



TC.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI

SUBOKSİPİTAL RETROSİGMOİD YAKLAŞIMDA ÜST KLİVUS,
SUBKİAZMAL BÖLGE VE ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL TABANININ CERRAHİ
ANATOMİSİ

Dr. Oğuz ALTUNYUVA

UZMANLIK TEZİ

Bursa-2022



TC.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI

SUBOKSİPİTAL RETROSİGMOİD YAKLAŞIMDA ÜST KLİVUS,
SUBKİAZMAL BÖLGE VE ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL TABANININ CERRAHİ
ANATOMİSİ

Dr.Oğuz ALTUNYUVA

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selçuk YILMAZLAR

Bursa-2022

İÇİNDEKİLER

| | |
|------------------------|----|
| Özet..... | ii |
| İngilizce Özet..... | iv |
| Giriş..... | 1 |
| Gereç ve Yöntem..... | 3 |
| Bulgular..... | 10 |
| Tartışma ve Sonuç..... | 38 |
| Kaynaklar..... | 52 |
| Teşekkür..... | 57 |
| Özgeçmiş..... | 58 |

ÖZET

Üst klivus, subkiyazmal bölge ve 3.ventrikül tabanında yerleşen patolojilerin cerrahisi, bölgede bulunan kritik nörovasküler yapılar sebebiyle zorluk arz eder. Bu patolojilerin cerrahi tedavisi esnasında gelişebilecek komplikasyonlara karşı bölgenin detay anatomisi iyi bilinmelidir. Bu çalışmada bölge anatomisi ve güvenli cerrahi mobilizasyon teknikleri incelendi.

20 adet erişkin kadaverik spesimen disseke edildi. Retrosigmoid yaklaşıma uygun dural disseksiyonlar yapıldı, üst klivus bölgesinde kraniyal sinirlerin anatomik ilişkileri gözlemlendi. Okulomotor, troklear ve abduzens sinirlerinin intradural seyirleri ortaya konuldu ve mobilize edildi. Ayrıca 8 spesimen üzerinde hipofiz sapını destekleyen yapılar ortaya çıkarıldı, hipofiz sapı ve bezinin mobilizasyonu açısından değerlendirmeler yapıldı.

Bilateral abduzens sinirleri intradural disseksiyonla mobilize edildi ve ortalama $4,21\pm 1,02$ mm birbirinden uzaklaştırılabilir. Troklear sinirin intradural seyri boyunca düz bir hatta ilerlediği, dural porusa ve kavernoöz sinüs lateral duvarına girdiği yerlerde yön değişikliklerine uğradığı gözlemlendi. Troklear sinirin petroklinoit dura içindeki intradural seyri disseksiyonla ortaya konuldu. Sinirin intradural seyri; sağda $9,07\pm 1,83$, solda $9,29\pm 1,77$ mm'di. Okulomotor ile troklear sinir arasında kavernoöz sinüs lateral duvarında belirgin bir bariyer bulunmamaktaydı. Hipofiz sapını saran araknoid zarlar disseke edilip iç araknoid zarlar incelendiğinde; hipofiz sapını ve süperior hipofizyal arterleri saran birbirinden farklı 2 adet kalın araknoid bant yapısı görüldü.

Bu kritik bölgede yerleşik kraniyal sinir çiftleri, anatomik seyirleri dikkate alınarak intradural disseksiyon ile mobilize edilebilir. Cerrahi esnasında defisitlerden kaçınmak ve total rezeksiyonlar gerçekleştirmek adına daha geniş manipülasyon alanları sağlanabilir. Hipofiz sapını fikse

eden i araknoid bantların kafa travmalarında geliŖebilecek diabetes insipidus ve hipotalamik hasar gibi nöroendokrinolojik defisitlere karŖı anatomik bir koruyucu sistem oluŖturduėu dűŖünölmekle birlikte hipofiz glandının mobilizasyonunda dikkate alınması gereken anatomik bir yapı olarak önümüze çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Üst klival bölge, Subkiyazmal bölge, 3.ventriköl tabanı, hipofiz sapı.

SUMMARY

Surgical Anatomy of The Upper Clivus, Subchiasmatal Region and The Base of The Third Ventricle in Suboccipital Retrosigmoid Approach

The surgery of pathologies located in the upper clivus, subchiasmatal region and the floor of the third ventricle is difficult due to the critical neurovascular structures in the region. The detailed anatomy of the region should be well known to avoid complications that may develop during the surgical treatment of these pathologies. In this study, the anatomy of the region and safe surgical mobilization techniques were examined.

Twenty adult cadaveric specimens were dissected in this study. Dural dissections were performed in accordance with the retrosigmoid approach, and anatomical relationships of the cranial nerves were observed in the upper clivus region. Intradural courses of the oculomotor, trochlear and abducens nerves were revealed and mobilized. In addition, structures supporting the pituitary stalk were revealed on 8 specimens, and evaluations were made with regards of mobilization of the pituitary stalk and gland.

The bilateral abducens nerves were mobilized by intradural dissection and could be separated by an average of 4.21 ± 1.02 mm. We observed that the trochlear nerve proceeded in a straight line along its intradural course and underwent changes in direction at the entry site of dural foramen and the lateral wall of the cavernous sinus. The intradural course of the trochlear nerve in the petroclinoid dura was revealed by dissection. Intradural course of the nerve was 9.07 ± 1.83 mm on the right and 9.29 ± 1.77 mm on the left. There was no obvious barrier on the lateral wall of the cavernous sinus between the oculomotor and trochlear nerve. When the arachnoid membranes surrounding the pituitary stalk are dissected and the inner arachnoid membranes are examined; Two different thick arachnoid bands

structures were seen surrounding the pituitary stalk and superior pituitary arteries.

Cranial nerve pairs located in this critical region can be mobilized by intradural dissection, considering their anatomical course. Larger manipulation areas can be provided to avoid deterioration during surgery and to perform total resections. Although the internal arachnoid bands that fixate the pituitary stalk are thought to establish an anatomical protective system against neuroendocrinological deficits such as diabetes insipidus and hypothalamic damage that may develop in head trauma, it appears as an anatomical structure that should be treated extremely carefully in the mobilization of the pituitary gland.

Key words: Upper clival region, Subchiasmal region, floor of the third ventricle, pituitary stalk.

GİRİŞ

Nöroşirürji pratiğinde nöroanatomi eğitimine dair farklı yöntemler denenmekte olmasına karşın, kadaverik anatomi çalışmalarının önemi güncelliğini korumaktadır (1). Üst klivus, subkiyazmal bölge ve 3.ventrikül tabanının çevre nöronal ve de vasküler yapılarla ilişkisi, anatomik varyasyonlar sebebiyle karmaşıktır (2- 4). Normal anatominin üç boyutlu ve farklı bakış açılarından görüntülenmesi, intraoperatif komplikasyonların önlenmesi ve cerrahi yönetiminde kolaylık sağlaması açısından avantaj sağlayabilir (5). Normal anatominin ve varyasyonlarının kadaverik çalışmalardan öğrenilmiş olması, ameliyat öncesi cerrahın radyolojik olarak patolojik anatomi dersini detaylı çalışması ön koşuldur. Nöronavigasyon, nöromonitörizasyon ve gerektiğinde de intraoperatif görüntüleme yöntemlerinin kullanılması ile operasyon esnasında pek çok zorluk kolay hale getirilmiştir (6-8).

Üst klivus bölgesi, posteriordan yaklaşımda kritik nörovasküler ve anatomik kemik yapılar nedeni ile zor ulaşılan bir bölge olarak kabul edilmektedir. Çeşitli transkraniyal cerrahi tekniklerin, transnazal mikroskobik ve endoskopik tekniklerin popülerleşmesine rağmen bölgede yerleşik farklı tümörlerin rezeksiyonu, anatomik kısıtlamalar sebebiyle total olarak sağlanamamaktadır (3, 9-11). Üst klival bölgeye yaklaşımda endoskopik yollar başarılı bir şekilde kullanılabilmesine rağmen, özellikle intradural asimetric yerleşim yapmış patolojilerde cerrahi rezeksiyonun zor veya imkansız olduğu görülmektedir (12,13). Klivusa komşu ya da onu etkilemiş lezyonlara anterior, ventrolateral ve dorsolateral yollar ile yaklaşılabilir. Hastaların radyolojik ve klinik durumunun değerlendirilmesinden sonra kritik nörovasküler yapılar da göz önüne alınarak hangi yaklaşımın uygulanacağına karar verilmesi gerekir (10, 11, 14-17).

Posterior yaklaşım ile üst klivus ve dorsum sella bölgesine erişimde ortaya çıkartılabilecek bir başka kritik anatomik bölge, posterior subkiyazmal alan ve hipofizyal fossadır. Bu yaklaşım, subkiyazmal bölgede hipofiz sapının arka kısmına, nörohipofiz bölgesine ve kraniyal sınırların posterior kavernöz bölgesine giriş yaptıkları yere farklı bir bakış açısı getirmektedir. Bu bölgeye transnazal endoskopik yaklaşımda hipofiz bezinin ve sapının transpozisyonu, üst klivusun, posterior klinoidlerin ve dorsum sellanın rezeksiyonu ile anteriyordan ulaşmak mümkün iken, laterale uzanım gösteren intradural yerleşimli büyük lezyonların çıkartılması ve patolojinin sınırlarına ulaşılmasına yönelik ciddi sıkıntılar mevcuttur (3, 18). Posterior subkiyazmal bölgede posterior klinoidler, posterior hipofizyal fossa, hipofiz sapı arkası, hipotalamik taban ve bölgeyi besleyen perforan arterler bölge cerrahisinde patolojiye erişimde, cerrahi disseksiyonda ve rezeksiyonda sıkıntılar yaratmakla birlikte cerrahi esnasında bu yapılar arasındaki anatomik koridorlar ve kritik yapıların mobilize edilebilirliği posterior bakış açısından anatomik olarak incelenmemiştir (19-21). Kafa tabanı cerrahisinde genel görüş beyin retraksiyonundan ziyade, ekstradural kemik çıkarılması ve kritik nörovasküler yapıların transpozisyonu-mobilizasyonu şeklinde bir cerrahi yapılması yönündedir (19, 22).

Bu çalışma üst klivus bölgesine posterior yaklaşım yolu ile ulaşılabilen nörohipofiz, hipofiz sapı, 3.ventrikül tabanı, posterior hipofizyal fossa ve posterior kavernöz sinüs ve üst klivus bölgesinde yerleşebilen meningiomalar, kraniofaringiomalar, kordomalar ve kondrosarkomalar ve hipofiz adenomları için yeni bir anatomik bakış açısı getirmektedir. Transnazal endoskopik yaklaşımların manevra kabiliyetinin sınırlı olabileceği lateral uzanımlı büyük lezyonlarda, posterior yaklaşım farklı cerrahi koridorları tanımlayarak, kritik nörovasküler yapıların mobilize edilmesi ve anatomiye uygun dural eksizyonlar ile elde edilebilecek yeni pencereleri tanımlayarak bu bölge patolojilerine cerrahi yaklaşım gerçekleştirecek cerraha yol gösterici olabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 2009-2019 yılları arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Nöroşirürji Anabilim dalında yapılan klinik otopsilerden elde edilmiş, %10 konsantrasyonlu formaldehit solüsyonunda bekletilen, disseke edilmemiş 20 adet kadaverik otopsi örneklerinden faydalanıldı. Çalışma için Bursa Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu'nun 2019-11/15 No.'lu ve 01.07.2019 tarihli onayı alındı. Yılmazlar ve ark.'nın (23) tarif ettiği anatomik disseksiyon uygulaması, çalışma alanı gözetilerek usullerine uygun olarak modifiye edildi. Daha önce %10 formalin içinde fikse edilmiş olan kadaverik spesimenlerde sellar ve parasellar bölge, üst-orta klivus bölgesi, Willis poligonu, kavernöz sinüsler, baziler arter, 3.ventrikül tabanı, mezensefalon, pons ve bilateral optik, okulomotor, troklear, trigeminal ve abduşens sinirlerinin kafa tabanındaki seyirleri korunacak şekilde blok parçalar halinde incelendi. 20 adet fikse edilmiş kadaverik spesimen örneği disseksiyon aşamasında subkiyazmal bölge, 3.ventrikül tabanı ve üst klivus bölgesindeki nöronal dokular, vasküler yapılar ve kafa kaidesi kemik yapıları korunarak mikrocerrahi kurallarına uygun eksplere edildi. Bilateral internal karotis arterler, kavernöz sinüsler, internal karotis arterlerden çıkan vasküler yapılar, anterior serebral arterler, okulomotor sinirler, troklear sinirler, trigeminal sinirler, abduşens sinirleri ve de beraberinde posterior sirkülasyonun Willis poligonu ile komşuluğundaki vasküler yapılar, hipotalamik taban, optik kiyazma, hipofiz bezi ile hipofiz sapı, posterior (suboksipital retrosigmoid) cerrahi yaklaşım yolu görüş açısına uygun olacak şekilde ortaya konuldu. Disseksiyon esnasında kademeli olarak cerrahi anatomi ortaya konuldu. Bölgedeki anatomik yapıların birbirleri ile ilişkisi, komşulukları, daha önceden tanımlanan cerrahi koridorlara uygun şekilde ilerlenerek ortaya konuldu ve anatomik disseksiyonun her aşaması operasyon mikroskobu (Carl Zeiss OPMI Pentero tm, Jena, Almanya), profesyonel fotoğraf makinesi (Canon EOS 600D tm, Japonya) ve operasyon endoskopu (Karl Storz 26003 AA, BA tm, Almanya) ile kayıt altına alındı.

Disseksiyon öncesinde öncelikle normal anatomik yapılar incelendi. Nörovasküler yapıların birbirleri ile olan ilişkileri ve varyasyonları not edildi. Bu bölgede nöral ve vasküler yapılar arasındaki koridorlar belirlenerek isimlendirildi. Cerrahi yaklaşım yollarını genişletmek amacı ile kraniyal sinir ve kritik nöral-vasküler komponentlere komşu dural yapılar diseke edilerek, gerekirse kesilerek, kemik yapılar rezeke edilerek anatomik yapılar ortaya konuldu. Anatomik bölge üzerinde digital kaliper kullanılarak, fotografik görüntüler üzerinde digital ölçüm yöntemleri (tpsDig version 2.17 programı) kullanılarak metrik ölçümler gerçekleştirildi. Elde edilen fotoğraflar tasnif edildi. Özellikle üst klivus bölgesi ile nörovasküler komşu yapıları ve posterior subkiyazmal, posterior hipotalamik bölge ve de posterior kavernöz sinüs kısmını içeren posterior hipofizyal fossa iki ayrı başlık halinde incelendi.

A: Üst Klivus Bölgesi

A.1: Disseksiyon Öncesi Anatomik İncelemeler

A.1.1: Kalitatif İncelemeler

Örnekler; nervus abduzens'in klivus durasına giriş deliklerinin üstünde kalan mesafede, mezensefalon, pons ve baziler arter arkada, üst klivus önde, laterallerde porus trigeminus ve troklear sinirin duraya giriş deliği, üstte ise dorsum sella olacak şekilde dörtgen bir planda incelendi (Şekil 1). İnceleme esnasında normal dura yapısı korundu ve çevre araknoid yapışıklıklar disseksiyonla temizlendi. Lateral açılardan yapılan gözlemlerde anterior koroidal arter, posterior serebral arter ve posterior komunikan arter yapıları korunarak etrafındaki nöral yapılarla ilişkisi incelendi. Kesitsel incelemelerde doğal koridorlardan ilerlenerek farklı anatomik pencerelerden görüntüler elde edildi.



Şekil 1: Üst klivus bölgesinde çalışma alanı (Üst klival bölge posteriordan görünüm **DS:** Dorsum Sella, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TS:** Troklear Sinir, **TrS:** Trigeminal Sinir, **AS:** Abdusens Siniri, **K:** Klivus).

A.1.2: Kantitatif İncelemeler

Dorsum sella'nın horizontal planda uzunlukları ölçüldü. Her iki abducens sinirinin klivus durasına giriş yaptığı dural porusu tespit edilerek aralarındaki mesafe horizontal planda ölçüldü. Anatomik ölçüm verilerinin ortalama ve standart sapma değerleri elde edildi.

A.2: İntradural Disseksiyon Sonrası Anatomik İncelemeler

Üst klivus ve dorsum sella bölgesine doğru anatomik mikrocerrahi disseksiyonlar, posterolateral yaklaşıma benzer şekilde arkadan öne ve yukarıya doğru ekstradural, intradural ve kemik yapıları diseke edecek şekilde mikroskop altında 10x-40x büyütme altında gerçekleştirildi.

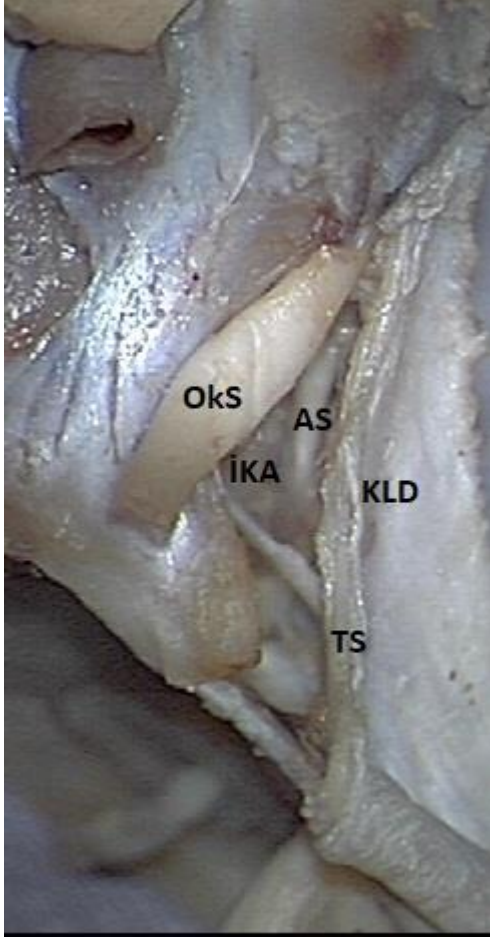
Disseksiyonun her aşaması ameliyat mikroskopu ve endoskop ile fotoğraflandı. Üst klivus bölgesi yapıları arkadan öne doğru gerektiğinde rezeke edilerek kritik nöroanatomik ve vasküler yapılar arası ilişki ortaya çıkartıldı.

A.2.1: Kalitatif İncelemeler

Klivus durası, klivus orta hattından yapılan bir kesi ile periosteal ve meningeal dura birbirinden ayrılarak yaprak şeklinde kaldırıldı. Üst kısımda dorsum sellanın iç ve dış dura tabakası beraber kaldırılarak dorsum sella kemik yapısı ortaya konuldu. Üst klivusun alt kısmında ise önce meningeal dura kaldırıldı ve laterallere doğru ilerlenerek abducens sinirinin durayı delerek Gruber ligamenti altındaki seyir doğrultusu (ilerlediği oluk) incelendi. Abducens siniri dış dural tabaka disseksiyonu yapılarak bulunduğu iki dura katmanı arasında serbestleştirildi. Ardından iç periosteal dural tabaka disseksiyonla kaldırıldı ve klivus kemiğine ulaşıldı. Gruber ligamenti geçilerek abducens sinirinin kavernoöz sinüs içerisindeki seyri incelendi (Şekil 2). Kavernoöz sinüs içi trabeküler yapılar incelendi.

Troklear sinirin petroklinooid dura içerisine giriş yaptığı dural foramenin distal kısmından disseksiyon yapılarak dura açıldı. Sinir seyri boyunca takip edilerek kavernoöz sinüs lateral duvarındaki seyri gözlemlendi (Şekil 2).

Okulomotor üçgen dural disseksiyon yapılarak açıldı. Dış dura tabakası dural disseksiyon yapılarak açıldı ve okulomotor üçgenin dış dura tabakasından serbestleştirme sonrası okulomotor sinir kavernoöz sinüs lateral duvarına girmeden hemen önce mobilize edildi. Ardından kavernoöz sinüs posterior durası açılarak sinirin kavernoöz sinüs lateral duvarındaki seyri gözlemlendi (Şekil 2).



Şekil 2: Dural disseksiyon sonrası sağ taraf okulomotor, troklear ve abducens sinirlerinin görünümü. Okulomotor ve troklear sinirler kavernöz sinüs lateral duvarında seyrederken abducens siniri ise İKA lateralinde kavernöz sinüs içerisinde seyreder (Sağ kavernöz sinüsün lateral duvarı ve kavernöz sinüs superior duvarının disseksiyonu sonrası sinirlerin üstten görünümü, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TS:** Troklear Sinir, **AS:** Abducens Sinir, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **KLD:** Kavernöz Sinüs Lateral Duvarı).

A.2.2: Kantitatif İncelemeler

İntradural disseksiyon sonrası petröz apeks noktasına değin serbestleştirilen bilateral abducens sinirleri laterallere doğru mobilize edildi ve birbirlerine mesafeleri vertikal planda ölçüldü. Troklear sinirin kavernöz sinüse giriş kısmına kadar olan intradural seyir uzunluğu ve posterior klinoid

çıkıntıya en yakın olduğu mesafeler ölçüldü. Anatomik ölçüm verilerinin ortalama ve standart sapma değerleri elde edildi.

B: Posterior Hipofizyal Fossa

B.1: Disseksiyon Öncesi Anatomik İncelemeler

B1.1: Kalitatif İncelemeler

Örnekler dorsum sella horizontal planının üstünde kalan bilateral optik sinirler, kiyazma optikum ve hipotalamusun posterior kesiminin altı, laterallerde bilateral internal karotis arterler (İKA) ve arkada ise hipofiz sapının posterioru olacak şekilde dörtgen bir planda incelendi. İnceleme esnasında normal dura yapısı korundu ve hipofiz sapının bütünlüğüne gayret gösterildi. Her iki İKA'dan kaynak alan superior hipofizyal arterlerin ve perforan arterlerin intakt olmasına dikkat edildi. Laterallerde interklinoid ligamentler ve kavernöz sinüs medial duvarları da inceleme alanında tutuldu. Hipofiz sapını sararak araknoid bir yaka oluşturan zar yapıları incelendi. Bu araknoid yaka diseke edilerek iç kısmında hipofiz sapına yapışan araknoid zar yapıları incelendi.

B.1.2: Kantitatif İncelemeler

Hipofiz sapının hipofiz glandından çıkışı hizasında her iki İKA supraklinoid segmentlerine olan mesafesi horizontal planda ölçüldü. Anatomik ölçüm verilerinin ortalama ve standart sapma değerleri elde edildi.

B.2: Araknoid/Dural Disseksiyon Sonrası Anatomik İncelemeler

B.2.1: Kalitatif İncelemeler

Posteriodan yaklaşılarak beyin sapı ve Willis poligonuna ait vasküler yapılar diseke edilerek uzaklaştırıldı. Hipofiz sapı 3.ventrikül tabanı hizasından kesilerek serebrumdan ayrıldı. Takiben optik kiyazma, horizontal planda ortasından geçen bir kesi ile diseke edildi. Bilateral İKA, supraklinoid segment hizasında distalden kesilerek proksimal kısmı korundu. Okulomotor, troklear ve abduşens sinirleri proksimal kısımlarından kesi yapılarak beyin sapı çalışma sahasından ayrıldı. Her iki İKA ve hipofiz sapı aynı horizontal, aksiyal ve koronal planlarda incelendi. Dorsum sella kemik yapısı drillenerek kaldırıldı ve hipofiz glandı posteriodan incelendi. Nörohipofiz ve adenohipofiz bileşkesi endoskopik ve mikroskopik yollarla incelendi. Posterior klinoid çıkıntılar diseke edilerek küçük parçalar halinde kaldırıldı ve İKA ile hipofiz glandı arasından keskin disseksiyon ile kavernöz sinüs içerisine girildi ve kavernöz sinüs medial duvarı incelendi.

B.2.2: Kantitatif İncelemeler

8 kadaverik spesimende hipofiz sapını saran dış araknoid yaka diseke edilerek açıldı ve i araknoid bantlar incelendi. İç kısımda yerleşik anterior ve posteriodaki araknoid bantların aksiyel planda uzunluğu ölçüldü. Anatomik ölçüm verilerinin ortalama ve standart sapma değerleri elde edildi.

BULGULAR

A: Üst Klivus Bölgesi:

A.1: Disseksiyon öncesi anatomik incelemeler

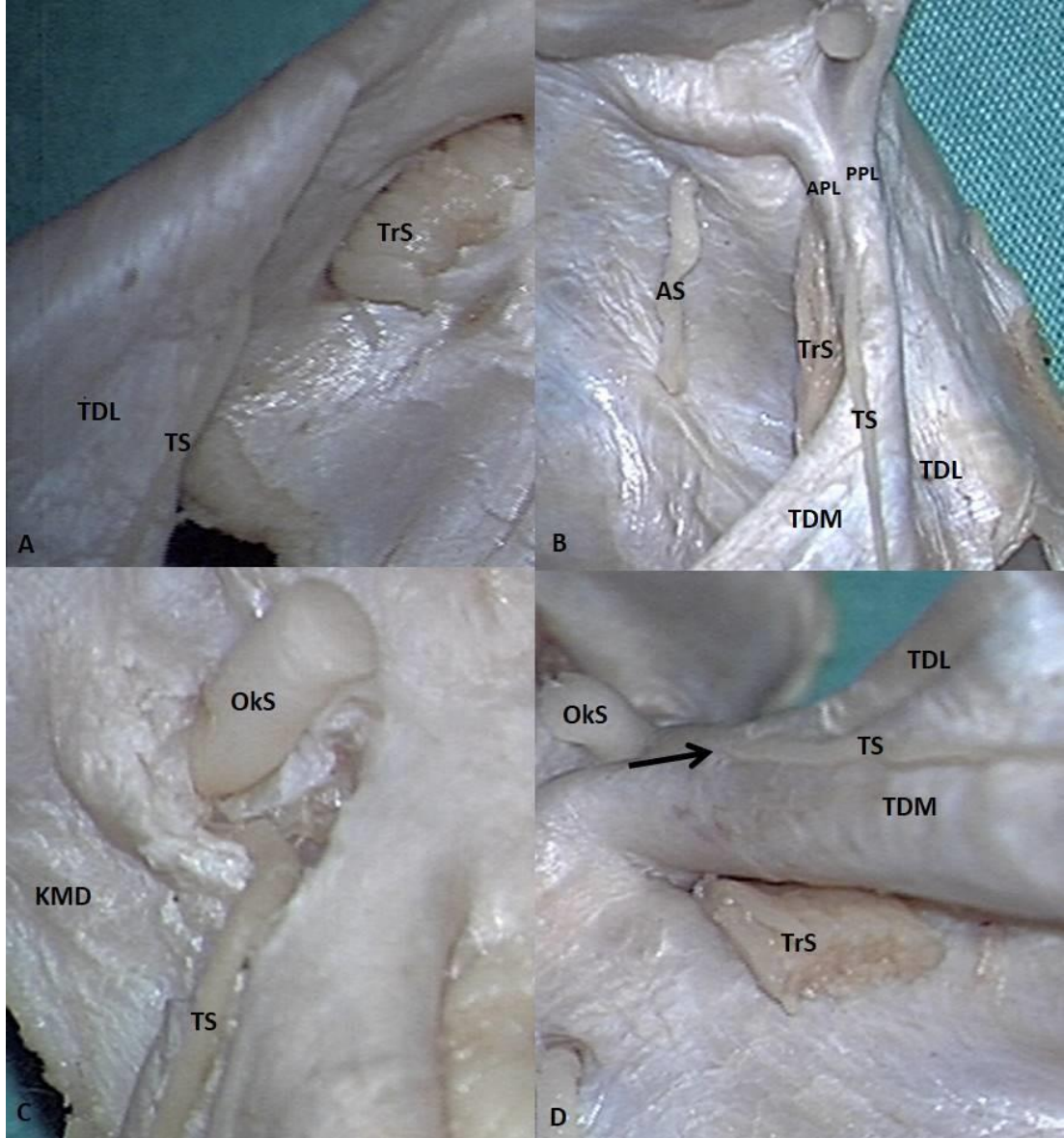
A.1.1: Kalitatif İncelemeler

Klival dura, laterallere doğru uzanıp temporal kemik petroz kısmını kaplayarak petroklinoit ligament hizasında katlantı oluşturup temporal kemik skuamöz parçasını kaplamaktaydı. Klivus durası, anterior ve posterior petroklinoit ve de interklinoit ligamentler ile bir bütünlük arz ederek kavernoöz sinüs posterior ve tavan duvarını oluştururken bu ligamentöz yapılar kalın dural katlantılardan oluşmaktaydı. Dorsum sellayı kaplayan klival dura, posterior hipofizyal fossaya geldiğinde ince bir araknoid zar ile sonlanmakta, iç tabakası ise sella taban durası şeklinde devam etmekte idi. 20 kadaverik bloğun 2 tanesinde her iki abduşens sinirinin duraya giriş delikleri posterior klinoit çıkıntı vertikal ekseninin medialinde yerleşmekteydi. Dolayısı ile bilinen anatomiden farklı olarak dorsum sella vertikal eksen sınırları gözetildiğinde medialde konumlanmıştı. İki spesimende sol abduşens siniri duplike halde idi. Duplikasyon oluşturan abduşens sinir lifleri durayı birbirinden ayrı şekilde delmekte ve 2 farklı dural orifis oluşturmakta idi (Şekil 3). Okulomotor sinirler mezensefalondan çıktıktan sonra posterior petroklinoit ligament üzerinde bir oluk oluşturarak anterior petroklinoit ligamentin inferolateralinden okulomotor üçgen içerisine girmektedir. Anterior ve posterior petroklinoit ligamentlerin petroz kemik üzerinde birleşmesinden önce tentoriyal açıklıktan geçen troklear sinirlerin, anterior ve posterior petroklinoit ligamentler birleştikten

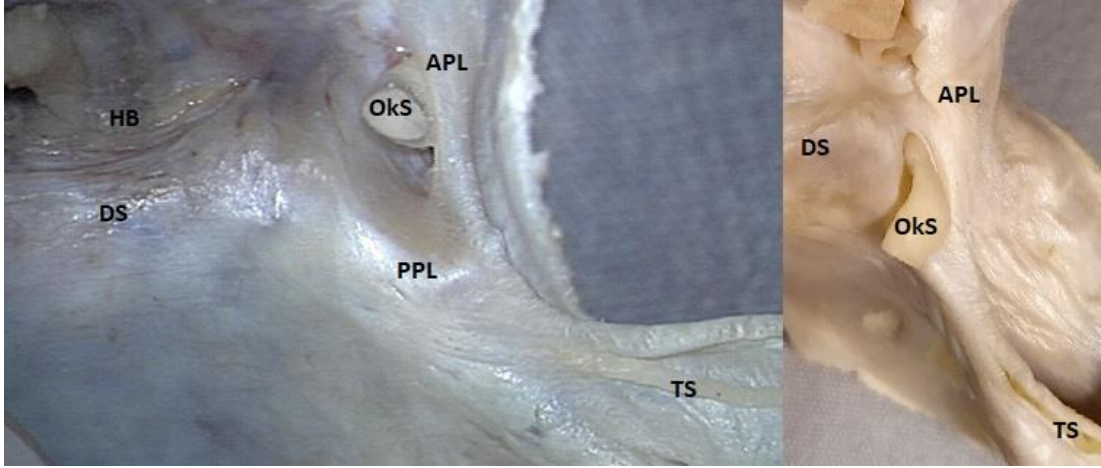
sonra tentoriyal duranın medial ve lateral yapraklarının bir kıvrım şeklinde katlanarak oluşturduğu orifisten dura içerisine girerek intradural seyrine başladığı tespit edildi (Şekil 4, 5). Petroklinoid ligamentler ile beraber kavernöz sinüs çatı kısmını oluşturan interklinoid ligament, 20 kadaverik bloğun sadece bir tanesinde bilateral ve bir tanesinde de sadece sol tarafta kalsifik halde idi. Petroklinoid dura laterale doğru devam ederek kavernöz sinüs lateral duvarını oluşturmaktaydı (Şekil 6).



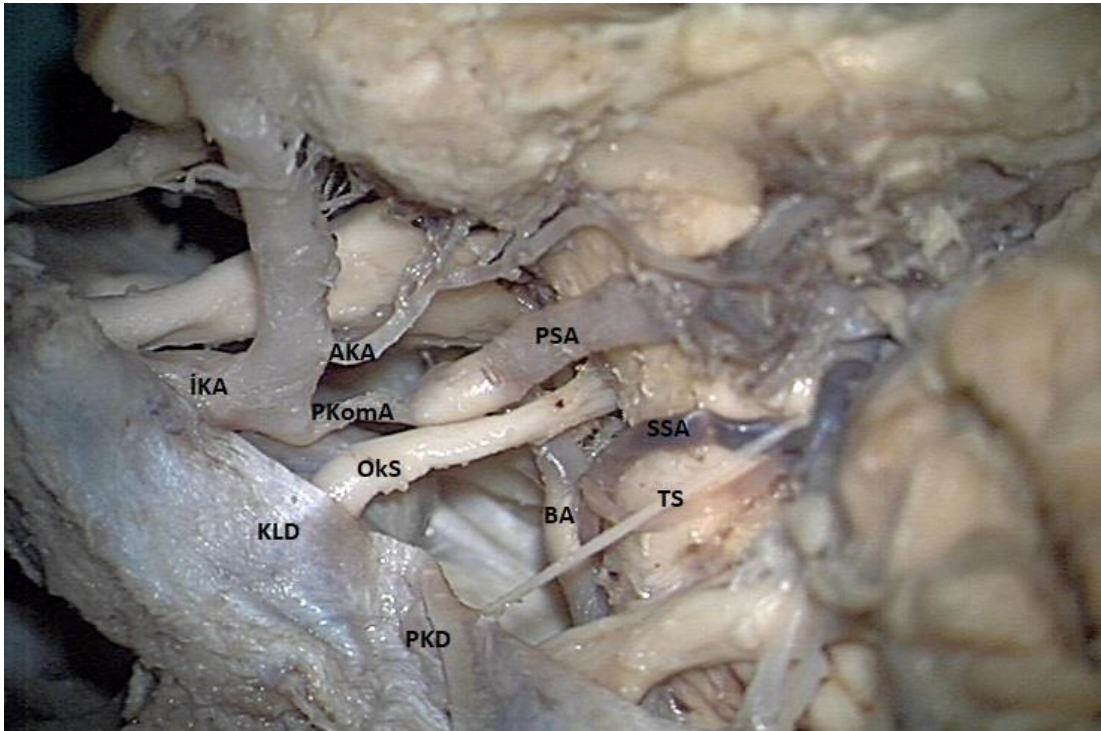
Şekil 3: Duplike haldeki sol abducens sinirinin klival dura içerisine birbirinden farklı iki dural orifis ile giriş yaptığı görülmektedir (Üst klival bölge sol posterolateralden görünüm).



Şekil 4: Anterior ve posterior petroklinoit ligamentlerin birleşiminin posteriorunda, tentoriyal medial ve lateral dura yaprakları katlanır ve troklear sinir bu seviyeden durayı delerek intradural seyrine başlar (Troklear sinir dural orifisinin farklı açılardan görünümü. **A:** Sol troklear sinirin lateral tentoriyal dural yaprağın üstünden seyri, **B,D:** sağ troklear sinirin lateral ve medial tentoriyal dural yaprak arasından ilerleyişi ve dural porusu, **C:** Sol troklear sinirin üstündeki duranın disseke edilerek troklear sinirin intradural seyrinin görünümü, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TS:** Troklear Sinir, **TrS:** Trigeminal Sinir, **AS:** Abdusens Sinir, **KMD:** Kavernoöz Sinüs Medial Duvarı, **TDM:** Tentoriyal Dura Medial Yapağı, **TDL:**Tentoriyal Dura Lateral yapağı, **siyah ok:**Troklear sinirin dural porusu).



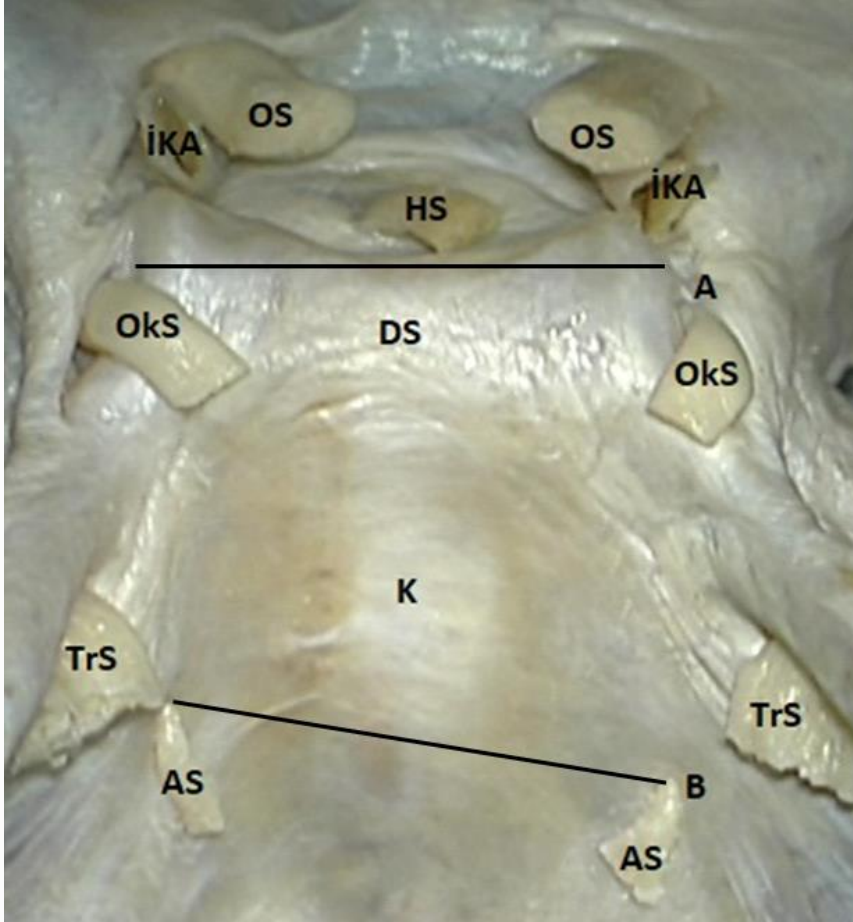
Şekil 5: Troklear sinir anterior ve posterior petroklinoit ligamentlerin birleşimi sonrası tentoryel dura içerisine giriş yapar (Üst klival bölge sağ üstten görünüm, **DS:** Dorsum sella, **OkS:** Okulomotor Sinir, **APL:** Anterior Petroklinoit Ligament, **PPL:** Posterior Petroklinoit Ligament, **TS:** Troklear Sinir, **HB:** Hipofiz Bezi).



Şekil 6: Petroklinoit dura anteriora doğru devam ederek kavernöz sinüs lateral duvarının dış tabakasını oluşturur (Petrokavernözal bölge yandan görünümü, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TS:** Troklear Sinir, **BA:** Baziler Arter, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **PSA:** Posterior Serebral Arter, **PKomA:** Posterior Komunikan Arter, **AKA:** Anterior Koroidal Arter, **SSA:** Superior Serebellar Arter, **PKD:** Petroklinoit Dura, **KLD:** Kavernöz Sinüs Lateral Duvarı)

A.1.2: Kantitatif İncelemeler

Dorsum sella'nın horizontal planda üstte, en geniş olduğu kısımda uzunlukları ölçüldü. Ortalama mesafe $18,46 \pm 3,99$ mm olarak tespit edildi (Tablo 1). Her iki abduzens sinirinin klivus durasına giriş yaptığı kanal tespit edilerek aralarındaki mesafe horizontal planda ölçüldü. Ortalama mesafe $21,95 \pm 4,53$ mm olarak tespit edildi (Tablo 2) (Şekil 7).



Şekil 7: Üst klival bölge ve sellar bölgenin posteriordan görünümü (**OS:** Optik sinir, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **PKÇ:** Posterior Klinoid Çıkıntı, **HS:** Hipofiz Sapı, **DS:** Dorsum Sella, **K:**Klivus, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TrS:** Trigeminal Sinir, **AS:** Abduzens siniri, **A:** Dorsum sella horizontal ölçümü, **B:** Bilateral abduzens sinirlerinin klivus durasını deldiği yerler arası mesafe).

Tablo 1: Dorsum sella'nın uzunluğu

| Örnek No | Dorsum sella uzunluğu (mm) |
|----------|----------------------------|
| 1 | 19,92 |
| 2 | 17,30 |
| 3 | 21,17 |
| 4 | 15,17 |
| 5 | 11,59 |
| 6 | 28,41 |
| 7 | 20,32 |
| 8 | 13,28 |
| 9 | 16,25 |
| 10 | 14,54 |
| 11 | 16,90 |
| 12 | 14,13 |
| 13 | 16,65 |
| 14 | 17,71 |
| 15 | 20,75 |
| 16 | 18,96 |
| 17 | 24,87 |
| 18 | 19,80 |
| 19 | 21,34 |
| 20 | 20,15 |
| Ort±SS | 18,46±3,99 |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

Tablo 2: Bilateral abduzens sinirlerinin duraya giriş delikleri arası mesafe

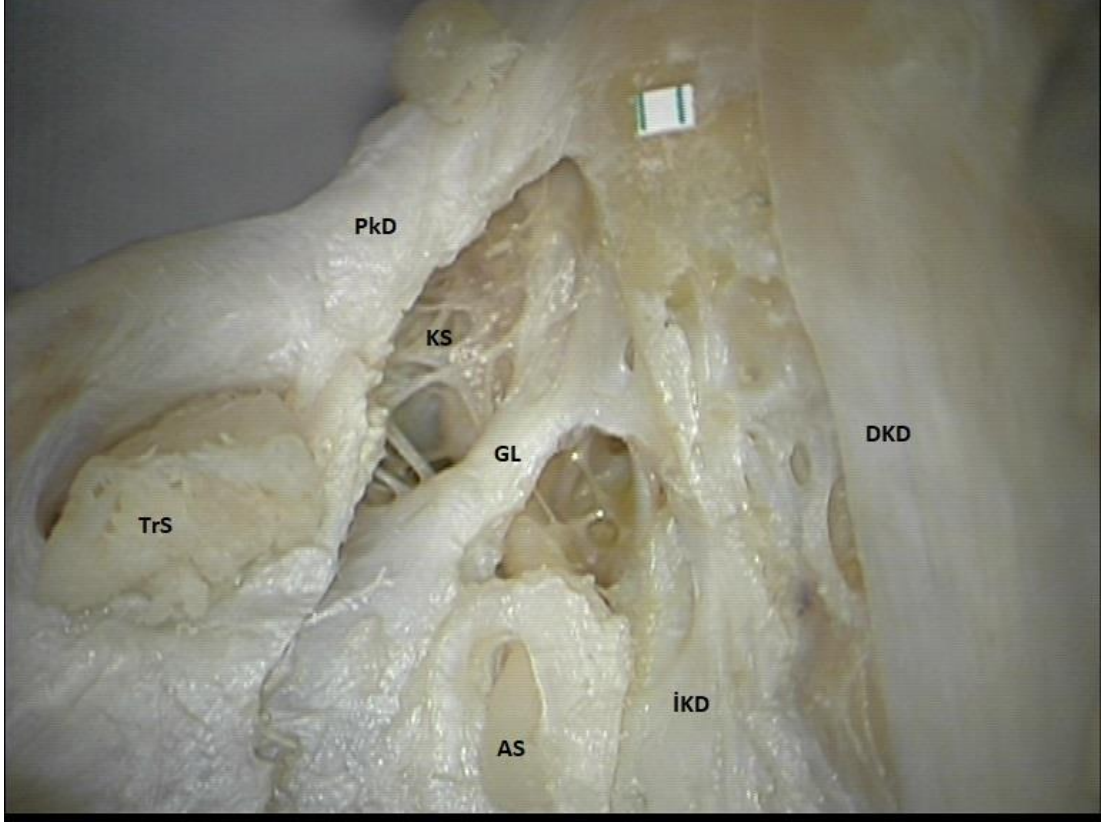
| Örnek No | Abduzens sinirleri arası mesafe (mm) |
|----------|--------------------------------------|
| 1 | 20,73 |
| 2 | 22,27 |
| 3 | 28,82 |
| 4 | 17,78 |
| 5 | 10,59 |
| 6 | 30,23 |
| 7 | 24,15 |
| 8 | 16,18 |
| 9 | 18,45 |
| 10 | 21,40 |
| 11 | 23,50 |
| 12 | 20,11 |
| 13 | 22,17 |
| 14 | 19,87 |
| 15 | 21,37 |
| 16 | 22,10 |
| 17 | 21,87 |
| 18 | 22,19 |
| 19 | 28,10 |
| 20 | 27,24 |
| Ort±SS | 21,95±4,53 |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

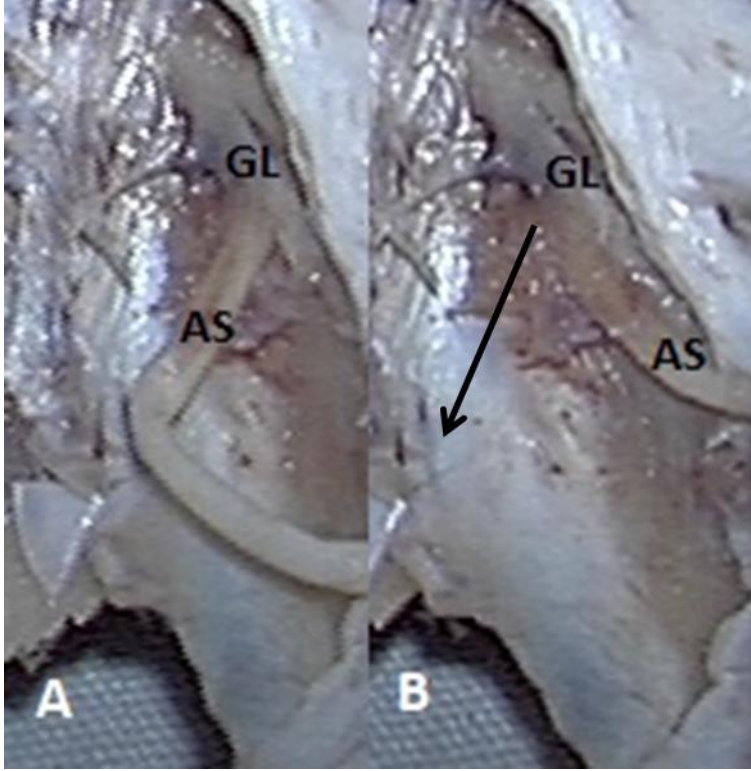
A.2: İntradural Mikrocerrahi Disseksiyonlar ve Anatomik Bulgular

A.2.1: Kalitatif İncelemeler

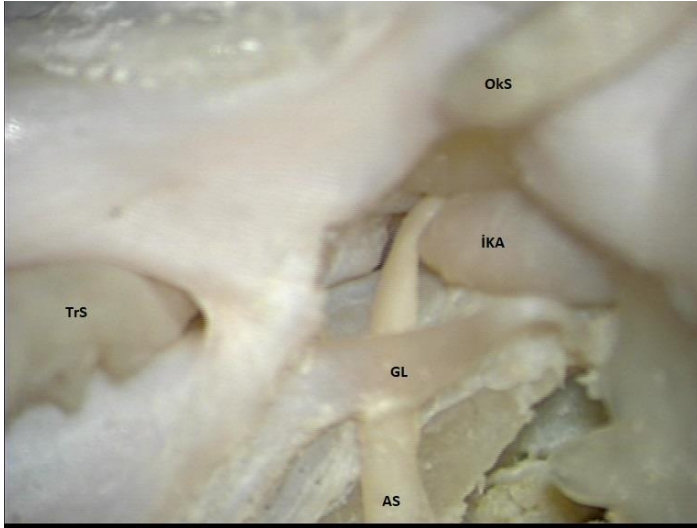
Gruber ligamenti periosteal ve meningeal klival dura arasında yer alan, cerrahi esnasında ciddi kanamalara neden olabilen, kavernöz sinüs kanının doğrudan boşaldığı baziler pleksus içerisindeki trabeküler yapıların hemen lateralinde yerleşti. Gruber ligamentine değin meningeal duranın bir kanal oluşturarak abduzens sinirini sardığı ve periosteal dura tarafından Gruber ligamentini oluşturduğu saptandı. Periosteal duranın kavernöz sinüs posteriorunda bütünlüğünü kaybettiği ve Gruber ligamenti sonrası kavernöz sinüsün başladığı tespit edildi (Şekil 8). Gruber ligamenti 20 kadaverik bloktan 2'sinde sağda, birinde ise her iki tarafta kalsifik olduğu izlendi. Tüm kadaverik bloklarda abduzens siniri meningeal durayı geçtikten sonra laterale doğru seyrederek Gruber ligamentinin altından geçmekte idi. Daha önceki anatomik çalışmalarda olduğu gibi abduzens siniri dura içerisine girişini takiben dural porus ile Gruber ligamenti arasında ve Gruber ligamenti çıkışı sonrası laterale doğru kıvrım yapmaktaydı. Abduzens siniri güvenli sınır olarak kabul edilen petröz apeks noktasına değin dural disseksiyon yapılarak laterale doğru mobilize edildi (Şekil 9). Abduzens siniri Gruber ligamentinin hemen ardından kavernöz sinüs içerisine giriş yaparak İKA lateralinde yerleşim göstermekte idi (Şekil 10). Sinirin laterali ile kavernöz sinüs lateral duvarı arasında çok sayıda trabeküler yapı bulunmaktayken, İKA ile arasındaki trabeküler yapılar daha zayıf ve az miktarda idi. Abduzens siniri ponsdan çıkışı itibariyle 3 yerde kıvrım yapmakta idi; ilk kıvrımdaki statikliğini dural porus, ikinci kıvrımda Gruber ligamenti, üçüncü kıvrımda ise kavernöz sinüs içerisindeki trabeküler yapılar ile sağladığı tespit edildi (Şekil 11).



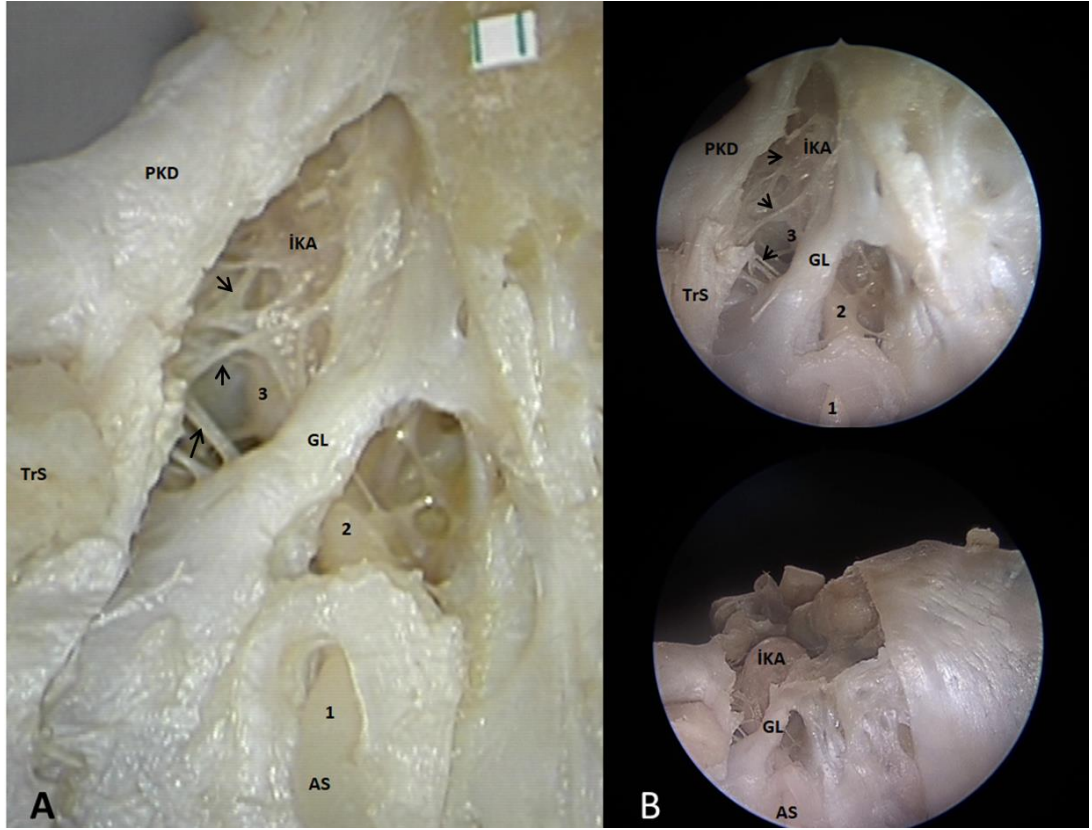
Şekil 8: Gruber ligamenti iç periosteal klival duranın devamı olan kalın bir fibrotik bant yapısıdır. Ligamentin hemen anterior kısmında kavernöz sinüs başlar ve abducens sinirinin ligamentin altından geçtiği kısım Dorello kanalı olarak adlandırılır (Üst klival bölge sol posteriordan görünüm, **AS:** Abducens Siniri, **GL:** Gruber Ligamenti, **TrS:** Trigeminal Sinir, **PkD:** Petroklinoid Dura, **KS:** Kavernöz Sinüs, **DKD:** Dış Klival Dura, **İKD:** İç Klival Dura).



Şekil 9: **A)** Sağ abducens sinirinin intradural disseksiyonu sonrası normal seyri. **B)** Disseksiyonla dural porus düzeyinde serbestleştirilen abducens sinirinin laterale mobilizasyonu (Üst klival bölge sağ posteriordan görünüm, **AS:** Abducens Siniri, **GL:** Gruber Ligamenti, **siyah ok:** normal seyir).



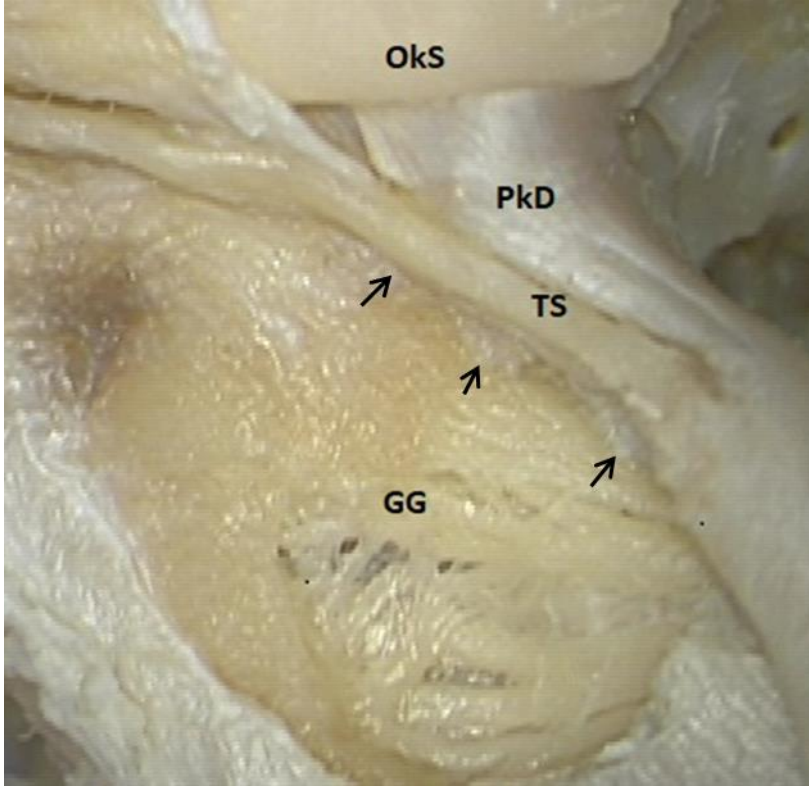
Şekil 10: Abducens siniri Gruber ligamenti altından geçtikten sonra direkt olarak kavernöz sinüs içine giriş yapar ve İKA lateralinden seyreder. (Üst klival bölge sol posteriordan görünüm, **AS:** Abducens Siniri, **GL:** Gruber Ligamenti, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TrS:** Trigeminal Sinir)



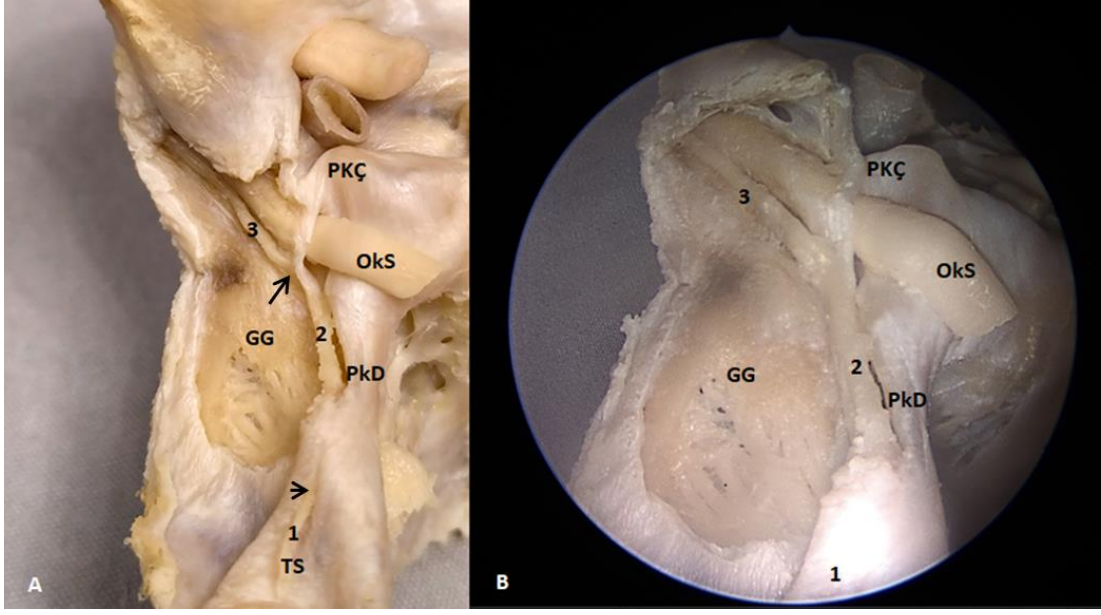
Şekil 11: A) Abdusens siniri birinci kıvrımını dural porus'da, ikinci kıvrımını Gruber Ligamenti altında ve son kıvrımını kavernöz sinüs içerisinde İKA lateralinde yapar. Sinirin seyri esnasında yaptığı kıvrımların statikliğini sırasıyla dural porusu, Gruber ligamenti ve kavernöz sinüs içi trabeküler yapılar sağlar. **B)** Endoskopik görüntülemelerde abducens siniri ve kavernöz sinüs içi trabeküler yapıların ilişkisi görülmektedir (Üst klival bölge sol posteriorndan görünüm, **AS:** Abdusens Siniri, **GL:** Gruber Ligamenti, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **TrS:** Trigeminal Sinir, **PkD:** Petroklinoid Dura, **siyah ok:** Kavernöz sinüs içerisindeki trabeküler yapılar, **1:** Abdusens siniri ekstradural segment, **2:** Abdusens siniri intradural segment, **3:** Abdusens siniri intrakavernozal segment).

Troklear sinirin anterior ve posterior petroklinoit ligamentlerin birleşimi sonrası tentoriyal dura yaprakları arasına giriş yaparak intradural seyrine başladığı izlendi. Sinir, duraya girişi sonrası üst kısmında petroklinoit dura, alt kısmında ise trigeminal porusun superiorunun devamı olan dura tabakası tarafından sarılı halde idi. Alt kısım durası Gasserian ganglionu ile troklear sinir arasında bariyer oluşturmaktaydı (Şekil 12). Sinirin dura

içerisine girişini takiben iki yerde kıvrım yaptığı tespit edildi. İlk kıvrımını dural porus sonrası inferiora doğru yapmaktaydı. İkinci kıvrımını ise petroklinoit dura boyunca duraya paralel halde düz bir hatta ilerleyip kavernoöz sinüs lateral duvarına girdiğinde üstte okulomotor, altta ise trigeminal sinirin oftalmik dalı arasında seyrederken laterale doğru kavislenerek yapmaktaydı. Sinirin posterior klinoid çıkıntıya en yakın olduğu yer kavernoöz sinüs lateral duvarına giriş yaptığında oluşturduğu kıvrım hizasıydı (Şekil 13).



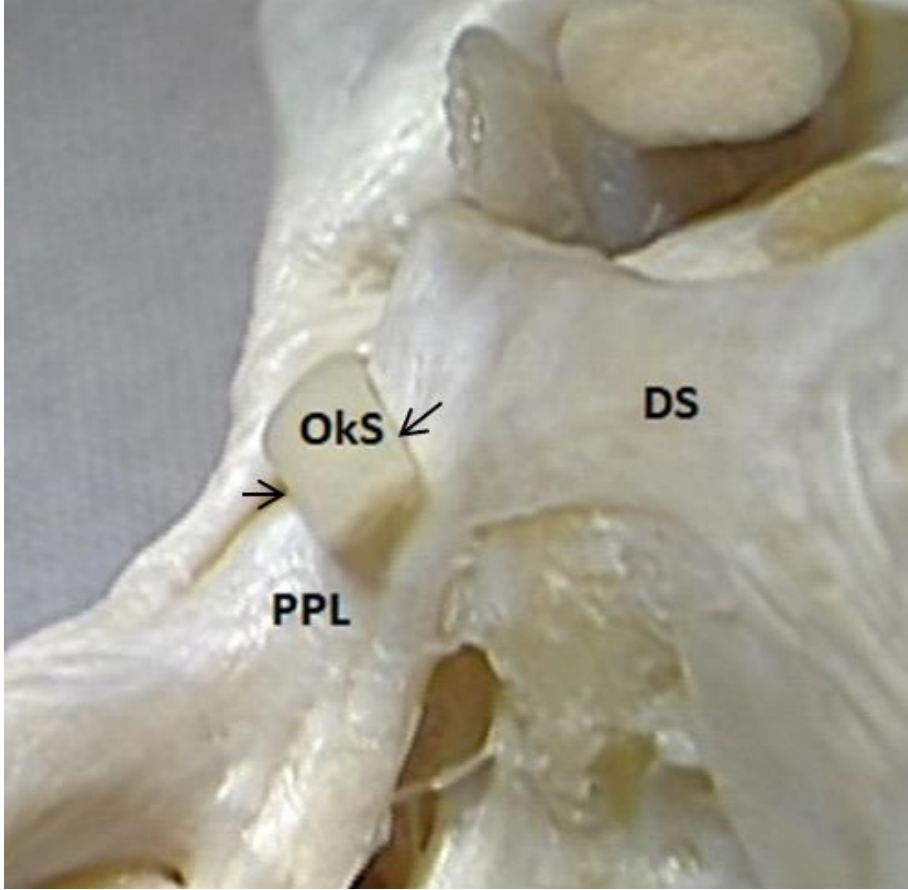
Şekil 12: Troklear sinir intradural seyrine başladıktan sonra Gasserian ganglionu ile arasındaki ince bir dural tabaka üzerinde seyrederek (Petroklival bölge sol lateral görünüm, **TS:** Troklear Sinir, **GG:** Gasserian Ganglionu, **OkS:** Okulomotor Sinir, **PkD:** Petroklinoit Dura, **siyah ok:** Gasserian ganglionu ile troklear sinir arası durayı göstermektedir).



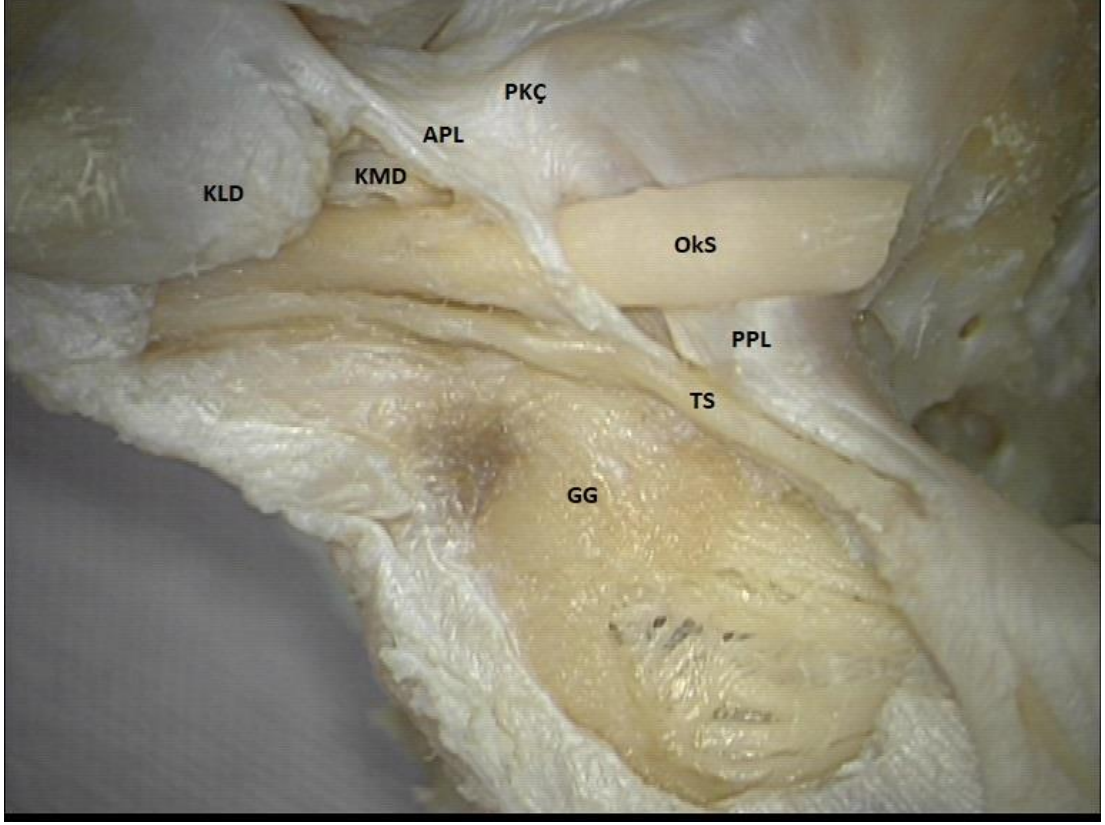
Şekil 13: Sol troklear sinirin intradural seyrinin üstten mikroskobik (A) ve endoskopik (B) görünümü (TS: Troklear Sinir, GG: Gasserian Ganglionu, OkS: Okulomotor Sinir, PkD: Petroklinoid Dura, PKÇ: Posterior Klinoid Çıkıntı, 1: Troklear sinirin ekstradural segmenti, 2: Petroklinoid dura içerisinde düz bir hatta seyreden intradural segmenti, 3: Kavernöz sinüs lateral duvarı içinde seyreden intrakavernozal segmenti, kısa siyah ok: Troklear sinirin dural porustan girişi ve ilk kıvrımı, uzun siyah ok: Troklear sinirin kavernöz sinüs lateral duvarına girişi ve ikinci kıvrımı).

Okulomotor sinirler, mezensefalondan çıktıktan sonra posterior petroclinoid ligament üzerinde bir oluk oluşturarak anterior petroclinoid ligamentin inferomedialinden okulomotor üçgen içerisine girmektedir. Posterior petroclinoid ligament üzerindeki bu dural oluk kavernöz sinüsün çatısını oluşturmaktadır (Şekil 14). Sinir, posterior petroclinoid ligament üzerinde yaptığı dural oluk üzerinde önce superiora doğru yönelmesini takiben inferiora doğru dönerek dural oluk üzerinden okulomotor trigona giriş yapmaktaydı. Sinirin okulomotor trigondan girişi sonrası direkt olarak kavernöz sinüs lateral duvarına geçiş yaptığı saptandı. Geçiş sırasında inferolaterale doğru bir kıvrım yapan okulomotor sinir, troklear sinire paralel bir seyirle kavernöz sinüs lateral duvarı içerisinde düz bir hatta ilerlemekte olduğu tespit edildi. Okulomotor ve troklear sinirler arasında kavernöz sinüs lateral duvarı içindeki seyir esnasında anatomik bir bariyer bulunmamakta idi.

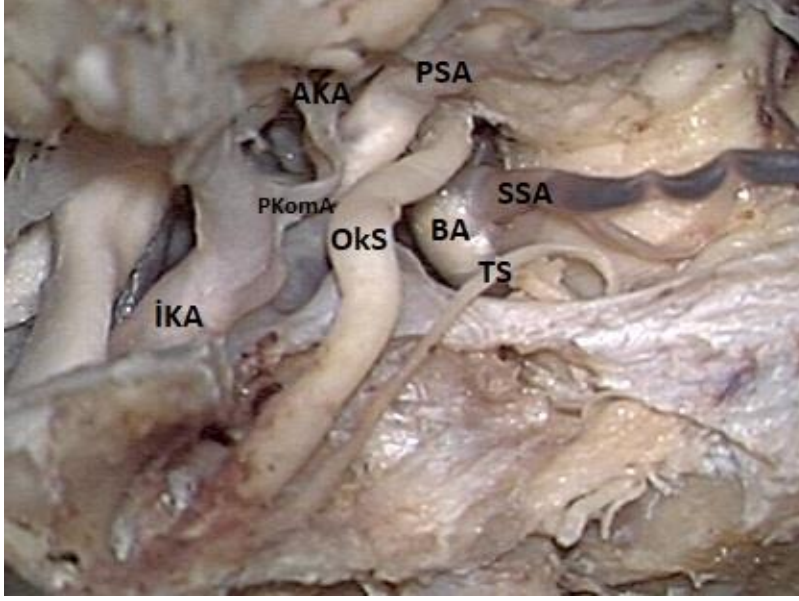
İki sinir birbirine paralel seyretmekteydi (Şekil 15). Kavernöz sinüs lateral duvarı içerisinde iki sinir arasından bir koridor oluşturularak birbirinden uzaklaştırıldı. Troklear sinir petroklinoit ligamente giriş hizasında, okulomotor sinir ise kavernöz sinüs lateral duvarı başlangıcından serbestleştirildiğinde mobilizasyonunun arttığı görüldü (Şekil 16).



Şekil 14: Okulomotor sinir posterior petroklinoit ligamenti üzerinde bir dural oluk oluşturur ve bu dural yapı kavernöz sinüsün çatısını oluşturan bileşenlerden biridir (Üst klival bölge posteriordan görünüm, **OkS:** Okulomotor Sinir, **DS:** Dorsum Sella, **PPL:** Posterior Petroklinoit Ligament, **siyah oklar:** PPL üzerinde OkS'nin yerleştiği dural oluğun başlangıç ve bitiş sınırlarını göstermektedir).



Şekil 15: Okulomotor sinir kavernöz sinüs lateral duvarına girişi sonrası düz bir hatta troklear sinirin üstünde, sinire paralel seyrederek ve her iki sinir arasında herhangi bir anatomik bariyer bulunmamaktadır (Petroklival bölge sol lateralden görünüm, **OkS:** Okulomotor Sinir, **TS:**Troklear Sinir, **KLD:** Kavernoöz Sinüs Lateral Duvarı, **KMD:** Kavernoöz Sinüs Medial Duvarı, **APL:** Anterior Petroklinoid Ligament, **PPL:** Posterior Petroklinoid Ligament, **PKÇ:** Posterior Klinoid Çıkıntı **GG:** Gasser Ganglionu).



Şekil 16: Troklear sinir ve okulomotor sinirin, dural disseksiyonu sonrası serbestleştirilerek mobilizasyonu sağlanabilir. Disseksiyon kavernöz sinüs lateral duvarı içerisinde devam ettirilerek her iki sinir arasında bir koridor oluşturuldu. Troklear sinir, dural porusu düzeyinden petroclinoid dura açılarak, okulomotor sinir ise kavernöz sinüs lateral duvarı açılarak serbestleştirildi (Kavernöz sinüs lateral duvarı diseke edilmiş halde sol petrokavernozal bölgenin yandan görünümü, **Oks:** Okulomotor Sinir, **TS:** Troklear Sinir, **BA:** Baziler Arter, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **PSA:** Posterior Serebral Arter, **PKomA:** Posterior Komunikan Arter, **AKA:** Anterior Koroidal Arter, **SSA:** Superior Serebellar Arter).

A.2.2: Kantitatif İncelemeler

Abdusens sinirlerin laterale doğru mobilize edilmesi transklival yaklaşımda cerraha daha geniş bir çalışma sahası sağlar. İntradural disseksiyon sonrası petröz apeks noktasına değin serbestleştirilen bilateral abdusens sinirleri laterallere doğru optimum şekilde mobilize edildikten sonra sinirlerin medial yüzleri arası mesafeler aksiyel planda ölçüldü ve mobilizasyon öncesi sonuçlarla karşılaştırıldı. Mobilizasyon sonrası ortalama mesafe $26,18 \pm 4,71$ mm olarak tespit edildi ve ortalama $4,21 \pm 1,02$ mm abdusens sinirleri birbirinden uzaklaştırılabilirdi (Tablo 3). Troklear sinirin kavernöz sinusa giriş kısmına kadar olan intradural seyir uzunluğu (Tablo 4) ve posterior klinoid çukıntıya en yakın olduğu mesafeler (Tablo 5) ayrı ayrı tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 3: Mobilizasyon öncesi ve sonrası abduzens sinirleri arası mesafe ölçümü sonuçları

| Örnek No | Mobilizasyon öncesi mesafe (mm) | Mobilizasyon sonrası mesafe (mm) | Mobilizasyon ile mesafe kazanımı |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 20,73 | 26,80 | 6,07 |
| 2 | 22,27 | 26,42 | 4,15 |
| 3 | 28,82 | 35,95 | 7,13 |
| 4 | 17,78 | 21,11 | 3,33 |
| 5 | 10,59 | 15,90 | 5,31 |
| 6 | 30,23 | 33,98 | 3,75 |
| 7 | 24,15 | 28,70 | 4,55 |
| 8 | 16,18 | 21,10 | 4,92 |
| 9 | 18,45 | 22,34 | 3,89 |
| 10 | 21,40 | 24,63 | 3,23 |
| 11 | 23,50 | 28,13 | 4,63 |
| 12 | 20,11 | 23,77 | 3,66 |
| 13 | 22,17 | 26,01 | 3,84 |
| 14 | 19,87 | 23,14 | 3,27 |
| 15 | 21,37 | 24,13 | 2,76 |
| 16 | 22,10 | 26,35 | 4,25 |
| 17 | 21,87 | 25,55 | 3,68 |
| 18 | 22,19 | 26,17 | 3,98 |
| 19 | 28,10 | 31,92 | 3,82 |
| 20 | 27,24 | 31,40 | 4,16 |
| Ort±SS | 21,95±4,53 | 26,18±4,71 | 4,21±1,02 |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

Tablo 4: Troklear sinirin kavernöz sinüs lateral duvarına girişine değin intradural seyir uzunlukları.

| Örnek No | Sağ taraf (mm) | Sol taraf (mm) |
|----------|----------------|----------------|
| 1 | 10,36 | 10,41 |
| 2 | 7,71 | 7,34 |
| 3 | 6,79 | 7,39 |
| 4 | 8,34 | 6,64 |
| 5 | 8,01 | 8,46 |
| 6 | 8,77 | 8,91 |
| 7 | 9,13 | 9,28 |
| 8 | 10,02 | 7,75 |
| 9 | 9,34 | 8,46 |
| 10 | 6,75 | 8,45 |
| 11 | 9,50 | 11,49 |
| 12 | 7,99 | 9,44 |
| 13 | 8,52 | 9,90 |
| 14 | 7,54 | 10,20 |
| 15 | 11,28 | 9,18 |
| 16 | 8,75 | 8,90 |
| 17 | 15,25 | 14,93 |
| 18 | 9,45 | 8,65 |
| 19 | 8,77 | 10,03 |
| 20 | 9,12 | 10,01 |
| Ort±SS | 9,07±1,83 | 9,29±1,77 |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

Tablo 5: Troklear sinirin posterior klinoid çıkıntıya en yakın olduğu mesafeler.

| Örnek No | Sağ Taraf (mm) | Sol Taraf (mm) |
|----------|----------------|----------------|
| 1 | 6,75 | 9,98 |
| 2 | 5,56 | 4,77 |
| 3 | 5,71 | 5,20 |
| 4 | 6,45 | 7,31 |
| 5 | 3,46 | 4,14 |
| 6 | 7,04 | 6,70 |
| 7 | 8,12 | 7,22 |
| 8 | 8,66 | 10,23 |
| 9 | 7,74 | 9,15 |
| 10 | 6,04 | 8,81 |
| 11 | 9,90 | 8,95 |
| 12 | 8,15 | 7,49 |
| 13 | 6,33 | 7,20 |
| 14 | 7,70 | 7,81 |
| 15 | 7,34 | 8,22 |
| 16 | 5,44 | 7,92 |
| 17 | 7,62 | 8,11 |
| 18 | 8,14 | 7,33 |
| 19 | 7,17 | 9,01 |
| 20 | 8,20 | 8,69 |
| Ort±SS | 7,07±1,42 | 7,71±1,61 |

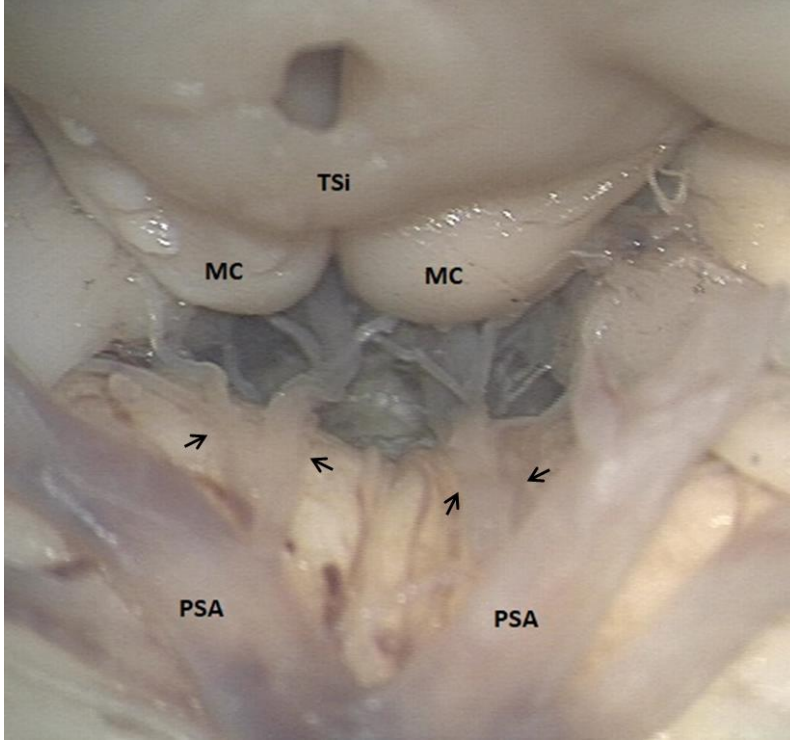
Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

B: Hipofizyal Fossanın Posterior Kısmı

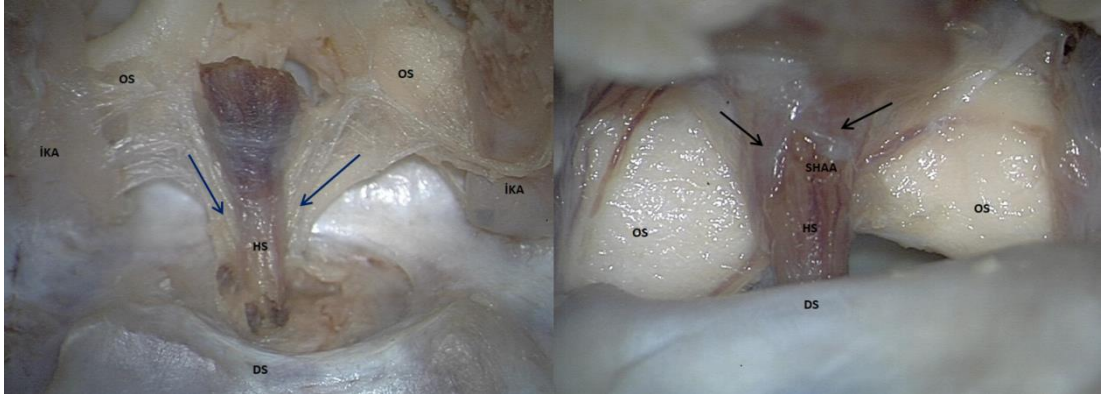
B.1: Disseksiyon Öncesi Anatomik İncelemeler

B1.1: Kalitatif İncelemeler

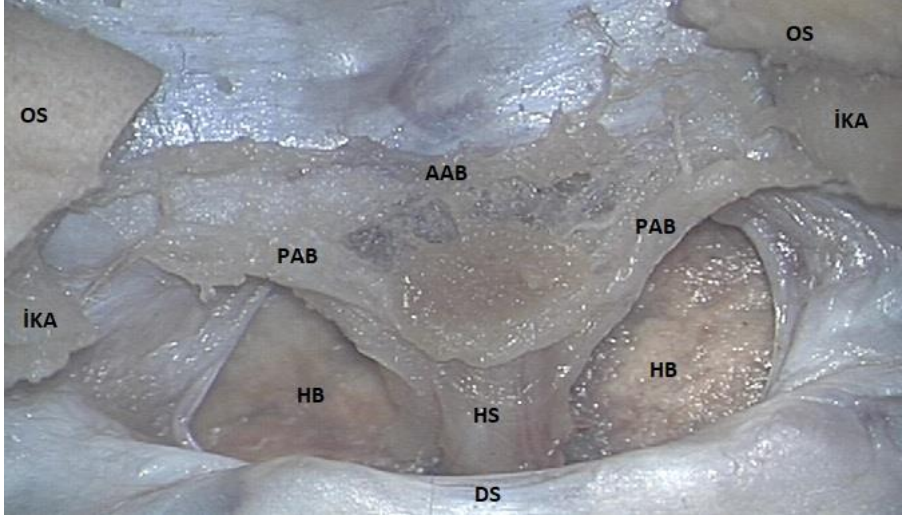
Hipofiz sapı, 3.ventrikül tabanında mamiller cisimlerin (corpus mamillare) anteriorundan tuber sinereumun devamı şeklinde öne uzanarak sellar bölgeye giriş yapmakta idi ve nörohipofize doğru açılarak adenohipofizin posteriorundan nörohipofize bağlandığı görüldü. Mamiller cisimler ve tuber sinereumun etrafında hipofiz sapının posteriorunda konumlanmış posterior sereberal arterden kaynaklanan çok sayıda perforan arter mevcuttu (Şekil 17). Medial karotis membrandan ve lilequist membranından kaynak olarak hipofiz sapını çevreleyen ve huni şeklinde bir araknoid yaka oluşturan araknoid zarlar (Şekil 18) disseke edildiğinde bu araknoid yaka içinde, hipofiz sapının seyri esnasında bilateral optik sinirlerin alt kısımlarından ve her iki İKA'dan kaynak olarak hipofiz sapını fikse eden örümcek ağı görünümünde araknoid yapılar saptandı. En dış kısımdaki yaka şeklindeki araknoid tabakanın içindeki bu araknoid yapılar anterior ve posterior kısımlarında kalın bir seyirde iken iki kalın bandın arasındaki zayıf araknoid yapılar sık dokunmuş bir ağ görünümünde idi. Hipofiz sapının posteriorunda kalınlaşan araknoid bant içerisinde ise İKA'dan köken alan superior hipofizyal arterin seyrettiği saptandı. Bu araknoid bantlar hipofiz sapını ve superior hipofizyal arteri fikse ederek stabilizasyon sağlamaktaydı. 8 kadaverik spesimende bu iç araknoid bantlar incelendi. Superior hipofizyal arterin posteriordaki kalınlaşan araknoid bant ile sarılarak fikse halde tutulduğu tespit edildi. İçerisinde perforan arter saptamadığımız bu araknoid bantlar, hipofiz sapının ve superior hipofizyal arterin; İKA, optik sinirler ve bazalden yapıştığı hipofiz glandı arasında statik bir şekilde kalmasını sağlamakta idi. İki kalın araknoid bant arasındaki zayıf ağ görünümlü bantlar ise kısmi mobilizasyon imkânı vermekteydi (Şekil 19-21).



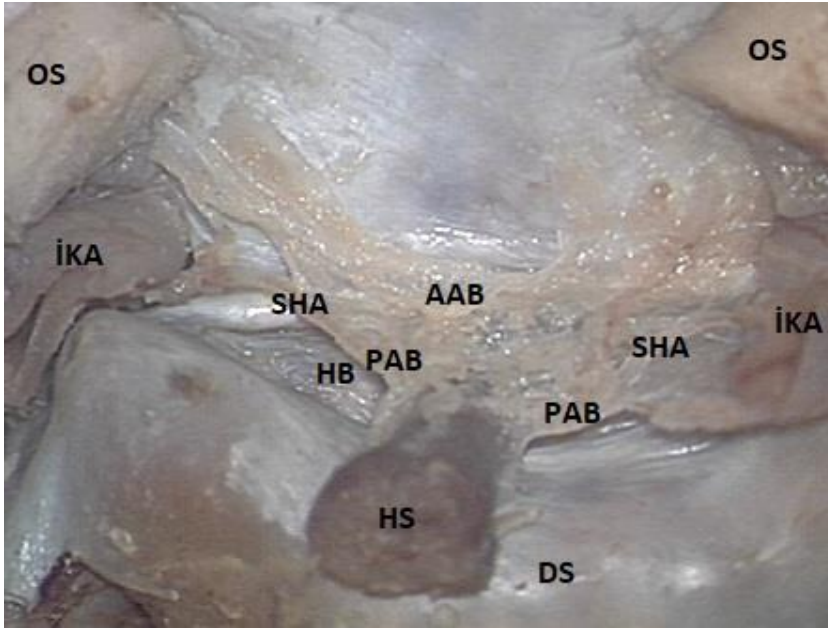
Şekil 17: Posterior serebral arterden çıkan çok sayıda perforan arter mamiller cisimler ve tuber sinereumu beslemektedir (3.ventrikül tabanı alttan görünüm, **PSA:** Posterior Serebral Arter, **MC:** Mamiller Cisim, **TSi:** Tuber Sinereum, **siyah ok:** Perforan arter yapıları).



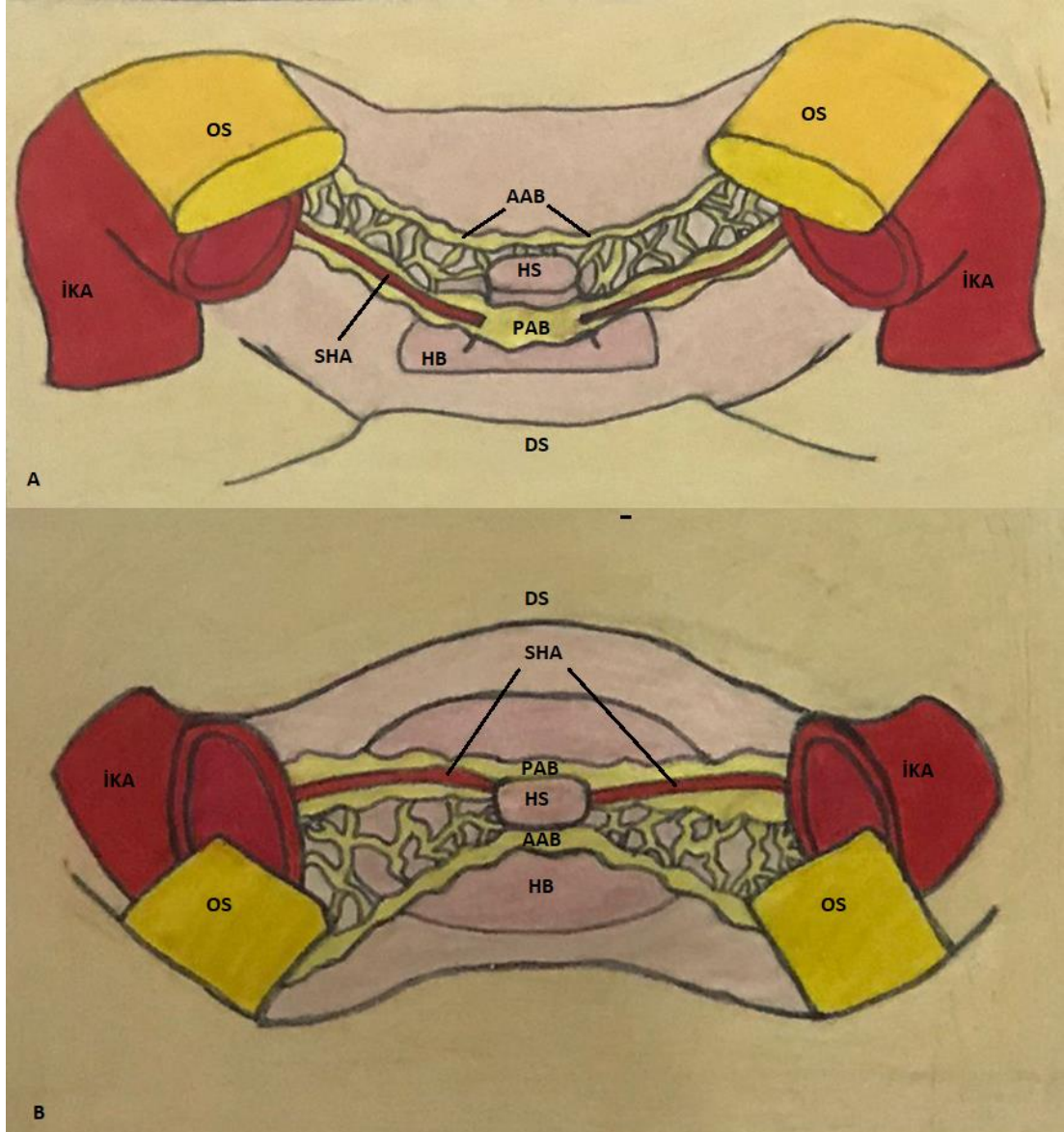
Şekil 18: Hipofiz sapını çevreleyen huni şeklindeki araknoid yaka (Posterior hipofizyal fossanın posteriordan görünüm, **HS:** Hipofiz Sapı, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **OS:** Optik Sinir, **siyah ok:** Araknoid yapıların oluşturduğu araknoid yaka, **SHAA:** Superior Hipofizyal Arterlerin oluşturduğu Anastomoz, **DS:** Dorsum Sella).



Şekil 19: Araknoid yakanın disseksiyonu sonrası iç kısımda görülen araknoid bantlar her iki İKA ve Optik sinirlerden başlayarak anterior ve posteriorda kalın bir bant yapısı oluşturmaktadır. İki bant yapısı arasında ise daha zayıf ağsı araknoid yapılar görülmektedir (Posterior hipofizyal fossanın posteriordan görünüm, **OS:** Optik Sinir, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **HB:** Hipofiz Bezi, **HS:** Hipofiz Sapı, **AAB:** Anterior Araknoid Bant, **PAB:** Posterior Araknoid Bant, **DS:** Dorsum Sella).



Şekil 20: Araknoid yakanın disseksiyonu sonrası iç kısımda görülen araknoid bantlar her iki İKA ve optik sinirlerden başlayarak anterior ve posteriorda kalın bir bant yapısı oluştururken posteriordaki araknoid bant superior hipofizyal arteri sarmaktadır (Posterior hipofizyal fossa üstten görünüm, **OS:** Optik Sinir, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **HB:** Hipofiz Bezi, **HS:** Hipofiz Sapı, **AAB:** Anterior Araknoid Bant, **PAB:** Posterior Araknoid Bant, **SHA:** Superior Hipofizyal Arter, **DS:** Dorsum Sella)



Şekil 21: Hipofiz Sapını fikse eden iç araknoid bantların illüstrasyonu **A)** Posterior hipofizyal fossa posteriordan görünüm **B)** Posterior hipofizyal fossa üstten görünüm (**OS:** Optik Sinir, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **HB:** Hipofiz Bezi, **HS:** Hipofiz Sapı, **AAB:** Anterior Araknoid Bant, **PAB:** Posterior Araknoid Bant, **SHA:** Superior Hipofizyal Arter, **DS:** Dorsum Sella)

B.1.2.)Kantitatif incelemeler

Hipofiz sapının hipofiz glandından çıkışı hizasında her iki İKA'nın supraklinoid segmentleri arası mesafe horizontal planda ölçüldü. Sağda

ortalama mesafe $8,07\pm 1,34$ mm, solda ise ortalama mesafe $8,15\pm 1,91$ mm olarak ölçüldü (Tablo 6).

Tablo 6: Hipofiz sapının sağ taraf ve sol taraf İKA'ya olan mesafesi.

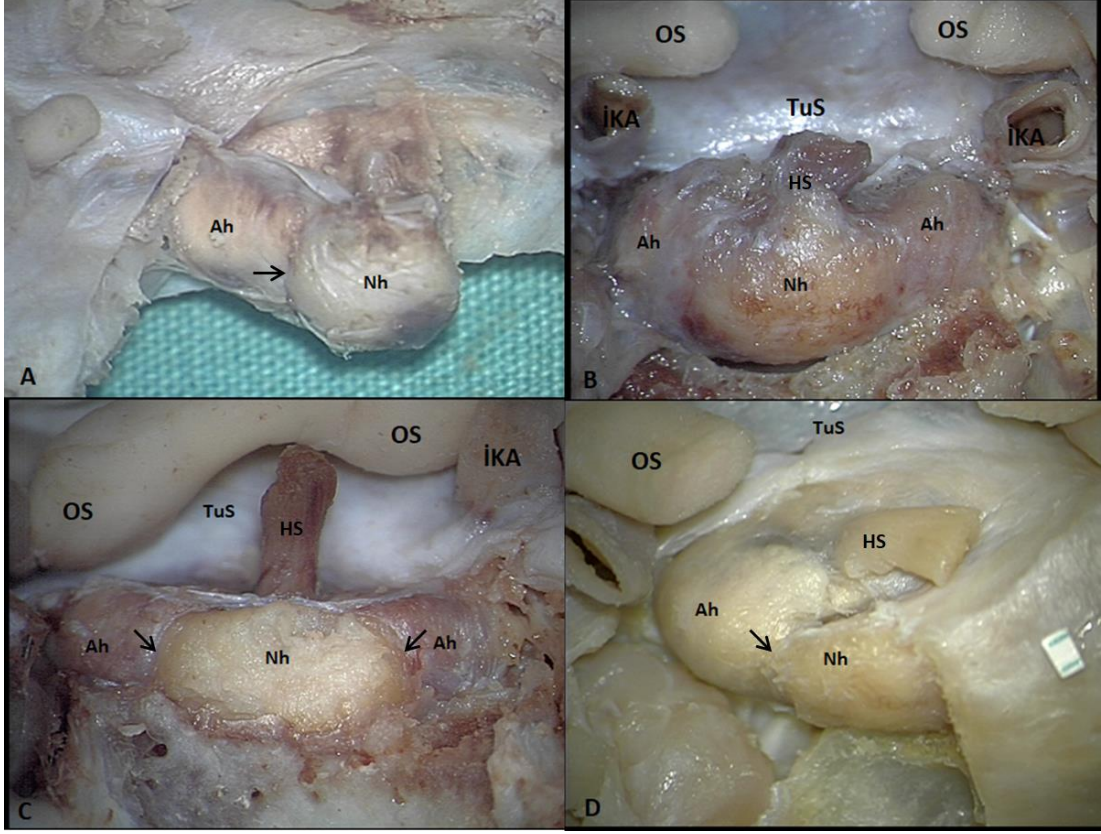
| Örnek No | Sağ Taraf (mm) | Sol Taraf (mm) |
|----------|----------------|----------------|
| 1 | 7,90 | 8,11 |
| 2 | 7,02 | 4,59 |
| 3 | 7,48 | 8,62 |
| 4 | 7,16 | 7,12 |
| 5 | 6,70 | 7,04 |
| 6 | 12,00 | 9,69 |
| 7 | 9,60 | 9,55 |
| 8 | 8,12 | 12,32 |
| 9 | 7,79 | 5,37 |
| 10 | 10,03 | 7,28 |
| 11 | 6,73 | 11,15 |
| 12 | 8,82 | 7,10 |
| 13 | 6,91 | 5,53 |
| 14 | 6,60 | 7,30 |
| 15 | 8,36 | 8,62 |
| 16 | 7,02 | 8,82 |
| 17 | 8,65 | 9,62 |
| 18 | 8,74 | 9,12 |
| 19 | 7,54 | 9,15 |
| 20 | 8,27 | 6,99 |
| Ort±SS | $8,07\pm 1,34$ | $8,15\pm 1,91$ |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

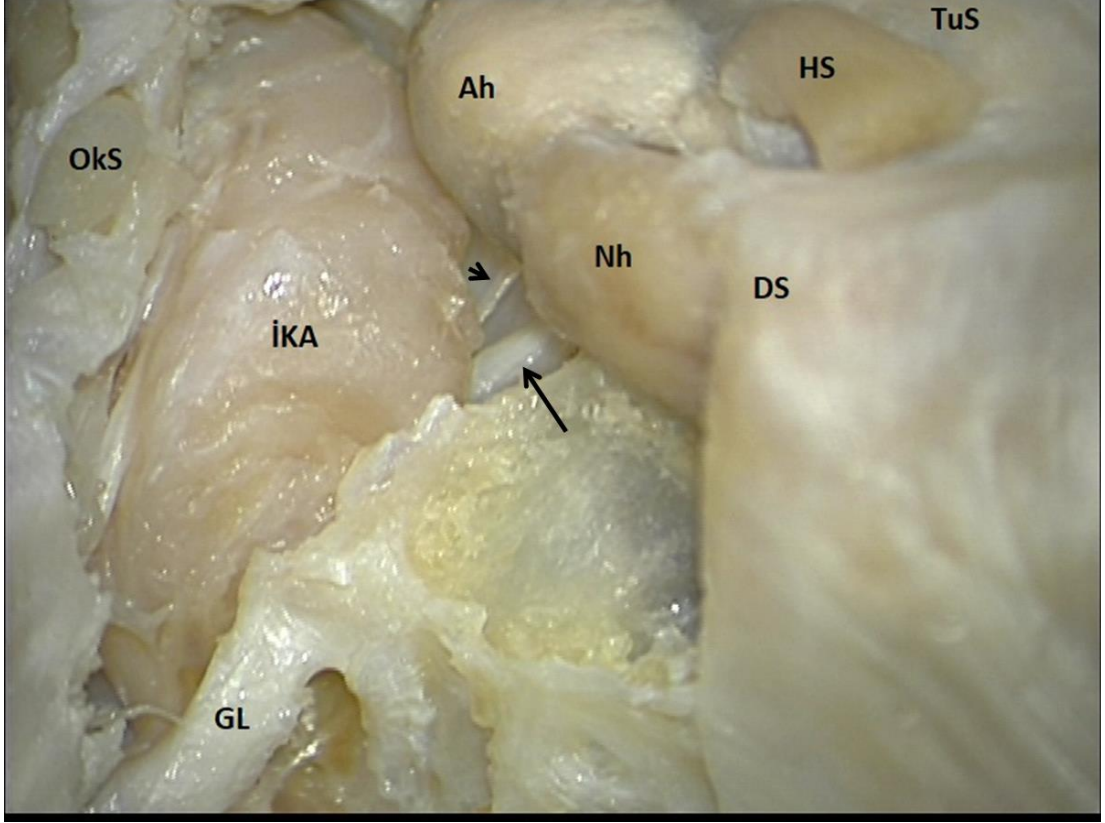
B.2: Araknoid Disseksiyon Sonrası Anatomik İncelemeler

B.2.1: Kalitatif incelemeler

Dorsum sella rezeke edildiğinde adenohipofiz sella tursika içinde yanlara ve hafif arkaya doğru yerleşmiş pozisyonda iken, nörohipofiz dokusu adenohipofiz tarafından önde ve yanlarda çevrelenmiş ve adenohipofizin medialinde yerleşmiş konumda idi. Nörohipofiz dokusu laterallerden adenohipofiz tarafından sarılı halde olduğundan kavernöz sinüs medial duvarları ile direkt bir komşuluk ilişkisi olmadığı tespit edildi. Adenohipofiz ve nörohipofiz arasında ince bir araknoid bariyer mevcuttu (Şekil 22). Posterior klinoid çıkıntı drillenerek kaldırıldı ve kavernöz sinüs posterior durası açıldığında, İKA kavernözal segmentten çıkan inferior hipofizyal arterin çoklu kavernöz sinüs trabeküler yapıları arasında seyrederek kavernöz sinüs medial duvarını deldiği ve hipofiz glandına ulaştığı saptandı (Şekil 23). İnterklinoid ligament disseksiyonu ve dorsum sellanın drillenmesi ile hipofiz glandının mobilize edilebileceği görüldü. Hipofiz sapının bütünlüğü gözetildiğinde diyafragma sella ve çevre dural yapıların kesilmesi yapılmadan hipofiz bezinin geniş şekilde mobilize edilemeyeceği görüldü. Dural rezeksiyon yapılmaksızın bu kısmi mobilizasyonun hipofiz glandının karşı taraf kavernöz sinüs medial duvarına doğru yer değiştirmesi sayesinde sağlanabileceği görüldü. Bir örnekte bilateral interklinoid ligament kalsifikasyonu ve diğer başka bir örnekte sadece sol taraf interklinoid ligament kalsifikasyonu saptadığımız spesimenlerde beklenen mobilizasyonun yapılamayacağı gözlemlendi.



Şekil 22: Posterior hipofizyal fossanın posteriordan görünümü. **A)** Dorsum sellanın drillenmesi sonrası sağ hemhipofizektomi yapılarak elde edilen görünüm. **B)** Dorsum sellanın drillenmesi sonrası hipofiz glandı posteriorunu saran araknoid materin görünümü. **C)** Araknoid disseksiyonu sonrası adenohipofiz ve nörohipofiz arasında ince geçiş sınırının görünümü. **D)** Dorsum sella sol yarımının drillenmesi sonrası adenohipofizin nörohipofiz lateral kenarını sararak kavernoöz sinüs ile arasına yerleşimi görülmektedir (**OS:** Optik Sinir, **HS:** Hipofiz Sapı, **DS:** Dorsum Sella, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **TuS:** Tuberkulum Sella, **Nh:** Nörohipofiz, **Ah:** Adenohipofiz, **siyah ok** nörohipofiz ve adenohipofiz arasındaki ince araknoid bariyer).



Şekil 23: Dorsum sellanın kemik yapısının sol tarafının alınması ile beraber kavernoöz sinüs posterior durasının açılması ve trabeküler yapıların temizlenmesi sonrası inferior hipofizyal arterin görünümü (Posterior hipofizyal fossanın sol posterolateralden görünümü, **HS:** Hipofiz Sapı, **DS:** Dorsum Sella, **İKA:** İnternal Karotis Arter, **TuS:** Tuberkulum Sella, **Nh:** Nörohipofiz, **Ah:**Adenohipofiz, **OkS:** Okulomotor Sinir, **GL:** Gruber Ligamenti, **kısa siyah ok:** İnterior Hipofizyal Arter, **uzun siyah ok:** Kavernoöz sinüs içi kalın bir trabeküler yapı).

B.2.2: Kantitatif İncelemeler

8 kadaverik spesimende hipofiz sapını yaka şeklinde saran dış araknoid zar disseksiyonu sonrası, araknoid yakanın daha iç kısımda yerleşik halde hipofiz sapını fikse eden anterior ve posterior araknoid bantların aksiyel planda uzunluğu ölçüldü. Ortalama uzunluk anteriorda $19,16 \pm 3,35$ mm posteriorda ise $20,04 \pm 3,22$ mm olarak tespit edildi (Tablo 7).

Tablo 7: Hipofiz sapını fikse eden araknoid bantların uzunluk ölçümleri.

| Örnek No | Anterior araknoid bant (mm) | Posterior araknoid bant (mm) |
|----------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 26,69 | 26,75 |
| 2 | 16,60 | 15,66 |
| 3 | 18,10 | 19,64 |
| 4 | 17,35 | 20,34 |
| 5 | 20,42 | 19,88 |
| 6 | 19,75 | 21,34 |
| 7 | 16,40 | 17,71 |
| 8 | 17,99 | 18,96 |
| Ort±SS | 19,16±3,35 | 20,04±3,22 |

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma

TARTIŞMA VE SONUÇ

Üst klival bölge lezyonlarına endoskopik ya da transkraniyal yaklaşılabılır, ancak patolojinin cinsi ve kritik nörovasküler yapılar ile olan ilişkisi yaklaşım tercihini etkileyebilir (15, 23, 25). Aynı bölgeye farklı yönlerden, birden fazla yaklaşım yönteminin tanımlanmış olması ve primer olarak stereotaktik cerrahi gibi alternatif tedavi yöntemlerinin kullanılması o bölge için henüz standart bir tedavi yönteminin oturmamış olduğunun göstergesidir (25). Klival bölgedeki lezyonların tedavisinde; mikroskop, endoskop ve navigasyon yöntemlerinin kullanılmaya başlamasıyla daha az komplikasyon ile daha fazla rezeksiyon şansı artmıştır (9, 19). Endoskopik ve mikroskopik yöntemlerde büyük ilerlemeler olmasına karşılık, nöral ve vasküler yapıların cerrahi çalışma koridorlarını sınırlaması nedeniyle bölgenin 360 derece anatomisinin bilinmesini gerekli hale gelmiştir (3). Anterior endoskopik ve posterior transkraniyal bir yaklaşımda kraniyal sinirlerin, vasküler yapıların ve bölgedeki kritik nöral yapıların yeterli kemik dekompresyonu, dural serbestleştirme ve araknoidal disseksiyon yapılması kraniyal sinirler ve diğer kritik nörovasküler yapıların mobilize edilme limitlerini arttırarak cerrahi rezeksiyonu kolaylaştırabilir.

Kafa kaide cerrahisinde derin yerleşimli lezyonlara ulaşmak için uygulanan streteji beyin retraksiyonu yerine ekstradural kemik çıkartılmasıdır. Transkavernöz posterior klinoidektomi, posterior ve anterior petrosal yaklaşımlar açılış sınırlarını arttıran birkaç intradural manevradan birini temsil eder. Literatürde bu tür tekniklere yönelik birçok çalışma mevcuttur. Örneğin Notaris ve ark. (22) kombine frontolateral ve endoskopik endonazal ekstradural posterior klinoidektomi uygulayarak karotis ve okulomotor üçgenin alanında %42,8 artış sağlamıştır. Kraniyal sinirler ve kritik nörovasküler yapıların mobilize edilmesi yöntemi, kafa kaide cerrahisinde sıkça kullanılan kemik rezeksiyonu ile elde edilen ve beyni retrakte etmeden elde edilen lezyona erişim koridorunu daha da arttırmıştır. İnadural

disseksiyon teknikleri ile kraniyal sinir çiftlerinin mobilize edilmesi, ekstradural kemik çıkarımı gibi tekniklerle kombine edildiğinde cerrahi başarı oranını arttırabilir, mortalite ve morbiditeyi düşürebilir.

Literatürde endoskopik transklival yaklaşımların popülaritesi artmış olsa da Fournier ve ark. (11) posterolateral ve lateral yaklaşımların özellikle petroklival bölge tümörleri gibi patolojilerde diğer cerrahi tekniklere nazaran avantajlı olduğunu savunmaktadırlar. Ancak bu yaklaşımlar orta hat üst klival bölge yerine özellikle orta fossa-posterior fossa uzanımlı tümörlerde, serebellopontin köşe bölgesi tümörlerinde ve trigeminal sinirin medialinde yerleşen lezyonlarda daha avantajlı kabul edilmektedir (10, 11, 14). Bu çalışmada, üst klivus bölgesine erişmek amacı ile transkraniyal suboksipital-retrosigmoid bir yaklaşımın detay anatomisi çalışılmıştır.

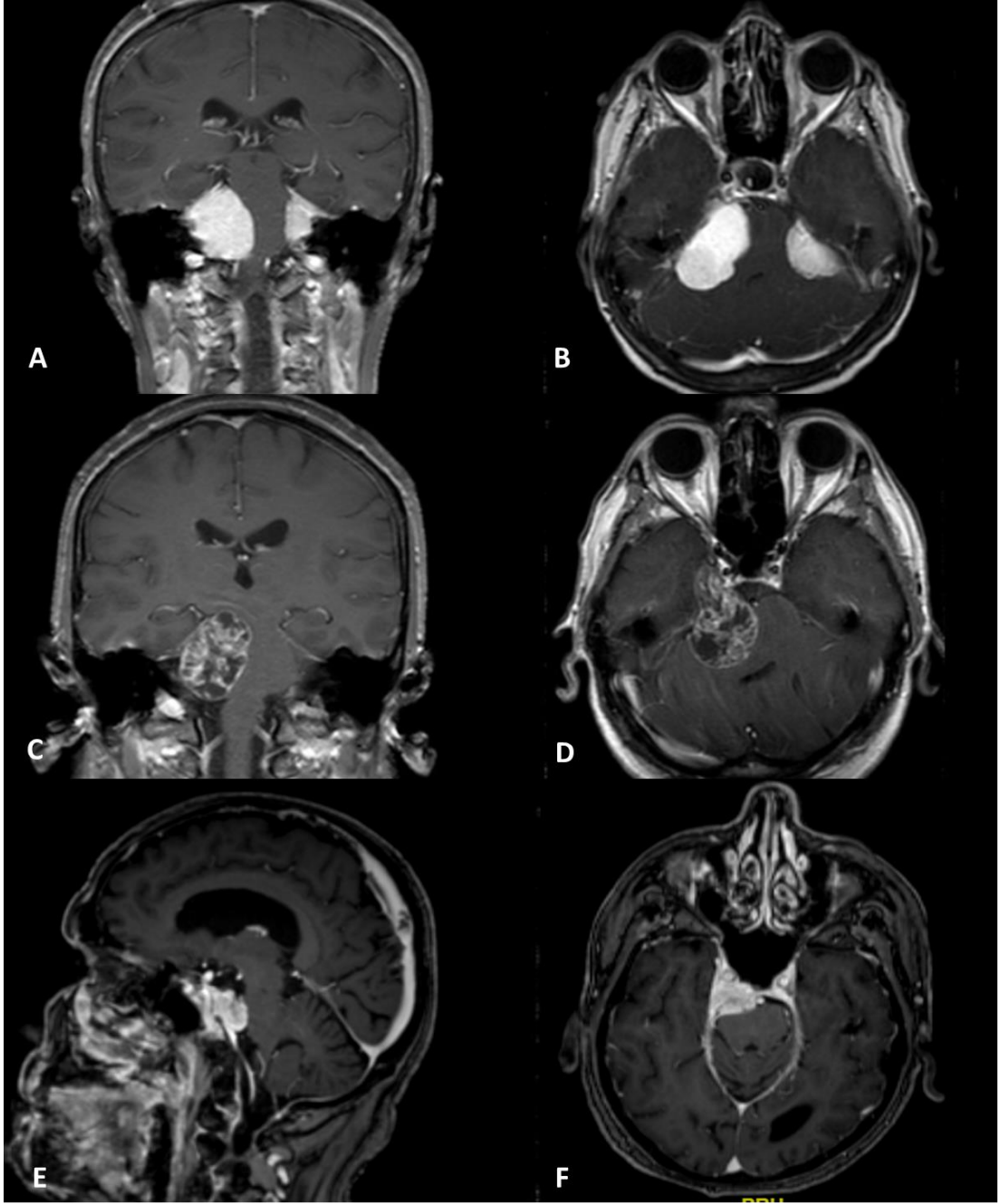
Doglietto ve ark. (26) klivus patolojilerine yaklaşırken kullanılabilen çoklu cerrahi pencereleri birbirleriyle kıyaslayarak analiz ettiği makalesinde özellikle endoskopik transklival yaklaşımın intradural hipofiz transpozisyonu ile beraber uygulandığında, üst klivus bölgesinde cerrahi çalışma alanının önemli derecede arttığını savunmuştur. Far lateral ve retrosigmoid yaklaşımların genel olarak endoskopik anterior yaklaşımlara kıyasla yetersiz cerrahi aralık sağladığı savunulsa da, yeterli intradural disseksiyon, rezeksiyon ve mobilizasyonların cerrahi çalışma alanını arttırarak patolojinin sınırlarına emniyet ile ulaşmayı kolaylaştırabileceği düşünülebilir.

Literatürde Horgan ve ark. (17) üst ve orta klivusa petrosal yaklaşım ile yapılacak cerrahi teknikleri transkrusal, retrolabirintin, transotik ve transkohlear yaklaşım yöntemleri ile değerlendirmişlerdir. Her ne kadar posterior petrosal yaklaşım, bölge lezyonlarına yönelik kimi avantajlar sağlayabilse de cerrahi morbidite ve kısıtlı hakimiyet sebebiyle çeşitli zorluklar barındırır. Bu çalışmada posterior retrosigmoid yaklaşım zemininde bölge anatomisi ve bölgesel intradural disseksiyon teknikleri incelendi. Hedefe yönelik intradural disseksiyon teknikleri retrosigmoid yaklaşımlarda kullanıldığında klasik cerrahi yaklaşım yollarına göre avantajlı olabilir. Posterior transpetrozal yaklaşımda kraniyal sinir yapıları ile doğrudan

karşılaşılması disseksiyon mesafesinde bir avantaj olabilir iken; petroz kemik içinde yer alan vestibulokoklear aparat, fasiyel sinir ve komponentleri ile dominant sigmoid sinüs ve bulbusunun anormal pozisyonu yaklaşımı kısıtlayabilir. Ayrıca kısıtlı çalışma bölgesi nedeni ile kraniyal sinir ve bölge vasküler yapılar ile erken karşılaşma durumunda gerçekleşecek riskler durumunda komplikasyonu düzeltme şansını azalabilir. Posterior retrosigmoid yaklaşımda, serebellum mediale ekarte edildikten sonra beyin sapından çıkan sinirlerin çıkış zonu, dura içerisine giriş yerleri ve patolojinin yerleşim sınırları mikroşirürjik takip edilerek intradural serbestleştirme yapılarak daha güvenli bir disseksiyon yapılabilir.

Literatüre bakıldığında (27, 28) bu bölgenin patolojileri invaze ya da ekspanse olabilme özelliğine, dura ile olan ilişkilerine ve köken aldıkları dokulara göre farklı yerleşme karakteristikleri gösterir. Örneğin intradural ekstraaksiyel yerleşimli tümörler olan schwannomalar, meningiomalar ile ekstradural yerleşimli tümörler olan kordoma, kondrosarkoma, paranasal sinüs tümörlerinin bölgedeki nöral yapılara etkileri farklıdır. Araknoid kaynaklı ve dural beslenmeye sahip olan meningiomalar çevre kraniyal sinirleri araknoid planı ile birlikte mobilize ederek doğal bir disseksiyon aralığı sağlarlar. Kraniyal sinirler ve vasküler yapılar bu araknoid plan nedeni ile çoğunlukla invaze ya da infiltrate halde değildir ve tümör tarafından itilmiş haldedir. Schwannoma gibi intradural tümöral yapılar ise primer olarak kaynak aldığı kraniyal siniri etkilemiş olsa da kaynaklanmadığı diğer kraniyal sinirlerin araknoid planını bozmadan disseke edilebilmeleri mümkündür (29). Kordoma ve kondrosarkoma gibi tümöral yapılar ise sadece kemik-kıkırdak doku destrüksiyonu ile dural tabakayı infiltrate ederek araknoid tabakayı itip kraniyal sinirleri sarabilir (30) (Şekil 24). Karsinoma ve metastaz gibi destrüktif-invaziv tümörler ise hem ekstradural hem de intradural tutulum yapabilmekte ve sinir dokularına ekspansil-invazyon gösterebilmektedir. Üst klival bölge tümörlerinin cerrahisinde tümörün tipi, kemik, dura ve araknoid planlarını etkileme karakteristikleri göz önünde tutulmalıdır. Preoperatif radyolojik incelemeler ve peroperatif makroskopik-frozen tanımlar sayesinde cerrahinin radikalliği hakkında karar verilmelidir. Cerrahi sırasında tümöral

dokunun ve nöroanatominin imkân verdiği ölçüde intradural disseksiyonlar yaparak çevre nöral dokular korunabilir. Cerrahi manevra imkânının arttırılabilmesi için intradural disseksiyonlar yaparak etkilenmemiş ya da bası altında kalmış nöronal yapıları birkaç milimetre mobilize etmek güvenli çalışma alanı sağlayacaktır. Bu çalışmada, okulomotor, troklear ve abduşens sinirlerinin intradural seyreden kısımlarını disseke ederek serbestleştirdik ve sınırları mobilize edilerek daha geniş cerrahi koridorlar elde edilebileceğini saptadık.



Şekil 24: A,B: Petroklival (sağ) ve serebellopontin köşe (sol) meningiomalı olguda koronal ve aksiyel MR kesitleri izlenmektedir. Meningioma gibi dura kaynaklı patolojiler çevre kraniyal sınırlara invazyon göstermezler. C,D: Trigeminal schwannomalı olguda koronal ve aksiyel MR kesitleri izlenmektedir. Schwannoma, sinir trasesi boyunca uzanarak Meckel kavitesi vasıtasıyla orta fossaya giriş yaparken diğer kraniyal sınırları bası etkisiyle mobilize edebilir E,F: Klivus kordomalı olguda sagittal ve aksiyel MR kesitleri izlenmektedir. Kordoma gibi patolojiler kemik ve durada destrüksiyona neden olarak kraniyal sınırları sarabilir, sınırların ilerledikleri anatomik kanallarda değişikliklere neden olabilir.

Üst ve orta klival bölge bileşkesinde yer alan abduşens siniri, intradural seyrine (Dorello kanalında) başladıktan sonra üst klival bölgeye ait bir nöronal yapıya dönüşür. Abduşens siniri, dural porusa girişı sonrası her iki klival dura arasından seyrederek Gruber (petrosfenoidal) ligamentinin altından geçer ve intrakavernozal seyrine başlar. Gruber ligamenti, periosteal klival dura katlantılarınca oluşturulmuş olup anteriorda kavernöz sinüs posterior duvarı ile bütünlük gösterir. Bu ligamentin altında kalan kısım Dorello kanalı olarak adlandırılır. Çalışmamızda abduşens sinirinin dura içine giriş yaptıktan sonra kavernöz sinüse doğru seyri esnasında 3 yerde kıvrım yaptığı görüldü. İlk kıvrımı petröz apekse doğru seyrettiği sırada dural foramende yapıp, ikinci kıvrımını ise petröz apeks seviyesinde posterior kavernöz sinüse doğru ilerlerken inferolateral bir açı yaparak oluşturur. Son kıvrımsa kavernöz sinüs içerisinde İKA posteriorunda yapmaktadır. Bu kıvrımların iyi bilinmesi cerrahi esnasında sinire uygulanacak manipülasyon-traksiyon hamlelerini planlamaya yardımcı olur. Zira abduşens sinirinin bu uzun seyri ve kıvrımlar yapıyor olması sebebiyle disseksiyon esnasında kompartmanlar arasında sinirin sıkışma riskini arttırabilir. Anatomik seyrin bilinmesi sinirin üzerine oturmuş tümörün disseksiyonunda ve körleme koagülasyonda sinir yaralanmalarına karşı koruyucu olacaktır. 24 kadavra örneğinde yapılan bir çalışmada (27) petröz apeks düzeyinde nervus abduşens'in yoğun kollajen liflerce oluşturulan bir bağ doku ile hem petröz apekse hem de İKA'ya sabitlendiği, immobil olarak kabul edilecek bu kısmında cerrahi esnasında yapılacak retraksiyonun sinir felçlerine neden olabileceği belirtilmiştir. Bu fiksasyon alanı Gruber ligamenti altındaki kısımdır (Şekil 8). Iaconette ve ark.'nın (31) yaptıkları 55 kadavralık anatomik çalışmada, %6 olguda Gruber ligamenti kalsifiye, %3 olguda ise hipoplazik olarak saptanmıştır. Benzer klinik sonuçlar başka bir anatomi çalışmasında (27) 24 kadavra spesimeninde Gruber ligamentin bir tanesinde sağda, iki tanesinde solda hipoplazik olduğu, sağlı sollu ikişer spesimende ise kalsifiye olduğu tespit edildi. Bizim çalışmamızda 20 olgudan ikisinde sağ tarafta, birinde ise bilateral Gruber ligamentinin kalsifiye olduğu saptandı. Petroklival tümörler abduşens sinirini mediale doğru ekarte ederek siniri ciddi derecede

bası altına alabilir (32). Bu sebeple bölge patolojilerinde yeterli intradural disseksiyon sağlanamaması durumunda sinirin Dorello kanalı hizasından kanal durası ile birlikte serbestleştirilmesi gerekebileceğinden Gruber ligamentinin diseke edilerek açılması uygun olur. Çalışmamızda saptadığımız kalsifiye haldeki Gruber ligamenti olgularını göz önüne aldığımızda cerrahi esnasında diseke edilirken ince dril cihazlarının kullanımı gerekebilir. Abdusens sinirinin Gruber ligamentinin hemen altından geçtiğini düşünecek olursak drilleme tekniğinin dikkatle yapılması gereklidir. Ancak Gruber ligamentinin anteriorda kavernöz sinüs posterior duvarı ile bütünleşmiş olması sebebiyle disseksiyon esnasında kavernöz sinüsten kanamalar gelişebilme ihtimali mevcuttur. Kavernöz sinüsten gelişebilecek bu venöz kanamalar cerrahi esnasında sıkıntı yaratabilir, bu sebeple sinirin intrakavernözal segmentinin disseksiyonu ve mobilizasyonu zorluk ihtiva eder. Literatürde (27) belirtildiği gibi sinirin Gruber ligamenti altında kollajen liflerle fikse halde olması, bu düzeyde sinir retraksiyonunun defisitlere neden olabilmesi ayrıca da ligamentin direkt olarak kavernöz sinüs ile komşuluğu sebebiyle cerrahın kâr-zarar ilişkisini değerlendirip karar vermesi uygun olacaktır.

Petröz apeks seviyesinde abduşens sinirinin fikse olduğu ve bu düzeyde sinirde yapılacak retraksiyonun defisitlere neden olabileceği bilindiğinden, dural disseksiyon alanının abduşens sinirinin dural porusa girişinden Gruber ligamenti altına geldiği hizaya kadar olan iki dura yaprağı arasındaki mesafe ile sınırlı tutulması uygun olacaktır. Çalışmamızda bilateral abduşens sinirinin mobilizasyon derecesini inceleyerek intradural disseksiyon ile cerrahi alanın arttırılabileceğini gösterdik. Normal anatomide bilateral abduşens sinirlerinin birbirlerine olan ortalama uzunluğu $21,95 \pm 4,53$ mm iken güvenli disseksiyon sınırlarını gözeterek intradural disseksiyon yapıldığında her iki abduşens siniri arası mesafe $26,18 \pm 4,71$ mm olarak kaydedildi. Bu sayede abduşens sinirleri arası $4,21 \pm 1,02$ mm mesafe artışı sağlandı. Abduşens sinirlerinin mobilizasyonu ile elde edilen alansal kazanım bölge cerrahilerinde daha geniş ve cerrahi manipülasyona daha uygun bir cerrahi koridor sağlayacaktır.

Cerrahi esnasında mobilize ederek cerrahi koridorun genişletilebileceği bir başka kraniyal sinir troklear sinirdir. Bu çalışmada, troklear sinirin dura içerisine girdikten sonra düz bir trasede ilerleyerek kavernöz sinüs lateral duvarına giriş yaptığını gördük. Petroklinoid dura laterale doğru kıvrılarak kavernöz sinüs lateral duvarının dış katmanını oluşturmaktaydı (Şekil 6). İntradural disseksiyonla Troklear sinir ve okulomotor sinirin duraya giriş yaptığı yerden anteriora doğru diseke ettiğimizde sinirlerin mobilizasyonunun arttırılabildiği gözlemledik (Şekil 16). Sağlanan mobilizasyon ile sinirler hem birbirlerinden hem de posterior klinoid gibi kafa kaidesi bileşenlerinden uzaklaştırılabildi. Disseksiyon esnasında kavernöz sinüs lateral duvarının medial tabakasına zarar verilmeden diseke edilmesi ve sinir çiftlerinin beyin sapından çıkışı sonrası gerilmesine neden olacak manevralardan kaçınılması sinir hasarını önleyecektir.

Iaconetta ve ark. (33) dördüncü sinirin seyrini sisternal, tentoriyal, kavernöz, fissural ve orbital olmak üzere beş bölüme ayırdı. Yakın zamanda Tubbs ve ark. (34) ise trigonal segmenti tanımladılar. Çalışmamızda Troklear sinirin tentoriyal, trigonal ve kavernözal segmentleri incelediğimizde tentoriyal segmenti tentorium serebelli üzerinde seyrettikten sonra medial ve lateral tentoriyal dural yaprakların birleşiminde, anterior ve posterior petroklinoid ligament bileşkesinin hemen gerisinde duraya girdiği görüldü. Troklear sinirin duraya girişi sonrası inferiora doğru bir kıvrım oluşturmasını takiben düz bir seyirle devam edip kavernöz sinüs lateral duvarına girişte laterale doğru ikinci bir kıvrım yaptığı görüldü. Tubbs ve ark. (34) troklear sinirin dural disseksiyonla serbestleştirilmesinin bölge cerrahilerinde manipülasyonu arttırarak avantaj sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmamıza göre, dural disseksiyon yapılırken troklear sinirin intradural seyri boyunca yapmış olduğu her iki kıvrımın gözetilmesinin ve dura içerisine giriş yaptığı yerden başlanarak proksimalden distale doğru yapılacak bir disseksiyonun, sinirin seyrini takip etmeyi sağlayacağından daha güvenli olduğu söylenebilir. Troklear sinir ile Gasserian ganglionu arasında yerleşik olan ince bir dural tabaka mevcut olup bu dural katmanın inceliği sebebiyle disseksiyon esnasında sinirin inferiorundan serbestleştirmede dikkatli olunması ve inferior

duranın açılmaması olası trigeminal yaralanmaları önleyecektir. Troklear sinirin serbestleştirilmesi Kawase tekniği gibi kombine orta fossa yaklaşımlarında da avantaj sağlayabilir. Kawase yaklaşımında tentorial dura, porus trigeminusun yaklaşık 6 mm uzağından serbestleştirilmektedir (35). Serbestleştirme esnasında troklear sinir zedelenmeleri gelişebilmektedir (35). Bu açıdan bakıldığında troklear sinirin dural porusu düzeyinde takip edilerek porus düzeyinden anteriora doğru cerrahi sahanın tanıdığı imkân derecesinde disseksiyon ile serbestleştirilmesinin sinire sağlayacağı mobilizasyonla troklear sinir zedelenmesi riskini en aza indireceği kanaatindeyiz. Gupta ve ark. (36) troklear sinirin tentoriumun serbest kenarı içerisinde kavernöz sinüs girişine değin intradural seyirini ölçtükleri çalışmasında ortalama 10 mm (3,4-15mm)'lik bir seyir tespit etmişken bizim çalışmamızda sağda $9,07\pm 1,83$ mm solda ise $9,29\pm 1,77$ mm olarak tespit ettik ve literatürle uyumlu olarak gözlemledik. Troklear sinirin posterior klinoid çıkıntıya en yakın olduğu mesafeyi ölçtüğümüzde sağda $7,07\pm 1,42$ mm solda ise $7,71\pm 1,61$ mm olarak saptadık. Posterior klinoid çıkıntıya troklear sinirin yakınlığı göz önüne alındığında özellikle klinoidi etkileyen kordoma, meningioma gibi lezyonların cerrahilerinde troklear sinirin dura içerisinde korunaklı halde olduğu unutulmamalıdır. Bu açıdan bakıldığında kitle lezyonu serebellopontin köşe boyunca uzanarak troklear sinir dural porusundan baskı yapmıyorsa sinirin intradural disseksiyonla serbestleştirilmesi uygun olmayabilir. Troklear sinirin sıkı dural çevrelenmesi nedeni ile gereksiz uygulanacak bir disseksiyon, sinirde zedelenmeye ve ek komplikasyonlara sebebiyet verebilir.

Üst klival bölge komşuluğundaki bir başka sinir de okulomotor sinirdir. Bölge patolojilerinde yapılacak cerrahilerde okulomotor sinirin de mobilizasyonu ile cerrahi koridor genişletilebilir. Üst klivus bölgesini incelediğimiz çalışmamızda, okulomotor sinirin disseksiyonu için en uygun planın kavernöz sinüs lateral duvarı olduğunu gördük. Okulomotor sinirin okulomotor üçgene giriş yapmadan önce yerleştiği dural oluk, posterior petroklinoit ligament tarafınca oluşturulmuş olup bu ligament kavernöz sinüsün çatısını kaplamakta idi. Bu sebeple buradan yapılacak disseksiyon

kavernöz sinüsün açılmasına neden olarak kanamalara neden olabilir. Benzer sınırlamalar medialden yapılacak disseksiyonda da mevcuttur. Ancak kavernöz sinüs lateral duvarı disseksiyonla açılırken okulomotor sinirin troklear sinirin hemen üzerinde yer alması sebebiyle troklear sinir yaralanmalarına dikkat edilmelidir. Çünkü okulomotor sinir ile troklear sinir arasında kavernöz sinüs lateral duvarındaki seyirleri boyunca makroskopik olarak herhangi bir anatomik bariyer bulunmamakta idi (Şekil 15). Bununla beraber okulomotor ve troklear sinirler sinirler kavernöz sinüs içerisinde birbirine paralel olarak seyretmektedir. Troklear sinir petroklinoit ligament boyunca serbestleştirildikten sonra kavernöz sinüs lateral duvarı açılarak okulomotor sinirden mobilizasyonla uzaklaştırılabilir (Şekil 16). Bu sayede okulomotor ve troklear sinir arasından bir cerrahi koridor oluşturularak kavernöz sinüsle ilişkili lezyonlara yaklaşımda yeni bir cerrahi koridor elde edilebileceği kanaatindeyiz.

Bilateral İKA, anterior serebral arter prekomünikan segmentleri ve optik sinirlerin anteriorunda yerleşik, bu yapılar yapışık haldeki araknoid zar yapısı medial karotid membran olarak adlandırılmaktadır. Bu membrandan kaynaklanan araknoid tabakalar hipofiz sapının anterolateral yüzeyini kaplarken, Lilequist membranının bazı trabeküler araknoid tabakaları da hipofiz sapının posterior ve posterolateral yüzeyini çevreleyerek huni biçiminde bir araknoid yaka oluşturur. Ciapetta ve ark. (37) bu araknoid membranlar ile kraniofaringiomaların ilişkilerini inceleyerek, kraniofaringiomalar için yeni bir sınıflama oluşturmuşlardır. Tao ve ark. (38) ise yaptıkları anatomik çalışmada suprasellar meningiomalar gibi hipofiz sapını ciddi derecede komprese eden tümöral lezyonların, nöral dokulardan daha esnek ve dayanıklı olan bu araknoid zar vasıtası ile disseksiyon sınırı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda 8 kadaverik örnekte incelediğimiz hipofiz sapını saran bu araknoid yakanın, hipofiz sapını 3. ventrikülün tabanına fikse ederek koruduğunu söyleyebiliriz.

Kiyazma tipleri, hipofiz sapının konumu ve sella tabanı ile anatomik ilişkisi postoperatif komplikasyon gelişimi ve bölge lezyonlarına cerrahi yaklaşım teknikleri açısından önemlidir. Gülsen ve ark. (39) 60 kadavra üzerinde

yaptıkları anatomik çalışma neticesinde, transkraniyal cerrahi sırasında bir sellar patolojiye erişilirken, hipofiz sapının çeşitli varyasyonlarının bilinmesi, istenmeyen yaralanmaların önlenmesinde hayati önem taşıdığını savunmaktadırlar. Özellikle tümöral invazyonun derecesi arttıkça hipofiz sapının konumunda değişiklikler gelişebileceği unutulmamalıdır. Najera ve ark. (40) superior hipofizyal artere ilişkin yaptıkları endoskopik anatomik çalışmada, bilateral superior hipofizyal arterlerin hipofiz sapının üst kısmında anastomoz yaparak hipofiz bezine doğru sap bölgesinden inişlerini ve varyasyonlarını tanımlamış ve tek taraflı superior hipofizyal arter yaralanmalarının preinfundibuler anastomozlar sayesinde endokrinolojik defisitlere neden olma olasılığını düşük olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmamızda hipofiz sapını huni şeklinde saran araknoid yakanın dış tabakası diseke edilerek açıldığında, dış kısımdaki nispeten daha kalın haldeki araknoid zar yapılarının iç kısımda bilateral optik sinirlerin alt kısımlarından ve her iki İKA'dan kaynak alarak hipofiz sapını fikse eden trabeküler bir yapıda olduğu görüldü. Bu iç araknoid yapılar anterior ve posterior kısımlarında kalın bir seyirde iken iki kalın bandın arasındaki zayıf araknoid yapılar trabeküler bir görünümde idi. Posteriordaki kalınlaşan araknoid bant içerisinde ise İKA'dan köken alan superior hipofizyal arterin seyrettiği ve bilateral superior hipofizyal arterlerin hipofiz sapının proksimal kısmında anastomoz yaptıkları saptandı. İç kısımda yerleşik araknoid zar yapılarının 8 olgudaki ölçümünde anterior araknoid bant ortalama uzunluğu $19,16 \pm 3,35$ mm, posteriorun ise $20,04 \pm 3,22$ mm olduğunu saptadık. Hipofiz sapının bilateral İKA'ya ortalama uzaklığı sağda $8,07 \pm 1,34$ mm solda ise $8,15 \pm 1,91$ mm ölçüldü. İKA-hipofiz sapı arası mesafelerin toplamı araknoid zarların uzunluğundan daha kısa olması ve iç araknoid bant yapılarının bir yay şeklinde seyri sayesinde, travma ve bölgede yerleşebilen tümöral patolojilerde iç araknoid zarların bir esneme mekanizması oluşturduğu düşünülebilir. Araknoid zar yapıları sadece hipofiz sapını korumakla kalmayıp aynı zamanda hipofizin beslenmesini sağlayan superior hipofizyal arterleri de koruması sayesinde endokrinolojik defisitlere karşı önleyici mekanizmaya katkıda bulunduğunu savunulabiliriz. Araknoid zar yapıları

özellikle transsfenoidal yaklaşımlarda hipofiz bezinin mobilizasyonunu kısıtlayabilir. Bu sebeple disseksiyon yapılırken anteriordaki araknoid bandın bilateral serbestleştirilmesi ve iki araknoid bant arasındaki trabeküler araknoid zarların diseke edilmesi mobilizasyonu arttırabilir. Bu bölgeye invazyon yapan ya da bası semptomları gösteren tümöral patolojilerin cerrahi yönetiminde, araknoid zarlar diseke edilirken kiyazma tipi ve hipofiz sapının konumuna dikkat edilmesi, özellikle superior hipofizyal arterlerin korunması ve disseksiyonun hipofiz sapının distal kısmından başlanarak superior hipofizyal arterlerin anastomozundan uzak kalınmasının uygun yaklaşım olduğu kanaatindeyiz. Bu bağlamda posteriodaki araknoid bandın süperior hipofizyal arterleri sarması sebebiyle disseke edilmemesi uygun olacaktır.

Sellar bölge patolojilerine yaklaşırken hipofiz sapını fikse eden araknoid yapıların disseksiyonunun yanı sıra hipofiz glandının anatomik yapısının da iyi bilinmesi gereklidir. Nörohipofiz, adenohipofiz dokusuna posteriodan yapışırken nörohipofizden ince bir araknoid bariyer ile ayrılmaktadır (Resim 18). Nörohipofiz, adenohipofizin gerisinde yerleşip posterior kısmı ise sellar bölge durası ile sarılmış halde korunaklı bir konumdadır (21). Bu çalışmada adenohipofizin, nörohipofizin anterior kısmını laterallerden ark şeklinde sardığını saptadık. Kavernoöz sinüse yapılacak cerrahi yaklaşımlar ve transsfenoidal yolla sellar bölgeye yapılan cerrahi girişimlerde, adenohipofiz dokusunun nörohipofizi koruyarak bir nevi bariyer görevi üstlendiğini söyleyebiliriz. Diabetes insipidus gibi komplikasyonların önüne geçebilmek adına cerrahi esnasında adenohipofiz dokusuyla karşılaşılması cerrahın operasyonun distal sınırına ulaştığı şeklinde yorumlanabilir.

Sellar bölge ve kavernoöz sinüs cerrahilerinde bir başka önemli konu da hipofiz glandının mobilizasyonudur. Hipofiz glandının mobilizasyonu çeşitli faktörlere bağlıdır (41, 42). Bu faktörlere; hipofiz sapının konumu, hipofiz sapını fikse eden araknoid yapılar, kavernoöz sinüs medial duvarı, diyafragma sella ve interklinoid ligamentlerin yapısı örnek verilebilir. İnterklinoid ligament kalsifikasyonu yaşla beraber artış göstermekle beraber Cederberg ve ark. (43) 255 olgu üzerine yaptıkları çalışmada kalsifikasyon sıklığını %8,2

oranında saptamışlardır. Çalışmamızda bir olguda bilateral bir olguda ise sol tarafta olmak üzere %7,5 oranında interklinoid ligament kalsifikasyonu saptanmış olup, literatürde de benzer oranlar bildirilmiştir (43). İnterklinoid ligament kalsifikasyonu her ne kadar kavernöz sinüs cerrahilerinde hipofiz bezini koruyucu, transsfenoidal hipofiz adenomu eksizyonunda ise kavernöz sinüs ile arada sağlam bir duvar oluşturarak kavernöz sinüs yaralanmalarına karşı koruyucu bir bariyer görevi görse de kraniofaringioma, meningioma gibi sellar yerleşim gösterebilen tümörlerin cerrahilerinde hipofiz glandının manipülasyonunda disseksiyon kısıtlılığına neden olabilir. İnterklinoid ligament kalsifikasyonu radyolojik olarak ince kesitli kraniyal BT incelemelerinde saptanabilir (44).

Kafa kaidesinin merkezinde olması, çevresindeki çok sayıda nöral ve vasküler yapıların varlığı ve de derin yerleşimi ile özellikle üst klivus bölgesi ve subkiyazmal bölge cerrahilerinin mortalite ve morbidite riski yüksektir. Bu bölgeyi ele alırken muhakkak komşuluğundaki 3.ventrikül tabanı, kavernöz sinüsler ve 3, 4, 5 ve 6.kraniyal sinirler ile beraber değerlendirilmelidir. Bu bölgedeki cerrahiye zorlaştıran en önemli faktörler; dar cerrahi koridorlar, birbirine yakın kritik nörovasküler yapılar ve çalışılan bölgenin derinliğidir. Bu bölge patolojilerine yönelik anterior endoskopik ve posterior transkraniyal yaklaşımlar tanımlanmıştır. Her cerrahi yaklaşımın birbirlerine göre avantajları ve dezavantajları olmakla beraber; girişimin komplikasyonunu minimize eden faktör, yaklaşım bölgesinin 360 derece anatomisinin bilinmesidir. Lezyonun etkilediği anatomik yapının ve katmanının anlaşılması sonrası, tümör büyüme paterninin komşu anatomik yapılara kompresyon, invazyon ya da infiltrasyon şeklinde olmasına göre uygun cerrahi yaklaşıma karar verilebilir. Bu çalışmada posterior girişim yöntemi ile ortaya konulan ve cerrahi çalışma koridorunu genişletmeyi planlayan kalitatif ve kantitatif mobilizasyon ölçümleri ve yöntemleri, üst klivus bölgesine endoskopik ve mikroskobik yaklaşan cerraha yol gösterici olacaktır. Kalitatif gözlemlerimiz ile özellikle 3, 4 ve 6.kraniyal sinir çiftlerinin intradural seyir şekilleri ve seyirleri esnasındaki dura, kemik ve birbirleri ile olan ilişkileri ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar ile 6. kraniyal sinirin intradural

disseksiyon uygulanarak mobilizasyonu sayesinde cerrahi manipülasyon imkanında artış olduğu kantitatif olarak da gösterilmiştir. Bu açıdan bakıldığında literatürdeki ilk çalışmadır. Ayrıca posterior hipofizyal fossa bölgesinde hipofiz sapını ve superior hipofizyal arterleri fikse eden dış araknoid yakanın iç kısmında bulunan araknoid bantların varlığı, anatomik ve hipotalamohipofizier sistemle ilintili klinik endokrinolojik öneme sahiptir. İç araknoid bantların anatomik olarak tanımlandığı literatürdeki bu ilk çalışmada, bölge lezyonlarına yönelik yapılacak disseksiyon ve mobilizasyon işlemlerinde bu hassas anatomik yapının göz önünde bulundurulmasının fayda sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Elsayed M, Torres R, Sterkers O, Bernardeschi D, Nguyen Y. Pig as a large animal model for posterior fossa surgery in oto-neurosurgery: A cadaveric study. *PLoS One*. 2019;14(2):e0212855
2. Russin JJ. Petroclival Tumors: A Paternalistic Challenge. *World Neurosurg*. 2015;84(2):231-2
3. Shkarubo AN, Koval KV, Shkarubo MA et al. Endoscopic Endonasal Transclival Approach to Tumors of the Clivus and Anterior Region of the Posterior Cranial Fossa: An Anatomic Study. *World Neurosurg*. 2018;119:e825-e841
4. De Campos D, Jotz GP, Goulart GR, Malysz T. The clival canal. *Arq Neuropsiquiatr*. 2015;73(12):1047
5. Rai R, Iwanaga J, Shokouhi G et al. A comprehensive review of the clivus: anatomy, embryology, variants, pathology, and surgical approaches. *Childs Nerv Syst*. 2018;34(8):1451-8
6. Neelakantan A, Rana AK. Benign and malignant diseases of the clivus. *Clin Radiol*. 2014;69(12):1295-303
7. Koike T, Kin T, Tanaka S et al. Development of a new image-guided neuronavigation system: Mixed-reality projection mapping is accurate and feasible. *Oper Neurosurg*. 2021;15;21(6):549-57
8. Tuleasca C, Leroy HA, Florianu IP et al. Impact of combined use of intraoperative MRI and awake microsurgical resection on patients with gliomas: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2021;44(6):2977-90
9. Stamm AC, Pignatari SSN, Vellutini E. Transnasal endoscopic surgical

- approaches to the clivus. *Otolaryngol Clin North Am.* 2006;39(3):639-56
10. Fournier HD, Mercier P, Roche PH. Surgical anatomy of the petrous apex and petroclival region. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 2007;32:91-146
 11. Fournier HD, Mercier P, Velut S et al. Surgical anatomy and dissection of the petrous and peripetrous area. Anatomic basis of the lateral approaches to the skull base. *Surg Radiol Anat.* 1994;16(2):143-8
 12. Tang C, Pang L, Zhang H et al. Endoscopic Anatomic Study Via Grinding Partial Petrous Ridge to the Middle Fossa in Retromastoid Keyhole Approach. *J Craniofac Surg.* 2018;29(4):e345-e349
 13. De Divitiis O, Conti A, Somma T, Angileri F, Cappabianca P. Ventral Brainstem Anatomy: An Endoscopic Transoral Perspective. *Acta Neurochir Suppl.* 2019;125:45-50
 14. Fournier HD, Mercier P, Menei P, Alhayek G, Guy G. Transpetrosal approaches to the clivus. Surgical anatomy, challenges and limitations. *Neurochirurgie.* 1995;41(1):6-27
 15. Cheng Y, Zhang S, Chen Y, Zhao G. Safe Corridor to Access Clivus for Endoscopic Trans-Sphenoidal Surgery: A Radiological and Anatomical Study. *PloS One,* 2015;10(9):e0137962
 16. Velat GJ, Spetzler RF. The far-lateral approach and its variations. *World Neurosurg.* 2012;77(5-6):619-20
 17. Horgan MA, Anderson GJ, Kellogg JX et al. Classification and quantification of the petrosal approach to the petroclival region. *J Neurosurg.* 2000;93(1):108
 18. Baykal D, Yilmazlar S, Fedakar R. The anatomic variations and surgical windows among optic chiasm/nerves and carotid arteries in the sellar region play a role in choosing the best surgical approaches: A Cadaveric study. *Neurocirugia (Astur : Engl Ed).* 2020;31(3):112-18

19. Grasso G, Landi A. Opening New Window in Upper Clival Region: Results from Anatomic Study . *World Neurosurg.* 2018;113:140-1
20. Petrakakis I, Pirayesh A, Krauss JK et al. The sellar and suprasellar region: A 'hideaway' of rare lesions. Clinical aspects, imaging findings, surgical outcome and comparative analysis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2016;149:154-65
21. Rhoton AL, Harris FS, Renn WH. Microsurgical anatomy of the sellar region and cavernous sinus. *Clin Neurosurg.* 1977;24:54-85
22. Notaris M, Laleva L, Sipirev T et al. Frontolateral Approach Combined with Endoscopic Endonasal Extradural Posterior Clinoidectomy to the Upper Clival Region: Anatomic and Feasibility Study. *World Neurosurg.* 2018;111:86-93
23. Ozcan T, Yilmazlar S, Aker S, Korfali E. Surgical limits in transnasal approach to opticocarotid region and planum sphenoidale: an anatomic cadaveric study. *World Neurosurg.* 2010;73(4):326-33
24. Cavallo LM, Cappabianca P, Galzio R et al. Endoscopic transnasal approach to the cavernous sinus versus transcranial route: anatomic study *Neurosurgery.* 2005;56(2 Suppl):379-89; discussion 379-89
25. Hasegawa H, Vakharia K, Graffeo CS et al. Long-term outcomes of grade I/II skull base chondrosarcoma: an insight into the role of surgery and upfront radiotherapy. *J Neurooncol.* 2021;153(2):273-81
26. Doglietto F, Ferrari M, Matavelli D et al. Transnasal Endoscopic and Lateral Approaches to the Clivus: A Quantitative Anatomic Study. *World Neurosurg.* 2018;113:e659-e671
27. Aktas U, Yilmazlar S, Ugras N. Anatomical restrictions in the transsphenoidal, transclival approach to the upper clival region: a cadaveric, anatomic study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;41(6):457-67
28. Graillon T, Regis J, Barlier A et al. Parasellar Meningiomas.

Neuroendocrinology. 2020;110(9-10):780-96

29. Bawornvaraporn U, Zomorodi AR, Friedman AH, Fukushima T. Petrous bone lesions: surgical implementation and outcomes of extradural subtemporal approach. *Acta Neurochir (Wien)*. 2021;163(10):2881-94
30. Bai J, Li M, Shi J et al. Mid-term follow-up surgical results in 284 cases of clival chordomas: the risk factors for outcome and tumor recurrence. *Neurosurg Rev*. 2021 (baskı sırasında bekleyen makale)
31. Iaconetta G, Fusco M, Cavallo LM et al. The abducens nerve: microanatomic and endoscopic study. *Neurosurgery*. 2007;61(3 Suppl):7-14; discussion 14
32. Kshetry VR, Lee JH, Ammirati M. The Dorello canal: historical development, controversies in microsurgical anatomy, and clinical implications. *Neurosurg Focus*. 2013;34(3):E4
33. Iaconetta G, Notaris M, Benet A et al. The trochlear nerve: microanatomic and endoscopic study. *Neurosurg Rev*. 2013;36(2):227-37
34. Tubbs RS, Veith P, Griessenauer CJ, Loukas M, Cohen-Gadol AA. A new segment of the trochlear nerve: cadaveric study with application to skull base surgery. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2014;75(1):8-10
35. Volovici V, Dammers R, Dirven CMF, Delwel EJ. Conquering the Rock-A Retrospective Single-Center Experience of the Transapical Petrosal Transtentorial (Kawase) Approach: Operative Technique and Impact on Cranial Nerve Function. *J Neurol Surg Skull Base*. 2020;81(5):526-35
36. Gupta T, Gupta SK, Sahni D. Anatomy of the tentorial segment of the trochlear nerve in reference to its preservation during surgery for skull base lesions. *Surg Radiol Anat*. 2014;36(10):967-71
37. Ciappetta P, Pescatori L. Anatomic Dissection of Arachnoid

- Membranes Encircling the Pituitary Stalk on Fresh, Non-Formalin-Fixed Specimens: Anatomoradiologic Correlations and Clinical Applications in Craniopharyngioma Surgery. *World Neurosurg.* 2017;108:479-90
38. Song-Tao Q, Xi-An Z, Hao L et al. The arachnoid sleeve enveloping the pituitary stalk: anatomical and histologic study. *Neurosurgery.* 2010;66(3):585-9
 39. Gulsen S, Dinc AH, Unal M, Canturk N, Altinors N. Characterization of the anatomic location of the pituitary stalk and its relationship to the dorsum sellae, tuberculum sellae and chiasmatic cistern. *J Korean Neurosurg Soc.* 2010;47(3):169-73
 40. Truong HQ, Najera E, Zanabria-Ortiz R et al. Surgical anatomy of the superior hypophyseal artery and its relevance for endoscopic endonasal surgery. *J Neurosurg.* 2018;131(1):154-62
 41. Brahmhatt RJ, Bansal M, Mehta C, Chauhan KB. Prevalence and Dimensions of Complete Sella Turcica Bridges and Its Clinical Significance. *Indian j Surg.* 2015;77(Suppl 2):299-301
 42. Rejane-Heim TC, Silveira-Bertazzo G, Carrau RL, Prevedello DM. Surgical anatomy and nuances of the expanded endonasal transdorsum sellae and posterior clinoidectomy approach to the interpeduncular and prepontine cisterns: a stepwise cadaveric dissection of various pituitary gland transpositions. *Acta Neurochir (Wien).* 2021;163(2):407-13
 43. Cederberg RA, Benson BW, Nunn M, English JD. Calcification of the interclinoid and petroclinoid ligaments of sella turcica: a radiographic study of the prevalence. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6(4):227-32
 44. Gupta V, Khandelwal N, Mathuria SN, Das Palash J. Calcified interclinoid ligament: an unusual cause of misinterpretation on cerebral CT angiography. *Clin Radiol.* 2013;68(7):e426-8

TEŞEKKÜR

Nöroşirürji eğitimim süresince mesleki bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen ve ihtisasım süresince her daim desteklerini gördüğüm değerli hocalarım Prof. Dr. Selçuk Yılmazlar, Prof. Dr. Ahmet Bekar, Prof. Dr. Şeref Doğan, Prof. Dr. Hasan Kocaeli, Doç. Dr. Mevlüt Özgür Taşkapılıoğlu ve Öğr. Gör. Dr. Pınar Eser'e; örneklerin değerlendirilmesindeki yardımlarından ötürü Bursa UÜTF Adli Tıp Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Recep Fedakar'a ve tekniker Rıdvan Bayır'a; spesimenlerin disseksiyonundaki yardımlarından ötürü ameliyathane personeli Metin Çakıcı'ya; ekip olmanın önemini ve mutluluğunu hissettiren kıdemlilerim Uzm. Dr. Duygu Baykal'a, Uzm. Dr. Ömer Gökay Argadal'a, Uzm. Dr. İsmail Seçkin Kaya'ya, Uzm. Dr. Marzieh Kharimi Khezri'ye, asistan arkadaşlarım Dr. Rabia Nur Balçın'a, Dr. Yazan Bany Shamsah'a, Dr. Ali İmran Özmarasalı'ya, Dr. Reyhan Kasab'a, Dr. Parvin Valiyev'e, Dr. Hanside Setenay Ünal'a, Dr. Buket Sönmez'e, Dr. Fahrettin Yaqubov'a, Dr. Yağmur Tunçbilekli'ye ve Dr. Oğuzhan Eker'e; poliklinik, klinik, yoğun bakım ve ameliyathanemizde görev yapan hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma; mutluluklarımı paylaşan ve zor anlarımda her zaman desteklerini gördüğüm can dostlarım Uzm. Dr. Mehmet Refik Göktuğ ve Furkan Ahmet Güneş'e sevgi, saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Her daim yanımda olan, ülkemiz ve insanlığa hayırlı ve de faydalı işler yapmamı tembihleyen ve bu yönde beni yetiştiren sevgili annem ve babama; bana vizyon katan ve öncülük eden sevgili abim ve ablam ile onların ailelerine sevgi ve minneti bir borç bilirim... Sadece bir eş değil aynı zamanda yoldaşım olan, icap ve nöbetlerimde sabır ve anlayışla beni bekleyen, her daim desteğini ve sevgisini hissettiğim sevgili eşim Gözde'ye kalpten teşekkürlerimle...

ÖZGEÇMİŞ

■■■■■■■■■■ doğumluyum. 2005 yılında Elazığ Dumlupınar İlköğretim Okulu'ndan, 2009 yılında Elazığ Anadolu Lisesi'nden mezun oldum. 2015 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdim. 2016 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.