

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARTERIA CAROTIS INTERNA'NIN PARS CAVERNOSA'SININ
MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mine FARIMAZ

Anatomi Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2016

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARTERIA CAROTIS INTERNA'NIN PARS CAVERNOSA'SININ
MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mine FARIMAZ

Anatomi Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Hakan Hamdi ÇELİK

İKİNCİ DANIŞMAN

Prof. Dr. K. Mine ERGUN

ANKARA

2016

ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı : **Anatomi**
 Program : **Anatomi**
 Tez Başlığı : **ARTERIA CAROTIS INTERNA'NIN PARS CAVERNOSA'SININ MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Öğrenci Adı-Soyadı : **Mine Farımaz**
 Savunma Sınavı Tarihi : **21.01.2016**

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı ve Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Hakan Hamdi Çelik**

H. Ü. Tıp Fakültesi

Üye: **Prof. Dr. Mürvet Hayran**

İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi

Üye: **Prof. Dr. Mustafa Aldur**

H. Ü. Tıp Fakültesi

Üye: **Prof. Dr. Nuran Yener**

H. Ü. Tıp Fakültesi

Üye: **Prof. Dr. Deniz Demiryürek**

H. Ü. Tıp Fakültesi

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.


 Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür 

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince emeği geçen, benden hiçbir konuda yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görev yapan tüm hocalarıma, hem bölümdeki çalışmalarında hem de tez sürecinde hep yanımda olan ve yol gösteren danışman hocalarım Prof. Dr. Hakan Hamdi Çelik ve Prof. Dr. Mine Ergun'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bölümdeki tüm çalışmalarında, tez konumun seçiminde ve çalışmanın yürütülmesinde beni her konuda destekleyen, yol gösterici olan Anatomi Anabilim Dalı bölüm başkanımız Prof. Dr. Mustafa F. Sargon'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın radyolojik değerlendirmelerini yapan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ayça Akgöz ve istatistiksel değerlendirmelerini üstlenen Prof. Dr. Mutlu Hayran'a içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, tez konumun belirlenmesinde ve klinik değerlendirme aşamalarında çok değerli klinik bilgi, deneyim ve katkılarını esirgemeyen Mustafa Kemal Üniversitesi Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Boran Urfalı'ya katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve meslek hayatım boyunca beni her konuda destekleyen, sonsuz sabır ve sevgi gösteren aileme şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Farımaç M., Arteria carotis interna'nın pars cavernosa'sının morfolometrik olarak değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2016. Çalışmanın amacı, geniş serilerde a. carotis interna'nın morfolometrik olarak değerlendirilerek, yaşı grupları ve cinsiyete göre farklılıklar olup olmadığının incelenmesidir. Çalışmada, 173 kişinin (88 E, 85 K) beyin tomografisinde interkarotid mesafeyi, 49 kişinin (19 E, 30 K) radyoterapi planlama için elde edilmiş MR görüntülerinde ise interkavernöz mesafeyi tanımlayıcı ölçümler yapılmıştır. Kadın-erkek arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; interkarotid mesafe istatistiksel anlamlılık sınırına yakın bulunmuş, interkavernöz mesafede ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Çalışmada yapılan karşılaştırmalı ölçümlerde ise cinsiyet ve sella turcica'nın orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Cinsiyetle karşılaştırıldığında, sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik istatistiksel anlamlılık sınırına yakın, sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ve sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklikte ise istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Yaşı ve sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler arasında zayıf bir korelasyon olduğu görülmekle beraber istatistiksel olarak aralarında anlamlı fark bulunmuştur. İnterkarotid mesafe, sella turcica'nın orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe, sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe ve sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe ve yaşı arasında korelasyon görülmediği gibi istatistiksel olarak bir anlam tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlar, cerrahi girişimlerin planlanması, üç boyutlu düşünme ve operasyonlarda a. carotis interna'nın zarar görmemesi açısından destekleyici ve yön verici önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sinus cavernosus, ACI, Sella turcica, Transsfenoidal cerrahi, Bilgisayarlı tomografik anjiyografi

ABSTRACT

Farımaz Mine, Morphometric evaluation of cavernous part of internal carotid artery, Hacettepe University Institute of Health Sciences Anatomy Program Master Thesis, Ankara, 2016. The aim of the study is the morphometric evaluation of the ICA in large series and to examine whether there are differences according to age groups and gender. In the study, descriptive measurements of intercarotid distance on the CT of 173 (88M, 85F) and intercavernous distance on the MRI of 49 (19M, 30F) individuals are reviewed. As a result of statistical studies; intercarotid distance is found to be close to the border of statistical significance and for the intercavernous distance, no significant difference was observed for the difference between men and women. The results of the comparative measurements that were performed in the study; no significant difference was observed for the average of the distance between the gender and midpoint of the sella turcica and medial margin of the right ICA. Compared to gender, The average of the height between the base of the sella turcica and the base of the left ICA is found to be close to the border of statistical significance. A statistically significant difference was obtained for the average distance between the midpoint of sella turcica and medial margin of the left ICA and for the average height between the base of the sella turcica and base of the right ICA. Although it is observed that there is a weak correlation between the age and the average distance between midpoint of the sella turcica and medial margin of the right ICA, statistically there is a significant difference between them. Have not seen a correlation between age and the intercarotid distance, distance between the midpoint of sella turcica and medial margin of the left ICA, height between the base of the sella turcica and base of the right ICA, height between the base of the sella turcica and base of the left ICA while a statistical significance could not be determined. Obtained results, planning of surgical interventions are supportive and guiding in terms of prevention of damage of internal carotid artery in three-dimensional thinking and operations.

Key Words: Cavernous sinus, ICA, Sella turcica, Transsphenoidal surgery, Computed tomography angiography

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|--|----------|
| ONAY SAYFASI | iii |
| TEŞEKKÜR | iv |
| ÖZET | v |
| ABSTRACT | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR | ix |
| ŞEKİLLER | x |
| TABLolar | xi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. A. carotis interna'nın Anatomisi | 3 |
| 2.1.1. A. carotis interna Varyasyonları | 5 |
| 2.1.2. A. carotis interna'nın Projeksiyonu | 5 |
| 2.1.3. A. carotis interna'nın Dalları: | 6 |
| 2.2. Sellar Bölge Anatomisi | 9 |
| 2.2.1. Os Sphenoidale | 9 |
| 2.2.2. Sinus Sphenoidalis | 14 |
| 2.2.3. Sella Turcica | 15 |
| 2.2.4. Diaphragma Sellae | 15 |
| 2.2.5. Glandula Pituitaria (Hypophysis) | 15 |
| 2.2.6. Glandula Pituitaria ve A. carotis interna | 16 |
| 2.2.7. Sinus Cavernosus | 16 |
| 2.3. Radyolojik Değerlendirilme | 19 |
| 2.3.1. Direkt Grafi | 19 |
| 2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile Değerlendirilme | 19 |
| 2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme | 20 |
| 3. GEREÇ ve YÖNTEM | 21 |
| 3.1. Çalışma Grubu | 21 |
| 3.2. Görüntü Değerlendirme Yöntemi | 22 |
| 3.3. İstatistiksel Analiz | 27 |

| | |
|-----------------------|----|
| 4. BULGULAR | 28 |
| 5. TARTIŞMA | 40 |
| 6. SONUÇ ve ÖNERİLER | 51 |
| KAYNAKLAR | 53 |
| EKLER | |
| Ek 1. Etik Kurul İzni | |

SİMGELER ve KISALTMALAR

| | |
|-----|-------------------------------------|
| a | Arteria |
| aa | Arteriae |
| ACI | Arteria carotis interna |
| BTA | Bilgisayarlı Tomografik Anjiyografi |
| cm | Santimetre |
| ggl | Ganglion |
| gll | Glandula |
| m | Musculus |
| max | Maksimum |
| min | Minimum |
| mm | Milimetre |
| MR | Manyetik Rezonans |
| n | Nervus |
| n | Evrendeki Denek Sayısı |
| ort | Ortalama |
| r | Korelasyon Testi |
| r | Ramus |
| rr | Rami |
| SS | Standart Sapma |
| v | Vena |

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa No |
|--|----------|
| 2.1. Sağ A. carotis interna'nın Kafa Tabanından Geçişine Medialden Bakış | 5 |
| 2.2. A. carotis interna ve Dallarının Anatomik Bölümleri | 9 |
| 2.3. Os Sphenoidale A) Ventral B) Dorsal | 13 |
| 2.4. Os Sphenoidale, Superior Bakış | 14 |
| 2.5. Sinus Cavernosus ve Glandula Pituitaria | 17 |
| 3.1. İnterkarotid Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 23 |
| 3.2. Minimum İnterkarotid Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 24 |
| 3.3. İnterkarotid Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 24 |
| 3.4. Sella Turcica'nın Orta Noktası ile Sağ ve Sol ACI'nın Medial Kenarı Arasındaki Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 25 |
| 3.5. Sella Turcica Tabanı ile Sağ ve Sol ACI Tabanı Arasındaki Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 26 |
| 3.6. İnterkavernöz Mesafe Ölçüm Görüntüsü | 27 |
| 4.1. Kadın ve Erkek Grubu Arasındaki Ortalama Değerlerin Grafik ile Gösterilmesi | |
| 4.2. Yaşa Ait Ortalama Değerlerin Grafikle Gösterilmesi | 39 |

TABLOLAR

| Tablo | Sayfa No |
|--|----------|
| 3.1. Çalışma Grubu Yaş Aralığı Sayısal Değerleri | 21 |
| 3.2. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Sayısal Değerleri | 21 |
| 4.1. Ölçümü Yapılan Mesafelerin ve Bireylerin Yaş Ortalaması | 28 |
| 4.2. İnterkarotid Mesafe Ölçümlerinin Ortalamaları | 28 |
| 4.3. Sella Turcica'nın Orta Noktası ile Sağ ACI'nın Medial Kenarı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Ortalamaları | 29 |
| 4.4. Sella Turcica'nın Orta Noktası ile Sol ACI'nın Medial Kenarı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Ortalamaları | 29 |
| 4.5. Sella Turcica Tabanı ile Sağ ACI Tabanı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Ortalamaları | 29 |
| 4.6. Sella Turcica Tabanı İle Sol ACI Tabanı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Ortalamaları | 29 |
| 4.7. İnterkarotid Mesafe Ölçümlerinin Yaşa Ait Ortalamalarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi | 30 |
| 4.8. Sella Turcica'nın Orta Noktası ile Sağ ACI'nın Medial Kenarı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Yaşa Ait Ortalamalarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi | 30 |
| 4.9. Sella Turcica'nın Orta Noktası ile Sol ACI'nın Medial Kenarı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Yaşa Ait Ortalamalarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi | 30 |
| 4.10. Sella Turcica Tabanı ile Sağ ACI Tabanı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Yaşa Ait Ortalamalarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi | 31 |
| 4.11. Sella Turcica Tabanı ile Sol ACI Tabanı Arasındaki Mesafe Ölçümlerinin Yaşa Ait Ortalamalarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi | 31 |
| 4.12. Korelasyon Analiz Testi Sonuçları | 31 |
| 4.13. İnterkavernöz Mesafe | 33 |
| 6.1. Sella Turcica Seviyesinde Ölçülen İnterkarotid Mesafeler | 41 |
| 6.2. Diğer Araştırmacılar ve Çalışmamızın İnterkarotid Mesafe Tespitleri | 47 |

1. GİRİŞ

A. carotis interna santral sinir sisteminin ana arterlerinden biridir. Beyin hemisferlerinin büyük bir kısmını, göz ve gözün yardımcı oluşumlarını, alın bölgesinin ön kısmını ve burun boşluğunun da bir bölümünü besler. A. carotis interna'nın kafa boşluğu içindeki ilk bölümü sinus cavernosus içindeki kısmıdır (pars cavernosa) (1).

Arterin, pars cavernosa'sı sinus'u oluşturan membran ile sarılmıştır (2). Sinus cavernosus iki dura yaprağı arasında yer alan bir venöz dura mater sinus'üdür. Onu diğer dura mater sinus'larından farklı kılan, içinden ve lateral duvarından geçen vasküler ve nöral yapılardır (3). A. carotis interna, sinus duvarının içine doğru girinti yapar. Bazı durumlarda S harfi şeklindeki siphon caroticum, kısmen sella'nın içine doğru girer hatta bazen glandulae pituitaria'yı sıkıştırabilir (3). Bazı kişilerde ise sağ ve sol a. carotis interna neredeyse birbirine değecek kadar yaklaşır (4).

Sinus cavernosus'un medial duvarı sellar ve sphenoidal olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Sellar parça; hipofiz bezi ve sella turcica'yı sinus içindeki venöz boşluklardan ayırır. Sphenoidal parça ise os sphenoidale'nin lateralinde uzanan sulcus caroticus'un dura mater'inden meydana gelmektedir. Sinus cavernosus'un medial duvarının lokalizasyonu, "os sphenoidale'nin corpus'u üzerinde bulunan sulcus caroticus oluşturur ve sella turcica'nın lateralinde bulunur" diye tanımlanabilir (5). Anatomik araştırmalar sinus cavernosus'un medial duvarının, anterior ve lateral duvarından çok daha ince olduğunu göstermiştir. Sinus cavernosus içindeki hipofiz tümörlerinin büyümesi, saldırgan tümörlerle invaze olmasından çok, zayıf anatomik yapıların fokal penetrasyonu olarak kabul edilmektedir (6). Hipofiz adenomlarının invaziv olma derecesi ve a. carotis interna'nın pars cavernosa'sı ile tümör arasındaki ilişki MRI yöntemiyle gösterilmektedir (7, 8).

A. carotis interna'nın pars cavernosa'sı transsfenoidal cerrahi açısından da çok önemlidir. Transsfenoidal cerrahi ile amaç, komplikasyon riskini en aza indirmek ve cerrahi esnasında a. carotis interna kanamalarını önleyebilmektir (9). Transsfenoidal cerrahi ve bu tekniğin modifikasyonları bazal sinus cavernosus içerisinde yayılan sellar ve parasellar lezyonlardan parça almak için çok yaygın olarak kullanılmakta ve gelişmeye de devam etmektedir (10-15). Transsfenoidal cerrahi ile sinus cavernosus içindeki a. carotis interna'nın anevrizma ve fistüllerinin tanımlanabildiği rapor edilmiştir (16, 17). Sella bölgesindeki a. carotis interna kanamaları morbidite ve

mortalite nedeni olabilir (9). Bu yüzden sellar bölgeye transsfenoidal girişim yapmadan önce sella turcica'nın her iki yanında bulunan a. carotis interna'lar arasındaki transvers mesafeyi bilmek klinik açıdan çok önemlidir (9).

Sella turcica'nın oldukça dar olan sınırları içinde nöral, endokrin, vasküler, osseöz ve menengial yapılar toplanarak karmaşık bir anatomi oluştururlar (18). Endoskopik transsfenoidal hipofizektomi, düşük morbidite oranı ve minimal invazyon nedeniyle genellikle hipofiz makroadenomlarının tedavisinde ilk akla gelen yöntemdir ve daha önce kullanılan direkt sublabial ve transseptal transsfenoidal tekniklerin yerini almıştır (19-23). Endoskopik transsfenoidal hipofizektomi ile rinolojik komplikasyonlar, büyük oranda azaltılmasına rağmen tam olarak ortadan kaldırılamamıştır. Özellikle fibrotik veya sınırları belirsiz tümörlerde daha belirgin olmak üzere transsfenoidal hipofizektomide rinolojik komplikasyon sıklığı % 4-14 arasındadır (22, 23).

A. carotis interna'nın anatomisi sadece anatomistler için değil, cerrahlar ve radyologlar için de çok önemlidir. Sinus cavernosus'a müdahalede başarıyı yükseltmek ve burada seyreden kranial sinirlerin lezyonlarını tedavi edebilmek için bu sinirleri kanlandıran arterlerin seyir ve varyasyonlarının da iyi bilinmesi gerektiği belirtilmektedir (24). Damar cerrahlarının, özellikle transsfenoidal cerrahi sırasında arter kanamalarını engelleyebilmeleri için sellar bölgede a. carotis interna'nın pars cavernosa'sının anatomisini iyi bilmeleri son derece önemlidir. A. carotis interna'nın morfometrisi, BT anjiyografi ve MR yöntemleri ile bölgenin görüntülerini yorumlayan radyologları da yakından ilgilendirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, a. carotis interna'nın pars cavernosa'sını geniş serilerde morfometrik olarak değerlendirerek, yaş grupları ve cinsiyete göre fark olup olmadığını tespit etmek, artere ve çevresindeki bölgeye yapılacak girişimler için yardımcı olmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. A. carotis interna'nın Anatomisi

A. carotis interna, beyin hemisferlerinin büyük bir kısmını, göz ve gözün yardımcı oluşumlarını, alnın ön kısmını ve burun boşluğunun bir bölümünü besler. Başlangıç yerinde a. carotis externa'nın dış tarafında, yukarı doğru çıktıkça ise önce arkasında, daha sonra da iç tarafında yer alır. A. carotis communis'in uç dalı olarak cartilago thyroidea'nın üst kenarı hizasında bulunan bifurcatio carotidis'den başlar (1, 2, 25).

A. carotis communis'in iki uç dalına ayrıldığı noktada bulunan şişliğe sinus caroticus adı verilir. Sinus caroticus, a. carotis interna'nın başlangıç kısmında da devam eder ve burası bir basınç reseptörüdür. Refleks olarak basınç değişikliklerine göre, beyne giden kan miktarını ayarlar (26, 27, 28).

A. carotis communis'in iki uç dalına ayrıldığı noktanın altında uzanan, küçük, sarımsı-gri yapıya ise glomus caroticum adı verilir. Bu yapı kimyasal bir reseptördür. Hücreler arasında bulunan sinuzoidlerin içinden geçen kandaki kimyasal değişiklere göre, refleks olarak solunumu ayarlar. Bu reseptör, özellikle kandaki karbondioksit oranından etkilenir (26, 27, 28).

A. carotis interna, ilk üç servikal vertebra'nın processus transversus'larının önünde vertikal olarak seyrederek ve kafa iskeleti tabanına gelir. Burada canalis caroticus'a girdikten sonra 90°'lik bir açıyla öne ve içe doğru yön değiştirir. Kanaldan çıkar çıkmaz foramen lacerum'un üst yüzünde yukarı doğru yön değiştirerek fossa cranii media'ya girer. Kafa boşluğundaki ilk bölümü sinus cavernosus'un içinde bulunur. Buradan yukarı doğru kıvrılarak processus clinoideus posterior'a gelir ve burada processus clinoideus anterior'un medial tarafında sinus cavernosus'un tavanını yapan dura mater bölümünü delmeden önce S harfi şeklinde bir kıvrım yapar. A. carotis interna bundan sonra n. oculomotorius ile n. opticus'un arasından geçerek substantia perforata anterior'un hemen altında a. cerebri anterior ve a. cerebri media dallarına ayrılır (1, 2, 25, 29).

A. carotis interna, seyrine göre pars cervicalis, pars petrosa, pars cavernosa ve pars cerebrialis olmak üzere dört kısımda incelenir;

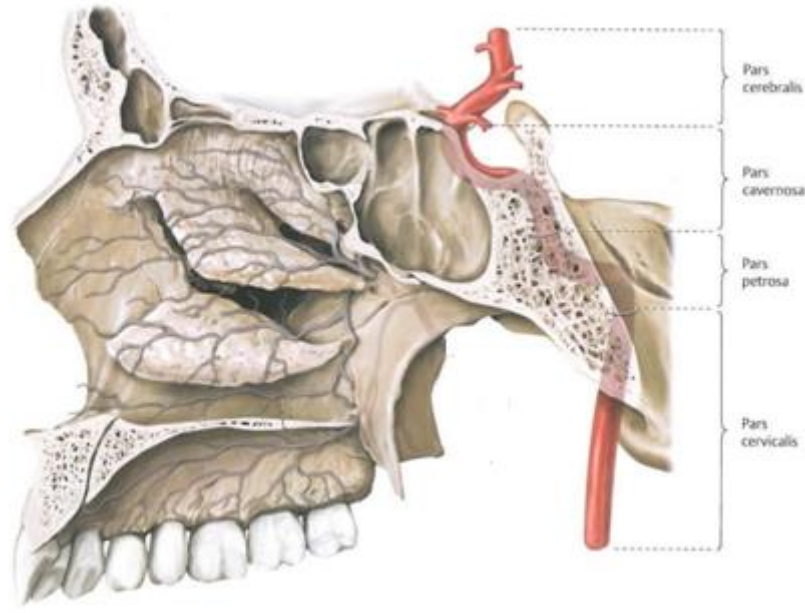
1. Pars cervicalis: Bu bölgede a. carotis interna dal vermez.

2. Pars petrosa: Kafa iskeleti tabanına gelen a. carotis interna'nın, temporal kemiğin pars petrosa'sında bulunan canalis caroticus içindeki kısmıdır (1, 2, 27). Canalis caroticus'un dış açıklığı çoğu zaman ovaldir. Çapı yeni doğanlarda 3,5 (3,0-4,5) mm, iki yaşında 5,6 (4-8) mm iken ergen ve yetişkinlerde ise bu oran sağda 6,42 (6-7) mm, solda 6,8 (6,0-8,0) mm'dir (30).

A. carotis interna, önce cochlea ve cavitas tympani'nin ön tarafında yer alır. Orta kulak boşluğu ile aralarında sadece ince bir kemik lamel bulunur. Bu kemik lamel gençlerde delikliken yaşlılarda ise sıklıkla kısmen absorbe olmuş durumdadır. Bu lamel ön tarafta ganglion trigeminale'nin oturduğu çukurun tabanını ve aynı zamanda canalis caroticus'un horizontal kısmının üst duvarını oluşturur. Bu lamel kısmen veya tamamen bulunmayabilir. Bu gibi durumlarda a. carotis interna ile ganglion trigeminale arasında sadece fibröz bir membran yer alır. Canalis caroticus içindeki a. carotis interna, dura mater'in bir uzantısıyla ve ganglion cervicale superius'tan ayrılan sempatik liflerin oluşturduğu plexus caroticus internus ile sarılıdır (1, 2).

3. Pars cavernosa: Sinus cavernosus içindeki a. carotis interna'nın üzerini sinus cavernosus'u döşeyen membran (squamosöz epitel) sarar. Arter, önce processus clinoides posterior'a doğru uzanır. Burada önce circulus arteriosus cerebri oluşumuna katılmak için 180°lik bir açı yapar, sonra os sphenoidale'nin gövdesinin yan tarafında öne doğru uzanır. Processus clinoides anterior'un medial tarafında tekrar yukarı doğru seyrederek sinus cavernosus'un tavanını oluşturan dura mater'i deler. Bazen processus clinoides anterior ve posterior birbiriyle birleşerek damar etrafında bir halka oluşturur. Arterin bu kısmı sempatik liflerle sarılmıştır ve lateralinde n. oculomotorius, n. trochlearis, n. maxillaris, n. optalmicus, n. abducens bulunur (1, 2, 27, 29). Küçük damarların birçoğu a. carotis interna'nın bu bölümünden çıkar (29, 31).

4. Pars cerebralis: A. carotis interna, processus clinoides anterior'un medial tarafında sinus cavernosus'un tavanındaki dura mater'i deler ve n. opticus ile n. oculomotorius'un arasından geçerek beynin alt yüzündeki substantia perforata anterior'a gelir. Burada terminal dalları olan a. cerebri anterior ile a. cerebri media'ya ayrılır (1, 2, 27, 29).



Şekil 2.1. Sağ a. carotis interna'nın kafa tabanından geçişine medialden bakış (32)

2.1.1. A. carotis interna Varyasyonları

- A. carotis interna'nın boyu, servikal bölgesinin uzunluğu ve bifurcatio carotidis'in yerine göre değişir.
- A. carotis interna, arcus aorta'dan çıkabilir.
- Pars cervicalis, düz bir seyirle yukarı çıkması gerekirken kıvrıntılı bir yol izleyebilir. Bu durumda pharynx'e çok yakın seyreder ve tonsilla palatina'nın hemen yanından geçer.
- Çok ender olmakla beraber bulunmadığı vakalar da tespit edilmiştir. Böyle vakalarda a. maxillaris'ten ayrılan dalların, foramen rotundum ve foramen ovale'den cavitas cranii'ye girerek beyni beslediği görülmüştür (1, 2).

2.1.2. A. carotis interna'nın Projeksiyonu

A. carotis interna'nın lokalizasyonunu, cartilago thyroidea'nın üst kenarının hemen arkasını (a. carotis communis'in son kısmı), collum mandibulae'nın arka kısmına birleştiren kalın bir çizgi ile gösterebiliriz (1, 2).

2.1.3. A. carotis interna'nın Dalları:

Pars cervicalis: A. carotis interna pars cervicalis'te dal vermez. Arterin bu bölümünde sinus caroticus bulunur.

Pars petrosa: A. carotis interna'nın pars petrosa'sı iki dal verir:

1. **Aa. caroticotympanicae:** Bazen çift olarak da bulunan ince bir damardır. Canalis caroticus'taki küçük deliklerden orta kulak boşluğuna girer ve burada a. tympanica anterior (a. maxillaris) ve a. stylomastoidea (a. auricularis posterior) ile anastomoz yapar (2).

2. **A. canalis pterygoidei:** Her zaman bulunmayabilir. Aynı isimli sinirle birlikte canalis pterygoideus'a girer ve a. palatina major ile anastomoz yapar (2).

Pars cavernosa:

1. **R. basalis tentorii**

2. **R. marginalis tentorii**

3. **R. sinus cavernosi:** Çok sayıda ve ince olan bu dallar, hipofiz, ganglion trigeminale, sinus cavernosus'un duvarları ve sinus petrosus inferior'u besler. Bazı dalları ise a. meningea media'nın dalları ile anastomoz yapar (1).

4. **A. hypophysialis inferior:** Hipofizi besleyen bir veya iki daldır.

5. **Rr. ganglionares trigeminales:** Ganglion trigeminale'yi besleyen ince dallardır.

6. **R. meningeus:** Küçük bir dal olup ala minor'un üzerinden geçerek fossa cranii anterior'daki dura mater'i besler. Burada a. ethmoidalis posterior'un r. meningeus anterior'u ile anastomoz yapar (1).

Pars cerebralis:

1. **A. ophtalmica:** A. carotis interna, processus clinoideus anterior'un medial tarafında sinus cavernosus'dan çıkarken a. ophtalmica'yı verir. Bu arter, n. opticus'un alt dış kısmında olmak üzere canalis opticus'dan geçerek orbitaya girer. Burada n. opticus'un altında seyrederek orbitanın medial duvarına ve m. obliquus inferior'un alt kenarı ile m. rectus medialis arasında üst göz kapağının medial ucuna gelir. Burada terminal dalları olan a. supratrochlearis ve a. dorsalis nasi'ye (a. nasalis

externa) ayrılır. Terminal dalları scalp'ın frontal bölgesini, sinus ethmoidalis ve sinus frontalis'i ve burunda dorsum nasi'yi besler (1, 33). A. ophtalmica, n. opticus'u çaprazladığı yerde n. nasociliaris ile birlikte seyrederek. N. frontalis ile aralarında da m. rectus superior ve m. levator palpebrae superioris bulunur. Damarın son kısmı, n. infratrochlearis ile birlikte uzanır. A. ophtalmica'nın orbital dalları, orbita ve çevre yapıları, oküler dallar ise göz küresi ile göz kaslarını besler (2).

2. A. hypophysialis superior: A. carotis interna'nın supraclinoid kısmından, a. cerebri anterior ve a. cerebri posterior'dan çıkabilir.

3. A. cerebri anterior: A. carotis interna'nın iki terminal dalından daha ince olanıdır ve beynin yan yüzündeki sulcus lateralis'in medial ucundan başlar. N. opticus'un üzerinde substantia perforata anterior'u çaprazlayarak öne ve medial tarafa doğru uzanır ve fissura longitudinalis cerebri'nin başlangıç kısmına gelir. Burada birbirine çok yakın olarak bulunan her iki tarafın arterini, a. communicans anterior birbirine bağlar (2).

A. cerebri anterior'un dallarını, a. communicans anterior'dan önce (pars precommunicans) ve sonra (pars postcommunicans) ayrılanlar olmak üzere iki grupta inceleyebiliriz. Bu dallardan beynin derin yapılarına gidenlere santral dallar, yüzeyinde dağılanlara da kortikal dallar denilmektedir (1). Kortikal dalları, sulcus parieto-occipitalis'e kadar cerebral korteksin tüm medial yüzünü besler. Ayrıca buraya komşu olan lateral yüzde yaklaşık 2,5 cm'lik bant şeklinde bir alanı da besler. A. cerebri anterior, bu yüzden gyrus precentralis'teki "bacak bölgesi"ni besleyen arterdir. Bir grup santral dal ise substantia perforata anterior'a girer ve capsula interna, nucleus caudatus ile nucleus lentiformis'i besler (33).

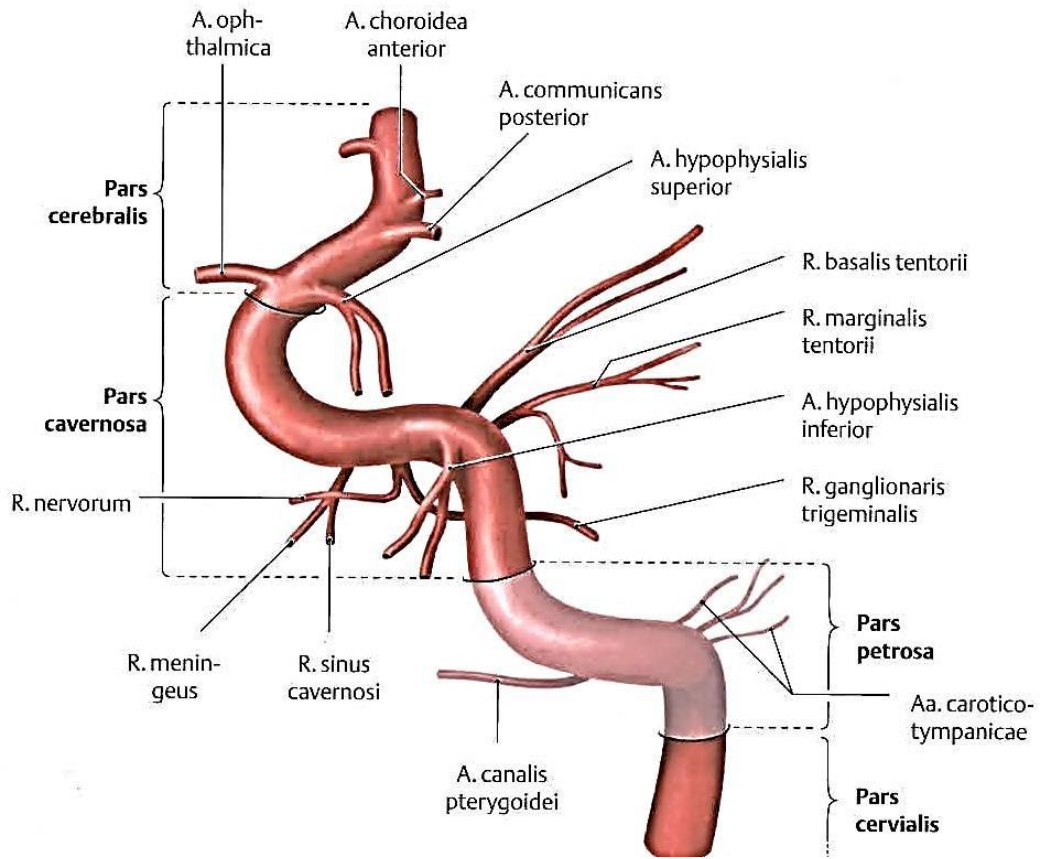
4. A. cerebri media: A. carotis interna'nın daha kalın olan terminal dalıdır ve sulcus lateralis'in medial ucundan başlar. Önce sulcus lateralis'in yan tarafında seyrederek, daha sonra ise insula üzerinde yukarı ve arkaya doğru uzanarak dallarına ayrılır. Bu dallar beyin hemisferinin dış yüzünün büyük bölümünü besler (2).

A. cerebri media'nın dalları pars sphenoidalis, pars insularis ve pars terminalis'den çıkan dallar olmak üzere üç gruba ayrılır. Bu dallardan beynin derin yapılarına gidenlere santral dallar, yüzeyinde dağılanlara da kortikal dallar denilmektedir (1).

5. A. communicans posterior: A. carotis interna'nın terminal dallarına ayrıldığı yere yakın çıkan ince bir arterdir. Arka ve medial'e doğru uzanarak a. cerebri posterior ile anastomoz yapar. A. cerebri posterior'la anastomoz yapmak için n. oculomotorius'un altında seyrederek Circulus arteriosus cerebri'nin bir parçasıdır (33).

6. A. choroidea anterior: Küçük ama her zaman görülen bir arterdir. A. communicans posterior yakınında, a. carotis interna'dan ayrılır. Ventriculus lateralis'in cornu inferior'una girer ve plexus choroideus'ta sonlanır. Crus cerebri, corpus geniculatum laterale, tractus opticus ve capsula interna'ya uzanan çok sayıda küçük dallar verir (25).

Circulus arteriosus cerebri (Willis poligonu): Beyni besleyen arterler, a. carotis interna ve a. vertebralis'tir. Bu arterler beynin tabanında birbirleriyle anastomoz yaparak circulus arteriosus cerebri adı verilen bir damar halkası oluşturur. Bu damar halkasını ön tarafta iki a. cerebri anterior ve bu iki arteri birbirine bağlayan a. communicans anterior; arka tarafta a. cerebri posterior ve yanlarda ise a. carotis interna'yı a. cerebri posterior'lara bağlayan a. communicans posterior'lar oluşturur (2, 34, 35).



Şekil 2.2. A. carotis interna ve dallarının anatomik bölümleri (32)

2.2. Sellar Bölge Anatomisi

2.2.1. Os Sphenoidale

Os sphenoidale, os frontale, os occipitale ve os temporale arasında, basis cranii'nin ortasında yer alan bir kemiktir. Ortada bir corpus'u, corpus'un yanlarında ala major, ala minor olmak üzere büyük ve küçük kanatları ve corpus'tan başlayıp aşağıya doğru uzanan processus pterygoideus'ları vardır (36).

Os sphenoidale'nin corpus'u, küp şeklindedir ve içinde sinus sphenoidalis adı verilen bir boşluk bulunur. Corpus'un üst yüzü önde os ethmoidale'deki lamina cribrosa ile birleşir ve bu yüz burun boşluğuna bakar. Ön yüzün ortasında crista sphenoidalis denilen bir çıkıntı vardır. Vomer kanatları arasına giren bu çıkıntıya rostrum sphenoidale denir. Processus pterygoideus'un lamina medialis'inin dibinden rostrum sphenoidale'ye doğru processus vaginalis'ler uzanır (28). Crista sphenoidalis'in yanlarında apertura sinus sphenoidalis denilen açıklıklar bulunur. Bu açıklıklar aracılığıyla sinus sphenoidalis burun boşluğuna açılır (2, 36). Apertura sinus

sphenoidalis, endoskopik sinus ve hipofiz cerrahisinde sinus sphenoidalis'e girerken anatomik nirengi noktası olarak kullanılır (37-40).

Corpus sphenoidale'nin fossa cranii media'ya bakan bölümünde yer alan çukura fossa hypophysialis denir. Sinus sphenoidalis'in fossa hypophysialis'e bakan kemik yapısı üzerinde, komşu yapıların kabarıntıları yer almaktadır. Bu kabarıklıklar, hipofiz cerrahisinde nirengi noktaları olarak kabul edilmekte ve bu alanın operasyon esnasında görülmesi büyük önem taşımaktadır. Nirengi noktalarının görülebilmesi ise sinus sphenoidalis'in havalanma derecesine göre farklılık göstermektedir (41). Fossa hypophysialis'te glandula pituitaria yer alır. Bu çukurun önünde yer alan kabarıklığa tuberculum sellae, arkasında yer alan kemik çıkıntıya dorsum sellae adı verilir. Tuberculum sellae, fossa hypophysialis ve dorsum sellae hep birlikte Türk eyerine benzediği için sella turcica adını almıştır. Tuberculum sellae'nin yan uçlarında bulunan çıkıntıya processus clinoideus medius, dorsum sellae'nin superolateral kenarında bulunan çıkıntıya da processus clinoideus posterior denir (2, 36).

Canalis opticus'lar sinus sphenoidalis'in en üst kısmında çapraz olarak uzanırlar (42). N. opticus ile a. carotis interna'nın kesiştiği yerin lateralinde recessus opticocaroticus laterale, medialinde ise recessus opticocaroticus mediale yer alır. Bu recessus'lar a. carotis interna'nın pars cavernosa'sının anterior vertikal segmenti ve n. opticus arasında bulunur (13, 42, 43, 45).

Recessus opticocaroticus, hipofiz cerrahisinde operasyon sahasının lateral sınırını oluşturur (37, 38, 44). Cerrahi esnasında bu recessus'lar canalis opticus'a yaklaşımda en önemli nirengi noktaları olarak kullanılır (13, 44, 46, 47). Endonasal tekniklerin gelişmesi presellar, suprasellar ve parasellar bölgelere erişimin kolaylaşması optikocarotid bölge ve planum sphenoidale patolojilerinin tedavisini mümkün kılmıştır. Sella lezyonları, cellulae ethmoidales posteriores, sinus sphenoidalis bölgeleri ve travmatik olaylar n. opticus ve canalis opticus'u etkileyebilir (11, 48-54).

Os sphenoidale'nin corpus'undan iki kök şeklinde çıkan ala minor'ün, ön ve arka olmak üzere iki kenarı vardır. Bu iki kök arasında canalis opticus bulunur ve içinden n. opticus geçer. Ön kenarı tırtıklı olup os frontale'nin lamina orbitalis'i ile eklem yapar. Arka kenarı düzdür ve fissura orbitalis superior'un üst kısmını oluşturur. Arka kenarın ucundaki çıkıntı processus clinoideus anterior'dur (36).

Corpus sphenoidale'nin yan yüzleri, ala major ve processus pterygoideus'un lamina medialis'leri ile birleşir. Bu birleşim yerinde sulcus caroticus denilen bir oluk bulunur. Bu olukta sinus cavernosus ve a. carotis interna yer alır. Oluğun arka kısmı yanlarda lingula sphenoidalis adı verilen dil şeklinde bir çıkıntı ile sınırlanır (2, 36).

Ala major, corpus'un yanlarından dışa doğru uzanan büyük kanatlardır. Facies cerebrealis, facies orbitalis, facies temporalis ve facies maxillaris olmak üzere dört yüzü; margo zygomaticus, margo frontalis, margo parietalis ve margo squamosus olmak üzere de dört kenarı vardır (36).

Facies cerebrealis, fossa cranii media'nın bir bölümünü oluşturur. Ala major ile ala minor birlikte fissura orbitalis superior'u oluşturur. Fissura orbitalis superior'un iç ucunun arkasında yer alan ve fossa cranii media'yı fossa pterygopalatina'ya bağlayan deliğe foramen rotundum adı verilir. Foramen rotundum içinden n. maxillaris geçer. Bunun hemen arka tarafında içinden n. mandibularis, a. meningea media'nın r. accessorius'u ve sinus cavernosus'u plexus pterygoideus'a bağlayan v. emissaria ve bazen de n. petrosus minor'un geçtiği foramen ovale bulunur. Bazen foramen ovale'nin medialinde foramen venosum denilen küçük bir delik de bulunabilir.

Foramen ovale'nin arka dış yanında foramen spinosum yer alır ve içinden a. meningea media ve n. mandibularis'in küçük bir dalı geçer. Foramen spinosum bazen çift olabilir (2, 36).

Facies temporalis'in üst kısmı fossa temporalis'e, alt kısmı ise fossa infratemporalis'e bakar. Bu iki fossa'yı birbirinden ayıran kenara crista infratemporalis denir (36).

Facies maxillaris, fossa infratemporalis'in tavanının yapısına katılır ve fossa pterygopalatina'yı arkadan sınırlar. Facies orbitalis, orbita'nın arka dış duvarını oluşturur.

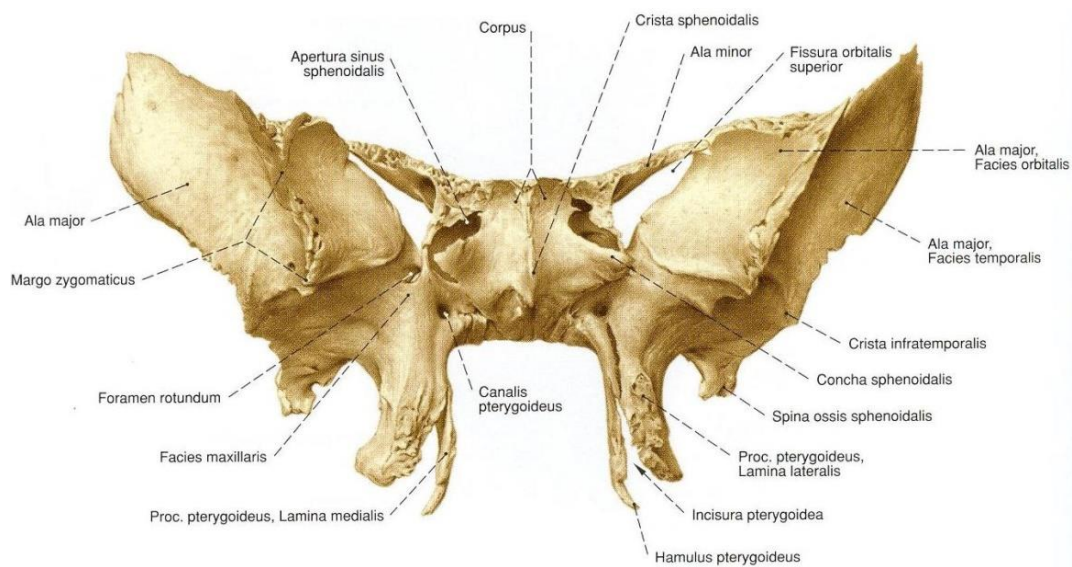
Corpus sphenoidale ve ala major'un birleşim yerinden aşağıya doğru uzanan çıkıntılara processus pterygoideus adı verilir. Lamina medialis ve lamina lateralis olmak üzere iki lamina vardır. İki lamina arasında yer alan boşluğa fossa pterygoidea, laminaların uçları arasındaki çentiğe de incisura pterygoidea denir. Fossa pterygoidea'nın üzerindeki küçük çukura fossa scaphoidea adı verilir. Processus pterygoideus'ların başlangıç yerinde fossa pterygopalatina'ya açılan canalis pterygoideus yer alır. Processus pterygoideus'un ön yüzünde, sulcus pterygopalatinus

adı verilen bir oluk bulunur. Bu oluk palatin kemiğın lamina perpendicularis'inde bulunan sulcus pterygopalatinus ile birleşerek canalis palatinus major'u oluşturur (36).

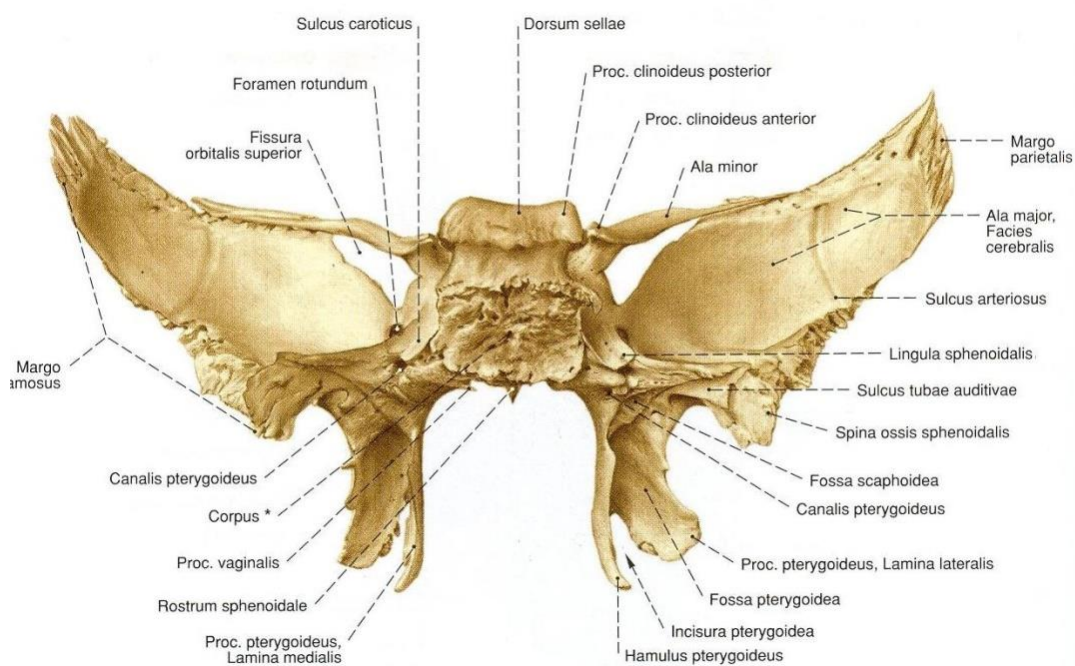
Margo frontalis, frontal kemik, margo parietalis parietal kemik ve margo squamosus ise temporal kemiğın pars squamosa'sı ile eklem yapar (36).

Processus pterygoideus lamina medialis'inin alt ucu, lamina lateralis'e göre daha uzun ve çengel şeklindedir. Bu çengele hamulus pterygoideus adı verilir. Hamulus pterygoideus'un iç tarafında sulcus hamuli pterygoidei adı verilen bir oluk bulunur. Bu oluktan m. tensor veli palatini'nin tendonu geçer ve raphe pterygomandibularis de buraya tutunur (36).

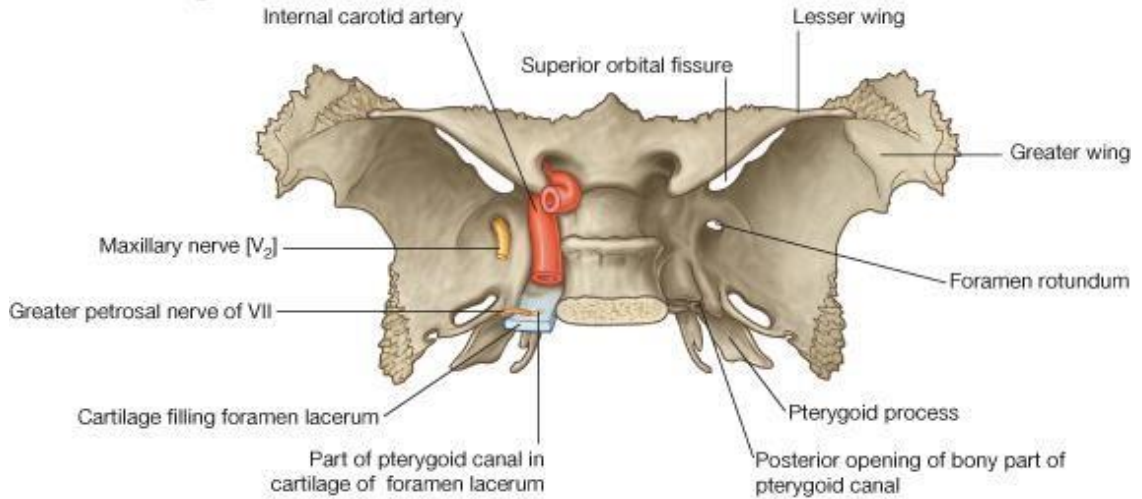
A



B



Şekil 2.3. Os sphenoidale A) Ventral B) Dorsal (55)



Şekil 2.4. Os sphenoidale, superior bakış (56)

2.2.2. Sinus Sphenoidalis

Sinus sphenoidalis, doğumda minik bir kavite şeklindedir. Puberteye kadar gelişmez ve esas gelişimini puberte'de gerçekleştirir. Erken dönemde presellar bölgenin, sıklıkla da sella turcica'nın arkasına doğru genişleyerek pubertede son halini alır. Sinus sphenoidalis büyürken kısmen de olsa canalis opticus'u kuşatır, en son halini aldığı zaman processus pterygoideus'un köklerine ya da ala major'e ve oksipital kemiğin pars basillaris'ine kadar genişler. Yaş ilerledikçe kemik absorpsiyonu ile sinus daha da genişler. Bazen de sinus ile mukoza bir membran ile direkt dura mater'e yapışır (57).

Sinus sphenoidalis havalanma derecelerine göre yetişkinlerde; konkal (conchal), presellar ve sellar olmak üzere üç tip olarak tanımlanmaktadır (45, 58, 59).

Konkal tip; sella turcica'nın altındaki alan blok şeklindedir, hava boşluğu içermez. Nadiren görülür ve kemik kalınlığı en az 10 mm civarındadır (58).

Presellar tip; tuberculum sellae'dan çizilen vertikal bir çizginin önünde kalan küçük bir hava sahası şeklindedir (58).

Postsellar tip (sellar tip); en sık görülen tiptir. Sella'nın altındadır ve arkada clivus'a kadar hava boşluğu içerir. %75 oranında görülür (57).

Sinus sphenoidalis, şekil ve havalanma derecelerine göre varyasyonlar gösterir (58, 60).

Sinus sphenoidalis'in agenezisi toplumda % 1-1,5 oranında görülmektedir (58). Kraniofasial veya iskelet anomalisi olan hastalarda sinus sphenoidalis agenezisine

sıklıkla rastlanmakla birlikte herhangi bir anomalisi olmayıp sinus sphenoidalis agenezisi olan hastalar da mevcuttur (61, 62).

Sinus sphenoidalis'in tiplerinin farklı olması endoskopik transsfenoidal hipofiz cerrahisinin planlanması açısından klinik öneme sahiptir. Konkallı tip veya sinus agenezisi durumunda cerrahi daha zor ve tehlikeli bir hal alacaktır (61). Sinus sphenoidalis'in havalanması ne kadar fazla olursa kemik yapı üzerindeki oluşumlar ve sinus sphenoidalis'in komşulukları o kadar iyi ayırt edilebilir ve bu da operasyonu kolaylaştırmaktadır (59).

2.2.3. Sella Turcica

Sella turcica, corpus sphenoidale üzerinde bulunan U şeklinde çukurdur. Sınırları; önde tuberculum sellae ve processus clinoideus anterior, arkada dorsum sellae ve processus clinoideus posterior'dur. Tabanı, %72-82 oranda 1 mm ya da daha ince olan bir kemik yapıdır. Sella turcica, esnektir ve içinde bulunan yapıların büyümesine genişleme ile cevap verir. Normal boyutları; ön-arka uzunluğu 7-17 mm (ortalama 10 mm), genişliği 10-16 mm (ortalama 14 mm) ve derinliği ise 5-13 mm (ortalama 8 mm) arasında değişir (63).

2.2.4. Diaphragma Sellae

Diaphragma sellae, sella turcica'nın tavanını oluşturur. Processus clinoideus anterior ve processus clinoideus posterior arasında uzanan dura mater katlantısıdır. Diaphragma sellae, her iki yanda fossa hypophysialis'in lateral duvarlarını oluşturan dura mater ile devamlılık gösterir. Sadece infundibulum'un geçtiği merkez kısmında açıklığı vardır. Infundibulum'un etrafında inceyken periferde biraz daha kalındır. İnce olması nedeniyle transsfenoidal cerrahi sırasında suprasellar yapıları yeterince koruyamaz (63).

2.2.5. Glandula Pituitaria (Hypophysis)

Glandula pituitaria, sfenoid kemiğin fossa hypophysialis'inde yerleşir. Kırmızımsıtrak-gri renkli olup şekli ovaldir. Transvers çapı 12 mm, ön-arka çapı 8 mm olup ağırlığı yaklaşık 500 mg'dır. Üst kısmını dura mater cranialis'in diaphragma sellae parçası örter. Diaphragma sellae'nın ortasında bulunan delikten

hypothalamus'un tuber cinereum'unun bir uzantısı olan infundibulum geçer. Infundibulum aracılığı ile hypothalamus ve glandula pituitaria birleşir (57).

Sella turcica'nın sağ ve solunda yer alan sinus cavernosus'lar diaphragma sellae'nin içerisinde yer almaktadır. Infundibulum'un ön ve arkasında bulunan sinus intercavernosus anterior ve sinus intercavernosus posterior aracılığıyla iki taraftaki sinus cavernosus'lar birbirleriyle bağlantılıdır (57).

Glandula pituitaria bir kapsül tarafından sarılmıştır ve bu kapsül alt ve yan taraflarda beyin zarlarıyla kaynaşmış durumdadır (2, 34). Yukarıda diaphragma sellae ve spatium subarachnoideum aracılığıyla chiasma opticum'a, yanlarda sinus cavernosus'lara ve altta da kemik yapı aracılığıyla sinus sphenoidalis'e komşudur (34). Adenohypophysis ve neurohypophysis olmak üzere iki kısımdan oluşur.

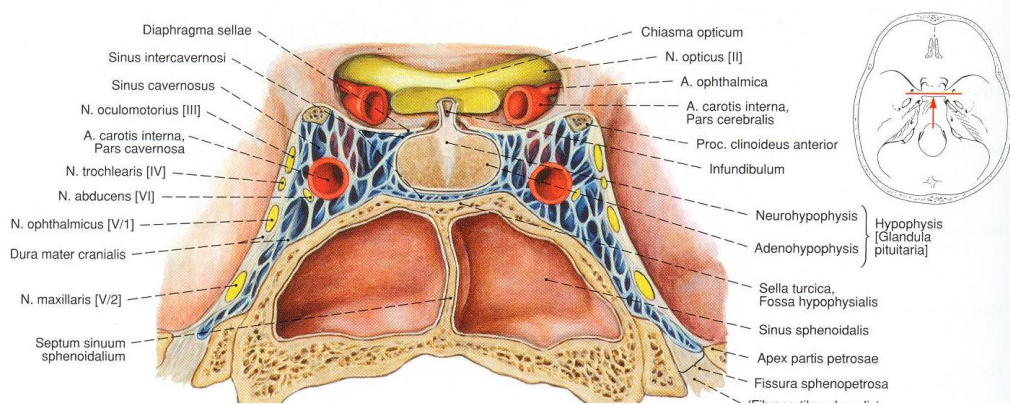
2.2.6. Glandula Pituitaria ve A. carotis interna

Glandula pituitaria'nın lateral yüzeyi ile a. carotis interna'nın medial kenarını ayıran mesafe genellikle 1 mm'den 3 mm'ye kadar değişebilir (64, 65, 66). Eğer arter bezin lateral duvarında çentik oluşturuyorsa, bez yuvarlaklığını kaybeder ve artere uyum sağlar (67).

Hipofiz bölgesindeki iki a. carotis interna arası uzaklık ortalama 12-14 mm'dir. İki a. carotis interna arasındaki en kısa mesafenin % 82 supraclinoid alanda, % 14 sinus cavernosus'ta, % 4 oranında ise sinus sphenoidalis'te yer aldığı gözlenmiştir (42).

2.2.7. Sinus Cavernosus

Corpus sphenoidale'nin her iki yanında yer alan sinus cavernosus'lar, önde fissura orbitalis superior'dan başlar ve arkada temporal kemiğin pars petrosa'sının apex'ine kadar uzanır. Yaklaşık 2 cm boyunda, 1 cm enindedir (2). Her bir sinus cavernosus lümeni, kan akış hızını ve lümen boyutunu azaltan endotelial süngerimsi bir ağ ile çevrilidir (29). Düzensiz bir şekle sahip olan sinus cavernosus, sfenoid kemiğin yan tarafı ile fossa cranii media'nın medial duvarını oluşturan dura mater arasında yer alır.



Şekil 2.5. Sinus cavernosus ve glandula pituitaria (55)

Medial’inde glandulae pituitaria ve sinus sphenoidalis yer almaktadır. A. carotis interna, sinus duvarının içine doğru girinti yapar. Bazı durumlarda kıvrıntılı bir siphon caroticum, kısmen sella’nın içine doğru girer ve glandulae pituitaria’yı sıkıştırabilir (4). Bazen ise sağ ve sol a. carotis interna’lar neredeyse birbirine değecek kadar yaklaşır (5). Nadiren sinus sphenoidalis’in lateral duvarını oluşturan kemik lamina bulunmayabilir. Böyle durumlarda a. carotis interna zarıyla birlikte sinus sphenoidalis’in içine doğru girer. Dış duvarının inferoposterior kısmında Meckel çıkması bulunurken, lateral’inde ise uncus yer almaktadır (3, 4).

A. carotis interna, seyri boyunca çeşitli yapıların içerisinden geçmektedir ve bu yapılardan biri de sinus cavernosus’tur. A. carotis interna’nın sinus içerisindeki seyri birkaç bölüme ayrılmaktadır:

- 1- Posterior vertikal segment
- 2- Posterior kıvrım
- 3- Horizontal segment
- 4- Anterior kıvrım
- 5- Anterior vertikal segment (4).

Anterior vertikal segmenti kısadır ve hemen üzerindeki dura mater halkası tarafından sınırlandırılmıştır (4). A. carotis interna’nın bu halkanın üstünde kalan kısmı sinus dışında kabul edilmektedir. A. carotis interna’nın tarif edilen bu standart seyir şekli Lang’a göre ancak % 49,3 oranında görülmektedir. % 14,7 oranında vertikale yakın bir seyir, % 36,0 oranında ise daha kıvrıntılı bir seyir göstermektedir (30).

Sağ ve sol sinus cavernosus; sinus petrosus superior ile sinus transversus'a, sinus petrosus inferior ile v. jugularis interna'ya direne olur. Çevresindeki sempatik sinir pleksusu ile birlikte a. carotis interna ve n. abducens, sinus cavernosus'un içerisinden geçer. N. oculomotorius, n. trochlearis, n. maxillaris ve n. ophtalmicus ise sinus cavernosus'un lateral duvarında seyreder (68).

Lateral duvarda sinirlerin ne şekilde seyrettiği hakkında çeşitli fikirler ortaya atılmıştır. Bazı yazarlar, lateral duvardaki dura mater'in iki yaprağa ayrıldığını ve sinirlerin bu yaprakların arasından geçtiğini ifade etmektedir. Diğer bir grup yazar ise, lateral duvarın dura mater'inin kalınlaştığını ve sinirlerin burada seyrettiğini belirtmektedir. Başka bir görüşe göre de sinus cavernosus bir septum tarafından yüzeysel ve derin kompartmanlara ayrılmıştır ve sinirler bu septum içerisinden geçmektedir. Ortaya atılan başka bir fikir de, sinirlerin lateral duvarın iç kısmında sinir kılıflarıyla örtülü olarak seyrettikleri ve aralarında retiküler bir membran bulunduğu görüşüdür (3, 69).

Sinus cavernosus'a; v. ophtalmica superior, v. ophtalmica inferior, v. centralis retinae, v. inferioris cerebri, v. media superficialis cerebri ve sinus sphenoparietalis direne olur (34).

Her iki sinus cavernosus, diaphragma sellae'nın içerisinde yer alan sinus intercavernosus anterior ve sinus intercavernosus posterior aracılığıyla birbiriyle bağlantılıdır. Sinus intercavernosus anterior, sinus intercavernosus posterior'dan daha büyüktür ve varyasyonel olarak bir tanesi ya da her ikisi birden bulunmayabilir. Sinus intercavernosus anterior ve posterior'lar % 76-86 oranında glandula pituitaria'nın anterior dura mater yaprağında, % 32 oranında da inferior ya da posterior'unda izlenmiştir (42).

Sinus intercavernosus anterior'lar sıklıkla diaphragma sellae ile glandula pituitaria ön yüzü arasındaki açıda bulunur ve % 10'u aşağı uzanıp anterior yüzeyin bir kısmını örtebilir. Sinus intercavernosus anterior ve sinus intercavernosus posterior'lara sirküler sinusler de denir. Anterior venöz sinuslerin büyük olmaları, transsfenoidal hipofiz cerrahisini güçleştirir (42, 70).

Sinus cavernosus'un foramen ovale'den geçen bir v. emissaria aracılığıyla plexus pterygoideus, sinus petrosus inferior ve a. carotis interna'ya eşlik eden küçük venler aracılığıyla v. jugularis interna, sinus petrosus superior aracılığıyla sinus

transversus ve v. ophthalmica superior aracılığıyla v. facialis ile bağlantısı vardır. Bu venöz yapılarda valvula'ların olmaması, basınç değişikliği sonucunda drenajın sinus cavernosus'a doğru olmasına yol açabilir (68).

2.3. Radyolojik Değerlendirilme

Sellar bölgenin radyolojik incelemesi ve anatomisinin değerlendirilmesinde değişik görüntüleme yöntemleri kullanılır. Eskiden sıklıkla kullanılan direkt lateral sella grafileri ve pnomocefalografler günümüzde artık yerlerini yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografilere (BT) ve magnetik rezonans (MR) görüntülemelere bıraktılsa da yine de rutin incelemelerde direkt lateral spot sella grafileri yerini korumaktadır.

2.3.1. Direkt Grafi

Rutin incelemelere sella spot grafilerle başlanır. Lateral sella grafisi ile sella turcica'nın boyutları, taban kalınlığı, sinus sphenoidalis'in havalanma derecesi ve tipi saptanabilir ve yapılacak transsfenoidal cerrahi için yol gösterici olabilir. Havalanma derecesi ciddi farklılıklar gösterir ve transsfenoidal girişimin tekniğini etkiler (18). Sella tabanında çift kontur görülmesi, sella duvarlarında lamina kaybı, sinus sphenoidalis içinde yumuşak doku dansiteleri ile suprasellar veya intrasellar kalsifikasyonlar görülebilir (70).

2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile Değerlendirilme

Sellar ve parasellar tümörlerin değerlendirilmesinde yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi önemli bir tanısal yöntemdir. Günümüzde bilgisayarlı tomografi, daha yüksek çözünürlükte olması, değişik planlarda görüntü elde edebilmesi ve anatomik detayları daha fazla göstermesi nedeniyle yerini MR'a bırakmışsa da kemik yapıları göstermedeki üstünlüğünü hala korumaktadır (71). Hipofiz bezinin kontrastlı BT incelemesinde, vasküler yapıları kontrast maddeyi tutan diğer lezyonlardan ayırt etmek zordur. Kalsifikasyon, cerrahi tedavi ile alakalı kemik yapılar (sinus sphenoidalis septası, nonpnömotize sinus sphenoidalis vs.) ve kemik destrüksiyonu BT incelemesinde MRG'ye göre daha net değerlendirilir (18).

Sella turcica'nın yüksek rezolüsyonlu BT'si sellar ve parasellar tümörlerin değerlendirilmesinde değerli bir radyolojik tanı aracıdır. Hem yumuşak doku

komponentini hem de kemik yapıların iyi bir biçimde değerlendirilmesinde yardımcı olabilir. Ayrıca tüm anatomik alanlarda kalsifikasyonun değerlendirilmesi önemli bir üstünlüktür. BT incelemesi aksiyel düzlemde elde edilen 1-5 mm kalınlığında kesitlerden oluşturulan koronal ve sagittal görüntülerin elde edilmesini kapsar (63, 71).

2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Sellar ve parasellar bölgenin görüntülenmesinde, yüksek yumuşak doku kontrast özelliği, multiplanar olması ve radyasyonsuz olması nedeniyle MRG genelde tercih edilen bir yöntemdir. Glandula pituitaria'nın anatomisi ve nispeten küçük lezyonların ortaya konma ihtiyacından dolayı yüksek uzaysal rezolusyonlu görüntüleri kullanmak gerekmektedir. Glandula pituitaria'nın görüntülenmesinde kabul edilen sekanslar SE (Spin Echo) ve TSE-FSE (Turbo Spin Echo/Fast Spin Echo)'dir. Temel görüntüleme planı koronal plandır. Sagittal plan, mutlaka incelemeye eklenmelidir. Koronal planda elde edilecek yüksek rezolusyonlu SE T1 ve TSE T2 görüntülere sagittal planda genellikle SE T1 görüntü eklenir. Ancak sagittal planda da TSE T2 sekansı da gereğinde incelemeye alınabilir. Sagittal planda, yağ baskılama tekniklerinin kullanılması, nörohipofizin görüntülenmesini kolaylaştırır. 16-18 cm FOV (Field Of View), 256X512 matriks, 2-3 mm kesit kalınlığı önerilen tetkik parametreleridir (18).

Manyetizasyon Transfer Görüntüleme, Difüzyon MRG ve Proton MR Spektroskopi hipofiz görüntülemesinde kullanılan ileri MR teknikleriyken, PET ve SPECT ise hipofiz görüntülemesinde kullanılan nükleer tıp yöntemleridir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Çalışmaya iki farklı grup katılmıştır; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda 2015 yılı mayıs-haziran-temmuz ayları içerisinde çeşitli nedenlerle BT beyin anjiyografisi ve 2015 yılı içerisinde radyoterapi planlaması için 3D kontrastlı MR çektiren hastalar. BT beyin anjiyografi görüntüleri değerlendirilen olguların yaşları 40 yaş ve altı ile 71 yaş ve üzeri aralığında olmak üzere toplam 201 olgudur. Ancak görüntüleri incelenen 201 olgudan 28 tanesi stent varlığı, stenoza bağlı kalibrasyon farkı, sağ ve/veya sol a. carotis interna'larda oklüzyon, plak varlığı, teknik neden (opafikasyon fazına bağlı, uygun olmayan açı), dev hipofizer kitle varlığı, ince kalibrasyon, sağ ve/veya sol a. carotis interna'larda anevrizma varlığı ve preokluziv darlık nedenlerinden dolayı çalışma dışında bırakılmıştır.

Radyoterapi planlaması için 3D kontrastlı MR çektiren kişilerin yaşları ise 21 ile 84 yaş aralığındadır. MR'da yapılan ölçümler için toplam 50 olgu görüntüsü incelenmiş ancak 1 olguda bulunan menenjiyom varlığı ölçüm yapmayı engellediği için çalışma dışında bırakılmıştır.

Çalışma grubunun yaş ve cinsiyete göre dağılımı tablo 3.1. ve tablo 3.2.'de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Çalışma grubu yaş aralığı sayısal değerleri

| Çalışma grubu | <=40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71+ | n |
|---------------|------|-------|-------|-------|-----|-----|
| BTA'da | 26 | 29 | 40 | 35 | 43 | 173 |

Tablo 3.2. Çalışma grubunun cinsiyete göre sayısal değerleri

| Çalışma grubu | KADIN | ERKEK |
|---------------|-------|-------|
| BTA'da | 85 | 88 |
| MR'da | 19 | 30 |

Çalışmada kullanılan görüntüler, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapılan çekimlerden retrospektif olarak elde edilmiştir.

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup; *16.12.2015 tarih ve GO 15/777-18* sayılı karara göre tıbbi açıdan uygun bulunmuştur.

3.2. Görüntü Değerlendirme Yöntemi

Hastalara ait BT beyin anjiyografisi ve radyoterapi planlaması için çekilen 3D kontrastlı MR görüntüleri, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na ait arşiv sistemi olan PACS'tan indirilmiştir. BT beyin anjiyografi tetkikleri, çift tüplü 64 kesitli (0,6 mm ile taranıp 1 mm'lik rekonstrüksiyon kesitler) dual bilgisayarlı tomografi cihazında (Somatom Definition; Siemens Erlangen, Almanya) çekilmiştir. MR görüntüleri, 1,5 Tesla Signa HDxT, GE Healthcare, A.B.D., kesit kalınlığı 1 mm, NEX 1, matriks 256x256, TR-10 msn, TE- 4,2 msn, T1-450, FA-15, sekans 3D T1 FSPGR özelliklerine sahip cihazla çekilen görüntülerden elde edilmiştir.

BT beyin anjiyografisi ve 3D kontrastlı MR görüntülerinde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerden ölçümler alınmıştır. Sagittal ekseninde ölçüm yapılacak kesitler seçilirken sella turcica'nın en derin olduğu hat referans noktası olarak alınmıştır. Sagittal kesitlerde sinus sphenoidalis ve sella turcica'nın net olarak görülmesine dikkat edilmiştir.

Aksiyel ve koronal kesitlerde, her iki taraftaki a. carotis interna'ların medial duvarları, sulcus caroticus'ların medial kemik duvarları ve sella turcica'nın net görülmesine özen gösterilmiştir.

Radyoterapi planlaması için elde edilmiş 3D kontrastlı MR görüntülerinde ölçüm yapılan koronal kesitlerde, sinus cavernosus'un medial duvarlarının net görülmesi dikkate alınmıştır. MR'da ölçüm yapılan kesitler aksiyel veya sagittal planda elde edilmiş 3 boyutlu ve postkontrasttır. Bu görüntülerde sagittal tabana dik düzlemde koronal reformatlar elde edilerek ölçümler yapılmıştır.

BT beyin anjiyografi'sinde ölçüm yapılan mesafeler ve ölçümün hangi düzlemlerde yapıldığı aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir:

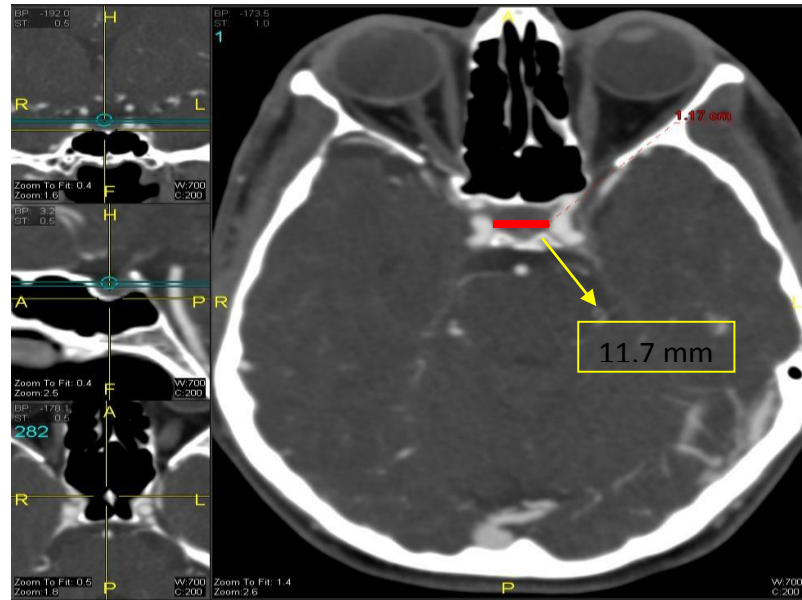
İlk olarak, sella turcica'nın en derin olduğu noktayı içeren sagittal eksen elde edilmiştir. Ölçüm yapılan tüm parametreler için bu eksen kullanılmıştır.

BTA'da ölçüm yapılan parametreler;

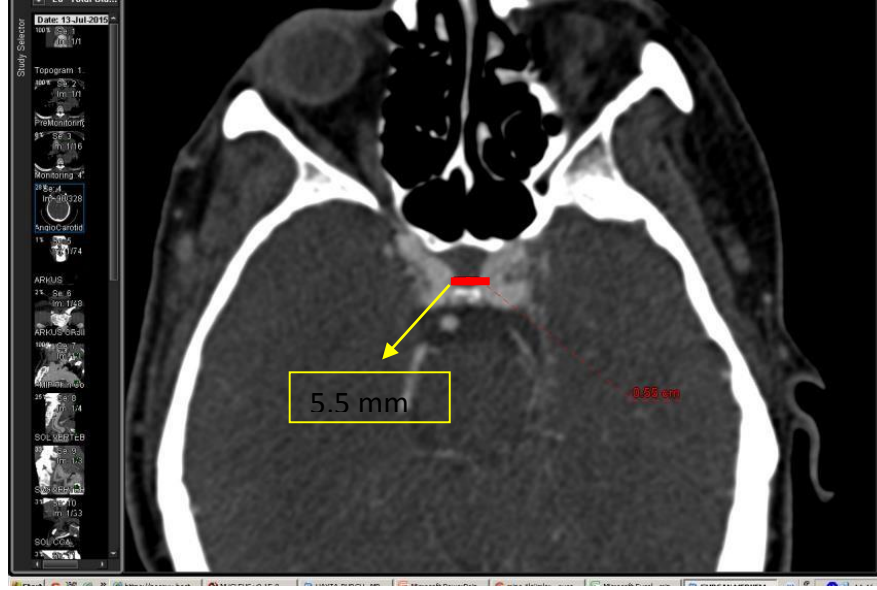
- 1- Aksiyel kesitlerde, sinus cavernosus'lar içinde seyreden ACI'ların medial kenarlarının birbirine en yakın olduğu mesafe (interkarotid mesafe) (mm)
- 2- Koronal kesitlerde, sella turcica'nın orta noktası (sella turcica'nın orta noktası, aksiyel kesitlerde her iki taraftaki sulcus caroticus'lar arasındaki mesafenin ölçülüp ikiye bölünmesiyle belirlenmiştir) ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol ACI'ların medial kenarı arasındaki mesafe (mm)
- 3- Koronal kesitlerde, sella turcica'nın tabanı ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol ACI'ların tabanları arasındaki yükseklik (mm)

Radyoterapi planlaması için elde edilmiş 3D kontrastlı MR görüntülerinde ise; sinus cavernosus'un medial duvarları arasındaki mesafe ölçümü yapılmıştır. Sella turcica tabanına dik düzlemde koronal reformatlar elde edilerek ölçüm elde edilmiştir. Sinus cavernosus'un medial duvarlarının MR'da daha net görülmesi nedeniyle bu görüntüleme yöntemi tercih edilmiştir.

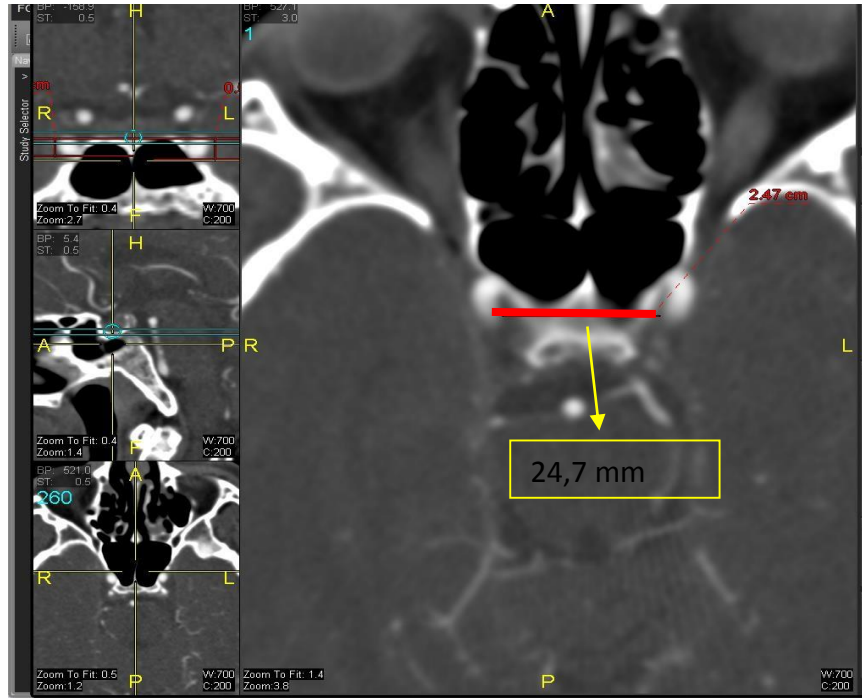
Ölçümleri yapılan mesafelerin örnekleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



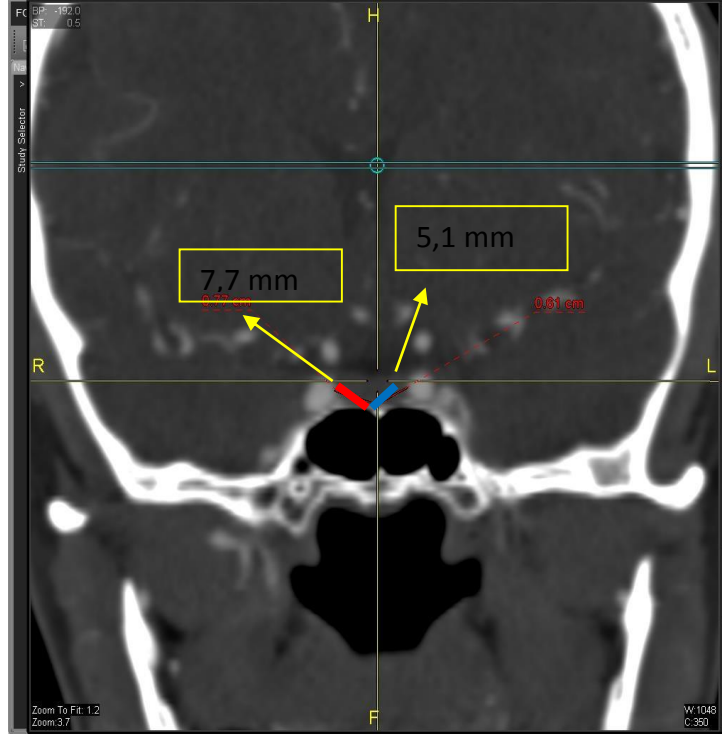
Şekil 3.1. İnterkarotid mesafe ölçüm görüntüsü (BTA)



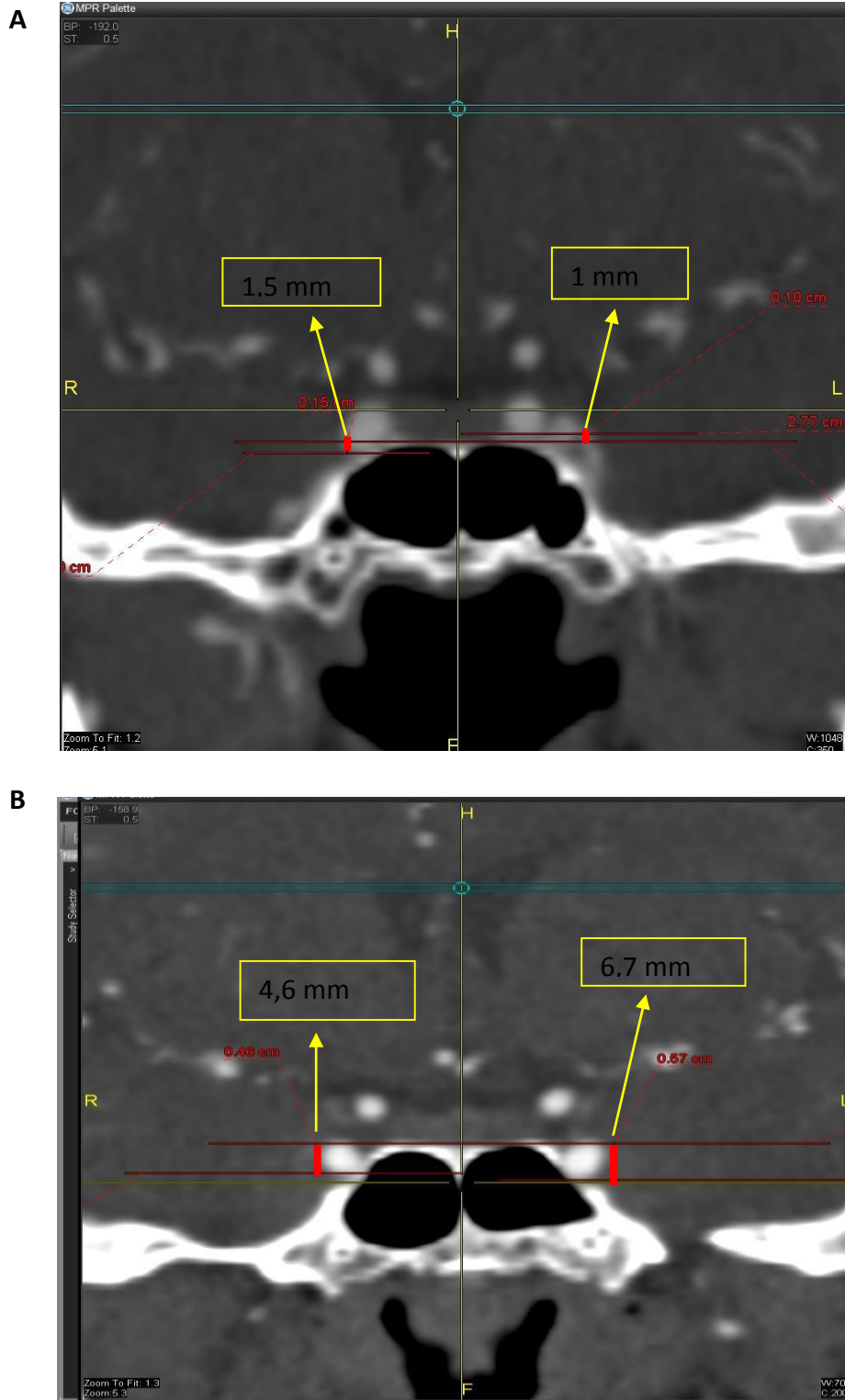
Şekil 3.2. Minimum interkarotid mesafe ölçüm görüntüsü (BTA)



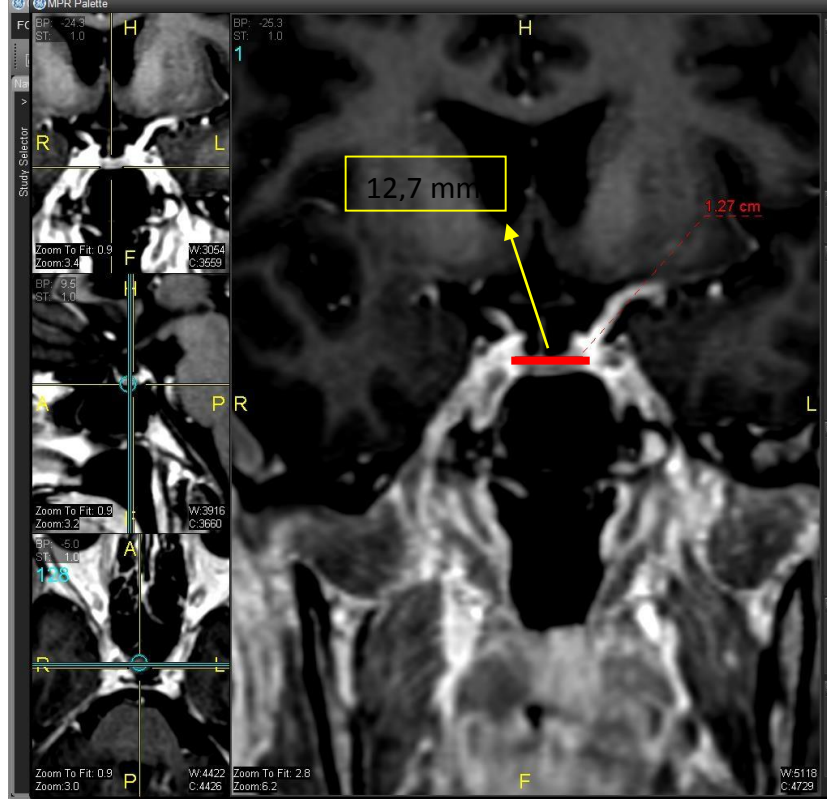
Şekil 3.3. İnterkarotid mesafe ölçüm görüntüsü (BTA)



Şekil 3.4. Sella turcica'nın orta noktası ile sağ ve sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçüm görüntüsü (BTA)



Şekil 3.5. Sella turcica tabanı ile sağ ve sol ACI tabanı arasındaki mesafe ölçüm görüntüsü (BTA)



Şekil 3.6. İnterkavernöz mesafe ölçüm görüntüsü (MR)

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 22 programı ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Farklı değişkenler arası korelasyonlar bakılırken “Pearson analiz testi”, iki grup arası parametreler bakımından farklar karşılaştırılırken bağımsız gruplar “Student t testi” kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık sınırı Tip 1 hatanın %5’in altında olduğu durumlar olarak kullanılmış, tip 1 hatanın %10’un altında olduğu durumlar ise istatistiksel anlamlılık sınırına yakın farklar olarak yorumlanmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde p değerinin 0,05’in altında olması anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo ve grafiklerde yer alan eşleştirmeler şu şekilde kodlanmıştır:

(BTA görüntüleri üzerinde yapılan ölçümler için)

- I. Sinus cavernosus'lar içerisinde seyreden ACI'lar arası mesafe (mm)
- II. Sella turcica'nın orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (mm)
- III. Sella turcica'nın orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (mm)
- IV. Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik (mm)
- V. Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik (mm)

Sella turcica'nın tabanı ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol ACI'ların tabanları arasındaki yükseklik ölçümünde; a. carotis interna'nın tabanı sella turcica tabanının üzerindeyse (+), a. carotis interna'nın tabanı sella turcica tabanının alt tarafında kalıyorsa (-) olarak değerlendirildi.

BTA'da ölçümü yapılan mesafelerin ve bireylerin yaş ortalaması aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Ölçümü yapılan mesafelerin ve bireylerin yaş ortalaması

| Mesafeler ve yaş | n | ORT ± SS | MIN-MAX |
|------------------|-----|------------|----------|
| I | 173 | 16,5 ± 4,3 | 5,5/27,5 |
| II | | 9,3 ± 2,4 | 0,8/14,4 |
| III | | 9,3 ± 2,3 | 3,4/14,8 |
| IV | | -0,2 ± 2 | -6,1/6,2 |
| V | | 0 ± 2 | -6/5 |
| Yaş | | 58 ± 15,8 | 15/91 |

Cinsiyete ait ortalama değerler tablo 4.2., 4.3., 4.4., 4.5 ve 4.6'da özetlenmiştir.

Tablo 4.2. İnterkarotid mesafe ölçümlerinin ortalamaları

| I | n | ORT ± SS | MIN-MAX | p |
|--------------|----|----------|----------|-------|
| KADIN | 85 | 15,8±3,8 | 5,5/22,1 | 0,051 |
| ERKEK | 88 | 17,1±4,7 | 5,5/27,3 | |

Tablo4.3. Sella turcica'nın orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçümlerinin ortalamaları

| II | n | ORT ± SS | MIN-MAX | p |
|--------------|----|----------|----------|-------|
| KADIN | 85 | 9,0±2,3 | 0,8/13,6 | 0,111 |
| ERKEK | 88 | 9,6±2,5 | 3,8/14,4 | |

Tablo 4.4. Sella turcica'nın orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçümlerinin ortalamaları

| III | n | ORT ± SS | MIN-MAX | p |
|--------------|----|----------|----------|-------|
| KADIN | 85 | 8,8±1,8 | 3,4/13,3 | 0,014 |
| ERKEK | 88 | 9,7±2,7 | 4,3/14,8 | |

Tablo 4.5. Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe ölçümlerinin ortalamaları

| IV | n | ORT ± SS | MIN-MAX | p |
|--------------|----|----------|-----------|-------|
| KADIN | 85 | 0,2±1,7 | -3,7/4,03 | 0,006 |
| ERKEK | 88 | -0,6±2,1 | -6,1/6,2 | |

Tablo 4.6. Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe ölçümlerinin ortalamaları

| V | n | ORT ± SS | MIN-MAX | p |
|--------------|----|----------|---------|------|
| KADIN | 85 | 0±2 | -5/5 | 0,07 |
| ERKEK | 88 | 0±2 | -6/5 | |

Ölçüm yapılan mesafelerin cinsiyet ile ilişkisi student t testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Kadın-erkek arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; interkarotid mesafe ($p=0,051$) ve sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik ($p=0,07$) ölçümlerinin istatistiksel anlamlılık sınırına yakın olduğu görülmüştür. Sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ($p=0,014$) ve sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik ($p=0,006$) ölçümlerinin cinsiyetle arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Sella turcica'nın orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçümü $p>0,05$ olup cinsiyet ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Yaşa ait ortalama değerler tablo 4.7., 4.8., 4.9., 4.10., 4.11’de özetlenmiştir.

Tablo 4.7. İnterkarotid mesafe ölçümlerinin yaşa ait ortalamalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| I | n | Yaş aralığı | ORT ± SS | MIN-MAX |
|---|----|-------------|-----------|----------|
| | 26 | <= 40 | 15,0±3,9 | 8,7/21,5 |
| | 29 | 41-50 | 16,3±4,70 | 7,7/26,1 |
| | 40 | 51-60 | 17,2±4,1 | 5,5/23,3 |
| | 35 | 61-70 | 17,1±4,7 | 5,5/27,3 |
| | 43 | 71+ | 16,4±4,2 | 5,6/24,9 |

Tablo 4.8. Sella turcica’nın orta noktası ile sağ ACI’nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçümlerinin yaşa ait ortalamalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| II | n | Yaş aralığı | ORT ± SS | MIN-MAX |
|----|----|-------------|----------|----------|
| | 26 | <= 40 | 8,3±2,0 | 4,9/11,5 |
| | 29 | 41-50 | 9,0±2,7 | 0,8/14,4 |
| | 40 | 51-60 | 9,4±2,2 | 3,8/12,8 |
| | 35 | 61-70 | 9,6±2,5 | 4,1/13,7 |
| | 43 | 71+ | 9,7±2,3 | 4,8/13,9 |

Tablo 4.8.’de görüldüğü gibi yaş ve sella turcica orta noktası ile sağ ACI’nın medial kenarı arasındaki mesafeler arasında zayıf bir korelasyon (0,186) bulunmakla beraber $p < 0,05$ ($p = 0,014$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 4.9. Sella turcica’nın orta noktası ile sol ACI’nın medial kenarı arasındaki mesafe ölçümlerinin yaşa ait ortalamalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| III | n | Yaş aralığı | ORT ± SS | MIN-MAX |
|-----|----|-------------|-----------|----------|
| | 26 | <= 40 | 8,7±1,9 | 5,2/11,8 |
| | 29 | 41-50 | 9,1±3,1 | 4,6/14,6 |
| | 40 | 51-60 | 9,7±2,20 | 3,6/14,4 |
| | 35 | 61-70 | 9,63±2,20 | 4,3/14,8 |
| | 43 | 71+ | 9,0±2,20 | 3,4/13,8 |

Tablo 4.10. Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe ölçümlerinin yaşa ait ortalamalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| IV | n | Yaş aralığı | ORT ± SS | MIN-MAX |
|----|----|-------------|----------|----------|
| | 26 | <= 40 | -0,5±1,8 | -3,7/2,8 |
| | 29 | 41-50 | -0,7±1,8 | -4,6/3,2 |
| | 40 | 51-60 | -0,5±1,7 | -4/3,8 |
| | 35 | 61-70 | 0,4±2,2 | -6,1/4,3 |
| | 43 | 71+ | 0±2,1 | -5,3/6,2 |

Tablo 4.11. Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe ölçümlerinin yaşa ait ortalamalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| V | n | Yaş aralığı | ORT ± SS | MIN-MAX |
|---|----|-------------|----------|---------|
| | 26 | <= 40 | 0±2 | -5/4 |
| | 29 | 41-50 | 0±2 | -6/3 |
| | 40 | 51-60 | 0±2 | -4/5 |
| | 35 | 61-70 | 0±2 | -3/5 |
| | 43 | 71+ | 0±2 | -4/5 |

İnterkarotid mesafe, sella turcica'nın orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe, sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe, sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe ve yaş arasında korelasyon görülmediği gibi istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Ölçüm yapılan beş parametre arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için Pearson'ın korelasyon analiz testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 4.12.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.12. Korelasyon Analiz Testi Sonuçları

| Mesafeler | n | r | p |
|-----------|-----|--------|--------|
| I-II | 173 | 0,797 | <0,001 |
| I-III | | 0,829 | <0,001 |
| I-IV | | -0,272 | <0,001 |
| I-V | | -0,413 | <0,001 |
| II-III | | 0,614 | <0,001 |
| II-IV | | -0,154 | 0,043 |
| II-V | | -0,192 | 0,012 |
| III-V | | -0,228 | 0,003 |
| IV-V | | 0,552 | <0,001 |

Tablo 4.12. incelendiğinde;

-İnterkarotid mesafe ve sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler arasında kuvvetli bir korelasyon ve ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-İnterkarotid mesafe ve sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler arasında kuvvetli bir korelasyon ve ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-İnterkarotid mesafe ve sella turcica tabanı ile sağ ve sol ACI tabanı arasındaki yükseklik mesafe ölçümlerinde ters korelasyon olduğu görülmüştür.

-İnterkarotid mesafe ve sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında zayıf korelasyon görülmekle birlikte ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-İnterkarotid mesafe ve sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında orta düzeyde korelasyon görülmekle birlikte ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-Sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler ve sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler arasında orta düzeyde korelasyon görülmekle birlikte ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-Sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler ve sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında zayıf korelasyon görülmekle birlikte ($p=0,043$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-Sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler ve sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında zayıf düzeyde korelasyon görülmekle birlikte ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler ve sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında zayıf korelasyon görülmekle birlikte ($p<0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

-Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik ve sellar turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik arasında orta düzeyde korelasyon görülmekle birlikte ($p < 0,001$) mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

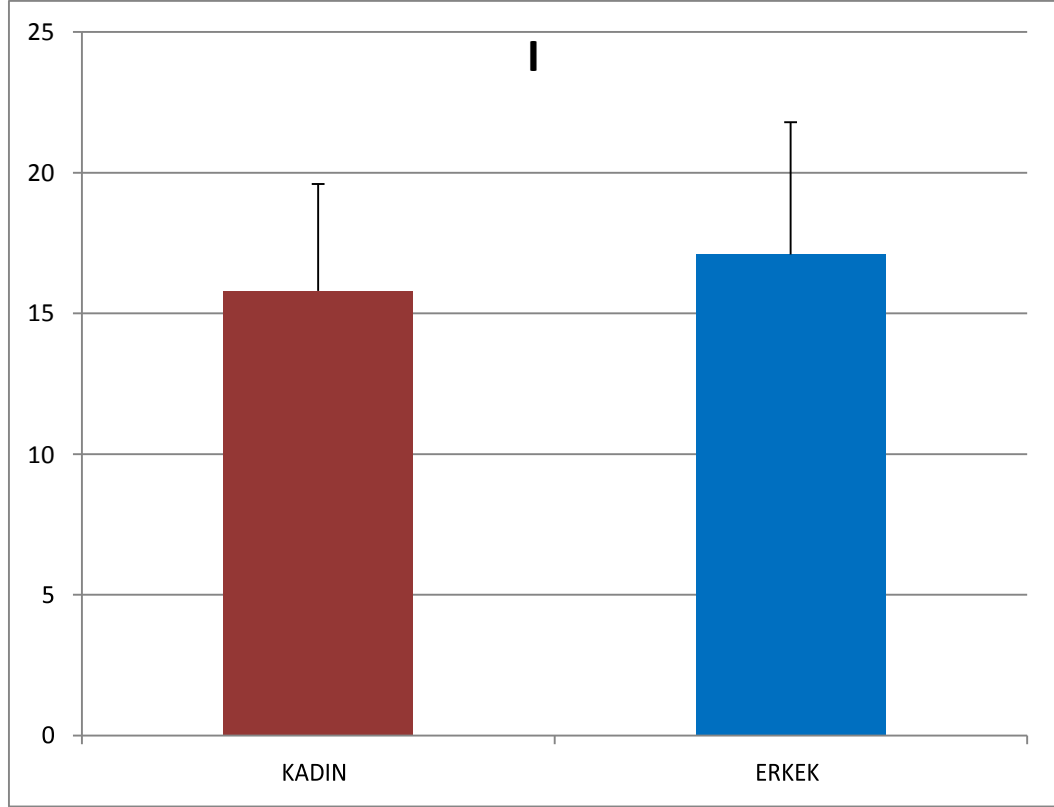
-Çalışmada, ayrıca MR görüntüleri üzerinde her iki sinus cavernosus medial duvarları arasındaki mesafe (interkavernöz mesafe) ölçümü yapılmıştır. Sinus cavernosus'un her iki medial duvarları arasındaki ortalama mesafe kadınlarda $14,1 \pm 2,8$ mm, erkeklerde $13 \pm 2,8$ mm'dir. Cinsiyet ve interkavernöz mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,183$) (tablo 4.13). Her iki sinus cavernosus medial duvarları arasındaki mesafenin yaş ile ters korelasyon gösterdiği görülmüştür ($r = -0,079$).

Tablo 4.13. İnterkavernöz mesafe (MR'da)

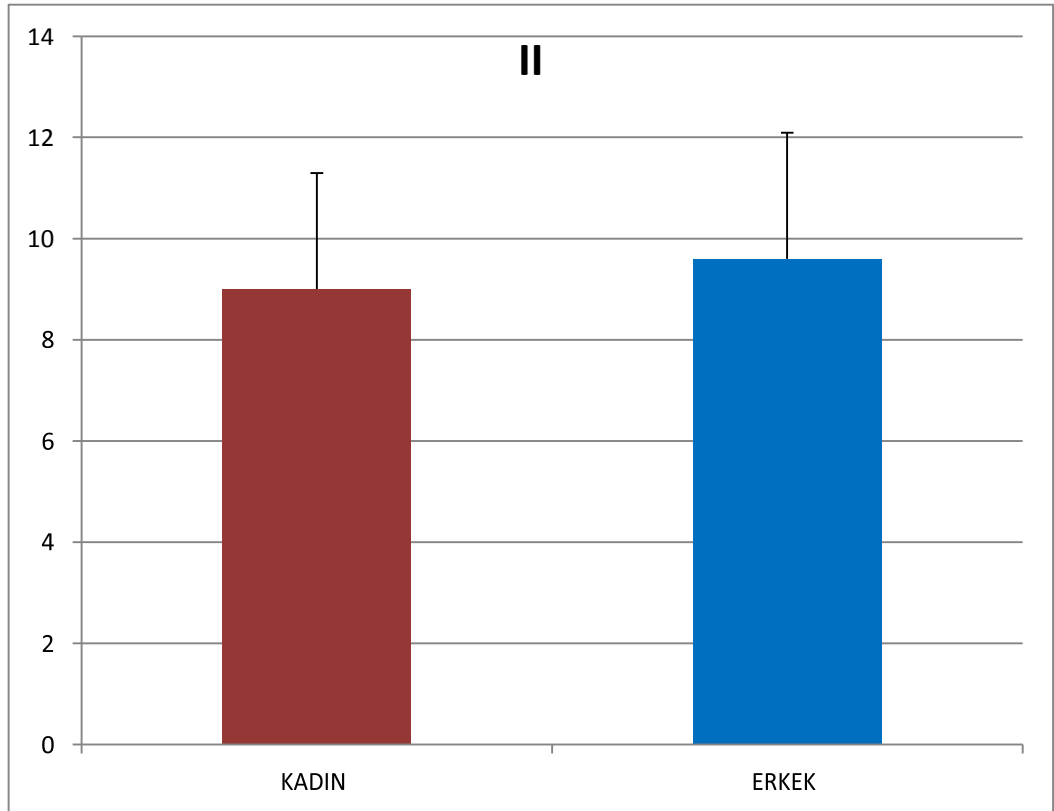
| İnterkavernöz mesafe | n | ORT \pm SS | MIN-MAX | p |
|----------------------|----|-----------------|----------|-------|
| Kadın | 30 | 14,1 \pm 2,8 | 7,8/21,5 | 0,183 |
| Erkek | 19 | 13 \pm 2,8 | 7,8/18,6 | |
| Genel | 49 | 13,6 \pm 2,8 | 7,8/21,5 | |
| Yaş | | 56,5 \pm 12,8 | 24/84 | |

Çalışmada ayrıca sinus sphenoidalis tipleri de değerlendirmeye alınmış ve 173 olgunun % 86,7'sinde sellar tip, % 10,98'inde presellar tip, % 2,31'inde konkal (conchal) tip görülmüştür. Sinus sphenoidalis tipleri ile ölçüm yapılan mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

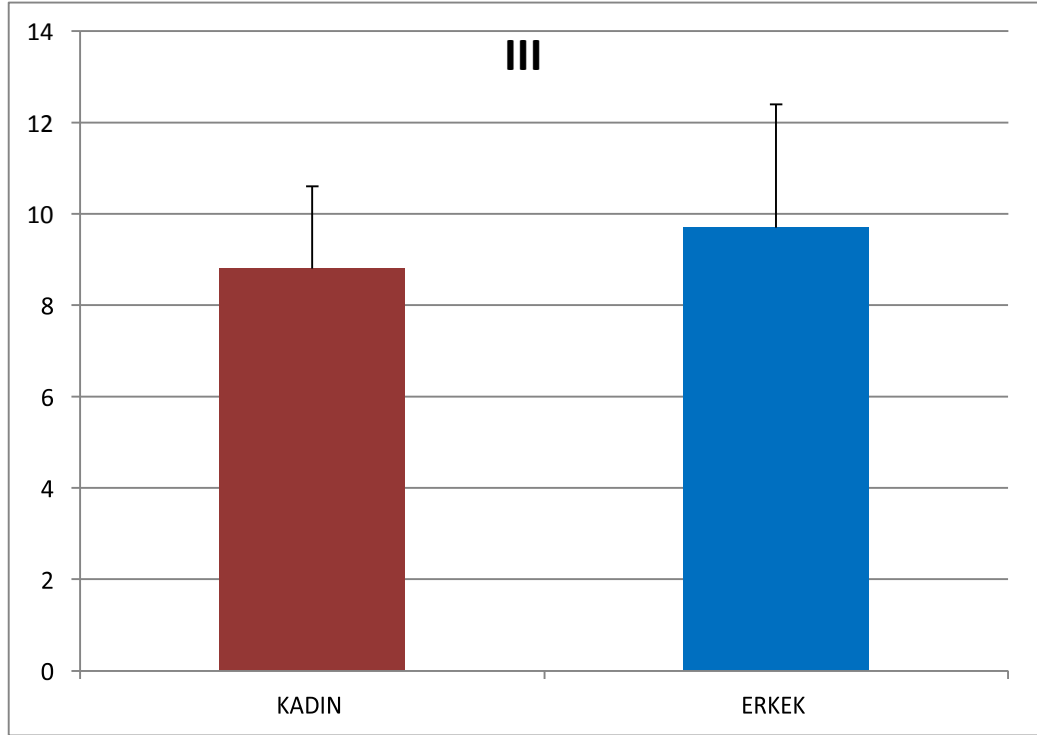
Cinsiyete ve yaşa ait ortalama değerler Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de özetlenmiştir.



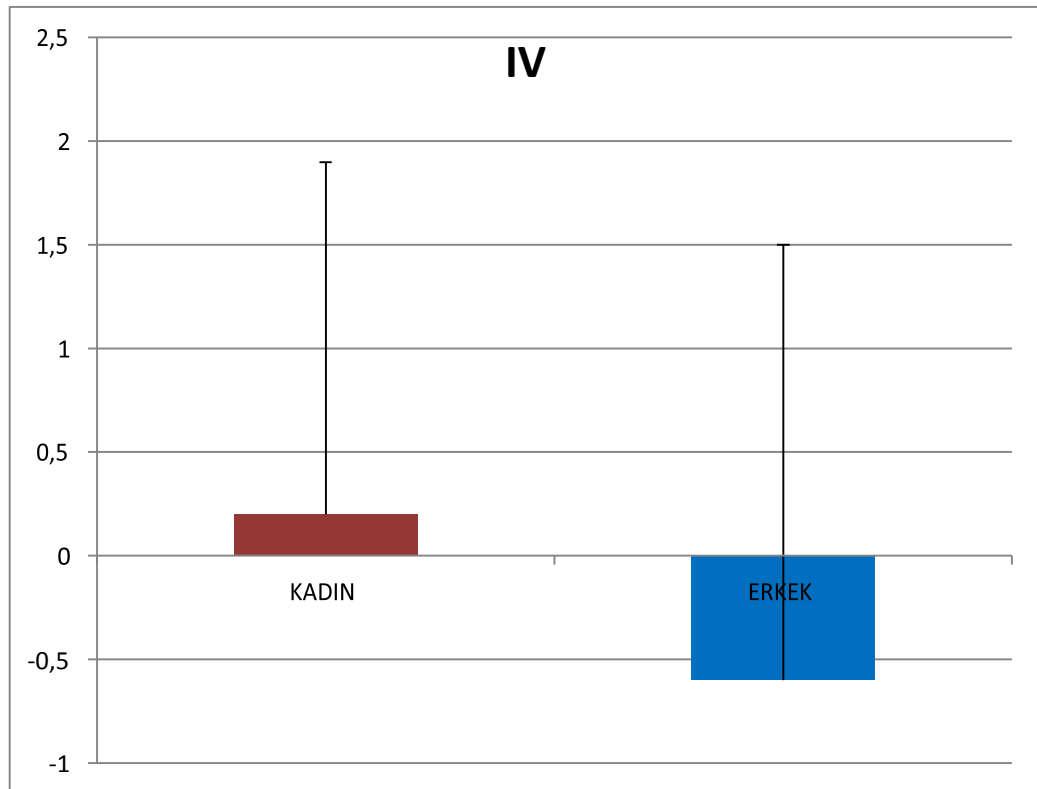
I: İnterkarotid mesafe (BTA'da)



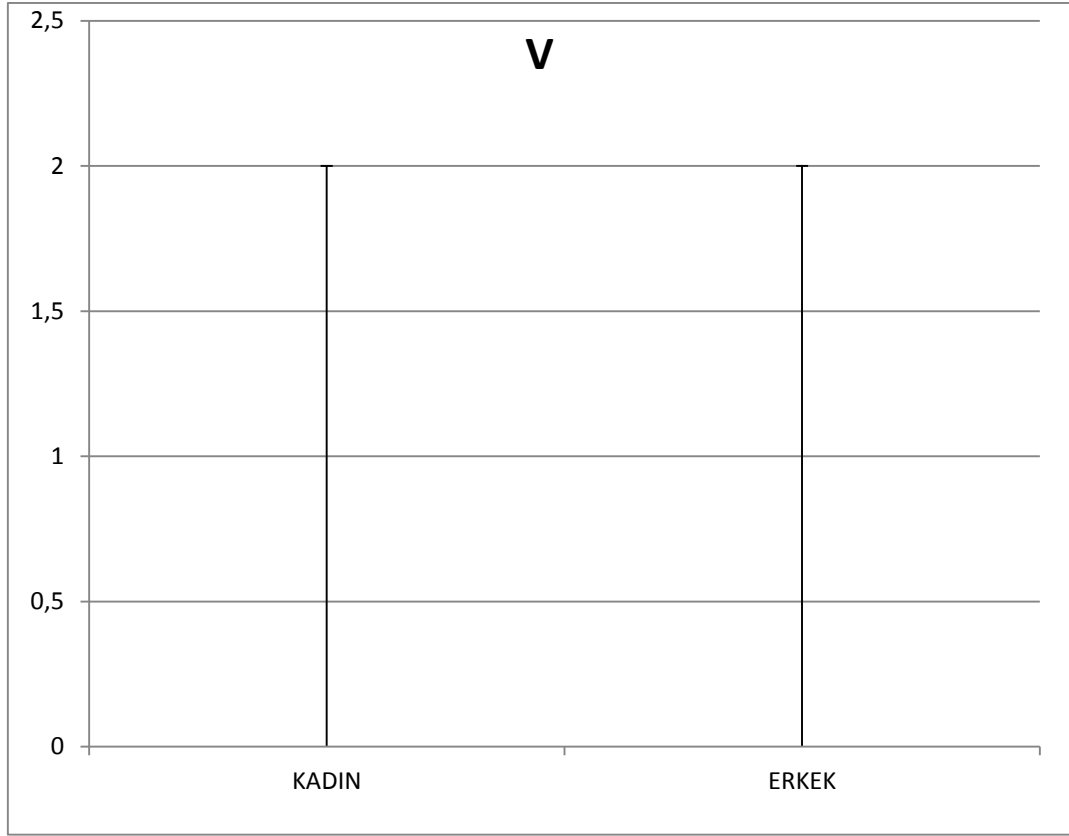
II: Sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (BTA'da)



III: Sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (BTA'da)

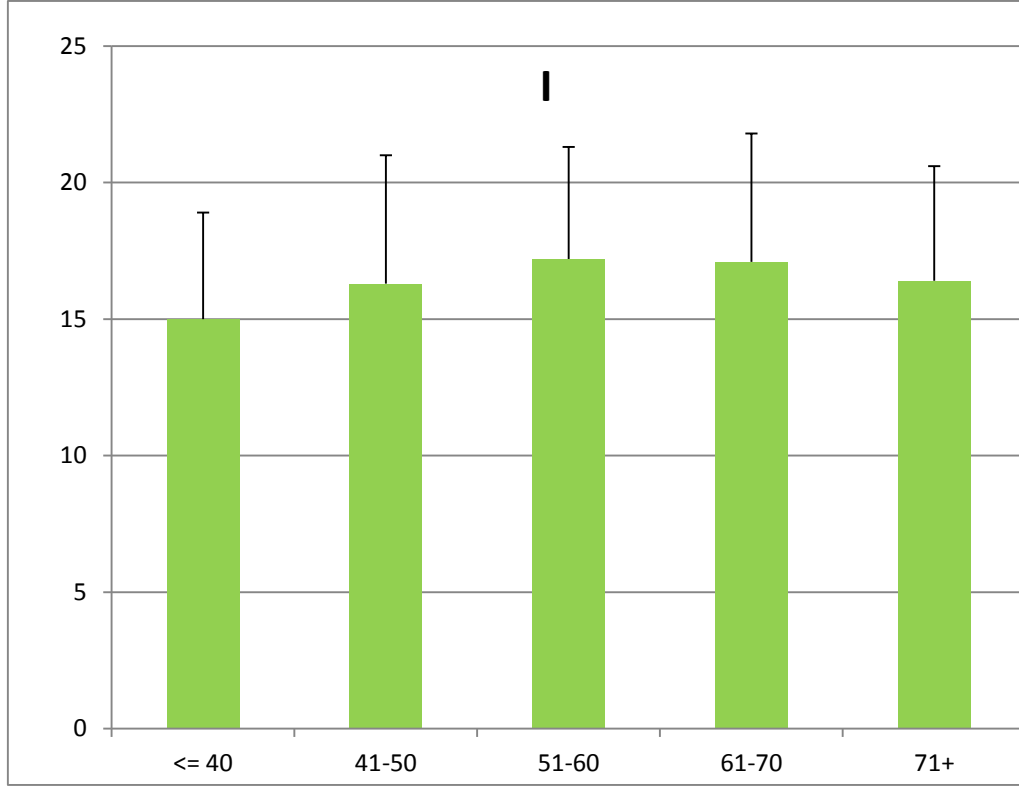


IV: Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe (BTA'da)

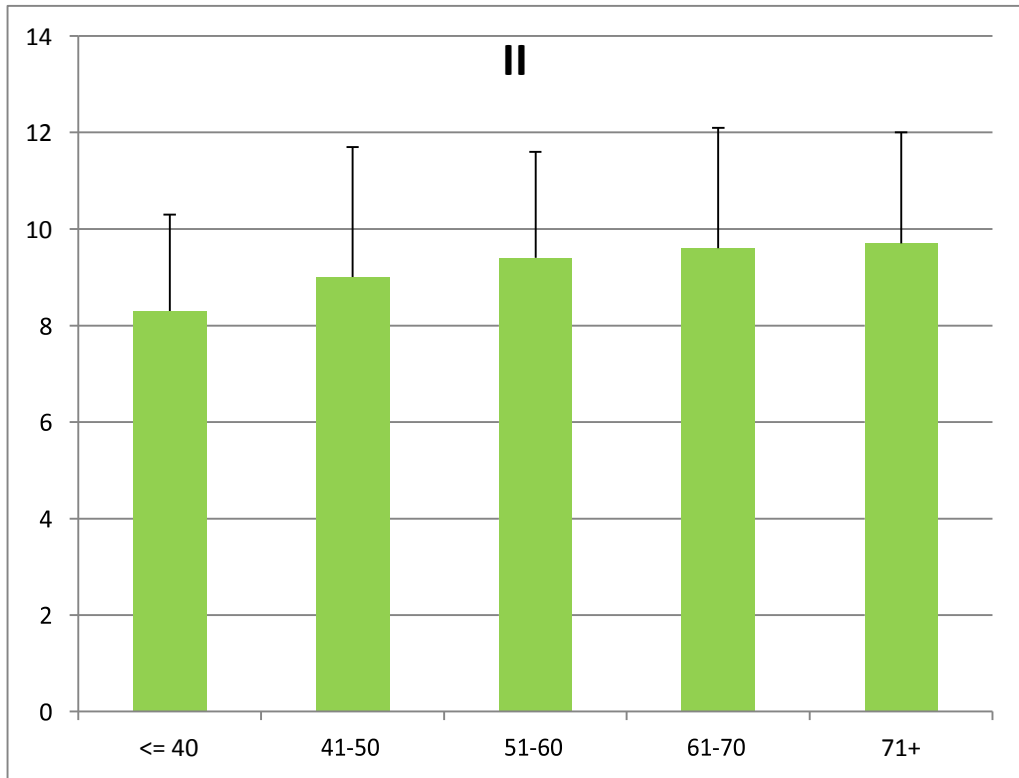


V: Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe (BTA'da)
(Mesafe ortalaması: 0, SS: 2)

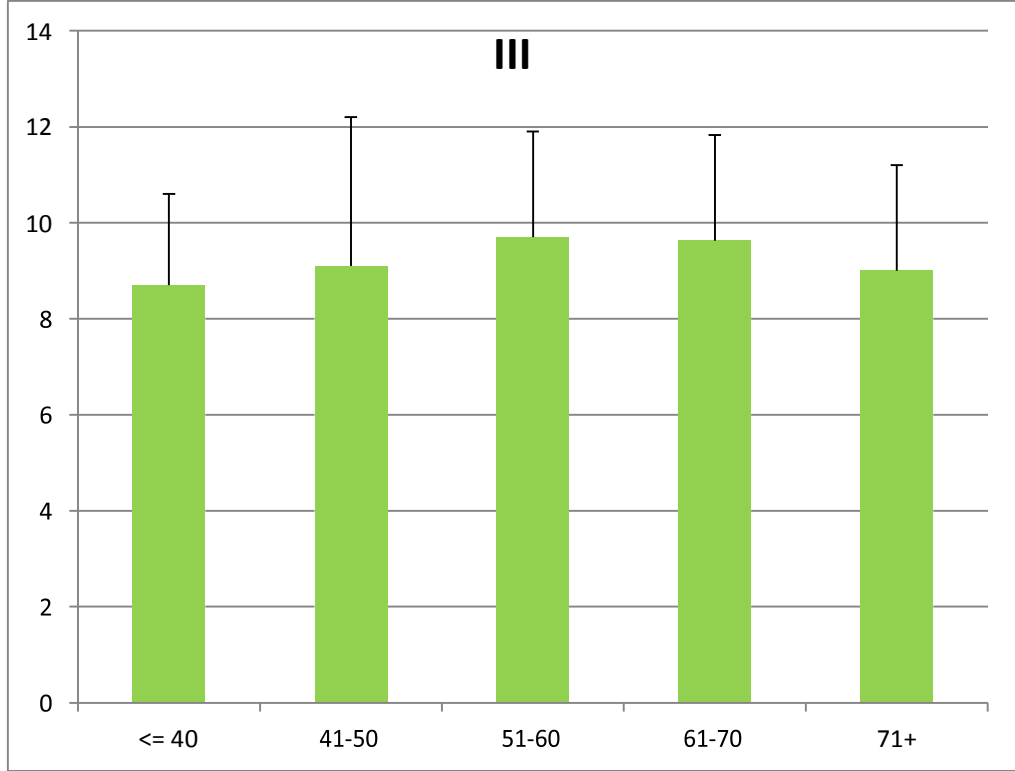
Şekil 4.1. Kadın ve erkek grubu arasındaki ortalama değerlerin grafik ile gösterilmesi



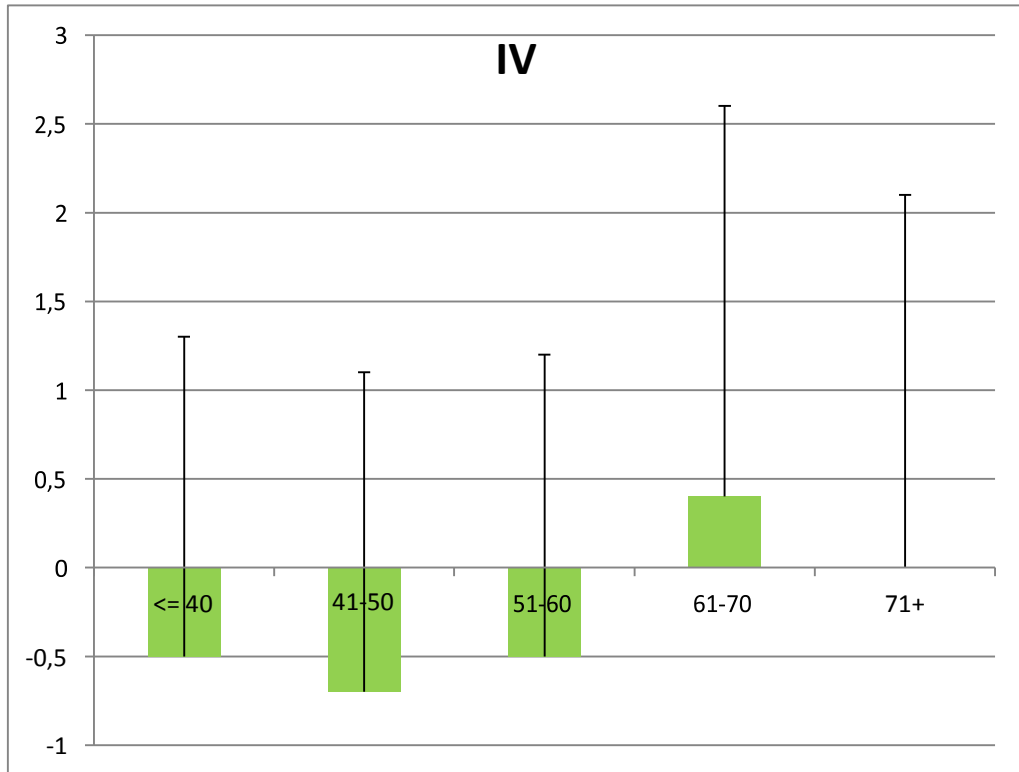
I: İnterkarotid mesafe (BTA'da)



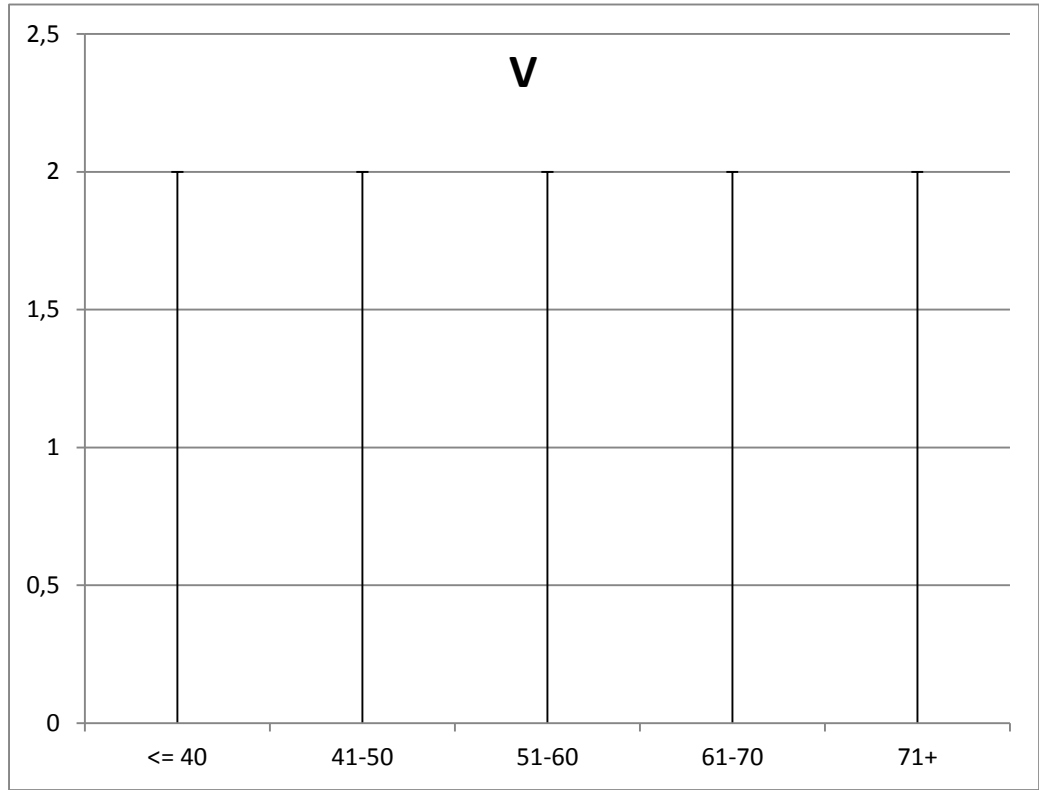
II: Sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (BTA'da)



III: Sella turcica orta noktası ile sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe (BTA'da)



IV: Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki mesafe (BTA'da)
(71+'da mesafe ortalaması:0)



V: Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki mesafe (BTA'da) (Mesafe ortalaması: 0,SS:2)

Şekil 4.2. Yaşa ait ortalama değerlerin grafikte gösterilmesi

5. TARTIŞMA

A. carotis interna'nın pars cavernosa'ları arasındaki interkarotid mesafe, sinus cavernosus, sellar bölge ve komşulukları transsfenoidal cerrahi esnasında arter kanamalarını önlemek için son derece önemlidir (9, 13, 37, 47, 73-78). A. carotis interna, sinus cavernosus'un medial kısmında (C4 segmenti) yer alır (66, 72). Sinus cavernosus'un medial kısmında kranial sinirler bulunmadığından dolayı a. carotis interna, transsfenoidal yaklaşım sırasında karşılaşılan en major yapıdır. Bazen arterin pars cavernosa'sı, sinus cavernosus'un medial duvarından uzakta bulunabilir ve venöz bir pleksusla ayrılabilir. Arterin sinus cavernosus'un içinde bulunan kısmı, Harris ve Rhoton (66) tarafından detaylı bir şekilde tanımlanmıştır. Arter, corpus sphenoidale'nin lateral yüzeyindeki sulcus caroticus içindedir ve bu sulcus a. carotis interna'nın pars cavernosa'sının tanımlayıcısıdır denilebilir. Karotid çıkıntı (carotid prominence), iyi havalanmış sinus sphenoidalis tavanında bulunur ve sella turcica'nın laterali olarak tanımlanır. Karotid çıkıntının net bir şekilde görüldüğü durumlarda arter, sinus sphenoidalis duvarını açmadan tespit edilebilir. Sinus sphenoidalis genişledikçe ve duvarları resorbe oldukça, sulcus caroticus sinus sphenoidalis içinde karotid çıkıntıyı oluşturur. Sethi ve arkadaşlarının çalışmalarında incelenen 60 adet a. carotis interna'nın 56'sında, sinus sphenoidalis'in lateral duvarında karotid çıkıntıyı tanımlanmıştır. Bu çıkıntı, maksimum havalanması olan sinus sphenoidalis tiplerinde tespit edilmiştir (79).

Karotid çıkıntı, a. carotis interna'nın C4 (kavernöz segment) ve C5 (klinoid segment) segmentleriyle komşudur (80). Karotid çıkıntının kemik duvarının kalınlığı 0,5 mm'den daha az olabilir ve bu durumda arter fazlasıyla hasarlanabilir. Romano ve arkadaşlarının çalışmasında olguların çoğunda, karotid çıkıntının kemik kalınlığının sella turcica'nın tabanını oluşturan kemikten daha ince olduğu tespit edilmiştir. Bu durum cerrahın yanlışlıkla sinus sphenoidalis tavanını açmasına neden olabilir (13).

Cerrahi sırasında sella turcica'nın tabanı açıldıktan sonra, öncelikle hipofiz bezini kaplayan dura mater tanımlanır. Bu seviyede dura mater iki tabakaya ayrılır. Kemiğe komşu ilk tabaka olan periosteal dura; sella turcica'nın tabanını kapladıktan sonra laterale doğru uzanır, sinus cavernosus'un medial duvarını oluşturur ve daha sonra sinus'un tabanı olarak devam eder. Hipofiz bezine bitişik olan dural tabaka ise bezi sinus cavernosus'un medial kısmından ayırır. Bu tabaka sinus cavernosus'un

laterali ve tavanında dış tabaka olarak devam eder (69). Bu yüzden sinus cavernosus'un medial duvarı iki komponente ayrılır. Üst yanında, sinus cavernosus'un medial duvarı kemik desteksiz hipofiz bezinin dural tabakası olarak oluşur. Alt yanında, sinus cavernosus'un medial duvarı sella turcica'nın periosteal durası tarafından oluşturulur ve sinus sphenoidalis'in lateral duvarının kemik yapısıyla desteklenir (13). Sellar bölgedeki dural katmanların mikroanatomisini çalışan Destrioux ve arkadaşlarının tanımlamalarıyla Romano ve arkadaşları'nın çalışması benzerlik göstermiş ve sinus cavernosus'un medial duvarları arasındaki ortalama mesafe 14,9 mm (10,1/18,22, n=20) olarak bildirilmiştir (13, 81).

Çalışmamızda, 173 olguda, BT beyin anjiyografi görüntüleri üzerinde a. carotis interna'nın pars cavernosa'sında ölçülen mesafeler morfometrik olarak değerlendirilerek, elde edilen sonuçlar yaş grupları ve cinsiyete göre değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki 49 olguda ise radyoterapi planlaması için elde edilmiş MR görüntüleri üzerinde sinus cavernosus'un medial duvarları arasındaki mesafe ölçümü yapılmış elde edilen sonuçlar yaş ve cinsiyete göre değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda yapılan tüm ölçümlerde, ilk olarak, sella turcica'nın en derin olduğu noktayı içeren sagittal eksen kullanılmıştır. Kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmalarda Abuzayed ve arkadaşları (sellar seviyede), Aktaş ve arkadaşları (dorsum sella seviyesinde) ve Fujii ile Perondi ve arkadaşları (sellar taban seviyesinde) interkarotid mesafeyi ölçmüşlerdir (37, 42, 74, 77).

Tablo 6.1. Sella turcica seviyesinde ölçülen interkarotid mesafeler

| Araştırmacılar | Ortalama interkarotid mesafe (mm) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Fujii ve ark (1999) | 17 |
| Abuzayed ve ark (2010) | 18 |
| Perondi ve ark (2013) | 18 |
| Aktaş ve ark (2013) | 15,33 |
| Çalışmamız (2016) | 16,5 |

Tablo 6.1'e baktığımızda, çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz interkarotid mesafe ortalamasını diğer araştırmacıların sonuçlarıyla kıyaslandığında BTA

yöntemiyle yapılan ölçümün kadavra üzerinde yapılan ölçüm değerlerine yakın olduğu görülmüş ve ölçüm için kullanılan radyolojik yöntemin en az kadavra ölçümleri kadar doğru sonuçlar verebileceği düşünülmüştür.

Zada ve arkadaşları, 100 sağlıklı birey ile 78 sellar lezyonlu bireyin MR görüntüleri üzerinde sinus sphenoidalis'in maksimum genişliği, sellar yüzey, interkavernöz parasellar ACI ve midclivus seviyesinde ACI'lar arası mesafe ölçümleri yapmışlardır. Yaptıkları ölçümlerde, midsagittal planda belirledikleri parasellar bölgede, koronal kesitlerde sinus cavernosus içindeki ACI'lar arası mesafeyi 100 sağlıklı bireyde ortalama 16,2 mm (7,4–25,5 mm) ölçmüşlerdir. Koronal kesitlerde sinus cavernosus'un medial duvarları arasındaki mesafeyi ise sellar yüzey genişliği olarak tanımlamışlar ve ortalama mesafeyi 12,7 mm (8,0–16,9 mm) bulmuşlardır (76).

Scotti ve arkadaşları, hipofiz adenomu olan ve olmayan 25 MR görüntüsü üzerinde ölçümler yapmışlardır. Yaptıkları ölçümlerde hipofiz adenomu olmayanlarda interkarotid mesafeyi $16,60 \pm 1,38$ mm olarak ölçmüş ve istatistiksel olarak anlamsız bulmuşlardır ($p > 0,05$) (82).

Sasagawa ve arkadaşları, 138 hipofiz adenomlu hastanın MR görüntüleri üzerinde preoperatif ve postoperatif pars cavernosa'ların medial duvarları arasındaki interkarotid mesafeleri ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda, internal karotid mesafeyi preoperatif $19,4 \pm 4,5$ mm, postoperatif $20,9 \pm 4,9$ mm ($p = 0,048$) olarak ölçmüş ve preoperatif internal karotid mesafenin daha kısa olduğu sonucuna varmışlardır (75).

Yılmazlar ve arkadaşları, 49 erişkin kadavrada, sellar ve parasellar bölgeleri kullanmış ve örneklerden 9 tanesinde histolojik ve anatomik ölçümler yapmışlardır. Ayrıca, klinik veriler ve kadavra ölçümleri arasındaki ilişkiyi kanıtlamak için 22 sağlıklı, 28 makroadenomlu bireyde koronal planda MR görüntüleri üzerinde de radyolojik ölçümler yapıp analiz etmişlerdir. Ölçümlerini anterior, medial ve posterior olmak üzere üç ayrı konumdan yapmışlardır. Kadavralardan elde ettikleri sonuçlarda, bazal sinus cavernosus'taki a. carotis interna'lar arasındaki ortalama mesafeler; anterior'da erkeklerde $17,1 \pm 4,0$ mm, kadınlarda $17,0 \pm 3,4$ mm, medial'de erkeklerde $20,3 \pm 4,2$ mm, kadınlarda $19,3 \pm 3,5$ mm ve posterior'da erkeklerde $19,1 \pm 4,6$ mm, kadınlarda $18,3 \pm 4,7$ mm'dir. Yapılan ölçümlerde, medial'den ölçülen erkek ve kadın mesafelerin anterior'dan ölçülen mesafelerden istatistiksel olarak daha anlamlı olduğunu görmüşlerdir. Anterior-posterior, medial-posterior mesafe ortalamalarının

cinsiyetle ilişkisinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark görmemiş ve ayrıca her üç mesafe ölçümünde de erkeklerdeki mesafelerin kadınlardaki mesafelerden istatistiksel olarak anlamlı fark ifade etmediğini söylemişlerdir. Normal sella turcica MR görüntülerinde ise, bazal sinus cavernosus'ta a. carotis interna'lar arasındaki ortalama mesafeler; anterior'da erkeklerde $15,8 \pm 1,9$ mm, kadınlarda $14,8 \pm 1,7$ mm, medial'de erkeklerde $15,7 \pm 2,7$ mm, kadınlarda $16,5 \pm 2,9$ mm, posterior'da erkeklerde $16,0 \pm 3,6$ mm, kadınlarda $16,4 \pm 3,2$ mm olarak bildirilmiştir. Normal sella turcica MR ve kadavra ölçümlerini karşılaştırdıklarında, medial ve posterior'daki interkarotid mesafeler arasında yüksek düzeyde istatistiksel anlam farkı olduğunu söylemişlerdir ($P < 0001$ and $P = 0187$) (83).

Cebula ve arkadaşları, 20 adet kadavrada, a. carotis interna'lar arasındaki mesafeyi ölçmüştür. Endonasal endoskopik yaklaşımla a. carotis interna'yı segmentlere ayırmış ve sağ, sol a. carotis interna'ların C3-C5 segmentleri arasında ölçümler yapmışlardır. C4 kıvrımında en konveks seviyede a. carotis interna'lar arası mesafe'yi $12,15 \pm 7,3$ mm (3-19 mm) olarak bildirmişlerdir (78).

Perondi ve arkadaşları, 30 adet kadavra sellar bölgesine yaptıkları endoskopik çalışmada, sellar taban seviyesinde interkarotid mesafe ölçümleri yapmış ve bu mesafeyi ortalama 18 mm olarak ölçmüşlerdir (74).

Weninger ve arkadaşları, otopsiden elde ettikleri 49 adet parasellar bölge örneklerine diseksiyon mikroskobu yardımıyla mikrodiseksiyon yaparak çeşitli ölçümler yapmış ve önemli anatomik nirengi noktaları belirlemeyi amaçlamışlardır. Sağ ve sol a. carotis interna'lar arasındaki mesafeye dik yönde çizilen median sagittal düzleme arterlerin uzaklığını ölçmüşlerdir. Sağda 5,64 mm (4,25–6,4 mm), solda 5,48 mm (4,25–6,95 mm) olarak bulmuş ve sağ, sol ölçüm arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (84).

Özcan ve arkadaşları, 29 yetişkin kadavrada sfenoid kemikleri çıkartıp, cerrahi mikroskop kullanarak planum sphenoidale ve opticocarotid bölgede ölçümler yapmışlardır. Medial recessus opticocaroticus'un hemen alt sınırında komşuluk yapan a. carotis interna'ların pars cavernosa'ları arasındaki ortalama mesafeyi $13,33 \pm 1,41$ mm ölçmüşlerdir (44).

Aktaş ve arkadaşları, 28 yetişkin kadavrada mikroskop altında sphenoccipital bölge diseksiyonu yapmış ve dorsum sella seviyesinde a. carotis interna'ların medial duvarları arasındaki ortalama mesafeyi $15,33 \pm 2,12$ mm ölçmüşlerdir (77).

Abuzayed ve arkadaşları cavitas nasi, sinus sphenoidalis ve sellar bölge endoskopik anatomisini 30 taze kadavrada (18-66 yaş aralığı) çalışmış ve sellar bölgeye endoskopik endonazal transfenoidal yaklaşım uygulamışlardır. Çalışmaları sonucunda, her iki tarafta a. carotis interna'lar arasındaki ortalama mesafeyi 18 mm (13-22 mm) ölçmüşlerdir. Endoskopik bakış açısıyla, temel anatomik ilişkilerin detaylı bir şekilde bilinmesi ve çok miktarda örnek üzerinde endoskopik diseksiyonların uygulanmasının endoskopik cerrahi uygulamaları kolaylaştıracağını ve cerrahi komplikasyon yüzdesini de düşüreceğini bildirmişlerdir (37).

Fujii ve arkadaşları, sellar bölge tümörlerine transsfenoidal yaklaşımın artmasıyla sinus sphenoidalis'in nörovasküler komşulukları hakkında daha detaylı bilgiye ihtiyaç olduğunu düşünmüşler ve 25 kadavra üzerinde sinus'un lateral duvarındaki nöral ve vasküler yapıları incelemişlerdir. Sellar tabanda interkarotid mesafe ölçümleri yapmışlardır. Çalışmaları sonucunda, sellar tabanda internal karotid mesafeyi 17 (8-24) mm olarak ölçmüşlerdir (42).

Gupta, 26 sfenoid kemiğin üzerinde üç ayrı parametre kullanmıştır; her iki taraftaki sulcus caroticus'un medial kenarlarını önden, sella'nın en derin olduğu seviyeden ve arkadan ölçmüştür. Önde ortalama mesafe 14,34 mm (10,62-17,7 mm), sellanın en derin olduğu seviyede 13,71 mm (8,66-16,73 mm), arkada ise 14,3 mm (7,63-18,99 mm) dir. En kısa mesafe, çalışılan tüm kemik örneklerin %35'inde en arka ve en ön noktalarda bulunurken, % 26'sında ise maksimum sellar derinlikte bulunmuştur. Sonuç olarak minimum interkarotid mesafenin 7,63 mm olduğunu bildirmiştir. Transsfenoidal cerrahi planlanırken a. carotis interna kanamalarından kaçınmak için sulcus caroticus'lar arası mesafenin önemli olduğu sonucuna varmıştır (9).

Knappe ve arkadaşları, sellar ve perisellar bölgelerdeki anatomik yapıları hipofiz adenomsuz 117 bireyde (58 kadın, 59 erkek, 17 aylık-87 yaş aralığında) ölçmüşlerdir. Koronal MR görüntülerinde pars cavernosa'da interkarotid mesafeyi 17,8 mm (7-38 mm) olarak bildirmişlerdir. Ölçümlerden 5 yetişkinde (38, 43, 47, 73, 87 yaşlarında) interkarotid mesafenin 10 mm'den daha az olduğu, 7 yetişkinde (36,

38, 41, 63, 71, 79, 82 yaşlarında) 24 mm'den daha fazla olduğu, 7 yaşın altında 6 çocukta ise ortalama interkarotid mesafenin 15 mm (12-24 mm) olduğu görülmüştür. Çalışmalarına istatistiksel olarak baktıklarında ise bizim çalışmamızda olduğu gibi yaş ve interkarotid mesafe arasında bir korelasyon olmadığını görmüşlerdir (85).

Zhang ve arkadaşları, 96 adet (48 erkek, 48 kadın) BT beyin anjiyo görüntüsü üzerinde 3D koordinat sistem kullanarak ölçümler yapmış, olguları üç farklı yaş grubuna (18-30, 31-50, 51-70) ayırmışlardır. Bu sistemle, ölçümleri için nirengi noktaları belirlemişlerdir. Bu noktalardan birini a. carotis interna'ların medial kenarları olarak belirlemiş ve bu mesafeyi 20,6 mm (12-27,3 mm) olarak ölçmüşlerdir (86).

Carrabba ve arkadaşları, toplam 46 olguda (23 akromegalisi olan, 23 akromegalisi olmayan) BT anjiyografi görüntüleri üzerinde interkarotid mesafe ölçümü yapmış ve akromegalisi olan 23 olguda bu mesafeyi 14,83 mm, akromegalisi olmayan grupta ise 16,65 mm olarak ölçmüşlerdir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını fakat akromegalisi olmayanlarda mesafenin daha uzun olmasının şaşırtıcı bir sonuç olduğunu vurgulamışlardır (87).

Yukarıda özetlenen makalelerden de anlaşılacağı üzere bu konuda pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak çalışmamızda interkarotid ve interkavernöz mesafe ölçüm parametrelerine ilaveten farklı parametrelerde (sella turcica'nın orta noktası ile sağ ve sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafeler, sella turcica tabanı ile sağ ve sol ACI tabanı arasındaki mesafeler) de ölçümler yapılmıştır.

Çalışmamızda MR görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde; interkavernöz ortalama mesafe kadınlarda $14,1 \pm 2,8$ mm, erkeklerde $13,0 \pm 2,8$ mm ölçülmüştür. Kadın ve erkeklerde bu mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p=0,183$). Ayrıca interkavernöz mesafenin yaş ile ters korelasyon gösterdiği görülmüştür ($r= -0,079$). Zada ve arkadaşları interkavernöz ortalama mesafeyi 12,7 mm, Romano ve arkadaşları ise ortalama mesafeyi 14,9 mm ölçmüşken çalışmamızda ise 13,6 mm olarak tespit edilmiştir (13, 76).

BT beyin anjiyo görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde, sinus cavernosus içinde seyreden a. carotis interna'ların medial duvarlarının birbirine en yakın olduğu ortalama interkarotid mesafe ise kadınlarda $15,8 \pm 3,8$ mm, erkeklerde $17,1 \pm 4,7$ mm olarak ölçülmüştür. Aradaki ölçüm farkından anlaşılacağı üzere transsfenoidal sellar

bölge cerrahisinde sinus cavernosus içerisinde seyreden her iki a. carotis interna'nın hasarlanmasından önce sinus cavernosus'un medial duvarının penetre edilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla transsfenoidal cerrahi sırasında abondan venöz kanama gözlenmesi durumunda sinus cavernosus'un penetre edildiği ve yaklaşık 3 mm ötede a. carotis interna'nın bulunduğu söylenebilir. Bu bilgiler ışığında transsfenoidal cerrahi esnasında sinus cavernosus'un medial duvarının hasarlanmadan a. carotis interna'ların ruptüre edilme olasılığının düşük olduğu hatırlanmalıdır. Çalışmada ayrıca sinus cavernosus'un her iki medial duvarları arasındaki ortalama mesafenin yaş ile ters korelasyon gösterdiği görülmüştür. Bu bilgiler klinik uygulamalar esnasında akıldan çıkarılmamalıdır.

Çalışmamızda BT beyin anjiyo görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde, pars cavernosa interkarotid mesafe ortalaması 16,5 mm bulunmuştur. Bu ortalama yukarıda bahsedilen çalışmalardaki mesafe ortalamalarıyla kullanılan materyal türüne göre ayrı ayrı karşılaştırıldığında; MR görüntüleri üzerinde ölçülen interkarotid mesafe ortalamaları; Zada ve arkadaşları 16,2 mm, Scotti ve arkadaşları 16,60 mm, Sasagawa ve arkadaşları 19,4 mm, Knappe ve arkadaşları 17,8 mm, Zhang ve arkadaşları 20,6 mm, kadavralar üzerinde ölçülen interkarotid mesafe ortalamaları; Cebula ve arkadaşları 12,15 mm, Perondi ve arkadaşları 18 mm, Özcan ve arkadaşları 13,33 mm, Aktaş ve arkadaşları 15,33 mm, Abuzayed ve arkadaşları 18 mm, Fujii ve arkadaşları 17 mm'dir (Tablo 6.2) (37, 42, 44, 74-78, 85, 86).

Tablo 6.2. Diğer araştırmacılar ve çalışmamızın interkarotid mesafe tespitleri

| | Araştırmacılar | İnterkarotid mesafe (mm) | Olgu Sayısı |
|---------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| Kadavra | Fujii (1999) | 17 | 25 |
| | Özcan (2010) | 13,33 | 29 |
| | Abuzayed (2010) | 18 | 30 |
| | Aktaş (2013) | 15,33 | 28 |
| | Perondi (2013) | 18 | 30 |
| | Cebula (2014) | 12,15 | 20 |
| MR | Scotti (1988) | 16,60 | 25 |
| | Knappe (2009) | 17,8 | 117 |
| | Zada (2011) | 16,2 | 100 |
| | Sasagawa (2013) | 19,4 | 138 |
| BTA | Zhang (2012) | 20,6 | 96 |
| | Carabba (2013) | 16,65 | 46 |
| | alışmamız (2016) | 16,5 | 173 |

Tablo 6.2’de de görüldüğü gibi interkarotid mesafe ölçümü daha çok kadavra üzerinde yapılan ölçümlerle tespit edilmiştir. Canlı ve kadvralar üzerinde ölçülen interkarotid mesafe sonuçlarının birbirine yakın olması, bizi, radyolojik yöntemlerle yapılan çalışmaların kadvralar üzerinde yapılan çalışmalar kadar güvenilir olabileceğine düşünmeye teşvik etmiştir. Ayrıca, alışmamızda ölçüm yapılan olgu sayısının kıyaslanan diğer çalışmalardan fazla olması, çalışmamızı diğer çalışmalardan üstün kılmaktadır.

Gupta (9) ve Yılmazlar (83) mesafe ölçümlerini anterior, medial ve posterior olmak üzere üç ayrı konumdan yapmışlardır. Gupta sfenoid kemik üzerinde çeşitli konumlardan yaptığı ölçümlerde a. carotis interna’lar arasındaki en yakın mesafenin maksimum sellar derinlikte olduğunu söylemiştir. Yılmazlar ve arkadaşları ise normal sella turcica MR ve kadvrada yaptıkları ölçümleri karşılaştırdıklarında medial ve posterior’daki interkarotid mesafeler arasında yüksek düzeyde istatistiksel anlam farkı olduğunu söylemişlerdir. Zhang ve Carabba ise interkarotid mesafeyi bu çalışmada olduğu gibi BT beyin anjiyo görüntüleri üzerinde ölçmüş, mesafelerin 20,6 mm/16,65 mm olduğunu görmüşlerdir (86, 87). Çalışmamızın diğer iki BT anjiyografi çalışmasından farkı, değerlendirilen olgu sayısının fazla olmasıdır.

A. carotis interna’nın pars cavernosa’ları arasındaki mesafenin 10 mm’den az olması transsfenoidal sellar bölge cerrahisinde cerrahın işini zorlaştırır (65). Olgularımız içinde minimum interkarotid mesafenin 5,5 mm olduğu görülmüştür.

İnterkarotid mesafenin yakınlığı transsfenoidal cerrahi için bir engel değildir ama operasyonun uzman bir cerrah tarafından yapılmasını gerektirmektedir. Literatürde sinus cavernosus içerisinde bulunan a. carotis interna'lar arasındaki ortalama mesafenin 12 mm (4-18 mm) olduğunu tespit edilmiş olmasına rağmen arter, sulcus caroticus içinde çok fazla kıvrımlı veya sinus içinde daha lateralde yerleşmiş olabilir (88). Olgularımız içinde maksimum interkarotid mesafenin 27,3 mm olduğu görülmüştür. Ancak bu veri transsfenoidal cerrahi için belirleyici bir kontrendikasyon belirtmez (83).

Çalışmamızda, sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol a. carotis interna'ların medial kenarı arasındaki mesafe ölçümü yapılmıştır. Sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ a. carotis interna'nın medial kenarı arasındaki ortalama mesafe kadınlarda $9,0 \pm 2,3$ mm, erkeklerde $9,6 \pm 2,5$ mm'dir. Cinsiyet ve bu mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p=0,111$). Bu bulgunun klinik uygulama esnasında cerrahın orta hattan sağa açılarak yapabileceği cerrahi marjı etkilemeyeceği düşünülebilir.

Sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sol a. carotis interna'ların medial kenarı arasındaki mesafe ölçümünde ise ortalama mesafe kadınlarda $8,8 \pm 1,8$ mm, erkeklerde $9,7 \pm 2,7$ mm'dir. Cinsiyet ve bu mesafenin arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p=0,014$). Bu bulgunun klinik uygulama esnasında cerrahın orta hattan sola açılarak yapabileceği cerrahi marjını etkileyebileceği düşünülebilir. Ayrıca çalışmada sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ a. carotis interna'nın medial kenarı arasındaki mesafenin yaş ile zayıf bir korelasyon gösterdiği görülmüştür. Bu bilgiler klinik uygulamalar esnasında akıldan çıkarılmamalıdır.

Cheng ve arkadaşları (73), a. carotis interna'nın pars cavernosa'sını ve ilişkili olduğu yapıları sellar bölgede incelemişlerdir. Çalışmalarında, 75 kadın 69 erkek (17-78 yaş aralığında) olmak üzere 144 BT anjiyografi görüntüsü kullanmışlardır. Çalışmalarını Bouthillier'in (80) yaptığı a. carotis interna'nın C1-C7 segmentlerini temel alarak planlamışlardır. Ayrıca a. carotis interna'nın pars cavernosa'sını da (C4) kendi içinde beş segmente ayırmışlardır (anterior vertikal segment, anterior kıvrım, horizontal segment, posterior kıvrım, posterior vertikal segment). Ölçüm örneklerini

daha iyi açıklayabilmek için sinus sphenoidalis'i bilinen 4 tipe ayırmışlardır. Koronal düzlemde, a. carotis interna'dan sella turcica'nın orta noktası arasındaki mesafeyi; sağda ortalama 11,25 mm, solda ortalama 11,06 mm ölçmüşlerdir. Bir diğer ölçümleri a. carotis interna'nın posterior vertikal segmentinin orta noktası ile sella turcica'nın orta noktası hizasında çekilen transvers çizgi arasındaki mesafe; sağda 6,41 mm, solda 6,31 mm'dir. Yaptıkları ölçümlerde sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır ($p>0,05$). Çalışmamızda ise sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol ACI'ların medial kenarı arasındaki mesafe ölçümünde sella turcica'nın orta noktasından yatay bir çizgi çekilmeyip direkt sella turcica'nın orta noktasına giderek oblik seyirli ölçüm yapılmıştır. Çalışmamızda kadın-erkek arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerde sella turcica orta noktası ile sağ ACI medial kenarı arasındaki mesafe ortalamasında anlamlı fark görülmemişken sella turcica orta noktası ile sol ACI medial kenarı arasındaki mesafe ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p=0,006$).

Cheng ve arkadaşları (47), sellar bölgedeki canalis opticus ve a. carotis interna'nın ilişkili olduğu yapılarla ilgili 200 kişinin BTA görüntülerini kullanarak koronal, sagittal ve aksiyel planlar üzerinde ölçümler yapmıştır. Çalışmamızda olduğu gibi sella turcica'nın en derin olduğu sagittal eksenini baz alarak yaptıkları iki ölçümde; aksiyel planda, sellar zemine dik bir hat çizerek sağ ve sol ACI'lar arasındaki mesafeleri ölçmüşlerdir ve buldukları ortalama mesafeler sağda 8,87 mm, solda 8,94 mm'dir. Bir diğer ölçümleri, a. carotis interna'nın pars cavernosa'sının posterior vertikal segmentinin en bombe yaptığı yerde, sellar zemine dik bir hat çizerek sağ ve sol a. carotis interna'lar ile bu çizgi arasındaki mesafedir. Ölçülen ortalama mesafeler, sağda 11,34 mm, solda 11,08 mm'dir. Yaptıkları ölçümlerde sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır ($p>0,05$). Çalışmalarında kullanılan nirengi noktalarının transsfenoidal cerrahide kanamaları engellemek için önemli olduğunu vurgulamışlardır. Cheng ve arkadaşları'nın yaptıkları her iki çalışmada da yapılan ölçümlerde sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışken çalışmamızda sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sol a. carotis interna'ların medial kenarı arasındaki mesafe ölçümünde kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Çalışmamız, sellar bölgede a. carotis interna'nın pars cavernosa'sı üzerinde yapılan ölçümlerde radyolojik yöntem

ve a. carotis interna'nın sella turcica ile konumu açısından en çok bu iki çalışmayla benzerlik göstermekle beraber ölçüm yapılan parametrelerin farklılığı ve çalışmamızın sonuçlarının cinsiyet ve yaş açısından da değerlendirmesi açısından bu çalışmalardan farklıdır.

Çalışmamızda ölçüm yapılan bir diğer parametre sella turcica tabanı ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol a. carotis interna'ların tabanları arasındaki yükseklik ölçümüdür. Sella turcica tabanı ile sağ a. carotis interna'nın tabanı arasındaki yükseklik ölçümünde ortalama izdüşümsel mesafe kadınlarda $0,2 \pm 1,7$ mm, erkeklerde $-0,6 \pm 2,1$ mm'dir. Kadın ve erkeklerde bu mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p=0,006$). Çalışmamızda bu izdüşümsel mesafenin yaş ile korelasyon göstermediği görülmüştür. Sella turcica tabanı ile sol a. carotis interna'nın tabanı arasındaki yükseklik ölçümünde ortalama izdüşümsel mesafe kadınlarda 0 ± 2 mm, erkeklerde 0 ± 2 mm'dir. Kadın ve erkeklerde bu mesafelerin istatistiksel olarak anlamlılık sınırına yakın olduğu görülmüştür ($p=0,07$). Transsfenoidal sellar bölge cerrahisinde cerrahın sella tabanını tanımladıktan sonra mikroskop altında veya endoskopik olarak yukarı veya aşağı doğru açılanabileceği ve cerrahi aletlerini kullanabileceği mesafeyi tanımlaması açısından bu yükseklik ölçümlerinin klinik uygulamalarda önemli olduğunu düşünmekteyiz. Transsfenoidal cerrahide sinus sphenoidalis geçildikten sonra sella turcica'nın anterior duvarının kırılarak intrasellar bölgeye penetre olunacak alan planlanırken sella turcica tabanı ile a. carotis interna'nın tabanı arasındaki izdüşümsel mesafenin cerrahlar tarafından bilinmesi çok önemlidir. Literatürde bu parametreye benzer bir ölçüme rastlanmamıştır.

Çalışmamızda ölçümünü yaptığımız interkarotid ve interkavernöz mesafeler arasındaki mm'lik farkın önemi, transsfenoidal cerrahi esnasında cerrahlar tarafından unutulmamalıdır. Sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol a. carotis interna'ların medial kenarı arasındaki mesafe ölçümlerinin klinik uygulama esnasında cerrahın orta hattın sağa ve sola açılarak veya açılmayarak yapabileceği cerrahi marjını belirlemesinde yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda, BTA görüntüleri üzerinde ölçümü yapılan son parametre olan sella turcica tabanı ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ve sol a. carotis interna'ların tabanları arasındaki yükseklik ölçümlerinin ise cerrahın sella tabanını tanımladıktan sonra açılanabileceği mesafeyi değerlendirmesinde yardımcı olacaktır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda 88'i erkek, 85'i kadın toplam 173 kişinin BT beyin anjiyografisinde interkarotid mesafe, 19'u erkek 30'u kadın 49 kişinin radyoterapi planlama için elde edilmiş MR görüntülerinde ise interkavernöz mesafeyi tanımlayacak ölçümler yapılmıştır. Ayrıca BT beyin anjiyografisinde; sağ ve sol ACI'ların medial kenarları ile sella turcica orta noktası ve sella turcica tabanı ile sağ ve sol ACI'ların tabanları arasında karşılaştırmalı ölçümler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. İnterkarotid mesafe genel ortalaması $16,5 \pm 4,3$ mm, kadınlarda $15,8 \pm 3,8$ mm, erkeklerde $17,1 \pm 4,7$ mm tespit edilmiştir.
2. İnterkavernöz mesafe genel ortalaması $13,6 \pm 2,8$ mm, kadınlarda $14,1 \pm 2,8$ mm, erkeklerde $13,0 \pm 2,8$ mm tespit edilmiştir.
3. Kadın-erkek arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerde interkarotid mesafe, istatistiksel anlamlılık sınırına yakın ($p=0,051$), interkavernöz mesafe de ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Ayrıca interkarotid mesafenin yaş ile korelasyon göstermediği, interkavernöz mesafenin ise yaş ile ters korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir ($r=-0,079$).
4. Sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafenin genel ortalaması $9,3 \pm 2,4$ mm, kadınlarda $9,0 \pm 2,3$ mm, erkeklerde $9,6 \pm 2,5$ mm bulunmuştur.
5. Sella turcica'nın orta noktası ile sinus cavernosus içinde seyreden sol ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafenin genel ortalaması $9,3 \pm 2,3$ mm, kadınlarda $8,8 \pm 1,8$ mm, erkeklerde $9,7 \pm 2,7$ mm tespit edilmiştir.
6. Sella turcica tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklik ölçümünde izdüşümsel mesafe genel ortalaması $-0,2 \pm 2$ mm, kadınlarda $0,2 \pm 1,7$ mm, erkeklerde $-0,6 \pm 2,1$ mm olarak elde edilmiştir.
7. Sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yükseklik ölçümünde izdüşümsel mesafe genel ortalaması 0 ± 2 mm, kadınlarda 0 ± 2 mm, erkeklerde 0 ± 2 mm'dir.

8. Çalışmada yapılan karşılaştırmalı ölçümlerin kadın-erkek arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerinde; sella turcica tabanı ile sol ACI tabanı arasındaki yüksekliğin istatistiksel anlamlılık sınırına yakın ($p=0,07$), sella turcica orta noktası ile sağ ACI medial kenarı arasındaki mesafede anlamlı bir fark görülmemişken, sella turcica orta noktası ile sol ACI medial kenarı arasındaki mesafe ve sella tabanı ile sağ ACI tabanı arasındaki yükseklikte ($p=0,014$, $p= 0,006$) istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Ayrıca karşılaştırmalı ölçümlerden sadece sella turcica orta noktası ile sağ ACI'nın medial kenarı arasındaki mesafe ile yaş arasında zayıf bir korelasyon ($r=0,186$) olduğu da tespit edilmiştir.

Bu çalışmada transsfenoidal bölge cerrahisi için önemli anatomik mesafelerden bazıları tanımlanmış ve in vivo radyolojik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçüm değerlerinin karşılaştırılması sonucunda elde edilen sonuçlar, cerrahi girişimlerin planlanması, üç boyutlu düşünme ve operasyonlarda a. carotis interna'nın zarar görmemesi açısından destekleyici ve yön verici önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Arıncı K., Elhan A., (2001). Anatomi 2. Cilt. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi.
2. Standring S., Ed. (2016). Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice [Elektronik Sürüm]. 41. Baskı, Londra, Churchill Livingstone Elsevier, 227-397.
3. Taşçıoğlu B. (2005). Sinus Cavernosus'un Anatomisi. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 15(2), 103-106.
4. Yanagisawa, E. (2002). The Optic Nerve and The Internal Carotid Artery in the Sphenoid Sinus. *Rhinoscopic Clinic. Ear Nose and Throat Journal*, 81(9), 611-612.
5. Yasuda, A., Campero, A., Martins, C., Rhoton, A. L., Ribas, G. C. (2004). The Medial Wall of the Cavernous Sinus: Microsurgical Anatomy. *Neurosurgery*, 55(1), 179–190.
6. Yokoyama, S., Hirano, H., Moroki, K., Goto, M., Imamure, S., Kuratsu., J. (2001). Are nonfunctioning adenomas extending into the cavernous sinus aggressive and/or invasive? *Neurosurgery*, 49 : 857 – 863.
7. Cottier, J-P., Destrieux, C., Brunereau, L., Bertrand, P., Moreau, L., Jan, M. ve diğerleri. (2000). Cavernous Sinus Invasion by Pituitary Adenoma: MR imaging. *Radiology*, 215: 463 – 469.
8. Knosp, E., Steiner, E., Kitz, K., Matula, C. (1993). Pituitary adenomas with invasion of cavernous space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings [Elektronik Sürüm]. *Neurosurgery*, 1993 ; 33 : 610 – 617.
9. Gupta, T. (2009). An Anatomical Study of Inter Carotid Distances in the Sellar Region with a Surgical Perspective. *Braz J Morphol Sci*, 26(1), 23–26.
10. Arai, H., Sato, K., Okuda, O., Miyajima, M., Hishii, M., Nakanishi, H. ve diğerleri. (2000). Transcranial Transsphenoidal Approach for Tuberculum Sellae Meningiomas. *Acta neurochirurgica*, 142(7), 751–757.
11. Couldwell, W. T., Weiss, M. H., Rabb, C., Liu, J. K., Apfelbaum, R. I., Fukushima, T. (2004). 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*, 55(3), 539–550.

12. Kitano, M., Taneda, M. (2001). Extended Transsphenoidal Approach with Submucosal Posterior Ethmoidectomy for Parasellar Tumors: Technical note. *Journal of neurosurgery*, 94(6), 999–1004.
13. Romano, A., Zuccarello, M., Van Loveren, H.R., Keller, JT. (2001). Expanding the Boundaries of the Transsphenoidal Approach: A Microanatomic Study. *Clinically Anatomy*, 14:1-9.
14. Spencer, WR., Levine, JM., Couldwell, WT., Brown-Wagner, M., Moscatello, A. (2000). Approaches to the sellar and parasellar region: a retrospective comparison of the endonasal-transsphenoidal and sublabial-transsphenoidal approaches. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 122:367-9.
15. Fahlbusch, R., Thapar, K. (1999). New developments in pituitary surgical techniques. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 13: 471-84.
16. Ahuja, A., Guterman, LR., Hopkins, LN. (1992). Carotid cavernous fistula and false aneurysm of the cavernous carotid artery: complications of transsphenoidal surgery. *Neurosurgery*, 31:774-8.
17. Kadyrov, NA., Friedman, JA., Nichols, DA., Cohen-Gadol, AA., Link, MJ., Piegras, DG. (2002). Endovascular treatment of an internal carotid artery pseudoaneurysm following transsphenoidal surgery. Case report. *J Neurosurg* , 96:624-7.
18. Bal, H. (2013). Hipofiz Makroadenomlarının Kıvamının Preoperatif Belirlenmesinde Konvansiyonel ve Difüzyon Ağırlıklı MR Görüntüleme. Uzmanlık Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
19. Cho, D.Y., Liau, W.R. (2002). Comparison of Endonasal Endoscopic Surgery and Sublabial Microsurgery for Prolactinomas. *Surgical neurology*, 58(6), 371–375.
20. Jho, HD., Carrau, RL. (1997). Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg*, 87:44–51.
21. Divitiis, E., Cappabianca, P., Cavallo, LM. (2002). Endoscopic transsphenoidal approach: adaptability of the procedure to different sellar lesions. *Neurosurgery*, 51:699–707.
22. Cappabianca, P., Cavallo, LM., Colao, A., de Divitiis, E. (2002). Surgical complications associated with the endoscopic endonasal transsphenoidal

- approach for pituitary adenomas. *J Neurosurg*, 97:293–298.
23. Cappabianca, P., Cavallo, LM., Colao, A., Del Basso, C., Esposito, F., Cirillo, S. (2002). Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Minim Invasive Neurosurg*, 45:193–200.
 24. Cihan, Ö.F., Uzun, A. (2001). Arteria Carotis Internanın Pars Cavernosasının Dalları: Mikroanatomik Çalışma. *Genel Tıp Dergisi*, 11(1), 33-39.
 25. Ergun, M., Hayran, M. (2014). Anatomi. Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Kitabevi.
 26. McMinn, R.M.H., Ed. (1994). Last's Anatomy, Regional and Applied [Elektronik Sürüm]. 9. Baskı, Londra, Churchill Livingstone Elsevier, 435-575.
 27. Moore K.L., Dalley A.F., Eds. (1999). Clinically Oriented Anatomy. (4. Baskı). Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 500-518.
 28. Dere, F. (1999). *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*. (2. Cilt. 5. Baskı). Adana: Nobel Tıp Kitabevi.
 29. Patestas, M., Gartner, L. (2006). *A textbook of Neuroanatomy*. UK: Blackwell Publishing, 99-117.
 30. Lang, J. (1995). *Skull Base and Related Structures, Atlas of Clinical Anatomy*. Newyork: Schattauer.
 31. Mancall, E., Brock, D. (2010). *Clinical Neuroanatomy, The Anatomic Basis for Clinical Neuroscience*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
 32. Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U. *Prometheus Anatomi Atlası*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
 33. Snell, R. (2010). *Clinical neuroanatomy 7th ed* [Elektronik Sürüm]. Lippincott Williams ve Wilkins, 475-501.
 34. Taner, D., Atasever, A., Durgun, B. (2011). *Fonksiyonel nöroanatomi*. (10. baskı). Ankara: ODTÜ yayıncılık ve iletişim A.Ş.
 35. Fcat. *Terminologica Anatomica*. (1998). Thieme.
 36. Sancak, B., Cumhuri, M. (2012). *Fonksiyonel Anatomi, Baş-Boyun ve İç Organlar*. (6.baskı). Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
 37. Abuzayed, B., Tanriover, N., Gazioglu, N., Ozlen, F., Cetin, G., Akar, Z. (2010). Endoscopic Anatomy and Approaches of the Cavernous Sinus: Cadaver Study. *Surg Radiol Anat*, 32, 499-508.

38. Berker, M., Hazer, D. B., Yücel, T., Gürlek, A., Cila, A., Aldur, M. ve diğerleri. (2012). Complications of Endoscopic Surgery of the Pituitary Adenomas: Analysis of 570 Patients and Review of the Literature. *Pituitary*, 15(3), 288–300.
39. Campero, A., Emmerich, J., Socolovsky, M., Martins, C., Yasuda, A., Agustín Campero, A., Rhoton, A. (2010). Microsurgical anatomy of the sphenoid ostia. *Journal of Clinical Neuroscience*, 17(10), 1298–1300.
40. Ziyal, İ., Erbaş, T. (2008). Hipofiz adenomları, 2nd ed. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi.
41. Amin, S., Nasr, A., Saleh, H., Foad, M., Herzallah, I. (2010). Endoscopic Orientation of the Parasellar Region in Sphenoid Sinus with Ill-Defined Bony Landmarks: An Anatomic Study. *Skull Base*, 20(06), 421–428.
42. Fujii, K., Chambers, S. M., Rhoton Jr, A. L. (1979). Neurovascular Relationships of the Sphenoid Sinus: A Microsurgical Study. *Journal of neurosurgery*, 50(1), 31–39.
43. Divitiis, E., Cavallo, L. M., Esposito, F., Stella, L., Messina, A. (2007). Extended endoscopic transsphenoidal approach for tuberculum sellae meningiomas. *Neurosurgery*, 61(5), 229–238.
44. Ozcan, T., Yilmazlar, S., Aker, S., Korfali, E. (2010). Surgical Limits in Transnasal Approach to Opticocarotid Region and Planum Sphenoidale: An Anatomic Cadaveric Study. *World Neurosurgery*, 73(4), 326–333.
45. Tan, HK., Ong, YK. (2007). Sphenoid sinus: an anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clin Anat*, 20:745-750.
46. Yilmazlar, S., Saraydaroğlu, Ö., Korfali, E. (2012). Anatomical aspects in the transsphenoidaletransethmoidal approach to the optic canal: An anatomicecadaveric study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 40, 198-205.
47. Cheng, Y., Liu, M., Zhang, S., Tian, Y., Song, D., Li, Y., Luo, Q. (2013). Optic canal (OC) and internal carotid artery (ICA) in sellar region. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 35(9), 797–801.
48. Cappabianca, P., Cavallo, L. M., Divitiis, E. (2004). Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery: *Neurosurgery*, 55(4), 933–941.
49. Dehdashti, A. R., Ganna, A., Witterick, I., Gentili, F. (2009). Expanded

- endoscopic endonasal approach for anterior cranial base and suprasellar lesions: indications and limitations. *Neurosurgery*, 64(4), 677–689.
50. Jallo, G. I., Benjamin, V. (2002). Tuberculum sellae meningiomas: microsurgical anatomy and surgical technique. *Neurosurgery*, 51(6), 1432–1440.
 51. Jho, H. D., Carrau, R. L. (1997). Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *Journal of neurosurgery*, 87(1), 44–51.
 52. Laufer, I., Anand, V. K., Schwartz, T. H. (2007). Endoscopic, endonasal extended transsphenoidal, transplanum transtuberculum approach for resection of suprasellar lesions. *Journal of neurosurgery*, 106(3), 400–406.
 53. Laws, Jr., E. R. (1980). Transsphenoidal microsurgery in the management of craniopharyngioma. *Journal of neurosurgery*, 52(5), 661–666.
 54. Mason, R. B., Nieman, L. K., Doppman, J. L., Oldfield, E. H. (1997). Selective excision of adenomas originating in or extending into the pituitary stalk with preservation of pituitary function. *Journal of neurosurgery*, 87(3), 343–351.
 55. Paulsen, F., Waschke, J. *Sobatto anatomi atlası*. Urban ve Fischer.
 56. Drake, R., Vogl, W., Mitchell, A. (2011). Ed: Mehmet Yıldırım. *Gray's Tıp Fakültesi Öğrencileri için Anatomi*. Ankara: Güneş Kitabevi.
 57. Uygun, S. (2013). Sutura sphenomeralıs'ın endoskopik transsphenoidal ve radyolojik yöntemlerle incelenmesi. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
 58. Cakur, B., Sumbullu, M. A., Yılmaz, A. B. (2010). A retrospective analysis of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis using dental volumetric computed tomography in turkish individuals. *Diagnostic and Interventional Radiology*.
 59. Hamid, O., El Fiky, L., Hassan, O., Kotb, A., El Fiky, S. (2008). Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery. *Skull Base*, 18(1), 009–015.
 60. Campero, A., Socolovsky, M., Torino, R., Martins, C., Yasuda, A., Rhoton, AL, Jr. (2009). Anatomical landmarks for positioning the head in preparation for the transsphenoidal approach: the spheno-sellar point. *Br J Neurosurg* 23:282-286.
 61. Aydinlioglu, A., Erdem, S. (2004). Maxillary and sphenoid sinus aplasia in Turkish individuals: A retrospective review using computed tomography.

- Clinical Anatomy*, 17(8), 618–622.
62. Keskin, G., Ustundag, E., Ciftci, E. (2002). Agenesis of sphenoid sinuses. *Surg Radiol Anat* 24:324-326.
 63. Ekberov, A. (2014). Hipofiz adenomlarının cerrahi tedavisinde hormonal değişimin yaşı, cinsiyet, tümör büyüklüğü ve cerrahi yaklaşım şekli ile ilişkisi. Gülhane askeri tıp akademisi, Ankara.
 64. Bergland, RM., Ray, BS., Torack, RM. (1968). Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J Neurosurg*, 28:93–99.
 65. Renn, WH., Rhoton, AL Jr. (1975). Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg*, 43:288–298 .
 66. Harris, FS., Rhoton, AL Jr. (1976). Anatomy of the cavernous sinus: A microsurgical study. *J Neurosurg* , 45:169 180.
 67. Rhoton Jr, A. L. (2001). Anatomy of the pituitary gland and sellar region. *Diagnosis and management of pituitary tumors*,13–40.
 68. Sargon, M.F. (2015). Anatomik Akıl Notları. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.
 69. Umansky, F., Nathan, H. (1982). The lateral wall of the cavernous sinus: with special reference to the nerves related to it. *Journal of neurosurgery*, 56(2), 228–234.
 70. Ozalp, H. (2010). Hipofiz adenomlarında endoskopik yolla Transnazal-transsfenoidal cerrahi etkinliğinin Klasik yöntemlerle karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi.
 71. Castillo, M. (2005). Pituitary gland: development, normal appearances, and magnetic resonance imaging protocols. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 16(4), 259–268.
 72. Hakuba, A., Tanaka, K., Suzuki, T., Nishimura, S. (1989). A combined orbitozygomatic infratemporal epidural and subdural approach for lesions involving the entire cavernous sinus. *Journal of neurosurgery*, 71(5), 699–704.
 73. Cheng, Y., Zhang, H., Su, L., Tian, Y., Zhang, S., Zheng, Y., ve diğerleri. (2013). Anatomical Study of Cavernous Segment of the Internal Carotid Artery and Its Relationship to the Structures in Sella Region: *Journal of Craniofacial Surgery*, 24(2), 622–625.

74. Perondi, G. E., Isolan, G. R., de Aguiar, P. H. P., Stefani, M. A., Falcetta, E. F. (2013). Endoscopic anatomy of sellar region. *Pituitary*, 16(2), 251–259.
75. Sasagawa, Y., Tachibana, O., Doai, M., Akai, T., Tonami, H., Lizuka, H. (2013). Internal carotid arterial shift after transsphenoidal surgery in pituitary adenomas with cavernous sinus invasion. *Pituitary*, 16(4), 465–470.
76. Zada, G., Agarwalla, P. K., Mukundan, S., Dunn, I., Golby, A. J., Laws, E. R. (2011). The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery: Clinical article. *Journal of Neurosurgery*, 1–12.
77. Aktas, U., Yilmazlar, S., Ugras, N. (2013). Anatomical restrictions in the transsphenoidal, transclival approach to the upper clival region: A cadaveric, anatomic study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(6), 457–467.
78. Cebula, H., Kurbanov, A., Zimmer, L. A., Poczos, P., Leach, J. L., De Battista, J. C. ve diğ erleri. (2014). Endoscopic, Endonasal Variability in the Anatomy of the Internal Carotid Artery. *World Neurosurgery*, 82(6), 759–764.
79. Sethi, D. S., Stanley, R. E., Pillay, P. K. (1995). Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus and sella turcica. *The Journal of Laryngology & Otology*, 109(10), 951–955.
80. Bouthillier A, van Loveren HR, Keller JT. (1996). Segments of the internal carotid artery: a new classification. [Elektronik Sürüm]. *Neurosurgery*, 38:425–433.
81. Destrieux, C., Kakou, M. K., Velut, S., Lefrancq, T., Jan, M. (1998). Microanatomy of the hypophyseal fossa boundaries. *Journal of neurosurgery*, 88(4), 743–752.
82. Scotti, G., Yu, C.-Y., Dillon, W. P., Norman, D., Colombo, N., Newton, T. H., ve diğ erleri. (1988). MR imaging of cavernous sinus involvement by pituitary adenomas. *American journal of neuroradiology*, 9(4), 657–664.
83. Yilmazlar, S., Kocaeli, H., Eyigor, O., Hakyemez, B., Korfali, E. (2008). Clinical importance of the basal cavernous sinuses and cavernous carotid arteries relative to the pituitary gland and macroadenomas: quantitative analysis of the complete anatomy. *Surgical Neurology*, 70(2), 165–174.
84. Wenginger, W. J., Müller, G. B. (1999). The parasellar region of human infants:

- cavernous sinus topography and surgical approaches. *Journal of neurosurgery*, 90(3), 484–490.
85. Knappe, U. J., Jaurisch-Hancke, C., Schönmayr, R., Lörcher, U. (2009). Assessment of Normal Perisellar Anatomy in 1.5 T T2-weighted MRI and Comparison with the Anatomic Criteria defining Cavernous Sinus Invasion of Pituitary Adenomas. *Central European Neurosurgery*, 70(03), 130–136.
 86. Zhang, Y., Tian, Y., Song, J., Li, Y., Li, W. (2012). Internal Carotid Artery in Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery: *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(6), 1866–1869.
 87. Carrabba, G., Locatelli, M., Mattei, L., Guastella, C., Mantovani, G., Rampini, P., Gaini, S. M. (2013). Transphenoidal surgery in acromegalic patients: anatomical considerations and potential pitfalls. *Acta Neurochirurgica*, 155(1), 125–130.
 88. Lang, J. (1983). *Clinical Anatomy of the Head: Neurocranium · Orbit · Craniocervical Regions*. Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg, Newyork.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul İzni



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-1339

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 16 ARALIK 2015 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2015/25
Proje No : GO 15/777 (Değerlendirme Tarihi: 16.12.2015)
Karar No : GO 15/777 - 18

Üniversitemiz Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Hakan Hamdi ÇELİK'in sorumlu araştırmacı olduğu, Prof. Dr. Kadriye Mine ERGUN ve Yrd. Doç. Dr. Ayça AKGÖZ ile birlikte çalışacakları, Arş. Gör. Mine FARIMAZ'ın tezi olan, GO 15/777 kayıt numaralı ve "*Arteria Carotis Interna'nın Pars Cavernosa'sının Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Rahime Nohutçu (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| İZİNLİ | 11. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye) | 12. Prof. Dr. Leyla Dinç (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye) | 13. Prof. Dr. Hatice Doğan Buzoğlu (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye) | İZİNLİ |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 14. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| İZİNLİ | İZİNLİ |
| 7. Prof. Dr. Ali Düzova (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Levent Akın (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu (Üye) |