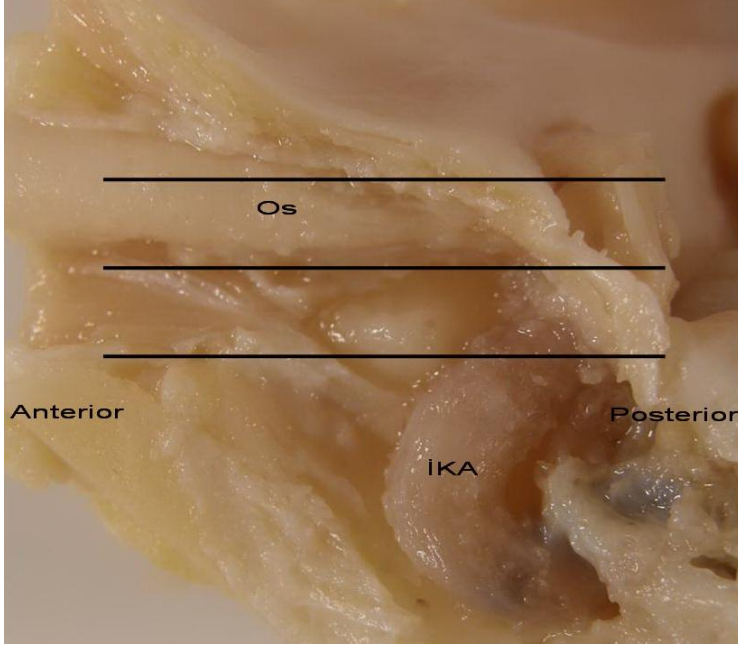
4- Transsfenoidal transplanum yaklaşımında kemik rezeksiyonu yapılan alanın, optik kanalın orbital açıklığı (distali) seviyesinde en geniş lateral uzunluğu ölçüldü. (Şekil-9A)

- 5- Transsfenoidal transplanum yaklaşımında kemik rezeksiyonu yapılan alanın en geniş ön-arka uzunluğu olan, tüberküler resesin orta noktası ile sfenoid sinüsün en ön kısmı arasındaki uzunluk ölçüldü. (Şekil-9A)
- 6- Optik sinirler arasındaki açı ölçüldü. (Şekil-11)

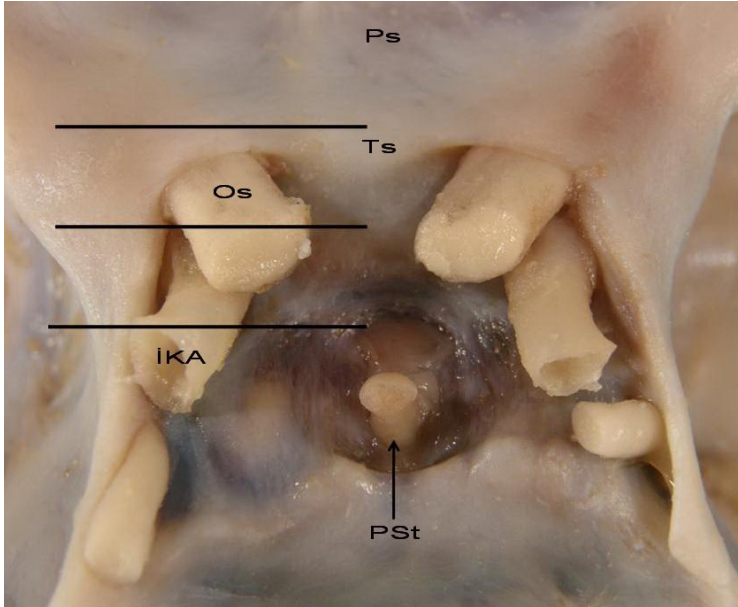
B- Histopatolojik İnceleme

Optikokarotid bölgeye yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında optik sinir ve internal karotid arter gibi nörovasküler yapıların emniyetli mobilizasyonu önem taşımaktadır. Optikokarotid bölgede yer alan optik sinir, internal karotid arter ve kavernoöz sinüsü çevreleyen ligamentöz yapıları histopatolojik olarak değerlendirmek amacıyla aksiyel, koronal, sagittal ve oblik planda kesitler alındı. Medial ve lateral optikokarotid reses, internal karotid arter ve optik sinirlerin çevresindeki kollajenöz yapı sağ ve sol olmak üzere bilateral değerlendirildi.

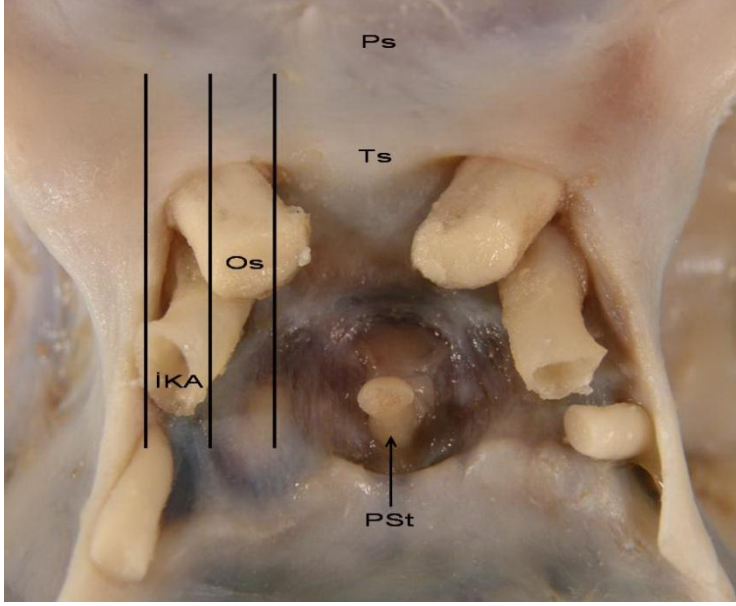
Her iki optikokarotid bölge, internal karotid arter, kavernoöz sinüs ve optik sinirleri içeren sekiz kadaverik blok örneği anatomik diseksiyon yapılmadan çalışmaya alındı. Dört hafta dekalsifiye edilen sekiz kadaverik blok örneği, sagittal planda orta hattan kesildi ve her birinde bir optikokarotid bölge bulunan, toplam 16 blok elde edildi. Bu blokların dördü aksiyel planda, optik sinirin ortasından, 5 mm ve 10 mm inferiorundan kesilerek 12 kesit elde edildi. (Şekil-3) Dördü koronal planda, medial optikokarotid resesin 5 mm anteriorundan, medial optikokarotid resesten ve medial optikokarotid resesin 5 mm posteriorundan kesilerek 12 kesit elde edildi. (Şekil-4) Dördü sagittal planda, medial optikokarotid reses üzerinden, medial optikokarotid resesin 5 mm lateralinden ve medial optikokarotid resesin 10 mm lateralinden olmak üzere kesilerek 12 kesit elde edildi. (Şekil-5) Diğer dört kadaverik blok örneği optikokarotid bölgeden oblik geçecek şekilde medial optikokarotid resesten, lateral optikokarotid resesten ve bu iki noktanın ortasından kesilerek 12 kesit elde edildi. (Şekil-6) Elde edilen toplam 48 kesitten parafin bloklar hazırlandı. Bloklar 3 mikrometre kalınlığında kesilerek Masson Trikrom ile boyandı. Işık mikroskobu altında 10, 20, 40 ve 100 büyütmeyle değerlendirildi.



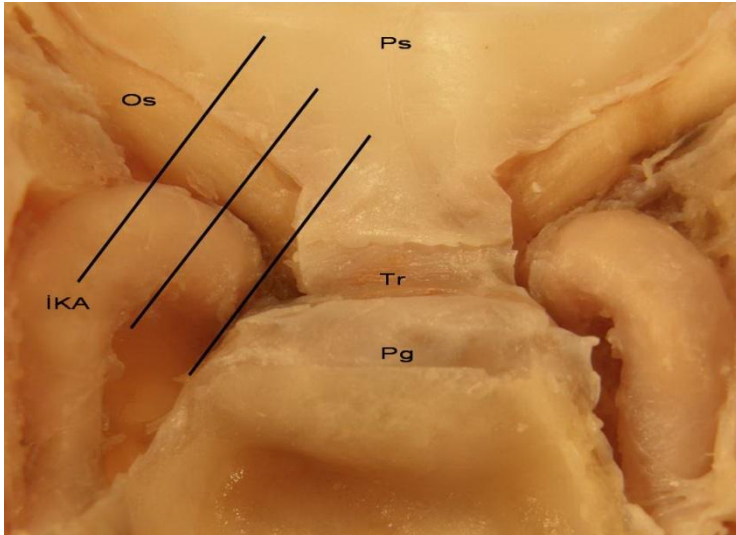
Şekil-3: Aksiyel histopatolojik kesitlerin kadaverik blok örneği üzerindeki izdüşümü (Optik kanalın ve kavernöz sinüsün lateral kısmının çıkartıldığı örnekte sol lateralden görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter



Şekil-4: Koronal histopatolojik kesitlerin kadaverik blok örneği üzerindeki izdüşümü (Transkraniyal görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale Ts: Tüberkulum sella PSt: Pitüiter stalk



Şekil-5: Sagittal histopatolojik kesitlerin kadaverik blok örneği üzerindeki izdüşümü (Transkraniyal görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale Ts: Tüberkulum sella PSt: Pitüiter stalk



Şekil-6: Oblik histopatolojik kesitlerin kadaverik blok örneği üzerindeki izdüşümü (Transsfenoidal görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale Tr: Tüberküler reses Pg: Pitüiter gland

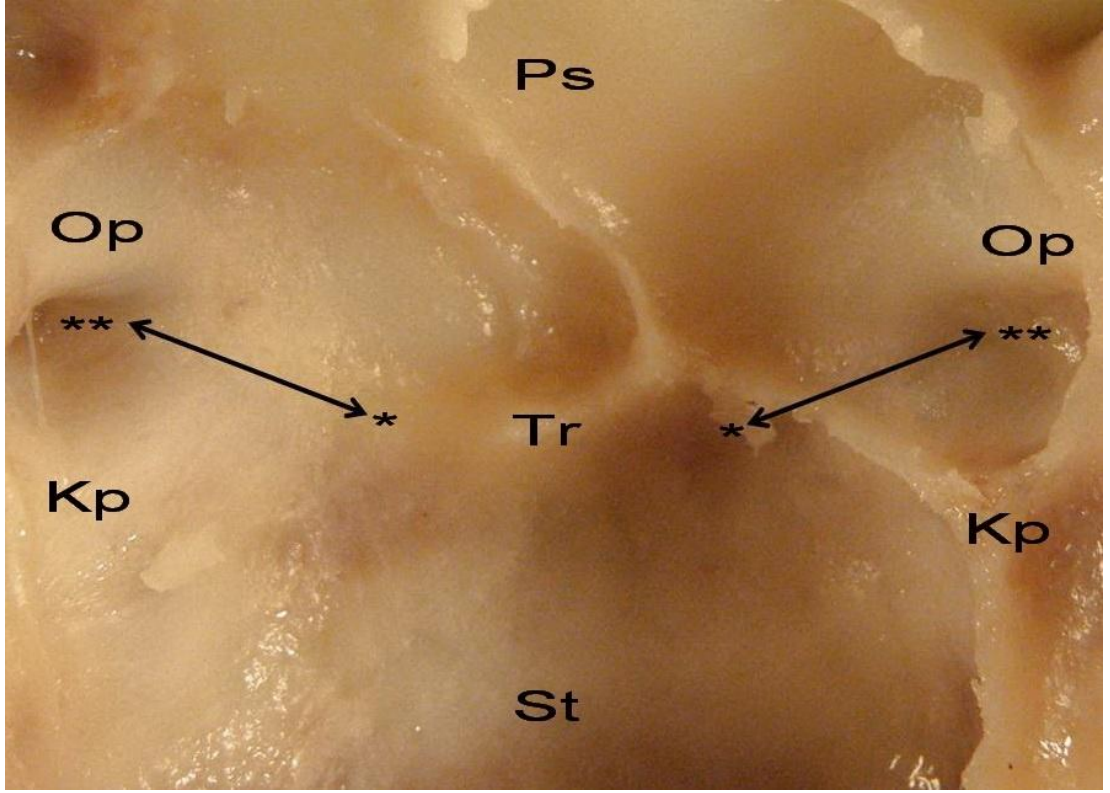
BULGULAR

A- Anatomik ve Cerrahi Belirteçler

A1- Anatomik Belirteçler

Optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesine yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında sfenoid sinüs tavanındaki anatomik belirteçlerin belirlenmesi, emniyetli cerrahi için zorunludur.

Sfenoid sinüs içindeki septasyonlar ve sfenoid sinüs mukozası temizlendikten sonra, sfenoid sinüs tavanındaki anatomik belirteçler operasyon mikroskobu altında değerlendirildi. Lateral optikokarotid reses 29 örneğin tamamında belirgin olarak izlendi. Medial optikokarotid reses 29 örneğin 24'ünde (%83) sağda, 19'unda (%66) solda belirgindi. Örneklerin tamamında, mikroskop altında, medial ve lateral optikokarotid resesler arasında sulkus belirlendi ve interresesal sulkus olarak isimlendirildi. Presellar karotid prominens 29 örneğin 25'inde (%86) sağda, 23'ünde (%79) solda belirgindi. Optik prominens 29 örneğin 25'inde (%86) sağda, 20'sinde (%69) solda belirgin olarak izlendi. (Şekil-7)



Şekil-7: Her iki optikokarotid bölgesinin mukozası çıkarılmış sfenoid sinüs içinden görünümü Op: Optik prominens Kp: Karotid prominens (*): Medial Optikokarotid reses (**): Lateral Optikokarotid Reses Ps: Planum sphenoidale Tr: Tüberküler reses St: Sella tabanı (Her iki reses arasındaki sulcus, çift yönlü ok ile gösterilmiştir.)

A2- Cerrahi belirteçler

Sella tabanından anterior kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak her iki internal karotid arterin kavernoza kısmının anterior genu seviyesinden geçen düzlemler arasındaki seviye farkı, sağda minimum 1,27 mm, maksimum 4,91 mm aralığında (ortalama $2,56 \pm 0,74$ mm); solda minimum 0,86 mm, maksimum 3,56 mm aralığında (ortalama $1,87 \pm 0,72$ mm) ölçüldü. Sella tabanından anterior kafa tabanına paralel geçen düzlem ile bu düzleme paralel olarak her iki optik sinirin, optik kanalın proksimal kısmı seviyesindeki ventral tarafından geçen düzlemler arasındaki seviye farkı, sağda minimum 2,72 mm, maksimum 6,97 mm aralığında (ortalama $4,05 \pm 1,07$ mm); solda minimum 2,16 mm, maksimum 5,85 mm aralığında (ortalama $3,92 \pm 0,88$ mm) ölçüldü. (Tablo-1)

Tablo-1: Sella tabanından geçen düzlem ile optik kanalın proksimal kısmında optik sinirlerin ventral tarafından ve internal karotid arterin anterior vertikal segmentinden geçen düzlemler arasındaki seviye farkı ölçümleri.

Örnek No	OS ile ST'ndan Geçen Düzlem Arası Uzunluk (mm)		İKA ile ST'ndan Geçen Düzlem Arası Uzunluk (mm)	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1	3,22	3,34	4,91	2,10
2	3,84	3,37	2,48	1,21
3	3,75	3,64	2,75	0,88
4	4,24	4,48	3,46	2,49
5	5,60	5,27	3,71	2,68
6	6,97	4,46	3,15	2,21
7	5,19	5,22	3,04	3,56
8	6,36	5,85	2,31	1,68
9	4,13	4,38	1,47	0,86
10	5,39	5,20	2,85	2,68
11	4,67	4,86	2,10	1,28
12	3,54	3,27	1,27	1,25
13	4,26	4,01	2,87	2,60
14	4,48	4,24	3,32	2,98
15	3,38	3,52	2,42	1,36
16	5,28	5,32	2,42	2,28
17	3,26	3,32	3,01	2,96
18	2,86	3,02	2,66	1,88
19	3,46	3,55	2,68	1,42
20	4,11	4,16	2,21	1,86
21	4,19	4,28	1,31	0,89
22	3,18	3,05	2,02	1,36
23	3,48	3,56	2,21	1,76
24	3,26	3,32	2,02	1,28
25	2,72	2,16	2,21	1,13
26	2,95	3,11	2,72	2,24
27	3,34	3,41	2,14	1,12
28	3,21	3,14	2,38	1,96
29	3,21	3,16	2,11	2,34
Ortalama± Standart Sapma	4,05±0,74	3,92±0,88	2,56±0,74	1,87±0,72

OS: Optik sinir ST: Sella tabanı İKA: İnternal karotid arter

B- Optikokarotid Bölgenin ve Planum Sfenoidale Bölgesinin Ölçümsel Anatomik İlişkileri

B1- Optikokarotid Bölgede Optik Sinir ve İnternal Karotid Arter Arasındaki İlişki

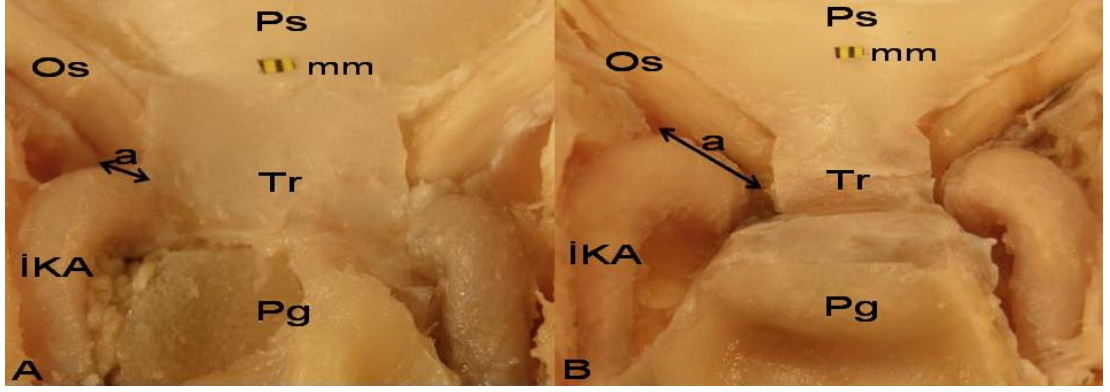
Bu çalışmada, optikokarotid bölgede optik sinir ve internal karotid arterin anatomik ilişkisi değerlendirildi ve aşağıdaki ölçüm sonuçları elde edildi.

Lateral optikokarotid reses düzeyinde, internal karotid arterin anterior vertikal segmenti ile optik sinir arasındaki açı, sağda minimum 17,36 derece, maksimum 48,19 derece aralığında (ortalama $31,65 \pm 7,86$ derece); solda minimum 12,42 derece, maksimum 43,44 derece aralığında (ortalama $31,38 \pm 6,75$ derece) ölçüldü. (Şekil-11)

Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk (Şekil-8A, B) sağda minimum 1,33 mm, maksimum 8,16 mm aralığında (ortalama $3,75 \pm 2,24$ mm); solda minimum 1,72 mm, maksimum 8,21 mm aralığında (ortalama $4,13 \pm 2,35$ mm) ölçüldü. (Tablo-2, 3)

Bu çalışmada medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk (İnterresesal sulkus uzunluğu) 3 mm'nin altında olan örnekler tip 1 (Şekil-8A), 3 mm'nin üzerinde olan örnekler ise tip 2 (Şekil-8B) olarak gruplandırıldı.

Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk sağda 29 örneğin 19'unda (%66) minimum 1,33 mm, maksimum 2,88 mm aralığında (ortalama $2,26 \pm 0,50$ mm), 10'unda (%34) minimum 5,11 mm, maksimum 8,18 mm (ortalama $6,64 \pm 0,10$ mm); solda 17'sinde (%59) minimum 1,72 mm, maksimum 2,92 mm aralığında (ortalama $2,26 \pm 0,40$ mm), 12'sinde (%41) solda minimum 5,54 mm, maksimum 8,21 mm aralığında (ortalama $6,79 \pm 0,90$ mm) ölçüldü. (Tablo-2, 3) Tip 1 ve Tip 2 grupları arasındaki ölçümleri karşılaştırmada Mann Whitney-U testi kullanıldı ve uzunluk ölçümleri istatistiksel olarak farklı bulundu ($p < 0,05$).



Şekil-8: İnternal karotid arter ve optik sinirin optikokarotid bölgedeki anatomik ilişkisi (Sfenoid sinüs içinden görünüm) A: Tip 1 B: Tip 2 Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale mm: Milimetrik cetvel Tr: Tüberküler reses Pg: Pitüiter gland a: Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk (İnterresesal sulkus uzunluğu)

Tablo-2: Optik sinir ve internal karotid arterin lateral optikokarotid reses düzeyinde yaptığı açı ve medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk (İnterresesal sulkus uzunluğu) ölçümleri

Örnek No	Sağ LOKR'de OS ve İKA Arasındaki Açı Ölçümleri (derece)	Sol LOKR'de OS ve İKA Arasındaki Açı Ölçümleri (derece)	Sağ MOKR ile LOKR Arası Uzunluk Ölçümleri (mm)	Sol MOKR ile LOKR Arası Uzunluk Ölçümleri (mm)
1	41,18	34,76	1,68	2,14
2	24,36	21,15	6,24	6,37
3	44,72	35,22	2,21	1,87
4	38,14	36,75	5,11	8,21
5	28,36	33,42	5,78	7,64
6	27,72	33,36	7,64	2,87
7	48,19	35,12	2,34	2,04
8	36,27	22,18	2,65	6,95
9	42,31	38,36	1,58	1,97
10	36,89	28,24	6,42	5,74
11	18,12	12,42	2,72	6,66
12	24,25	29,38	2,43	2,02
13	36,22	43,44	8,16	2,92
14	32,19	35,86	2,86	7,42
15	34,72	37,14	1,63	1,91
16	27,18	22,18	7,04	8,18
17	22,16	34,31	2,22	2,58
18	26,76	32,36	7,65	5,54
19	22,38	35,27	1,33	1,72
20	38,36	26,14	5,87	6,27
21	38,14	32,66	6,49	2,86
22	27,21	31,11	2,65	6,12
23	34,27	31,64	2,88	6,27
24	33,12	27,48	1,38	2,11
25	25,56	38,12	1,78	1,96
26	17,36	22,16	2,57	2,84
27	33,12	35,32	2,75	2,41
28	24,15	25,62	2,38	2,19
29	34,48	38,72	2,24	2,07
Ortalama± Standart Sapma	31,65±7,86	31,38±6,75	3,75±2,24	4,13±2,35

LOKR: Lateral optikokarotid reses OS: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter MOKR: Medial optikokarotid reses

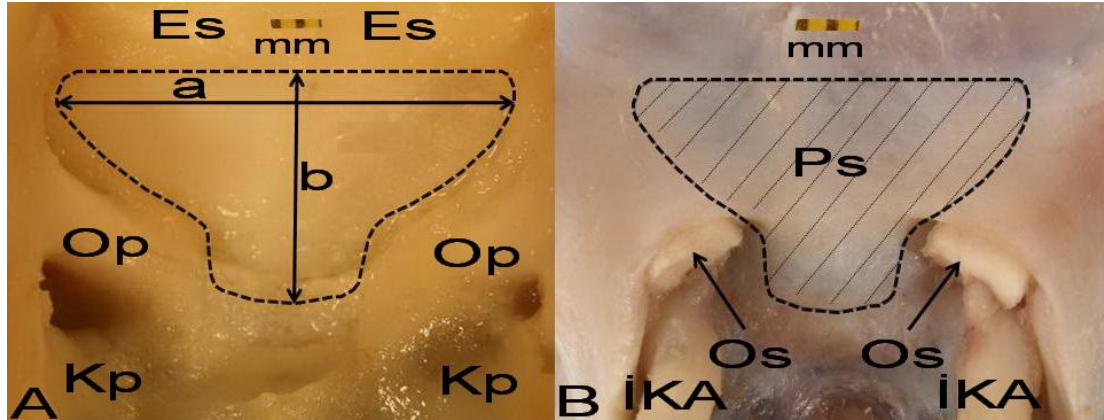
Tablo-3: Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluk (İnterresesal sulkus uzunluğu) ölçümlerinin tiplendirilmiş değerleri.

	Sağ (n=29)		Sol (n=29)	
	Minimum-maksimum (mm)	Ortalama±Standart Sapma (mm)	Minimum-maksimum (mm)	Ortalama±Standart Sapma (mm)
Tip 1	1,33-2,88 (n=19)	2,26±0,50	1,72-2,92 (n=17)	2,26±0,40
Tip 2	5,11-8,18 (n=10)	6,64±0,10	5,54-8,21 (n=12)	6,79±0,90

B2- Transsfenoidal Transplanum Yaklaşımında Ölçümsel İlişki

Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli kemik rezeksiyonu yapılabilecek alan ve rezeksiyon alanının sınırlarını oluşturan nörovasküler ve diğer anatomik yapıların ilişkisi kantitatif olarak değerlendirildi.

Kemik rezeksiyonu yapılabilecek alan minimum 189,82 mm², maksimum 293,21 mm² (ortalama 237,32±30,96 mm²) ölçüldü. (Şekil-9A, B)



Şekil-9: Transsfenoidal transplanum yaklaşımında emniyetli kemik rezeksiyonu yapılabilecek planum sfenoidale alanı A: Sfenoid sinüs içinden görünüm B: İntrakranial görünüm Op: Optik prominens Kp: Karotid prominens Es: Etmoid sinüs a: Rezeksiyon alanının en geniş lateral uzunluğu (Optik kanalın distal açıklığı seviyesinden) b: Rezeksiyon alanının en geniş ön-arka uzunluğu mm: Milimetrik cetvel St: Sella tabanı Ps: Planum sfenoidale

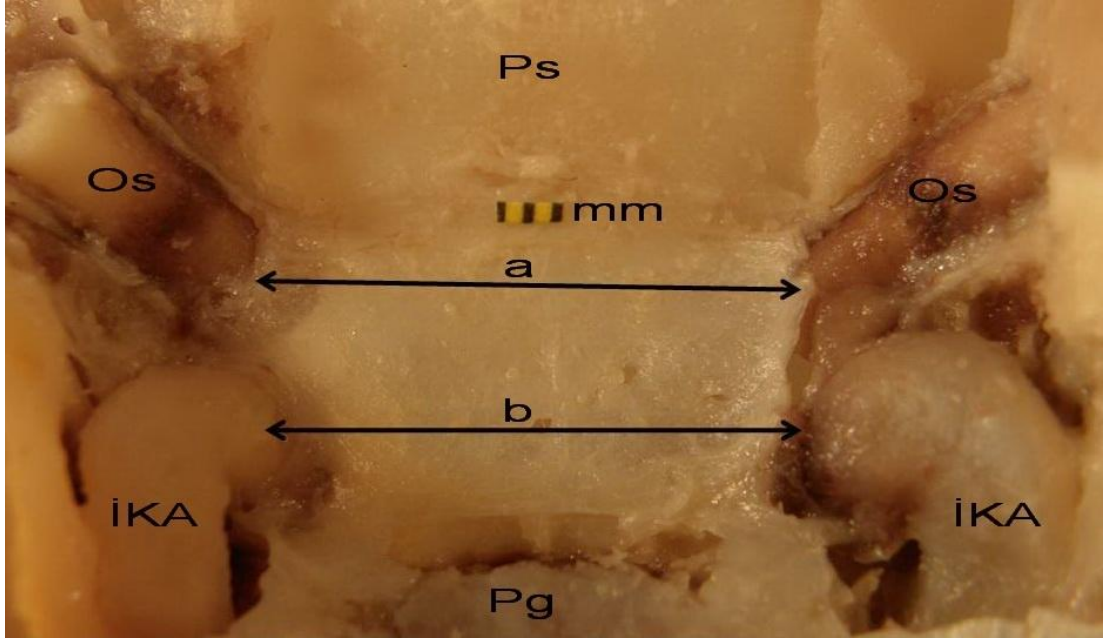
İnternal karotid arterin anterior vertikal segmentinin medial optikokarotid reses komşuluğunda medial kenarları arasındaki uzunluk minimum 10,11 mm, maksimum 15,44 mm aralığında (ortalama 13,33±1,41 mm) ölçüldü. (Şekil-10)

Optik kanalın proksimalinde, her iki optik sinirin medial tarafları arasındaki uzunluk minimum 9,48 mm, maksimum 18,40 mm aralığında (ortalama $13,00 \pm 1,90$ mm) ölçüldü. (Şekil-10)

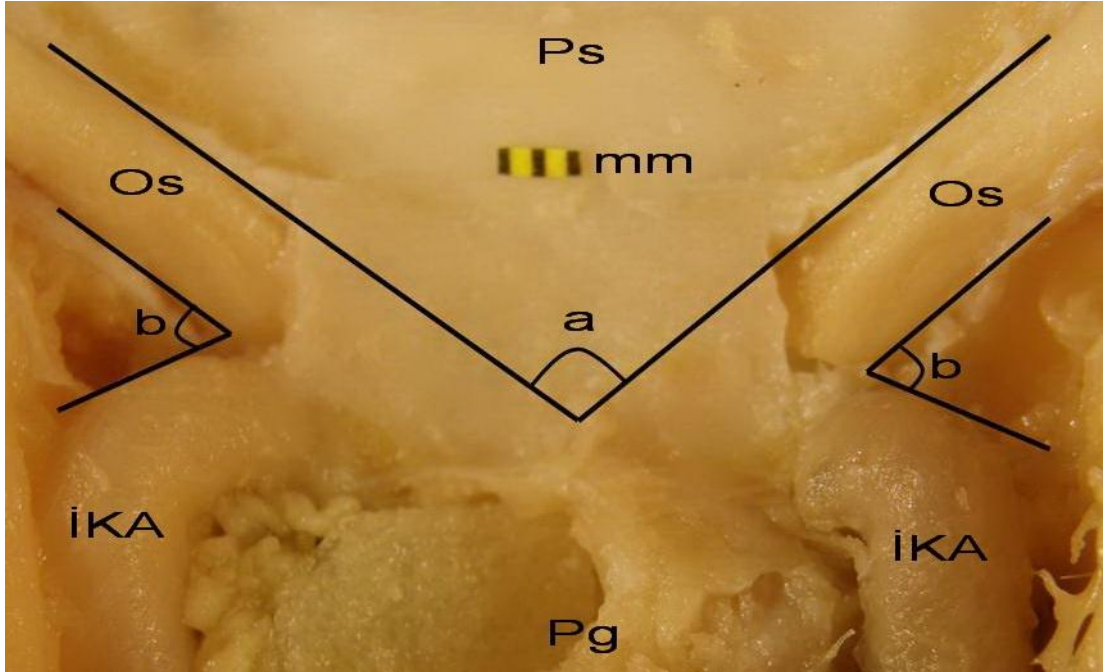
Optik kanalın distali seviyesinde transsfenoidal transplanum yaklaşımında kemik rezeksiyonu yapılan planum sfenoidale alanının en geniş uzunluğu minimum 24,32 mm, maksimum 38,60 mm aralığında (ortalama $30,53 \pm 3,20$ mm) ölçüldü. (Şekil-9)

Tüberküler resesin orta noktası ile, sfenoid sinüsün en ön kısmı arasındaki planum sfenoidale uzunluğu minimum 12,38 mm, maksimum 18,90 mm aralığında (ortalama $14,84 \pm 1,52$ mm) ölçüldü. (Şekil-9)

Optik sinirler arası açı minimum 78,16 derece, maksimum 146,66 derece aralığında (ortalama $115,41 \pm 18,39$ derece) ölçüldü. (Şekil-11)



Şekil-10: Optik sinirler ve İnternal karotid arterler arasındaki uzunluk ölçümleri (Sfenoid sinüs içinden görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale mm: Milimetrik cetvel a: Optik kanalın proksimalinde her iki optik sinirin medial tarafı arasındaki uzunluk b: Medial optikokarotid reses komşuluğunda her iki internal karotid arterin anterior vertikal segmentinin medial tarafı arasındaki uzunluk Pg: Pituitier gland



Şekil-11: Optik sinirler ve internal karotid arterler arasındaki açı ölçümleri (Sfenoid sinüs içinden görünüm) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale mm: Milimetrik cetvel a: Optik sinirler arası açı b: Lateral optikokarotid reses düzeyinde internal karotid arterin anterior vertikal segmenti ile optik sinir arasındaki açı Pg: Pituitier gland

Tablo-4: Transsfenoidal transplanum yaklaşımında kemik rezeksiyonu yapılan alan ve rezeksiyon alanının sınırlarını oluşturan nörovasküler yapılar arasındaki uzunluk ölçümleri.

Örnek No	Rezeksiyon Alanının Ölçümleri (mm ²)	MOKR Komşuluğu Düzeyinde İKA'lerin Medial Tarafları Arası Uzunluk Ölçümleri (mm)	OK'ın Proksimali Düzeyinde OS'ler Arası Uzunluk Ölçümleri (mm)	OK'ın Distali Düzeyinde Rezeksiyon alanının En Geniş Lateral Çapı (mm)	PS'de Kemik Rezeksiyonu Yapılan Bölgenin En Geniş AP Çapı (mm)	PS Bölgesinde OS'ler Arası Açılı Ölçümleri (derece)
1	199,61	14,11	13,11	33,71	15,12	144,16
2	245,56	15,09	14,24	30,12	16,11	122,11
3	286,23	13,76	13,55	31,66	16,15	146,66
4	204,32	14,56	12,37	31,90	16,83	95,56
5	191,71	12,73	9,48	35,56	18,90	135,72
6	244,64	15,43	13,51	33,53	16,18	118,19
7	288,48	15,44	14,74	30,05	14,70	105,15
8	225,12	14,79	10,03	28,26	13,94	86,17
9	192,38	10,67	10,34	31,75	12,55	112,42
10	224,65	10,11	10,38	29,66	14,48	106,94
11	290,27	10,78	18,40	33,34	14,61	101,36
12	246,14	12,26	12,91	30,92	13,46	126,32
13	234,57	13,74	14,84	24,76	12,91	78,16
14	189,82	14,28	12,82	30,06	14,68	104,82
15	216,65	13,36	11,65	29,81	15,42	96,12
16	232,42	11,89	13,03	38,60	12,95	127,57
17	235,22	13,68	12,10	27,78	13,20	130,63
18	216,91	14,21	14,83	34,16	15,97	135,51
19	204,62	14,24	17,27	32,50	14,42	125,68
20	217,94	10,69	13,70	28,59	15,12	98,12
21	293,21	12,62	13,16	25,13	12,38	103,11
22	236,67	13,22	12,16	27,38	13,76	136,19
23	245,91	13,21	12,98	24,32	14,25	133,43
24	284,31	13,26	11,78	31,08	14,62	89,41
25	226,12	13,75	12,84	31,22	17,11	134,18
26	234,44	13,36	12,54	28,33	17,11	116,66
27	240,69	13,85	12,71	28,11	14,16	98,12
28	271,41	14,21	13,16	30,08	14,11	111,18
29	262,36	13,34	12,48	33,11	15,18	127,14
Ortalama± Standart Sapma	237,32±30,96	13,33±1,41	13,00±1,90	30,53±3,20	14,84±1,52	115,41±18,39

MOKR: Medial optikokarotid reses İKA: İnternal karotid arter OK: Optik kanal OS: Optik sinir PS: Planum sfenoidale AP: Anteroposterior

C- Histopatolojik İnceleme

Optikokarotid bölgeye yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahide, optik sinir ve internal karotid arterin mobilize edilebilirliğini değerlendirmek ve nörovasküler zedelenebilirlik riskini belirleyebilmek için, bu bölgede optik sinir ve internal karotid arteri çevreleyen kollajenöz yapı histopatolojik olarak incelendi.

Masson Trikrom ile boyanan toplam 48 kesit, ışık mikroskobu altında değerlendirildi. Masson Trikrom ile boyanan kesitlerde kollajen mavi, stoplazma, keratin ve intraselüler lifler kırmızı, nükleus siyah boyandı.

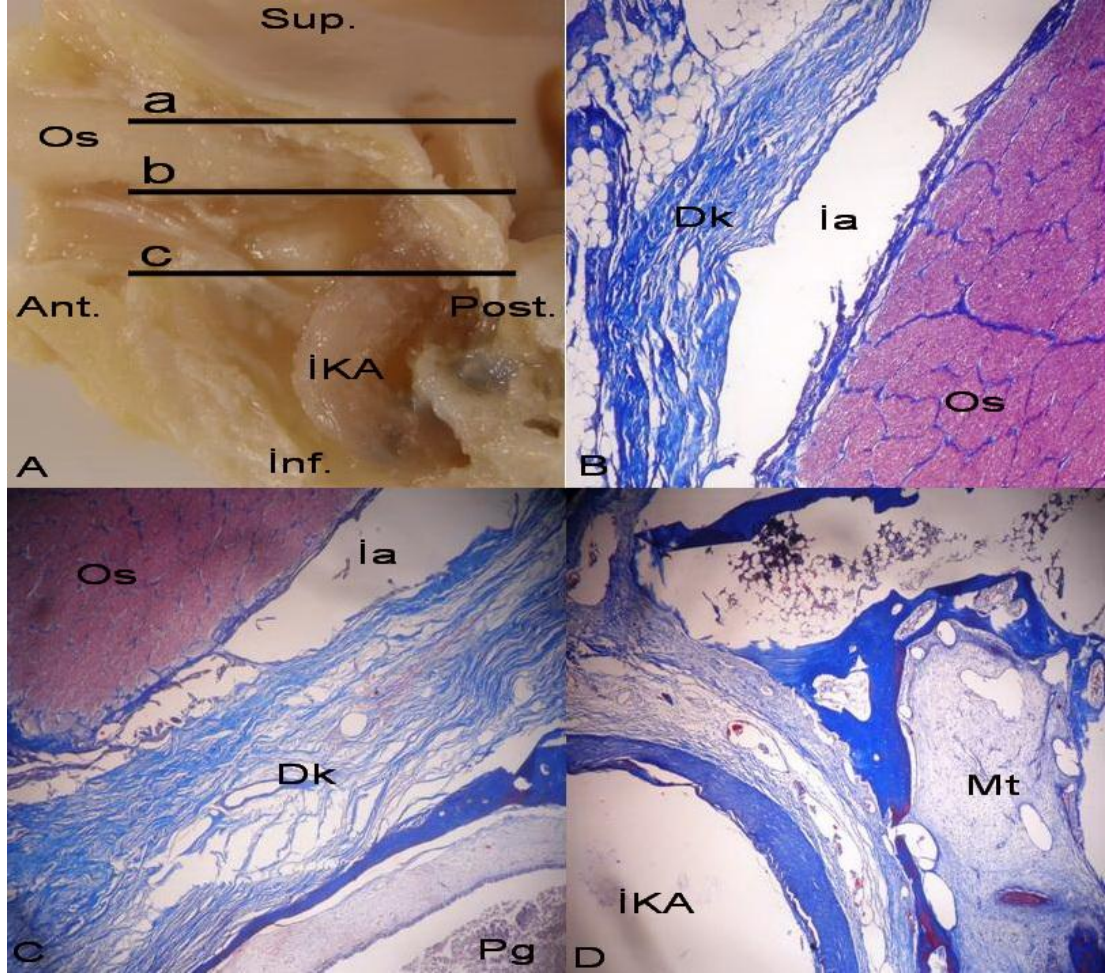
C1- Aksiyel Kesitler

Optikokarotid bölgede, optik sinir, internal karotid arter ve çevre anatomik yapıların medial ve lateralindeki ligamentöz yapıyı incelemek amacıyla aksiyel kesitler elde edildi.

Aksiyel planda optik kanala paralel olacak şekilde optik sinirin ortasından, 5 mm ve 10 mm altından geçen 3 µm kalınlığında 12 kesit yapıldı. (Şekil-12A) Bu kesitlerde optik sinirin lateral ve medial tarafının ve internal karotid arterin kavernozaal segmentinin optikokarotid bölge içersinde yer alan kısmının kollajen liflerinin yoğunluğu, dizlimi ve bütünlüğü değerlendirildi. Tüm kesitlerde, optik sinirin lateral ve medialinde, pial araknoid kılıf ile dural kılıf arasında interstisyel kavite izlendi. İnterstiyel mesafenin genişliğinde lateral yada medial tarafta belirgin bir farklılık izlenmedi. Optik sinirin lateral tarafındaki dural kılıfın, medial tarafındaki dural kılıfa göre daha ince, kollajen liflerin diziliminin gevşek ve düzensiz olduğu görüldü. Medial tarafta, dural kılıfın kollajen liflerinin, medial optikokarotid reses düzeyine yaklaştıkça kalınlaşarak sıkı ve düzenli bir dizilim oluşturduğu, pial araknoid kılıf ile dural kılıf arasındaki interstisyel mesafenin daraldığı görüldü. Pial araknoid kılıfın her seviyede optik sinire sıkı bir şekilde yapışık olduğu görüldü.

Optik sinirin 5 ve 10 mm altından optik kanala paralel geçen kesitlerde, internal karotid arterin duvarının, kavernoza sinüs içersindeki ligamentöz

yapısı değerlendirildi. Kavernöz sinüs içerisinde, internal karotid arterin çevresindeki trabeküler yapı oluşturmuş fibröz liflerin, yer yer boşluklar şeklinde, gevşek ve düzensiz yerleştiği, kollajenöz yapının internal karotid arterin adventisya tabakası çevresinde sürekli ve kompakt bir yapı oluşturmadığı görüldü. (Şekil-12D)



Şekil-12: Histolojik kesitlerin alındığı aksiyel kesitler A: Aksiyel kesitlerin geçtiği seviyelerin optik kanal ve kavernöz sinüsün lateral duvarı çıkarılmış şekilde sol lateralden görünümü a: Optik sinir seviyesinden geçen aksiyel kesitin izdüşümü b: Optik sinirin 5 mm inferiorundan geçen aksiyel kesitin izdüşümü c: Optik sinirin 10 mm inferiorundan geçen aksiyel kesitin izdüşümü B: Optik sinirin lateral tarafının dural kılıf ile birlikte üstten görünümü (X10) C: Optik sinirin medial tarafının dural kılıf ile birlikte üstten görünümü (X10) D: İnternal karotid arterin kavernöz sinüs içindeki ligamentöz ilişkileri (X10) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ant: Anterior Sup: Superior Post: Posterior İnf: İnterior Pg: Pitüiter gland Dk: Dural kılıf İa: İnterstisyel aralık Mt: Mezenkimal trabekülasyon

C2- Koronal Kesitler

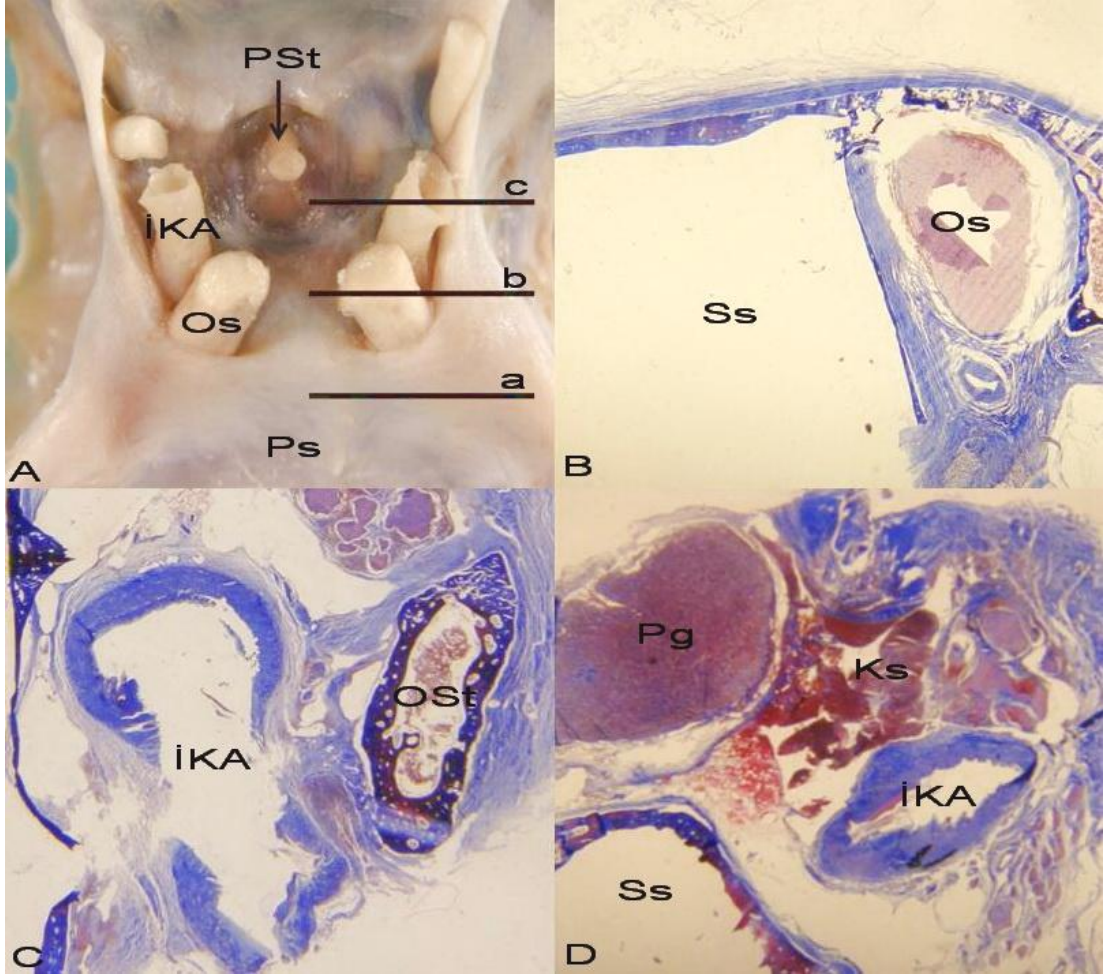
Optikokarotid bölgede optik sinir, internal karotid arter ve kavernöz sinüsün anterior ve inferior kısımlarının ligamentöz yapısını değerlendirmek amacıyla koronal kesitler elde edildi.

Koronal planda, medial optikokarotid reses seviyesinden, medial optikokarotid resesin 5 mm anteriorundan ve 5 mm posteriorundan geçen 3 µm kalınlığında 12 kesit yapıldı. (Şekil-13A) Bu kesitlerde optik sinirin inferior tarafı ve internal karotid arter ile kavernöz sinüsün inferior duvarı arasındaki kollajenöz yapı değerlendirildi.

Medial optikokarotid resesin 5 mm anteriorundan geçen kesitlerde, optik sinirin inferiorunda dural kılıfın kalınlığının, medial ve lateral duvara göre daha fazla olduğu görüldü. Araknoid pial kılıf ile dural kılıf arasındaki interstisyel aralığın optik sinirin inferior kısmında, lateral ve medial tarafına göre daha kısa, araknoid pial kılıfın ise tüm seviyelerde optik sinire yapışık olduğu görüldü. Optik sinirin inferolateralinde yer alan ve sfenoid sinüsün tavanını oluşturan dural yapının kollajen diziliminin düzenli ve sıkı olduğu görüldü. (Şekil-13B)

Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitlerde, internal karotid arterin lateral duvarı ile kavernöz sinüsün lateral duvarı arasındaki kollajenöz yapının, internal karotid arterin diğer kısımlarına göre daha yoğun ve düzenli dizilim gösterdiği görüldü. (Şekil-13C)

Medial optikokarotid resesin 5 mm posteriorundan geçen kesitlerde, internal karotid arterin çevresindeki trabeküler yapı oluşturmuş fibröz lifler, yer yer boşluklar şeklinde, gevşek ve düzensiz olarak izlendi. Kollajenöz yapının internal karotid arterin adventisya tabakası çevresinde sürekli ve kompakt bir yapı oluşturmadığı görüldü. (Şekil-13D)



Şekil-13: Histolojik kesitlerin alındığı koronal kesitler A: Koronal kesitlerin geçtiği seviyelerin intrakranial görünümü a: Medial optikokarotid resesin 5 mm anteriorundan geçen kesitin izdüşümü b: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitin izdüşümü c: Medial optikokarotid resesin 5 mm posteriorundan geçen kesitin izdüşümü B: Medial optikokarotid resesin 5 mm anteriorundan geçen kesitte optik sinir ve çevre ligamentöz yapıların anteriordan görünümü (X5) C: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitte kavernöz sinüs, internal karotid arter ve optik strutın anteriordan görünümü (X5) D: Medial optikokarotid resesin 5 mm posteriorundan geçen kesitte kavernöz sinüs, pitüiter gland ve internal karotid arterin anteriordan görünümü (X5) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale Ts: Tüberkulum sella PSt: Pitüiter stalk Ss: Sfenoid sinüs Pg: Pitüiter gland Ks: Kavernöz sinüs

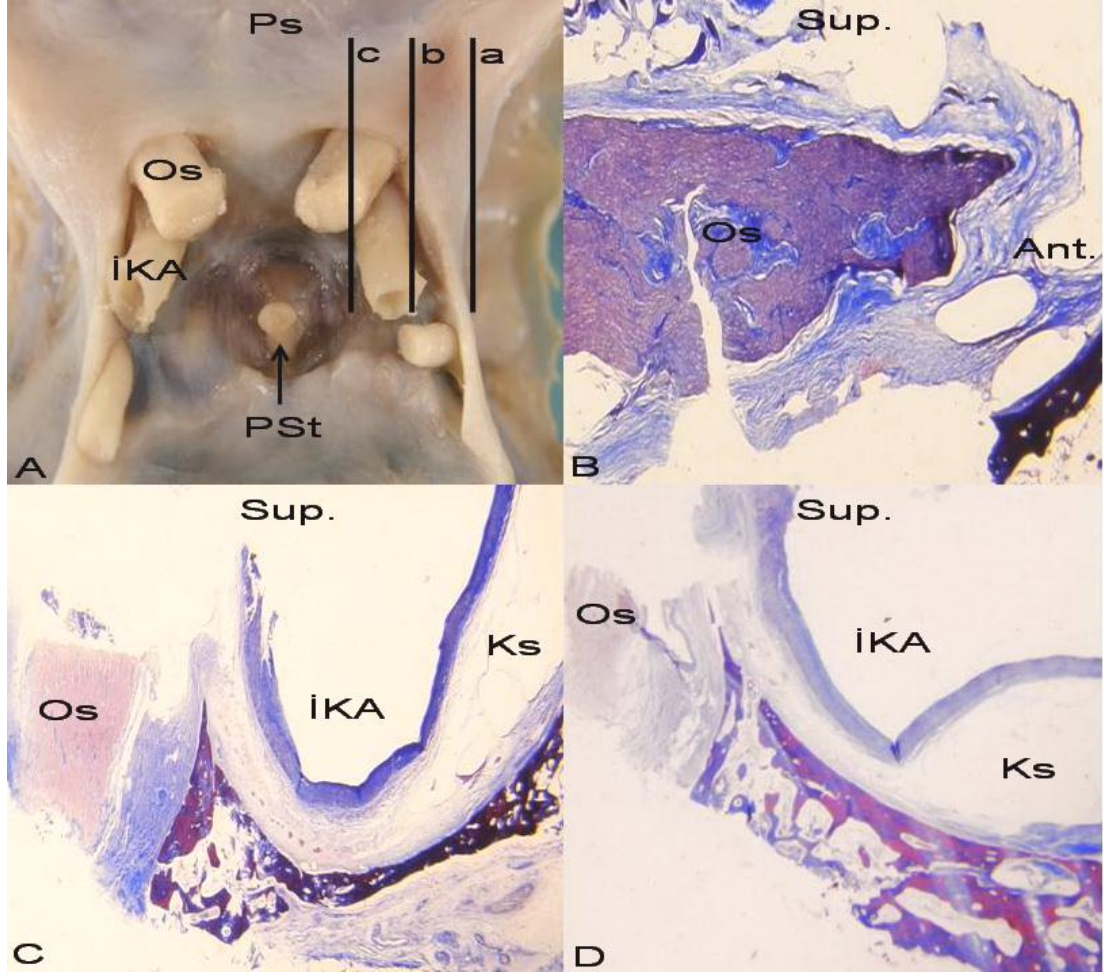
C3- Sagittal Kesitler

Optikokarotid bölgenin inferior tarafının ve optik sinirin inferior ve superior tarafının ligamentöz yapısını incelemek amacıyla sagittal kesitler elde edildi.

Sagittal planda, medial optikokarotid reses seviyesinden, medial optikokarotid resesin 5 mm lateralinden ve 10 mm lateralinden geçen 3 µm kalınlığında 12 kesit yapıldı. (Şekil-14A) Bu kesitlerde optik sinirin inferior ve superior tarafının ligamentöz yapısı ve kavernöz sinüsün inferior duvarının internal karotid arter ile ilişkisi değerlendirildi.

Medial optikokarotid resesin 10 mm lateralinden geçen kesitlerde, pial araknoid kılıfın optik sinirin inferior ve superior tarafında optik sinire yapışık olduğu görüldü. İ inferior tarafında dural kılıfın superior tarafa göre daha kalın, ancak kollajen diziliminin daha gevşek ve düzensiz olduğu görüldü. (Şekil-14B)

Medial optikokarotid resesten ve medial optikokarotid resesin 5 mm lateralinden geçen kesitlerde, kavernöz sinüsün inferior duvarı ile internal karotid arterin kavernöz segmentinin anterior ve inferior duvarı arasındaki ilişki değerlendirildi. İnternal karotid arterin inferior kısmının çevresindeki trabeküler yapı oluşturmuş kollajen liflerin, anterior kısmına göre daha gevşek ve düzensiz olduğu, sürekli ve sıkı bir dizilim göstermediği görüldü. İ inferior kısımda internal karotid arter duvarının adventisya tabakası ile kavernöz sinüsün inferior duvarı arasındaki mesafenin, anterior duvara göre daha geniş olduğu görüldü. (Şekil-14C, D)



Şekil-14: Histolojik kesitlerin alındığı sagittal kesitler A: Sagittal kesitlerin geçtiği seviyelerin intrakranial görünümü a: Medial optikokarotid resesin 10 mm lateralinden geçen kesitin izdüşümü b: Medial optikokarotid resesin 5 mm lateralinden geçen kesitin izdüşümü c: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitin izdüşümü B: Medial optikokarotid resesin 10 mm lateralinden geçen kesitte optik sinirin superior ve inferior tarafının lateralden görünümü (X10) C: Medial optikokarotid resesin 5 mm lateralinden geçen kesitte internal karotid arterin kavernöz sinüsün anteroinferior duvarı ile ilişkisinin ve optik sinirin lateralden görünümü (X10) D: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitte, internal karotid arter ile kavernöz sinüsün anteroinferior duvarı arasındaki ilişkinin ve optik sinirin lateralden görünümü (X10) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale PSt: Pituitar stalk Sup: Superior Ant: Anterior Ks: Kavernöz sinüs

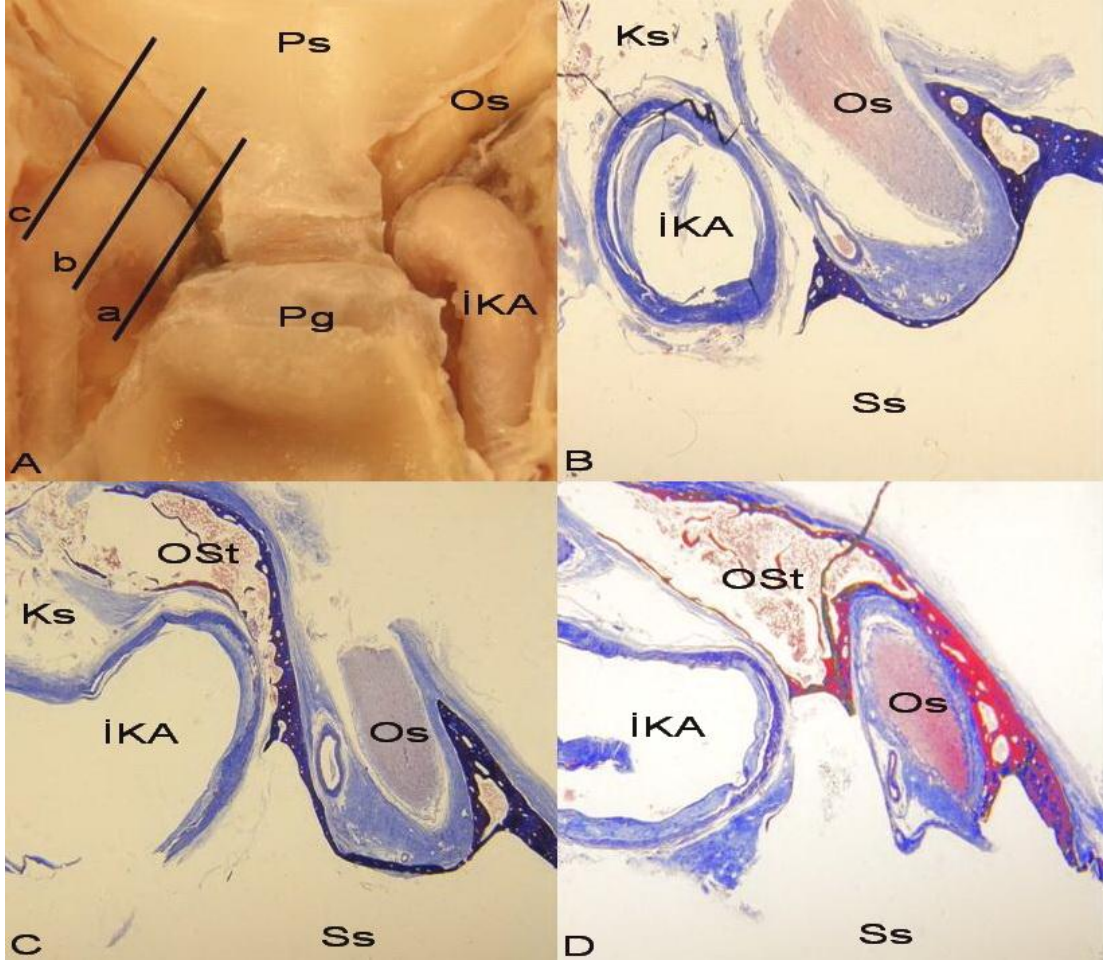
C4- Oblik Kesitler

Optikokarotid bölge, optik sinir ile internal karotid arterin en yakın komşulukta yer aldığı bölgedir. Optik sinirin lateral duvarı ile internal karotid arterin anterior vertikal segmentinin anterior duvarı arasındaki kollajenöz yapıyı değerlendirmek amacıyla oblik kesitler elde edildi.

Oblik planda medial optikokarotid resesten, lateral optikokarotid resesten (optik sinir ve internal karotid arterin birbirinden açığı yapmaya başladığı noktadan) ve ikisinin ortasından geçen 3 µm kalınlığında 12 kesit yapıldı. (Şekil-15A)

Oblik kesitlerin tamamında, internal karotid arterin anterior duvarı ile kavernöz sinüsün anterior duvarı arasındaki mesafenin, inferiora göre daha kısa olduğu görüldü. Kavernöz sinüsün anterior duvarı ile internal karotid arterin adventisya tabakası arasındaki kollajen liflerin daha sık ve düzenli dizilim gösterdiği, inferior kısımda aynı sıkı kollajenöz yapının olmadığı görüldü.

Optik sinirin dural kılıfının, optik sinirin inferior tarafında, lateral ve medial tarafa göre daha kalın, kollajen diziliminin ise daha sıkı ve düzenli olduğu görüldü. Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid resesin ortasından ve medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitlerde interstisyel aralığın, optik sinirin lateral tarafında, medial tarafına göre daha geniş olduğu görüldü. (Şekil-15B, C, D)



Şekil-15: Histolojik kesitlerin alındığı oblik kesitler A: Oblik kesitlerin geçtiği seviyelerin sfenoid sinüs içinden görünümü a: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitin izdüşümü b: Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid resesin ortasından geçen kesitin izdüşümü c: Lateral optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitin izdüşümü B: Medial optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitte optik sinir ve internal karotid arterin görünümü (X5) C: Medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid resesin ortasından geçen kesitte optik sinir ve internal karotid arterin görünümü (X5) D: Lateral optikokarotid reses seviyesinden geçen kesitte optik sinir ve internal karotid arterin görünümü (X5) Os: Optik sinir İKA: İnternal karotid arter Ps: Planum sfenoidale Pg: Pitüiter gland Ks: Kavernöz sinüs Ss: Sfenoid sinüs Ost: Optik strut

TARTIŞMA ve SONUÇ

Endonazal tekniklerin geliştirilmesi, suprasellar, parasellar ve presellar bölgeye ulaşımı kolaylaştırarak, optikokarotid bölge ve planum sfenoidaleye yerleşmiş patolojilerin tedavisini mümkün kılmaktadır (2, 5, 7-14, 16, 18, 21-35). Hipofiz tümörleri, kraniofaringiomalar, inflamatuvar patolojiler ve diğer malign lezyonlar bu bölgelere doğru uzanım gösterirler (1, 3-10, 12-14, 18, 29-31, 33-36). Transnazal teknikler, bu bölgelerdeki anatomik belirteçlerin de doğrulanmasıyla erişimi, biyopsi alınmasını, dekompresyonu ve lezyonun çıkartılmasını daha kolay ve güvenli hale getirebilir. Sella tabanı, lateral optikokarotid reses, medial optikokarotid reses, optik ve karotid prominens genişletilmiş transsfenoidal cerrahi de kullanılan anatomik belirteçlerdir (2, 6, 8, 12). Literatürde, bölgenin anatomisini tanımlayan çeşitli çalışmalar olmasına karşın, anatomik belirteçleri ve kritik nörovasküler yapıları bilateral ve transsfenoidal yaklaşım açısından kantitatif inceleyen yeterli anatomik çalışma yoktur.

Mason ve ark. (29) suprasellar bölgede stalka uzanmış adenomatöz lezyonlara, sella tursika normal büyüklükte olsa dahi planum sfenoidale posteriorunun alınması ve sirküler sinüsün anteriorunun kesilmesiyle gerçekleştirilen transsfenoidal bir yaklaşım tanımlamıştır. Daha sonra Kouri ve ark. (36), benzer yöntemi kullanarak nonadenomatöz suprasellar orjinli dört lezyona müdahale etmiştir. Anderws ve Bringas (37), tüm transkranyal major kafa tabanı tümör prosedürlerinde retraksiyon ile ilişkili beyin yaralanmalarının oranını %10 olarak bildirmiştir. Beyin retraksiyonuna gerek duyulmaması, suprasellar nörovasküler yapıların iyi görülebilmesini sağlayan geniş ve bilateral cerrahi görüş alanı elde edilmesi, minimal invaziv olması ve yaşlı nüfusta da sıkıntısız uygulanabilmesi, suprasellar bölgeye transsfenoidal transplanum yaklaşımını popülerize hale getirmiştir.

Kassam ve ark. (12) endoskobun kullanıma girmesiyle ekstrasellar yerleşimli kafa tabanı lezyonlarının çıkarılmasında genişletilmiş transsfenoidal yaklaşımın daha emniyetli olduğunu bildirmiştir. Böylece,

suprasellar ve parasellar lezyonlarda transsfenoidal yaklaşımlarda planum sfenoidalenin yeterli açılması için gerektiğinde optik ve karotid kanalın açılması, sirküler sinüsün anterior kısmının bağlanması gibi basit modifikasyonlara ihtiyaç olduğu gösterilmiştir. Medial optikokarotid reses, aynı çalışmada, tüm transsfenoidal anterior kafa tabanı modüllerinde kullanılan anahtar anatomik belirteç olarak tanımlanmıştır. Medial optikokarotid reses, karotid ve optik prominensin optikokarotid bölgede bulunduğu yerin medialinde yer alır (2, 12, 19). Optikokarotid sisterna boyunca laterale ve suprasellar bölgeye uzanımı olan pituiter tümörlerde, optik sinir ve karotisi çaprazlayan tüberkulum sella, planum sfenoidale ve diafragma sella meningiomlarında tümörün emniyetle çıkarılabilmesi için medial optikokarotid reses bölgesinin, anterior sirküler sinüsün kontrol altında tutularak planum sfenoidalenin genişletilmiş transsfenoidal yolla açılması zorunludur (6, 12, 29, 36). Medial optikokarotid resesin açılması, yanlarda internal karotid arterin ve optik sinirin belirlenmesini sağlayacağı gibi disseksiyon sırasında subkiazmatik ve infundibular perforan damarların korunmasını da kolaylaştırabilir (12). Medial optikokarotid reses seviyesinden açılacak bir kemik pencere ile optik ve karotid kanal, sella tursika ve kavernoöz sinüsün medialine eş zamanlı olarak ulaşılabilmektedir. Bu durumu, Kassam ve ark. (12), pterional kraniotomide kullanılan 'key hole' ile özdeşleştirmiştir.

Cavallo ve ark. (6) yapmış oldukları anatomik çalışmada, intrakranial olarak medial klinoid proçese karşılık gelen medial optikokarotid resesin, sfenoid sinüs kavitesinden nadir olarak görülebildiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada, medial optikokarotid resesin belirlenmesinde, lateral optikokarotid reses, karotid prominens ve optik prominensin de kullanılabileceği belirtilmiştir (6). Çalışmamızda ise bu durumun aksine, medial optikokarotid reses sfenoid sinüs mukozası iyice sıyrıldıktan sonra 29 örneğin 24'ünde (%83) sağda, 19'unda (%66) solda operasyon mikroskobu altında belirgin olarak izlendi. Li ve ark. (38) endoskopik transsfenoidal yaklaşımla optik sinir dekompresyonu yaptıkları sekiz olgunun incelendiği anatomik-kadaverik çalışmada, lateral optikokarotid resesin tüm örneklerde bilateral olarak

izlendiğini belirterek, lateral optikokarotid resesin endoskopik transsfenoidal cerrahide güvenilir bir anatomik belirteç olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmaya benzer şekilde, çalışmamızda da 29 örneğin tamamında (%100) lateral optikokarotid reses operasyon mikroskobu altında belirgin olarak izlendi. Bu nedenlerle lateral optikokarotid reses, diğer belirteçlere göre daha güvenilir bir anatomik yapı gibi görüldü. Presellar ve perisellar bölgelere yapılan transsfenoidal cerrahi sırasında medial optikokarotid resesin belirlenemediği durumlarda lateral optikokarotid reses bulunduktan sonra, optik sinir ve karotis arasında yer alan interresesal sulkus boyunca kemiğin alınması ile medial optikokarotid resese ulaşılabilir. Böylece, bu açılan sulkusun anterior kesiminde optik sinir, posterior kesiminde karotis korunmuş olur. Ancak genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında, medial optikokarotid reses ile lateral optikokarotid reses arasındaki uzunluğun daha fazla olduğu Tip 2 olgularda optik sinir ve karotisin korunmasına azami dikkat göstermek gerekir. Bu uzunluk optik kanalın dekompresyonu operasyonlarında da anahtar role sahip olacak gibi gözlenildi.

Cappabianca ve Divitiis (16) transsfenoidal cerrahide endoskopun kullanılmasını "transsfenoidal rönesans" olarak tanımlamıştır. Endoskopik cerrahi sırasında üç boyutlu görüntünün elde edilememesi, endoskopik transsfenoidal cerrahi için dezavantaj olarak bildirilirken, cerrahi görüş sahasının yakın ve geniş planda görüntülenmesi avantaj olarak bildirilmiştir (13, 16, 23, 32). Endoskopik cerrahi sırasında elde edilen görüntü bir fotoğrafa benzetilerek, resim üzerindeki girinti ve çıkıntıların oluşturduğu gölge farklılıklarının, cerrahi derinlik hissinin oluşmasında cerraha yol gösterici olduğu bildirilmiştir (16). İnternal karotid arterin kavernozaal kısmının anterior genu segmenti, optikokarotid bölgeye yapılan cerrahi sırasında kullanılan cerrahi enstrümanların ilk yakınlaşacağı vasküler yapıdır. Optik sinirlerin optik kanalın proksimal kısmı seviyesindeki ventral tarafı, hastanın cerrahi pozisyonu da düşünüldüğünde transsfenoidal yaklaşım sırasında en derinde yer alan nöral yapıdır. Çalışmamıza göre, optikokarotid bölgeye yapılan transsfenoidal cerrahi sırasında ilk olarak sella tabanı ile karşılaşılır. Yaklaşık 2 mm'lik bir basamak sonrası karotisin anterior genusuna erişilir.

Sella taban düzlemi ile optik sinir arası uzunluk, yaklaşık 4 mm'dir. Bu değerler, optikokarotid bölgeye ve anterior kafa tabanına yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında, kritik nörovasküler yapıların basamak şeklinde yerleşimini gösterir. (Şekil-2)

Kassam ve ark. (12) transsfenoidal transtüberkulum ve transplanum yaklaşımında, planum sfenoidalede künt bir dissektör ile oluşturulacak küçük bir fraktürün, genişletilerek sella tabanının anterioruna kadar kemik rezeksiyonu yapılması gerektiğini bildirmiştir. Anterior kafa tabanı meningiomalarında, internal karotid arterin distal kısmı tümöre besleyici bir dal verebilir (12, 30). Lateralde karotid kanalın açılması, internal karotid arterin mobilizasyonuna izin vererek tümör çıkarılması sırasında perforan arterlerin yaralanma riskini azaltmaktadır (8, 12, 30).

Optikokarotid bölgeye doğru genişletilmiş bir transsfenoidal cerrahi sırasında internal karotid arterin yaralanması, karşılaşılabilecek en yaşamsal komplikasyondur. Laws (39), pituiter adenom, kraniofaringiom ve rinore gibi nedenlerle transsfenoidal yaklaşımla opere ettiği 3061 olgunun altısında (%0,2) internal karotid arter yaralanması olduğunu ve bir olgunun fatal seyrettiğini bildirmiştir. Ciric ve ark. (40) transsfenoidal cerrahide deneyimin, vasküler yaralanma oranının düşmesinde önemli etken olduğunu bildirmişlerdir. Mortini ve ark. (41), transsfenoidal yaklaşımla opere ettikleri 1140 pituiter adenoma olgusunda herhangi bir vasküler yaralanma ile karşılaşılmadığını yayınlamıştır. Dusic ve ark. (42), sellar ve parasellar yerleşimli lezyonu olan 585 hastaya uyguladıkları 631 transsfenoidal yaklaşımda Doppler probu kullanılmayan vakalarda internal karotid arter yaralanma oranını %1,8, Doppler probu kullanarak opere ettiklerinde ise %0,19 olarak tanımlamışlardır. Kitano ve Taneda (18), Doppler probunu internal karotid arterin lokalizasyonunu belirlemek amacıyla kavernoöz sinüs içindeki tümörlerin çıkarılması sırasında da kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu girişimler göreceli olarak klasik transsfenoidal yaklaşımlarda ortaya çıkan vasküler yaralanmalara ait oranlardır. Genişletilmiş transsfenoidal yaklaşımlarda elde edilen geniş serilerin vasküler zedelenme oranlarına ait bilgi ise henüz yoktur.

Nörovasküler yapıların zedelenebilirliğini belirleyen bir başka faktör, bu yapıları çevreleyen kemiklerin ve ligamentlerin varlığı ve kalınlığıdır. Romano ve ark. (2) karotid prominens düzeyinde kemik kalınlığının 0,5 mm'den daha ince olduğunu bildirmiştir. Rhoton (19), karotid prominens seviyesindeki kemik yapının oldukça ince olduğunu ve bazı olgularda izlenmediğini gözlemiştir. Romano ve ark. (2), tüberküler reses seviyesinde internal karotid arter anatomik olarak daha sabit olduğundan dolayı, cerrahi yaralanmalara daha yatkın olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, elde edilen histopatolojik kesitlerde, kavernöz sinüsün anterior kısmı ile internal karotid arterin anterior vertikal segmentinin anterior duvarının adventisya tabakası arasındaki mesafenin inferiora göre daha kısa, iki tabaka arasındaki ligamentöz yapının kollajen diziliminin ise daha yoğun ve düzenli olduğu görüldü. (Şekil-14, 15) İnternal karotid arterin anterior vertikal segmenti ile kavernöz sinüsün anterior kısmı arasındaki bu hisopatolojik yapı, internal karotid arterin optikokarotid bölgede, kavernöz sinüsün içinde de sabit olduğunu göstermektedir. Bu durum, optikokarotid bölgede internal karotid arterin mobilize yada retrakte edilmeye çalışılması sırasında cerrahi yaralanmaya olan yatkınlığını daha da artırabilir. İnternal karotid arterin yaralanma riski, internal karotid arterin anterior duvarı ile kavernöz sinüsün anterior kısmı arasındaki sulkal ilişkinin daha geniş yüzeyle sağlandığı tip 2 olgularda ise arterin yaralanma riski daha fazla olabilir.

Romano ve ark (2), optik prominens seviyesindeki kemik kalınlığının, karotid promines seviyesindeki kemik kalınlığı gibi ince olduğunu, hatta bazen kemik dokunun olmadığını bildirmiştir. Li ve ark. (38), endoskopik transsfenoidal yaklaşımla optik sinir dekompresyonunu incelediği kadaverik çalışmada, optik prominensin transsfenoidal olarak belirlenme oranını %62 olarak saptamışlardır. Aynı çalışmada optik kanalın medial duvarının inferior, lateral ve superior duvarına göre ince olduğu, oftalmik arterin seyri de dikkate alınması gerektiği ifade edilerek, transsfenoidal yaklaşımla en emniyetli optik kanal dekompresyonunun medial duvardan yapılması gerektiği ileri sürülmüştür. Çalışmamızda, optik prominensin sfenoid sinüs içinden görülme oranı, sağda %86, solda %69 olarak bulundu. Histopatolojik

kesitlerde, optikokarotid bölgede, optik sinirin medial tarafında optik siniri çevreleyen dural kılıfın kollajen yapının, lateral tarafa göre daha yoğun ve düzenli olduğu, inferior tarafa göre ise daha gevşek ve düzensiz olduğu görüldü. Dural kılıfın yapısındaki bu farklılık, optikokarotid bölgeye uygulanan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında optik sinirin yaralanma riskini azaltması açısından önemlidir.

Mason ve ark. (29), pitüter stalka transsfenoidal yolla emniyetli erişim için, planum sfenoidalenin posterior kısmından 4-6 mm kemik rezeksiyonu yapılması gerektiğini yayınlamışlardır. Cavallo ve ark. (6), suprasellar bölgeye transsfenoidal yolla erişimde, planum sfenoidale bölgesinde, posteroanterior doğrultuda 15-20 mm kemik rezeksiyonu yapılması gerektiğini, ancak işlem sırasında olfaktor sinir liflerinin yaralanma riskinin olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, planum sfenoidalenin anterior kısmının rezeksiyonu sırasında posterior etmoidal sinüsler açılmadıysa, olfaktor perforan bölgesine zarar verilme olasılığının olmadığı görüldü.

Couldwell ve ark. (7), anterior kafa tabanı meningiomalarının transsfenoidal yaklaşım ile çıkarılmasında kemik rezeksiyonunun lateral sınırını optik sinirlerin, anterior sınırını ise posterior etmoidal sinüslerin oluşturduğunu bildirmiş ve planum sfenoidale ve tüberkulum sella meningiomalarında transsfenoidal cerrahi yaklaşımın, çapı 20-30 mm olan, orta hat yerleşimli tümörlerde tercih edilmesi gerektiği belirtilmişlerdir.

Divitiis ve ark. (8), tüberkulum sella meningiomalarının cerrahi tedavisinde transsfenoidal yaklaşımın, tümör büyüklüğünün 20-25 mm'den fazla olması, düzensiz şekilli olması, optik kanalı, internal karotid arteri yada optikokarotid bölgeyi invaze etmesi durumunda kontrendike olduğunu yazmışlardır. Aynı çalışmada, transsfenoidal transplanum yaklaşımında, planum sfenoidale bölgesine yapılan kemik rezeksiyonun görünümü 'şefin şapkası' şeklinde tanımlanmış, ancak kemik rezeksiyonunun alanı ve sınırları ile ilgili detaylı bilgi verilmemiştir. Literatürde, planum sfenoidale bölgesine yapılan cerrahi yaklaşımlarda, kemik rezeksiyonu yapılan bölgenin alanını ve emniyetli sınırlarını belirten anatomik bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamıza göre, planum sfenoidalede yerleşmiş, ön-arka uzunluğu 12,38-

18,90 mm, genişliği 24,32-38,60 mm olan ve tümörün planum sfenoidaleye oturan kısmının alanının 189,82-293,21 mm² aralığında olduğu tümörlerin transsfenoidal transplanum yaklaşımı ile çıkarılması mümkündür. Anteroposterior doğrultuda daha uzun bir rezeksiyonun yapılması, posterior etmoidal sinüslerin istenmeksizin açılmasına neden olacaktır. Rezeksiyon alanının dışında ikinci bir defekt bölgesi yeterli bir onarım yapılamadığı takdirde BOS fistülü riskini arttıracaktır. Elde ettiğimiz bu ölçüm sonuçları, böyle bir patolojiye sahip hastaların bireysel olarak değerlendirilmelerini gerektirmektedir. Medial optikokarotid resesin interresesal sulkus boyunca lateral optikokarotid resese doğru açılması, optik sinir ve karotisi çevreleyen tümörlerde transsfenoidal transplanum yaklaşımında total rezeksiyonu mümkün olabilir.

Cavallo ve ark. (6) tüberkulum sella seviyesinde, optik sinirler ve internal karotid arterler arasındaki uzunluğun kısa olduğu hastalarda, transsfenoidal yol ile suprasellar bölgeye yaklaşımın zor ve tehlikeli olduğunu bildirmiştir. Rhoton (19) ise sfenoid sinüs içinde karotid prominensler arasındaki en kısa olduğu seviyenin, olguların %72'sinde tüberkulum sellanın hemen altındaki kısımlar arasında olduğunu izlemiştir. Fuji ve ark. (17) tüberküler reses seviyesinde internal karotid arterler arasındaki ortalama uzunluğu 13,9 mm olarak bildirmiştir. Renn ve Rhoton (43), optik kanalın proksimalinde, optik sinirlerin medial tarafları arasındaki uzunluğu ortalama 14 mm olarak bildirmiştir.

Literatürde, suprasellar bölgeye ve planum sfenoidale bölgesine hangi olgularda genişletilmiş transsfenoidal cerrahi yaklaşım yapılmaması gerektiğini bildiren ve lezyonların radyolojik, patolojik özelliklerini temel alan çeşitli çalışmalar görülmesine rağmen suprasellar bölge, optikokarotid bölge ve planum sfenoidale bölgesine transsfenoidal yolla erişimi engelleyen nörovasküler ve diğer anatomik yapıların değerlendirildiği ayrıntılı anatomik çalışma bulunmamaktadır (5-7, 9, 10, 12-14, 36). Lezyonların kritik yapıları çaprazlaması yada etrafını sarması, bu tür girişimlerde ne kadar önemliyse, girişimi zorlaştıracak anatomik konfigürasyon da o kadar önemlidir.

Bu çalışmada olguların %7'sinde optik sinirler arasında 90 derecenin altında bir açı ile vardı. Anterior kafa tabanı ve suprasellar bölgedeki lezyonların çıkarılması için yapılan genişletilmiş transsfenoidal cerrahi sırasında, planum sfenoidale bölgesinde optik sinirler arası açının dar (<90 derece) olduğu hastalarda, planum sfenoidale yada tüberkulum sella bölgesinde yeterli ve emniyetli kemik rezeksiyonu yapılamayacağı kanısına varıldı. Benzer şekilde, planum sfenoidalenin anteroposterior uzunluğunun kısa olduğu aşırı gelişmiş sinüslere sahip her olguda posterior etmoidal sinüslerin açılması nedeniyle BOS fistülü riskinin daha da artacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Preoperatif dönemde ince kesit alınabilen yüksek rezolüsyonlu manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri ile nörovasküler yapıların ve posterior etmoidal sinüslerin değerlendirilmesi ve üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi, optikokarotid bölgeye ve planum sfenoidale bölgesine transsfenoidal olarak emniyetli cerrahi yaklaşım için gereklidir. Bu bölgeye yaklaşımda patoloji ile ilişkili bireysel anatomik farklılıkların göz önünde bulundurulması önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kürsat E, Yilmazlar S, Aker S, Aksoy K, Oygucu H. Comparison of lateral and superior walls of the pituitary fossa with clinical emphasis on pituitary adenoma extension: cadaveric-anatomic study. *Neurosurg Rev* 2008; 31:91-9.
2. Romano A, Zuccarello M, van Loveren HR, Keller JT. Expanding the boundaries of the transsphenoidal approach: A microanatomic study. *Clin Anat* 2001; 14:1-9.
3. Yilmazlar S, Kocaeli H, Aydın F, Korfalı E. Medial portion of the cavernous sinus: Quantitative analysis of the medial wall. *Clin Anat* 2005; 18:416-22.
4. Yilmazlar S, Kocaeli H, Eyigör Ö, Hakyemez B, Korfalı E. Clinical importance of the basal cavernous sinuses and cavernous carotid arteries relative to the pituitary gland and macroadenomas: quantitative analysis of the complete anatomy. *Surg Neurol* 2008; 70:165-74.
5. Cappabianca P, Cavallo LM, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. *Neurosurgery* 2004; 55:933-40.
6. Cavallo LM, de Divitiis O, Aydın S, Messina A, Esposito F, Iaconetta G, Talat K, Cappabianca P, Tschabitscher M. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the suprasellar area: Anatomic considerations-Part 1. *Neurosurgery* 2007; 61:24-33.
7. Couldwell WT, Weiss MH, Rabb C, Liu JK, Apfelbaum RI, Fukushima T. Variations on the Standard transsphenoidal approach to the sellar region, with emphasis on the extended approaches and parasellar approaches: Surgical experience in 105 cases. *Neurosurgery* 2004; 55:539-50.
8. de Divitiis E, Cavallo LM, Esposito F, Stella L, Messina A. Extended endoscopic transsphenoidal approach for tuberculum sellae meningiomas. *Neurosurgery* 2007; 61:229-37.
9. Dehdashti AR, Ganna A, Witterick I, Gentili F. Expanded endoscopic endonasal approach for anterior cranial base and suprasellar lesions: Indications and limitations. *Neurosurgery* 2009; 64:677-87.
10. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg* 1997; 87:44-51.
11. Kassam A, Snyderman CH, Carrau RL, Gardner P, Mintz A. Endoneurosurgical hemostasis techniques: lesson learned from 400 cases. *Neurosurg Focus* 2005; 19:1-6.
12. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus* 2005; 19:1-12.

13. Laufer I, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic, endonasal extended transsphenoidal, transplanum transtuberculum approach for resection of suprasellar lesions. *J Neurosurg* 2007; 106:400-6.
14. Laws ER Jr. Transsphenoidal microsurgery in the management of craniopharyngioma. *J Neurosurg* 1980; 52:661-6.
15. Couldwell WT, Weiss MH. The transnasal transsphenoidal approach. In Apuzzo MLJ (ed). *Surgery of the Third Ventricle*. 2nd edition. Baltimore: Williams & Wilkins; 1998. 553-74.
16. Cappabianca P, de Divitiis E. Endoscopy and transsphenoidal surgery. *Neurosurgery* 2004; 54:1043-50.
17. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL Jr. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: A microsurgical study. *J Neurosurg* 1979; 50:31-9.
18. Kitano M, Taneda M. Extended transsphenoidal approach with submucosal posterior ethmoidectomy for parasellar tumors. *J Neurosurg* 2001; 94:999-1004.
19. Rhoton AL Jr. The Sellar Region. *Neurosurgery* 2002; 51:335-74.
20. De Jesús O. The clinoidal space: anatomical review and surgical implications. *Acta Neurochir* 1997; 139:361-5.
21. Joshi SM, Cudlip S. Transsphenoidal surgery. *Pituitary* 2008; 11:353-60.
22. Maroon JC. Skull base surgery: past, present, and future trends. *Neurosurg Focus* 2005; 19:1-4.
23. de Divitiis E. Endoscopic transsphenoidal surgery: Stone-In-The-Pond effect. *Neurosurgery* 2006; 59:512-8.
24. Liu JK, Das K, Weiss MH, Laws ER Jr, Couldwell WT. The history and evolution of transsphenoidal surgery. *J Neurosurg* 2001; 95:1083-96.
25. Weninger WJ, Pramhas D. Compartments of the adult parasellar region. *J Anat* 2000; 197:681-6.
26. Cappabianca P, Cavallo LM, de Divitiis O, Solari D, Esposito F, Colao A. Endoscopic pituitary surgery. *Pituitary* 2008; 11:385-90.
27. Di Rocco F, Oi S, Samii A, Paternó V, Feigl GC, Lüdemann W, Samii M. Neuronavigational endoscopic endonasal sellar and parasellar surgery using a 2-mm-diameter lens rigid-rod endoscope: a cadaver study. *Neurosurgery* 2007; 60:394-400.
28. Fatemi N, Dusick JR, Malkasian D, McArthur DL, Emerson J, Schad W, Kelly DF. A short trapezoidal speculum for suprasellar and infrasellar exposure in endonasal transsphenoidal surgery. *Neurosurgery* 2008; 62:325-9.
29. Mason RB, Nieman LK, Doppman JL, Oldfield EH. Selective excision of adenomas originating in or extending into the pituitary stalk with preservation of pituitary function. *J Neurosurg* 1997; 87:343-51.
30. Jallo GI, Benjamin V. Tuberculum sellae meningiomas: Microsurgical anatomy and surgical technique. *Neurosurgery* 2002; 51:1432-9.

31. Frank G, Sciarretta V, Calbucci F, Farneti G, Mazzatenta D, Pasquini E. The endoscopic transnasal transsphenoidal approach for the treatment of cranial base chordomas and chondrosarcomas. *Operative Neurosurgery* 2006; 59:50-6.
32. Jane JA, Han J, Prevedello DM, Jagannathan J, Dumont AS, Laws ER Jr. Perspectives on endoscopic transsphenoidal surgery. *Neurosurg Focus* 2005; 19:1-10.
33. Zada G, Kelly DF, Cohan P, Wang C, Swerdloff R. Endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas and other sellar lesions: an assessment of efficacy, safety, and patient impressions. *J Neurosurg* 2003; 98:350-8.
34. Doglietto F, Prevedello DM, Jane JA, Han J, Laws ER. A brief history of endoscopic transsphenoidal surgery-from Philips Bozzini to the First World Congress of Endoscopic Skull Base Surgery. *Neurosurg Focus* 2005; 19;1-6.
35. de Divitiis E, Cappabianca P, Cavallo LM. Endoscopic transsphenoidal approach: Adaptability of the procedure to different sellar lesions. *Neurosurgery* 2002; 51:699-705.
36. Kouri JG, Chen MY, Watson JC, Oldfield EH. Resection of suprasellar tumors by using a modified transsphenoidal approach. Report of four cases. *J Neurosurg* 2000; 92:1028-35.
37. Andrews RJ, Bringas JR. A review of brain retraction and recommendations for minimizing intraoperative brain injury. *Neurosurgery* 1993; 33:1052-64.
38. Li J, Wang J, Jing X, Zhang W, Zhang X, Qui Y. Transsphenoidal optic nerve decompression: an endoscopic anatomic study. *J Craniofac Surg* 2008; 19:1670-4.
39. Laws ER Jr. Vascular complications of transsphenoidal surgery. *Pituitary* 1999; 2:163-70.
40. Ciric I, Ragin A, Baumgartner C, Pierce D. Complications of transsphenoidal surgery: results of a national survey, review of the literature, and personal experience. *Neurosurgery* 1997; 40:225-37.
41. Mortini P, Losa M, Barzaghi R, Boari N, Giovanelli M. Results of transsphenoidal surgery in a large series of patients with pituitary adenoma. *Neurosurgery* 2005; 56:1222-33.
42. Dusick JR, Esposito F, Malkasian D, Kelly DF. Avoidance of carotid artery injuries in transsphenoidal surgery with the doppler probe and micro-hook blades. *Operative Neurosurgery* 2007; 60:322-8.
43. Renn WH, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg* 1975; 43:288-98.

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmalarım sırasında bana her tŸrlŸ desteği veren tez hocam Doç. Dr. Selçuk Yılmazlar'a, nŸropatolojik değerlendirmeler sırasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Őahsene Tolunay'a, preparatların hazırlanmasında ve yorumlanmasında katkıları olan Uzm. Dr. Sibel Aker'e, materyellerin tedarik edilmesindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Ender Korfalı'ya ve materyellerin toplanması sırasında çalıŐmama yardımcı olan tŸm asistan arkadaşlarıma teŐekkŸrŸ borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

1975 Balıkesir doğumluyum. 1986 yılında Gönen Hodul Köyü İlkokulundan, 1989 yılında Balıkesir Karesi Ortaokulundan, 1992 yılında Balıkesir Lisesinden mezun oldum. 2000 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdim. 2001-2003 yılları arasında İvrindi Merkez Sağlık Ocağı'nda pratisyen hekim olarak çalıştım. 2003 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.