

**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**TÜRKiYE KAMU HASTANELERİ KURUMU**  
**İzmir Güney Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği**  
**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi**

**Eğitim Sorumlusu: Prof. Dr. İbrahim ALADAĞ**

**SELLA KONFIGÜRASYONU İLE SFENOİD SİNÜS ANATOMİK  
VARYASYONLARININ KORELASYONU VE TRANSSFENOİDAL  
HİPOFİZ CERRAHİSİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. AYNUR NURİYEVA**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. ABDÜLKADİR İMRE**

**İZMİR 2017**

**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU**  
**İzmir Güney Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği**  
**İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma**  
**Hastanesi**

**SELLA KONFIGÜRASYONU İLE SFENOİD SİNÜS ANATOMİK  
VARYASYONLARININ KORELASYONU VE TRANSSFENOİDAL  
HİPOFİZ CERRAHİSİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. AYNUR NURİYEVA**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. ABDÜLKADİR İMRE**

## ÖNSÖZ

Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği'nde uzmanlık eğitimim süresince eğitim ve öğrenimime verdikleri katkılardan dolayı çalışma fırsatı bulduğum için kendimi her zaman çok şanslı hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Semih Öncel'e, Prof. Dr. Ercan Pınar'a, Prof. Dr. İbrahim Aladağ'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Tez hazırlama aşamasında ise benle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, benden katkılarını esirgemeyen bu süreçte manevi desteğini de her zaman hissettiğim tez danışmanım Doç. Dr. Abdülkadir İmre'ye saygı ve teşekkürü bir borç bilirim. Asistanlık eğitimim süresince özellikleengin bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan, yetişmemizde büyük katkısı olan, her türlü zor durumda yanımızda hissettiğimiz sayın hocalarım başta, Op. Dr. Bekir Tatar'a, Doç. Dr. Hale Aslan'a ve Doç. Dr. Murat Songu'ya, Op. Dr. Özge Eryiğit'e Op. Dr. Seçil Arslanoğlu'na ve çalışma fırsatı bulduğum tüm diğer hocalarım ve uzmanlarıma ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Asistanlık dönemim boyunca dostluklarını ve desteklerini daima yanımda hissettiğim asistan arkadaşlarıma, Kulak Burun Boğaz Bölümünde görevli tüm hemşire, teknisyen ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bu günlere gelmem konusunda her türlü özveri ve sabırla yetiştiren, maddi ve manevi imkanlarını sunan canım, birtanecik annem Bahar Guliyeva'ya ve babam Urfat Nuriyev'e, her türlü desteğini benden esirgemeyen kız kardeşim Fidan Nuriyeva'ya ve varlığı ile hep yanımda olan kardeşim Elnur Nuri'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Aynur NURİYEVA

İzmir, 2017

# İÇİNDEKİLER

SİMGELER ve KISALTMALAR	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin tanımı	2
1.2 Araştırmanın amacı	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Transsfenoidal Hipofiz Cerrahisinin Tarihçesi	4
2.2 Anatomi	5
2.2.1 Nazal Kavite	6
2.2.2 Sfenoid Sinüs	7
2.2.3 Onodi Hücresi	8
2.2.4 Sella tursika ve diafragma sella	9
2.2.5 Pitüiter gland ve karotid arter	10
2.2.6 Kavernöz Sinüs	11
2.2.7 Optik kiazma	12
2.2.8 Hipofizer adenomların klasifikasyonu	12
2.2.9 Preoperatif Radyolojik Değerlendirme	13
2.2.9.1 Bilgisayarlı Tomografi (BT)	14
2.2.9.2 Magnetik Rezonans Görüntüleme (MR)	14

3. MATERYAL-METOD	16
3.1 Radyolojik ölçümlerde kullanılan parametreler	17
3.1.1 Sfenoid sinüs pnömatizasyonu	17
3.1.2 Vidian kanal tipi	18
3.1.3 Optik sinir ve karotid arter protrüzyon sınıflaması	18
3.1.4 Klivus tipi	19
3.1.5 Sella açısı	19
3.1.6 Sella tipi	20
3.1.7 Sellar yüz ve sellar çıkıntı	20
3.1.8 Hipofizer yükseklik	21
3.1.9 Anterior nazal spin ile sella tabanı arası mesafe	21
3.1.10 Sfenoid sinüs ön duvar klasifikasyonu	22
3.2 Cerrahi teknik	22
3.2.1 Enstrümantasyon, pozisyon ve hazırlık	22
3.2.2 Cerrahi: Nazal, sfenoid ve sellar safha	22
3.3 İstatistik analiz	23
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA	28
6. SONUÇ	34
7. KAYNAKLAR	36

## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

**EETHC:** Endoskopik Endonazal Transsfenoidal Hipofiz Cerrahisi

**SPSS:** Statistical Package for Social Sciences

**KBB:** Kulak Burun Boğaz

**MR:** Magnetik Rezonans Görüntüleme

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**DSÖ:** Dünya Sağlık Örgütü

**SD:** Standart deviasyon

**PNS:** Paranasal sinüs

**CSF:** Cerebral Spinal Flood

**GH:** Growth hormon (Büyüme Hormonu)

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Burun lateral nazal duvar anatomisi	7
<b>Şekil 2.</b> Sfenoid sinüs pnömatizasyon tipleri	7
<b>Şekil 3.</b> Paranasal sinüs BT de onodi hücresinin değerlendirilmesi	9
<b>Şekil 4.</b> Sfenoid sinüs pnömatizasyonu	18
<b>Şekil 5.</b> Wang ve ark. larının önerdiği yeni sınıflamaya göre sfenoid pnömatizasyon sınıflaması	18
<b>Şekil 6.</b> Klivus klasifikasyonu	19
<b>Şekil 7.</b> Sella açısının ölçümü	20
<b>Şekil 8.</b> Sellar yüz ve sellar çıkıntının ölçümü	21
<b>Şekil 9.</b> Hipofizer yükseklik parametresinin ölçümü	21
<b>Şekil 10.</b> İnterkarotid mesafe ölçümü	22

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Dünya Sağlık Örgütü (2004) hipofizer adenom sınıflaması	13
<b>Tablo 2.</b> Hasta ve kontrol grubunun demografik, radyolojik ve klinik verileri	25
<b>Tablo 3.</b> İnterkarotid mesafe ile anatomik varyasyonların analizi	26
<b>Tablo 4.</b> İnterkarotid mesafe adenom büyüklüğü ve sella konfigürasyonunun korelasyonu	27
<b>Tablo 5.</b> Endokrinolojik tanı ile anatomik varyasyonların korelasyonu	28
<b>Tablo 6.</b> Adenom büyüklüğü ile interkarotid mesafe ve sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının korelasyonu	29



## ÖZET

**AMAÇ:** Bu çalışmanın primer amacı sella konfigürasyonu ile sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının korelasyonunun analizi, sekonder amacı ise interkarotid mesafe ile ilişkili anatomik ve klinik faktörlerin araştırılmasıdır.

**GEREÇ ve YÖNTEM:** Bu çalışmada İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Haziran 2011 ve Haziran 2017 yılları arasında KBB ve Beyin Cerrahi ekibince ortak transsfenoidal endoskopik hipofiz cerrahisi yapılan hastalar retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. 61 hasta olgu grubuna, 48 hasta kontrol grubuna dahil edildi. Hastanemiz veritabanından elde edilen hastaların preoperatif bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) inceleme görüntüleri tekrar bir radyolog (G.K) ve KBB hekimi (A.N) tarafından değerlendirildi. Kontrol grubu başka bir ön tanı ile paranazal sinüs BT ve kraniyal MR çekilmiş olan hastaların görüntülerinden oluşturuldu. Postoperatif patoloji raporları kaydedildi.

Paranasal sinüs BT görüntüleri koronal planda; sfenoid sinüs pnömatizasyonu sınıflaması, anterior klinoid proçes pnömatizasyonu, pterigoid proçes pnömatizasyonu, aksesuar sfenoid septa, intersfenoid sinüs septum insersiyon yeri, vidian kanal tipi, optik sinir protrüzyonu/dehisansı, karotis arter protrüzyonu/dehisansı, onodi hücresi ve maksimum sfenoid genişliği parameteleri açısından değerlendirildi. Sagittal planda; sella tipi, klivus tipi, sella açısı, sellar yüz, sellar çıkıntı, hipofizer yükseklik, anterior nazal spin ile sella tabanı arası mesafe ölçüm ve sınıflaması yapıldı. Kavernöz segmentte her iki internal karotid arter arası interkarotid mesafe ve adenom büyüklüğü ölçümleri MR görüntüleri kullanılarak yapıldı.

**BULGULAR:** Anatomik varyasyonların birbiri ile olan korelasyonu incelendiğinde; sellar çıkıntının; sellar yüz, hipofizer yükseklik ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ile korele olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Benzer şekilde, sellar yüzün; sellar çıkıntı, hipofizer yükseklik ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ile korele olduğu saptanmış ( $p < 0.05$ ). Anterior klinoid proçes

pnömatizasyonu ile optik sinir protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p < 0.001$ ).

İnterkartoid mesafenin bilateral optik sinir protrüzyonu, karotid arter protrüzyonu (hem unilateral/ hem bilateral) olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı. Klivus sınıflaması ile ilişkisi incelendiğinde; interkarotid mesafenin gövde tipinde subdorsum tipine göre 2.7 mm daha dar olduğu saptandı. İnterkarotid mesafe ile sellar konfigürasyon (sellar çıkıntı, sellar yüz) ve maksimum sfenoid sinüs genişliği arasında zayıf pozitif korelasyon mevcuttu. Adenom büyüklüğü ile interkarotid mesafe arasında pozitif orta korelasyon saptandı ( $r = 0.53$ ).

Bu çalışmada endokrinolojik tanının hiçbir anatomik parametre ve interkarotid mesafe üzerine etkisi veya korelasyonunun olmadığı saptandı.

**SONUÇ:** İnterkarotid mesafe olgular arasında farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada interkarotid mesafe ile ilişkili klinik ve sfenoid sinüsün anatomik varyasyonları tanımlanmıştır. Transfenoidal hipofiz cerrahisinde cerrahi koridorun genişliğinin belirlenmesinde bu faktörler yardımcı olabilir.

**ANAHTAR KELİME:** Hipofizer adenom, sfenoid sinüs, interkarotid mesafe, transsfenoidal hipofiz cerrahisi.

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** The primary purpose of this study is to analyze the correlation between the sella configuration and the anatomic variations of the sphenoid sinus, while the secondary objective is to investigate the anatomic and clinical factors associated with intercarotid distance.

**MATERIAL and METHODS:** In this study, patients who underwent transsphenoidal endoscopic pituitary surgery with the collaboration of ENT and Neurosurgery between February 2011 and June 2017 at İzmir Katip Çelebi University Atatürk Education and Research Hospital were enrolled in the study retrospectively. 61 patients were included in the study group, and 48 patients were included in the control group. Preoperative computed tomography (CT) and magnetic resonance (MR) images of the patients obtained from our hospital database were re-evaluated by a radiologist (G.K) and an ENT physician (A.N.). The control group consisted of paranasal sinus CT and cranial MR images of patients with another provisional diagnosis. Postoperative pathology reports were recorded.

Coronal section of the paranasal sinus CT images were evaluated in terms of parameters including the classification of sphenoid sinus pneumatization, anterior clinoid process pneumatization, pterygoid process pneumatization, accessory sphenoid septa, insertion site of intersphenoid sinus septum, vidian canal type, optic nerve protrusion/dehiscence, carotid artery protrusion/dehiscence, onodi cell, and maximal sphenoidal width. Sagittal section of images were evaluated for sellar type, clivus type, sellar angle, sellar face, sellar prominence, pituitary height, distance between the anterior nasal spine and the sella. The intercarotid distance between each internal carotid artery at cavernous segment and the size of the adenoma were measured using MR images.

**RESULTS:** When we assess at the correlations between the anatomical variations; sellar prominence were found to be in agreement with the sellar face,

pituitary height and, the distance between anterior nasal spin and sella. ( $p < 0.05$ ), Similarly, a significant correlation was found between sellar face and sellar prominence, pituitary height and, the distance between anterior nasal spin ( $p < 0.05$ ). There was statistically significant correlation between anterior clinoid process pneumatization and optic nerve protrusion ( $p < 0.001$ ).

Intercarotid distance was statistically higher in patients with bilateral optic nerve protrusion and carotid artery protrusion (both unilateral/bilateral). When the relation with clivus classification is assessed; intercarotid distance was 2.7 mm narrower in body type of clivus when compared with subdorsum type of clivus. There was a weak positive correlation between intercarotid distance and the sellar configuration (sellar prominence, sellar face) and maximum sphenoid sinus width. Positive moderate correlation was found between adenoma size and intercarotid distance ( $r = 0.53$ ).

In this study, it was determined that endocrinologic diagnosis has no any significant correlation or relation with intercarotid distance and anatomical variables.

**CONCLUSION:** Intercarotid distance varies between cases. In this study, clinical factors and anatomical variations of sphenoid sinus associated with intercarotid distance have been described. These factors may be helpful in determining the width of the surgical corridor in the transsphenoidal pituitary surgery.

**KEYWORD:** Pituitary adenoma, sphenoid sinus, intercarotid distance, transsphenoidal pituitary surgery.

## 1. GİRİŞ

Sella tursikanın oldukça dar olan sınırları içine endokrin, nöral, vasküler, osseöz ve meningeal yapılar karmaşık bir anatomi oluştururlar. Merkezde bulunan hipofiz bezi neoplastik transformasyona eğilimlidir. Burası klinik sendromların bazılarının olduğu yerdir.

Hipofiz adenomları klinik, patolojik ve biyolojik olarak diğer intrakranial tümörlerden farklılık göstermektedir. Bu özelliklerin çoğu bu tümörlerin hormon sentezleyebilmeleri ve bunları salgılayabilmelerine bağlıdır. Hemen hemen hepsi adenohipofizden çıkan iyi huylu, yavaş gelişen ve yıllarca semptom vermeden kalabilen lezyonlardır.

Son 20 yılda sellar, suprasellar ve parasellar tümörlerin rezeksiyonunda endoskopik endonazal transsfenoidal hipofiz cerrahisi (EETHC) giderek yaygınlaşmıştır. Endoskopik endonazal transsfenoidal hipofiz cerrahisi ve ön kafa kaidesi cerrahisi daha sık uygulandıkça, anatomik varyasyonlar da daha fazla karşımıza çıkmaya başlamıştır (1).

Endonazal transsfenoidal hipofiz cerrahisi, hipofiz bezine doğrudan, hızlı ve güvenli ulaşma olanağı sağlamaktadır. Diğer yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında daha az diseksiyon ve daha az komplikasyon ile birlikte mükemmel bir görüş sahası sağlamaktadır.

Bu yöntem; daha az invazif olması, daha iyi görüntü ve açı ile cerrahi yapma şansı vermesi, cerrahi bölge anatomisini daha iyi değerlendirme imkanı tanınması, komplikasyon oranının düşük olması, hastanede yatış süresinin kısa olması, ameliyat sonuçlarının yüzgüldürücü olması bu tekniğin tercih edilmesini sağlamaktadır (2, 3) Gelişmiş 0 derece ve açılı endoskoplara ile anatomik yapılar daha net ve panoramik görüntülenmekte, açılı endoskoplara superior ve lateral uzanımlı tümör kalıntılarının çıkarılması için büyük avantajlar sunmaktadır.

Bu tekniğin Kulak Burun Boğaz (KBB) ve Beyin Cerrahisi uzmanları tarafından multidisipliner bir şekilde yapılması tedavinin etkin şekilde yapılmasını sağlamaktadır.

## 1.1 Problemin Tanımı

Sfenoid sinüs anatomik varyasyonları transsfenoidal hipofiz cerrahisinde önemli bir rol oynamaktadır. Sinüs genişledikçe genişleme miktarı ile paralel olarak karotid arter ve optik sinir lateral duvar üzerinde kabarıklık meydana getirir. Optik sinir sinüs üst duvarı lateralinde arkaya ve mediale doğru seyrederek. Bunun altında a.karotis'in kabarıklığı görülür. A.karotis üzerinde % 22 oranında defekt bulunduğu bildirilmiştir. Defektler birkaç milimetreden a.karotis üzerinde hiç kemik bulunmamasına kadar farklı boyutlarda olabilir (4).

Sfenoid sinüsün ostiumundan sellanın en yakın parçasına kadar olan mesafe sfenoid sinüsün derinliğidir. Erişkinde kavitenin ortalama anterior-posterior çapı 17 mm'dir. Bu ölçüm transsfenoidal cerrahide enstrüman seçiminde önemlidir. Akromegalide bu mesafe daha uzun olabilir. Transsfenoidal cerrahide diğer önemli bir ölçüm, anterior sellar duvar ve sellar tabanın kalınlığıdır. Rhoton ve Hardy yaptıkları çalışmada, sellar tip sinüste anterior sellar duvar kalınlığını 0,1 - 0,7mm (ortalama 0,4mm), presellar tipte ise 0,3-1,5 mm (ortalama 0,7mm) olduğunu tespit etmişlerdir (5). Sinüs içindeki kaviteler nadiren simetrikler, sıklıkla irregüler minör septalarla bölünürler. Transsfenoidal cerrahide septanın pozisyonu önemlidir. İntersfenoid septanın orta hat yerleşimli olması transsfenoidal cerrahi yaklaşımı kolaylaştırır. Birçok çalışma sonunda en sık rastlanan sfenoid sinüs tipinin; anterioposterior eksen boyunca oryante olmuş, bir septumla ayrılmış, büyük sinüslerle birlikte, bu büyük çift sinüsler içinde multiple daha küçük sinüslerin olduğu sellar tip sfenoid sinüssaptanmıştır (6). Bununla birlikte Onodi hücresi varlığı da sfenoid sinüs anatomik lokalizasyonunda değişikliğe neden olmakta ve transsfenoidal hipofiz cerrahisinde sella tabanının ekspozyonunun kısıtlanmasına neden olmaktadır.

Transsfenoidal hipofiz cerrahisinde yaklaşımın güvenliğini belirleyen en önemli etken kavernoöz segmentte her iki karotid interna arasındaki mesafedir. Öyle ki birbiri ile temasta olan 'öpüşen karotis' olduğu bildirilmiştir. Bir çalışmada akromegalili hastalarda her iki karotid arterin birbirine daha yakın yerleşimli ve interkarotid mesafenin daha az olduğu bildirilmiştir (1, 7).

Güvenli cerrahi yapılabilmesi için sfenoid sinüs tipi, optik sinir ve karotid interna dehisansı, intersfenoid septa insersiyon yeri, onodi hücresi varlığı ve interkarotid mesafe gibi özelliklerin preoperatif olarak BT ve MR da ayrıntılı değerlendirilmesi gerekmektedir.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın primer amacı sella konfigürasyonu ile sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının korelasyonunun analizi, sekonder amacı ise interkarotid mesafe azalması ile ilişkili anatomik ve klinik faktörlerin araştırılmasıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Transsfenoidal Hipofiz Cerrahisinin Tarihçesi

Hipofiz bezine ilgi 1886 yılında Pierre Marie'nin iki akromegali hastasını tanımlamasıyla başlamıştır (8). Marie'nin bu yazısı nöroendokrin fizyolojinin başlangıcında ve hipofiz bezine cerrahi yaklaşımların gelişmesinde dönüm noktası olmuştur. Sella tursikaya ilk yaklaşımlarda transkraniyal yol denenmiştir, ancak mortalite oranının göz önünde bulundurulması 19. yüzyılda bu girişimlerinde engelleyici olmuştur (9, 10). Transkraniyal yaklaşımın yüksek mortaliteli sonuçları cerrahları güvenli, alternatif ekstrakraniyal yolları araştırmaya yöneltmiştir.

İlk transsfenoidal yaklaşımı 1897 yılında kadavra üzerinde uygulanmıştır (11). Giordano anatomik çalışmalarında frontal sinüs ön duvarı ve burunda osteoplastik rezeksiyon yaparak sellaya transglabellar-nazal yaklaşımı tanımlamıştır. 1907 yılında Schloffer frontal sinüs ve fossanın rezeksiyonundan kaçınarak bu prosedürü modifiye etmiş ve ilk sfenoidal hipofizektomiye ekstrakraniyal transsfenoidal yaklaşım kullanarak yapmıştır (12).

Harvey Cushing pituitar tümörlerin cerrahisinde ilk olarak transkraniyal yaklaşımı kullanmıştır. Cerrahi sonuçlar onu memnun etmemiş ve alternatif transsfenoidal yaklaşıma dönmüştür (13). Cushing, 1909 yılında Schloffer'in tekniğini akromegalili hastada kullanarak ilk transsfenoidal operasyonunu yapmıştır. Cushing çeşitli tekniklerin avantajlarından faydalanarak bugün de kullanılan tekniği geliştirmiştir. Cushing 1910 ve 1925 yılları arasında 231 pituitar tümürlü hastayı transsfenoidal yolla opere etmiş ve mortalite oranı %5.6 olarak bildirilmiştir (14, 15).

Paris'li Guiot, 1960 yıllarının başında Avrupa'da transsfenoidal cerrahi tekniği öğrenip yaygınlaştırdı. Guiot intraoperatif flüroskopiyi geliştirmiştir. Guiot transsfenoidal yaklaşımı; kraniyofarenjioma, klival kordoma ve parasellar lezyonların tedavisinde kullanmıştır (16).

1962 yılında Hardy transsfenoidal yaklaşımı Guiot'den öğrendi. 1967'de Hardy transsfenoidal cerrahide mikroskobu kullanmaya başladı ve kendine özgü mikrocerrahi aletleri tasarladı (17). Mikroskobun kullanımı pituitar tümörlerin, diğer sellar ve parasellar lezyonların güvenli ve daha efektif rezeksiyonuna izin vermiştir (18). Mikrocerrahi geçiren ilk 50 hastada mortalite ya da morbidite gözlenmemiştir. 1968 yılında, Hardy sella tursikada deformasyon yapmaksızın endokrinolojik



anormaliklere neden olan mikroadenom kavramını ileri sürdü (19). Hardy 300'den fazla hastada transsfenoidal mikrocerrahiyle total hipofizektomi, selektif mikroadenom çıkarılması, kranyofaringeom çıkarılması ve sellar veya klival kordoma ve menenjiomların çıkarılmasını 1971'deki yayınında anlatmıştır. Morbidite ve mortalite oranı transkraniyal yaklaşımdan daha azdı ve CSF rinore riskini oldukça düşürmüştü. Bu prosedür sonraki 30 yılda pek çok deneyimli cerrah tarafından uygulanmış ve mortalite oranları %0 ile %1 arasında rapor edilmiştir. Amerika ve Avrupa'da çeşitli cerrahlarca bugüne kadar bu yaklaşım uygulanmıştır. Özellikle Edward Laws'ın 3850 vaka ve Charles Wilson'ın 3182 vakalık serileri prosedürün geniş uygulandığını göstermektedir.

İlk kez tam endoskopik hipofiz cerrahisini 3 hasta ile Fransa'dan 1992de Jankowski ve ark. tarafından yapılmışken, Jho ve Carrau (sırayla nörosirürji ve KBB uzmanı) 1997'de Pitsburg Üniversitesinden 50 olguluk serileriyle tamamiyle endoskopik hipofiz adenom eksizyonu cerrahisinin öncüleri olmuştur. İzleyen yıllardan günümüze dek, İtalya'dan Enrico de Divitiis (Napoli), Giorgio Frank (Bologna) ve Pitsburg'dan Amin Kassam hem pituitar cerrahide, hem de kafa kaidesine yönelik patolojilerde tamamiyle endoskopik tekniklerin gelişmesine önemli katkılarda bulunmuşlardır (20).

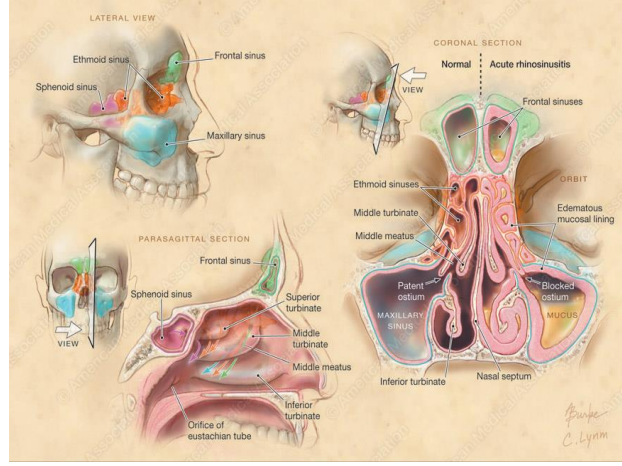
## **2.2 Anatomi**

Birçok cerrahi gibi transsfenoidal hipofiz cerrahisini uygulamak operasyon sahasının cerrahi anatomisini büyük ölçüde bilmeye bağlıdır. Transkraniyal ve transsfenoidal cerrahi yaklaşımlarda anatomik farklılıklar büyük önem taşır. Transsfenoidal cerrahi uygulaması esnasında, suprasellar bölge veya parasellar kraniyal sinir ve karotid arter yaralanmaları; arteriyel kanama, görme kaybı ve ekstraoküler felçlerin oluşması nadir de olsa görülebilir. Transsfenoidal cerrahi yaklaşımlarda anatomik varyasyonların bilinmesi çok önemlidir. Literatürde bu konuda yapılmış birçok araştırma mevcuttur (6, 21 - 24). Cerrah preoperatif radyolojik incelemelerle sıklıkla bu varyasyonları tanımlayabilir; ilaveten optik sinirlerin ve karotid arterlerin sfenoid sinüse ptortüde olması gibi potansiyel varyasyonların bulunması cerrahın tekniğini, operatif yaklaşımını ve enstrüman seçimini değiştirebilir.

### 2.2.1 Nazal kavite

Transsfenoidal girişimde hipofize ulaşmak için ilk karşılaşılan anatomik bölge nazal kavitedir. Nazal kavite inferiorıda maksilla, lateralde superior, middle ve inferior nazal konkalar, superiorıda etmoid kemiğin kribriform plağı, posteriorıda koanalar, sfenoidin rostrumu ve korpusu tarafından oluşturulur (Şekil 1). Nazal kavitenin transsfenoidal cerrahi açısından en önemli duvarı septumdur. Septumun kemik yapısı, önde nazalkemiklerin vertikal çıkıntıları, arkada sfenoidkrest ve vomerle eklem yapan etmoid kemiğin perpendiküler bölümünden oluşur. Her bir posterior nazal açıklığın ölçümü ~ 25mm vertikal ve ~ 13 mm transversdir, sınırlarını üstte sfenoid kemiğin anterior açısı, altta palatin kemiğin sert damağı oluşturan horizontal tabakasının posterior kenarı, medialde nazal septumu oluşturan vomer ve lateralde medialptergoidplate oluşturmaktadır. Sfenoidetmoidalresesler, superior nazal konkanın üst arkasında ve sfenoid kemiğin anterior açısının üst önünde lokalizedir, bu bölge sfenoid sinüs ostium alanıdır ve nazal kavite ile sfenoidsinus arasındaki bağlantıdır.

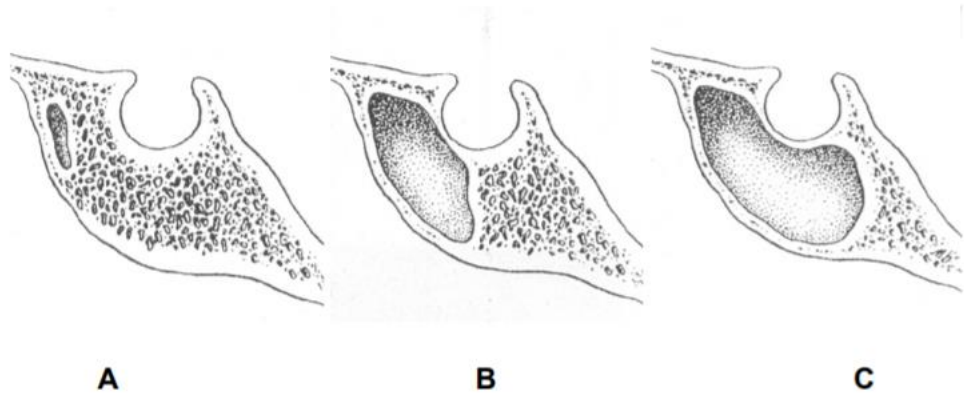
Nazal kavite, nazal konkaya doğru kalınlaşan ve vaskülaritesi artan mukoz bir membranla kaplıdır. Mukozmembranseptuma doğru kalınlaşır; fakat nazal kavite tabanındaki meatuslarda ve sinüslerde incedir. Nazal kavite arterleri; oftalmik arterin anterior ve posterioretmoidal dalları, sfenopalatin arterin lateral nazal dal ve posterior septal dalı, greater palatin arter ve fasiyal arterin dallarından oluşmaktadır. Posterior septal arter dalı sfenoid ostiumun inferiorundan ve koananın superiorundan septuma doğru uzanmaktadır. Bu nedenle sfenoidotomide inferiora doğru genişletilirken bu arteri hasarlamamak için dikkat etmek gerekmektedir. Nazal kavite venleri, sfenopalatinven, fasiyalven ve etmoid arterlerle ilerleyerek oftalmikvenlerde sonlanırlar. Nazal kavitenin sınırları; oftalmik sinirin nazosiliar dalı, maksiller sinirin anterioralveoler dalı, nazopalatin, anteriorpalatin ve sfenopalatinganglionun nazal dallarıdır. Septumun ön kısmını oftalmik sinirin nazosiliar dalı, orta kısmını nazopalatin sinir ve arka üst kısmını etmoidal sinir dalları ile innerve olur.



**Şekil 1.** Burun lateral nazal duvar anatomisi

### 2.2.2 Sfenoid sinüs

İntrauterin 4. ayda nazal kapsülün arka kısmında sfenoid kemik içine doğru girinti oluşmasıyla başlar. Doğumda sfenoid kemik havalanması olmayıp 3 yaşından itibaren büyümeye başlar ve erişkin boyutlara adolesan dönemde ulaşır. Ortalama sfenoid sinüs boyutları; 20 mm yükseklik, 23 mm derinlik, 17 mm genişliğindedir. Hacmi 0,1-30 ml arasındadır. Sfenoid sinüs sfenoetmoidresese drene olur. Ostium yaklaşık olarak 2-3 mm çapında olup, sinüs tabanından 10-15 mm yukarıda, nazal septumun 4-5 mm lateralinde yerleşir. Sfenoid sinüsün ostiumunun yeri tabandan 10-15 mm yukarıda olduğu için sinüs içi drenaj, mukosilier aktivite ile olmaktadır. Orta konka arka ucu pnömatische olursa sfenoidostiumun görülmesini engelleyebilir. Ostium burun tabanından 30 derece yukarıda aranmalıdır.



**Sfenoid sinüs tipleri; konkal (A), presellar (B), sellar (C).**

**Şekil 2.** Sfenoid sinüs pnömatisasyon tipleri

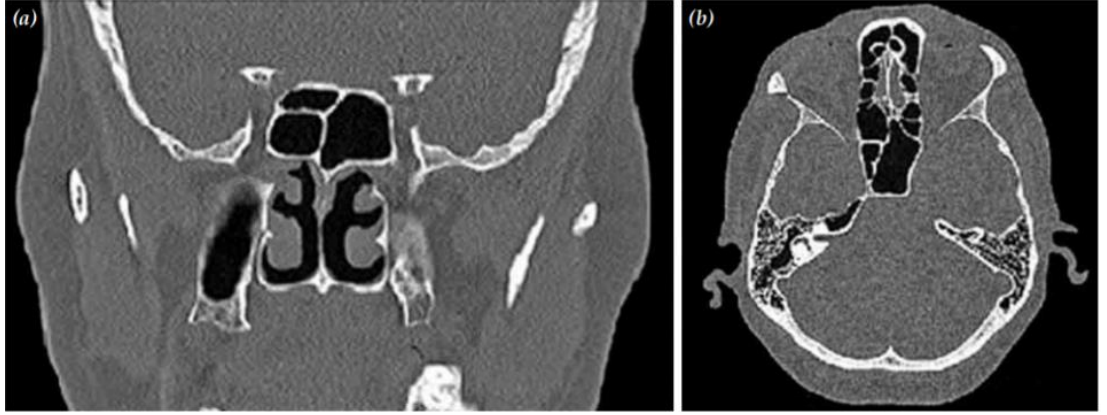
Erişkinde sfenoid sinüsün üç tipi vardır; konkal, presellar ve sellar tip (25) (Şekil 2). Konkal tipte sfenoid sinüs kemiğin gövdesine ilerlemez, küçüktür ve sellatursikadan en az 10 mm'lik süngerimsi kemik tabakasıyla ayrılır. Konkal tip genellikle çocuklarda görülür. Erişkinlerde görülme oranı % 3'dür. Presellar tipte sfenoid sinüs sellanınanterior yüzeyinin ötesine pnömtize olmaz. Sellar tip erişkinde görülür ve iyi pnömatize olmuştur. Sellar tip sinüs klivusun üst parçasına veya dorsumsellaya doğru uzanabilir. Erişkinde presellar tip % 24, sellar tip %76 oranında görülür. Sfenoid gövdenin anteriorinferior görünümüleri geminin pruvası şeklindedir. Orta hat inferiordarostum, anteriordan sfenoid krest ile işaretlenir. Rostrum vomer, etmoidin perpendiküler laminası ile krista sfenoidalisler kontakt halindedir. Sfenoid sinüsün iki oval deliği paramedian pozisyonda anterior yüzdedir, lateral açısı en arkadaki etmoid hücreler yüzeyel oluşuna dokunur. Ortalama çapı 3,3 x 2,3 mm'dir. Sinüs aperturası %70'inde yuvarlak daire şeklinde, %15'inde toplu iğne başı büyüklüğünde, %28'inde ise oval şekilde görülür. Internalkarotid arter sfenoid kemiğin lateral yüzeyinin direkt karşısında bulunur ve karotid arterin intrakavernöz parçası bu kemikte karotidsulkusta ilerler. Optik kanallar, sinüsün superolateral bölümünde çıkıntı oluştururlar. Planumsfenoidaleninlateral alt kısmında oblik bir hat izler. Optik kanal altında midlateral duvarda düzgün geniş çıkıntı superiororbitalfissürü gösterir ve maksillar sinir sıklıkla inferolateral kısmında çıkıntı oluşturur. Trigeminal sinirin 2. ve 3. bölümleri inferolateral kısımda bulunur ve iyi pnömatize olmuş sinüslerde sinüs içine taşabilirler.

### **2.2.3 Onodi hücresi**

Onodi hücresi, etmoid hücre kompleksi içinde en arkada yer alan, sfenoid sinüsün süperior ve arka yan kısmına uzanan arka etmoid hücredir. İlk olarak 1903 yılında Adolfo Onodi tarafından tanımlanmıştır ve günümüzde sfenoetmoid hücre olarak da adlandırılmaktadır. Onodi hücresinin tanınması önemlidir çünkü üst yanda optik sinir ve karotis arter gibi önemli anatomik oluşumlarla yakın komşuluk içerisindedir (26, 27).

Endoskopik endonazal transsfenoidal hipofiz cerrahisinde Onodi hücresi varlığında sfenoid sinüs alt içe doğru yer değiştirir ve bu hücre açılıp uzaklaştırılmadığı takdirde daha küçük bir sfenoid sinüs içerisinden çalışılmasına neden olmaktadır. Bir çalışmada Onodi hücresinin transsfenoidal hipofiz cerrahisinde

sella tabanının ön üst kısmını gizlediği ve sellar kitlelerin uzaklaştırılması için Onodi hücrelerinin uzaklaştırılması gerektiği belirtilmiştir (28, 29 – 32, 33).



(a) Koronal, (b) aksiyel kesit. Sağda Onodi hücresi izlenmekte.

**Şekil 3.** Paranasal sinüs BT de onodi hücresinin değerlendirilmesi

*İmre A, Pinar E, Yuçeer N et al. Does Onodi cell limit the exposure of sella during transsphenoidal pituitary surgery. Kulak Burun Bogaz İhtisas Derg. 2015;25(1):82-6.*'dan adapte edilmiştir (34).

#### 2.2.4 Sella tursika ve diafragma sella

Sella tursika, posterior sfenoid kemik üst yüzeyinde orta hatta bulunan, anterioru tuberkulum sella ve anterior klinoid prosesle, posterioru dorsum sella ve posterior klinoid prosesle sınırlanmış deforme U şeklinde çukurdur. Sella tursikanın orta kısmındaki çukurluk bölüm pitüiter fossa adını alır. Pitüiter fossanın anterior kısmındaki enine geniş kabartı tuberkulum selladır ve bunun iki köşesinde bulunan küçük çıkıntılara anterior klinoid proses denir. Sella tabanının anterior yüzünde anteriorklinoidprosesin altındaki iki küçük çıkıntı halinde middle klinoid prosesler bulunur. Pitüiterfossanınposteriorunu sınırlayan geniş çıkıntı dorsumselladır ve bunun iki kenarındaki çıkıntılar posteriorklinoidproses adını alır. Sıklıkla düz veya hafifçe konveks olan sella tabanının ince olması hipofize transsfenoidal yaklaşımı kolaylaştırır. Sellanın genişliği sella tabanının horizontal genişliği olarak kabul edilir ve 10-16 mm arasındadır. Sellanın derinliği tuberkulum sella ile dorsumsellayibirleştiren hatla, sella tabanını bu hatta dik olarak birleştiren en uzun çizgidir ve bu uzunluk 5-13 mm arasında değişir.

Diafragma sella, sella tursikanın tavanını yapar ve pitüiter bezi çevreler. Sadece pitüiterstalk'ın geçtiği merkezde açıklığı vardır. Diafragma infundibulum etrafında inceyken periferde biraz daha kalındır. Transsfenoidal cerrahi sırasında suprasellar yapıları yeterli koruyamayan, ince bir yapıya sahiptir. Diafragmanın merkezindeki açıklık, pitüiterstalktan daha büyük boyuttadır. Araknoid, diafragmanın açıklığından sellatursikaya, yaklaşık hastaların yarısında protrüde olur. Cerrahi sırasında açılırsa postoperatif BOS kaçağının potansiyel nedenidir.

### 2.2.5 Pitüiter gland ve karotid arter

Pitüiter gland yaklaşık 0,6 g ağırlığındadır. Anterior lob pitüiterstalk'ın alt parçasını çevreleyerek pars tüberalisi oluşturur. Posterior lob ise yumuşak ve sellar duvara yapışiktır. Anterior lob sıkıdır ve sellar duvardan kolaylıkla ayrılır. Alt yüzeyi genellikle sella tabanının şekline uygundur fakat lateral ve superior kenarları varyasyon gösterir. Çünkü bu duvarlar yumuşak dokudan çok kemik içerir. Eğer diafragma açıklığı genişse bez superiorde stalk'ın çevresinde konkav olma eğilimindedir. Superior yüzey karotid arterin lateral ve posterior basısının sonucu üçgen şeklini alabilir. Anterior lob posterior lobdan ayrılırken, pars tüberalisposterior lob ile kalma eğilimindedir.

İntrakranial internalkarotid arterler; petroz piramidin apeksindekarotid kanaldan çıktıktan sonra başlar. Burada arter gasser ganglionunun hemen medialinde ve gangliondan sadece dural bir kılıfla ayrılır, yukarı, öne ve mediale uzanarak posterior sella tursikanın lateral bölümüne ulaşır ve kavernöz sinüse girer. Transsfenoidal cerrahi için karotid arterin medial sınırını ayıran mesafe ve pitüiter bezin lateral yüzeyi önemlidir.

Genellikle bezin lateral yüzeyi ile karotid arter ayrıdır. Renn ve Rhoton yaptıkları çalışmalarında, arter bezin içine girmemişse bez ve arterin arasındaki mesafeyi yaklaşık 1-7mm arası (ortalama 2,3mm) olarak belirlemişlerdir (6).

Karotid arter kavernöz sinüs içindeki en medial yapıdır. İnternalkarotid arter kavernöz sinüsten anteriorklinoid processin medial yüzeyi boyunca çıkarak anterior insisural boşluğa ulaşır. Bu boşluğa girdikten sonra posterior, superior ve lateral yönde ilerleyerek anterior perforated substance altındaki bifurkasyonuna ulaşır. Önce optik sinir ve kiazmanın altında sonra lateralinde olur. Dallarını optik sinir, kiazma, 3.

ventrikül tabanı ve tractına verir. Bu dallar internal karotid arter ile optik sinir arasındaki boşuktan geçer

Karotid arterin orta hatta yakınlığı pitüiter cerrahi açısından oldukça önemlidir. Hipofiz bölgesindeki iki karotis arter arası uzaklık ortalama 12-14mm'dir. İki karotid arter arasındaki en kısa mesafe % 82 supraklinoid alanda, %14 kavernöz sinüste, %4 oranında sfenoid sinüste bulunmuştur (12).

Hipofiz; superiorhipofizer arter ve inferiorhipofizer arter tarafından beslenir. Hipofizin en önemli arteriyal beslenmesi inferior hipofizer arterle sağlanır. Arterin Çapı bölgeye akan diğer arteriyal yapılardan daha geniştir. İnfiorhipofizer arter karotisinternanın kavernöz parçasından çıkan meningohipofizialtrunkusun dalıdır. Her iki tarafta karotis internadan çıkan inferior hipofizer arter sağ ve sol tarafta birer adettir. Superior hipofizer arter ise internal karotid arterin supraklinoid parçasının birinci dalı olarak çıkar, hipofiz ön lobunu ve sapını besler. Superior hipofizer arterden çıkan dallar eminentia mediana ve infundibulumun üst kenarındaki sinüzoitlerde, inferior hipofizer arterden çıkan dallar genel olarak infundibulumun alt kısmı ve nörohipofizdeki sinüzoitlerde sonlanır. İnfundibulumdaki sinüzoitler vena portalishipofizialis aracılığı ile adeno hipofizden sinüzoitlere açılır. Hipofizin portal sistemi; İnfundibulumdaki sinüzoitler, vena portalis ve adenohipofizdeki sinüzoitler tarafından oluşturulur (35).

### **2.2.6 Kavernöz Sinüs**

Kavernöz sinüsler sfenoid sinüs, sella ve pitüiterglandın her iki tarafında bulunur. Kavernöz sinüsün lateral duvarının üst kısmında okülomotor ve troklear sinir, alt kısmında trigeminal sinirin 1. ve 2. kısımları bulunmaktadır. Oftalmik sinir ile karotis arasında abduzens vardır. Kavernöz sinüsün medial duvarı sfenoid kemiği çeviren periosteum tarafından oluşturulur. Kavernöz sinüsün lateral duvarı iki tabakadan meydana gelir. Dış tabaka temporal dura tarafından oluşturulur. İç tabaka konnektif dokudan ve 3.,4. ve 5. kranial sinirlerin kılıfları tarafından oluşturulur. Sinüs önde fissuraorbitalissuperiordan giren oftalmikvenlerle başlar. Arkada sinüs petrosussuperior ve inferiorlara açılır.

### **2.2.7 Optik kiazma**

Optik kiazma üçüncü ventrikülün tabanı ve anterior duvarın birleşme yerindedir. Anteriorserebralarter, anteriorkomünikan arter, laminaterminalis ve üçüncü ventrikül kiazmanın üstünde lokalizedir. Optik kiazmanın posteriorunda tubercinereum ve infundibulum, lateralinde internal karotid arterler, inferiorundadiafragmasella ve pitüitergland bulunur. Üçüncü ventrikülün supra kiazmatik resesi kiazma ve lamina terminalis arasında bulunur. Pitüiterstalk'a uzanan infundibular reses optik kiazmanın arkasındadır.

Karotid arter, optik sinir ve anterior klinoid process arası ilişkinin anlaşılması sellar ve parasellar bölgedeki tüm cerrahi yaklaşımlar için esastır. Karotid arter ve optik sinir klinoid process anteriorunun medialindedirler. Arter kavernöz sinüsün hemen altından ve optik sinirin biraz lateralinden çıkar.

### **2.2.8 Hipofizer adenomların klasifikasyonu**

Pitüiter tümörler primer beyin tümörlerinin yaklaşık %10-15'ini oluşturur. Hipofiz adenomları, adenohipofizer hücreden köken alan benign tümörleridir. Hipofiz adenomları intrakranial tümörlerin %10'unu oluşturmaktadır. Hipofiz adenomları, hücre sitoplazmasının boyanma özellikleri, boyut, endokrin aktivite, histolojik özellikler, hormon üretimi, ince yapısal özellikler, büyüme paterni gibi pek çok özellikleri göz önüne alınarak sınıflanmaya çalışılmıştır (36 - 39). Dünya Sağlık Örgütü hipofiz adenomlarını 2004 yılında adenomların hormon üretimi, immünohistokimyasal ve ince yapısal özelliklerine göre sınıflandırmıştır (40, 41).



**Tablo 1.** Dünya Sağlık Örgütü (2004) hipofizer adenom sınıflaması

<b>Fonksiyonel Adenomlar</b>	<b>Non-fonksiyone Adenomlar</b>
<b>GH-PRL-TSH Ailesi(Pit-1 Ailesi)</b>	
<i>GH yüksekliği ile seyreden adenomlar</i>	
Yoğun granüllü GH adenomu Seyrek granüllü GH adenomu Mammomatotrop adenom	Sessiz GH adenomu
<i>Hiperprolaktinemiye neden olan adenomlar</i>	
Yoğun granüllü PRL adenomu Seyrek granüllü PRL adenomu Asidofil kök hücre adenomu	Sessiz PRL adenomu Sessiz PRL adenomu
<i>TSH yüksekliği ile seyreden adenomlar</i>	
TSH adenomu	Sessiz TSH adenomu
<b>ACTH Ailesi</b>	
<i>ACTH yüksekliği ile seyreden adenomlar</i>	
Yoğun granüllü ACTH adenomu Seyrek granüllü ACTH adenomu	Sessiz ACTH adenomu Sessiz ACTH adenomu
<b>Gonadotrop Ailesi</b>	
<i>FSH/LH yüksekliği ile seyreden adenomlar</i>	
Gonadotrop adenom	Sessiz gonadotrop adenom
Klasifiye edilemeyen adenomlar	
Diğer plurihormonal adenomlar	İmmünnegatif adenomlar

### 2.2.9 Preoperatif radyolojik değerlendirme

Sella tursika ve parasellar bölgenin anatomisi çeşitli anlaşılması güç patolojiler içerir. Bu bölgenin değerlendirilmesinde farklı görüntüleme yöntemleri kullanılır. Yüksek rezolüsyonlu komputere tomografiler (BT) ve magnetik rezonans MR) ile görüntülemeler ön plana çıkmıştır. Parasellar ve sellar patolojilerin değerlendirilmesinde en seçkin görüntüleme yöntemi olarak MR kabul edilmektedir (42).

MRG'nin BT'ye göre radyasyon riski yoktur. Yumuşak doku kitleleri ve birikmiş sekresyonlar arasında ayırım yapabilme yeteneği ile daha yüksek yumuşak doku hassasiyeti bulunmaktadır (43).

### **2.2.9.1 Bilgisayarlı Tomografi (BT)**

BT paranasal sinüs anatomisi ve patolojisini en yüksek düzeyde gösteren inceleme yöntemidir. Hastanın prone ya da supin pozisyonda yatırıldığı koronal plan çekimde; orbitomeatal hatta dik olarak, frontal sinüs ön kenarından sfenoid sinüs arka kenarı dahil olacak şekilde kesitler elde edilir. Koronal plan osteomeatal kompleksi, kafa tabanı ve etmoid çatı arasındaki ilişkiyi ve orbitalar ile paranasal sinüs ilişkisini optimal şekilde gösterir. Aksiyal plan orbitomeatal hatta veya sert damağa paralel alınır. Sert damaktan başlar, superiorda frontal sinüs üst düzeyinde sonlandırılır. Aksiyal planda çekilen radyogramlarda; sfenoetmoidal reses, bazal lamella, sfenoid sinüs varyasyonları ve sfenoid sinüs orbita ilişkisi değerlendirilir.

### **2.2.9.2 Magnetik Rezonans Görüntüleme (MR)**

MR günümüzde sellar ve parasellar patolojilerin değerlendirilmesinde en seçkin ve en yaygın görüntüleme yöntemidir (44 - 46). Major avantajı yumuşak doku yoğunlukları için üstün bir yöntemdir ve ayrıca multiplanar görüntüleme özelliği içerir. Kemik artefaktlar yoktur ve hastalar için iyonize radyasyon zararı içermez. Anterior pitüiter gland normal anatomisi, MR incelemesinde T1 ve T2 kesitlerde normal beyine göre izointens görünür. Adenomların çoğu T1 ağırlıklı kesitlerde normal glanda göre hipointens, T2 ağırlıklı kesitlerde değişken yoğunluk gösterir. Posterior pitüiter gland hem T1 hem de T2 ağırlıklı kesitlerde yüksek sinyal yoğunluğunda görülür. Bu hiperintensite polipeptid hormonlara bağlı taşıyıcı proteinlerin, nörofizinin ihtiva ettiği fosfolipit veziküllerin varlığı ile ilişkili olabilir. T1 ağırlıklı görüntülerde BOS düşük intensiteye sahip olduğundan BOS hipofiz sınırı MR'da görülür. T1 ağırlıklı görüntüler anatomik olarak extraaksiyal yapıları değerlendirmede çok duyarlıdır. Pitüiter gland ve parasellar yapılar bu kuralı bozmaz. T2 ağırlıklı görüntüler beyin parankimini değerlendirmede yararlı bilgiler sağlar. Beyin anatomisini değerlendirmede T1 ağırlıklı görüntüler gibi rol oynamaz. MR tümörün ekstrasellar boyutunu karakterize etmede BT'den daha üstündür.

Makroadenomlar MR'da iyi görüldüğü gibi BT'de de görülebilir. Hastanın görüntülenmesinde amaç pitüiter makroadenomların ayırıcı tanısını yapabilmek ve komşu anatomik yapıların değerlendirilmesini sağlamaktır. Ancak makroadenom ile ilgili nadir kalsifikasyonların ve adenoma komşu kemik yapıların değerlendirilmesinde BT, MR'dan daha iyi değerlendirme sağlar. MR karotid arterler,

optik kiazma ve tümör ile parasellar yapıların ilişkisini daha iyi gösterdiği için BT'den üstündür. MR'da kan ve kan damarları kolaylıkla ayrılır.

MR transsfenoidal cerrahiden önce olası önemli vasküler anormallikleri ekarte etmemizi sağlar. Makroadenomlarda T1 ağırlıklı inceleme çok önemlidir. Geniş tümörlerin sinyal yoğunluğu beyin dokusu ile izointenstir. Gadolinium infüzyonundan sonra tümör genellikle homojen kontrast tutar.

Vakalarda postoperatif granülasyon dokusu, skar veya greft materyalleri normal gland ve rezidüel adenomatöz dokudan oldukça zor ayırt edilebilir. Bu özellik nedeni ile doğru bir değerlendirme cerrahiden 6 ay sonra yapılır. Bu tip vakalarda MR incelemesinde postoperatif yumuşak doku kitlelerinin progresif büyümesi rekürren tümör için en iyi görüntüleme bulgusudur. Bu bulgular endokrinolojik belirteçlerle birlikte değerlendirilmelidir.

### 3. MATERYAL - METOD

Bu çalışma İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23.03.2017 tarihli ve 60 karar no'lu onayı alındıktan sonra yürütülmeye başlanmıştır.

Bu çalışmada İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Haziran 2011 ve Haziran 2017 yılları arasında KBB ve Beyin Cerrahi ekibince ortak transsfenoidal endoskopik hipofiz cerrahisi yapılan hastalar retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil olmama kriterleri; yaşı 18 den küçük olma, daha önce paranasal sinüs cerrahisi geçirme, daha önce hipofiz cerrahisi geçirme (transsfenoidal veya transkraniyal), sadece dış merkez MR veya paranasal sinüs BT sinin olması veya verilerinde eksiklik olma olarak belirlendi ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bu kriterleri karşılayan 61 hasta çalışmaya dahil edildi. Kontrol grubu olarak başağrısı tanısı ile BT ve MR çekilmiş olan ve hastanemiz veritabanına kayıtlı 48 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastanemiz veri tabanı PROBEL'den elde edilen hastaların preoperatif dönemde yapılan paranasal sinüs tomografi ve hipofiz MR görüntüleri tekrar bir radyolog ve KBB hekimi tarafından değerlendirildi. Postoperatif patoloji raporları kaydedildi.

Paranasal sinüs BT görüntüleri radyolog tarafından (G.K.) ölçümler yapmak üzere değerlendirildi. Koronal planda; sfenoid sinüs pnömatizasyonu sınıflaması, anterior klinoid proçes pnömatizasyonu, pterigoid proçes pnömatizasyonu, aksesuar sfenoid septa, intersfenoid sinüs septum insersiyon yeri, vidian kanal tipi, optik sinir protrüzyonu/dehisansı, karotis arter protrüzyonu/dehisansı, onodi hücresi ve maksimum sfenoid genişliği parameteleri açısından değerlendirildi. Sagittal planda; sella tipi, klivus tipi, sella açısı, sellar yüz, sellar çıkıntı, hipofizer yükseklik, anterior nazal spin ile sella tabanı arası mesafe ve sfenoid sinüs ön duvar klasifikasyonu yapıldı.

BT görüntüleri kontrast madde kullanılmadan elde edildi ve kurumumuzdaki BT çekim protokolü incelendiğinde tüm olguların BT'leri; 128 kesitli bilgisayarlı tomografi (Siemens Somatom Definition AS) ile yapıldı. Olgular pron pozisyonda ve kontrast madde verilmeden incelendi. BT inceleme esnasında 120kV, 60mAs; 128mm×0.6mm dedektör kolimasyonu ve 1mm'lik aksiyal kesitler üzerine 1 mm'lik sagittal ve koronal reformatlar yapılarak kullanıldı.

Hipofiz MR görüntülerinde; adenomun büyüklüğü ve koronal kesitte kavernöz segmentte her iki karotid interna arası ölçüm yapılarak interkarotid mesafe belirlendi.

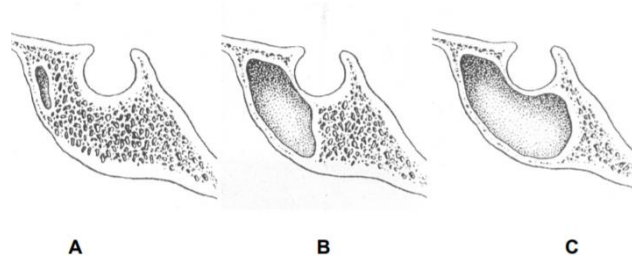
Tüm olguların MR ları kurumuzda çekilmiş ve tarif edilen protokol uygulanmıştır. Tüm olguların hipofiz MR'ları supin pozisyonda, multiplanar kesitler alınarak önce kontrastsız sekanslar, sonra dinamik faz ile kontrastlı sekanslar alınarak incelenmiştir. Kontrast öncesi, T1 sagittal planda 170 fav 2.0 mm kesit kalınlığı TR(350)TE(17) 12 kesit ve T2 koronal planda 170 fav 2.0 mm kesit kalınlığı TR(3000)TE(75) parametreleri kullanılarak 12 kesit alınmış. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 koronal dinamik 1+3 fav -190 fav 3.0 mm kesit kalınlığı TR(450) TE(94) parametreleri kullanılarak 7 kesit ve T1 sagittal-170 fav 2.0 mm kesit kalınlığı TR(350) TE(17) parametreleri kullanılarak 12 kesit alınmış ve aksiyel reformatlar yapılmıştır.

Paranasal sinüs BT ve hipofiz MR'da bulunan sfenoid sinüs bölgesindeki anatomik varyasyonlar; sfenoid sinüs pnömatizasyonu sınıflaması, anterior klinoid proçes pnömatizasyonu, pterigoid proçes pnömatizasyonu, aksesuar sfenoid septa, intersfenoid sinüs septum insersiyon yeri, vidian kanal tipi, optik sinir protrüzyonu/dehisansı, karotis arter protrüzyonu/dehisansı, onodi hücresi ve maksimum sfenoid genişliği, sella tipi, klivus tipi, sella açısı, sellar yüz, sellar çıkıntı, hipofizer yükseklik, anterior nazal spin ile sella tabanı arası mesafe ve sfenoid sinüs ön duvar klasifikasyonu, adenom büyüklüğü, interkarotid mesafe ve postop adenom patolojisi arasındaki korelasyon değerlendirildi. İnterkarotid mesafe ile ilişkili anatomik ve klinik faktörlerin analizi yapıldı ve sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Sfenoid sinüs ve sella anatomik varyasyonları ile ilişkili parametreler arasındaki korelasyon araştırıldı ve sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırıldı.

### **3.1 Radyolojik Ölçümlerde Kullanılan Parametreler**

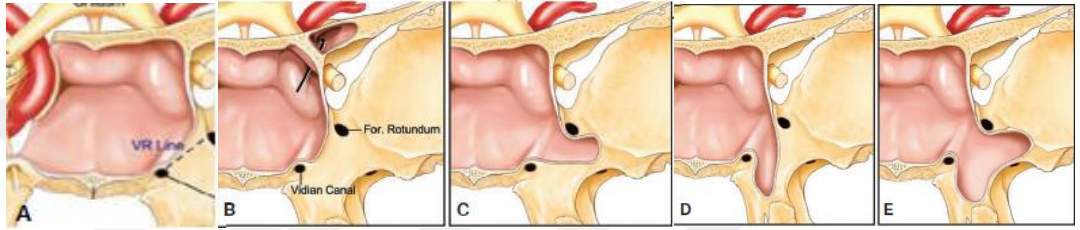
#### **3.1.1 Sfenoid sinüs pnömatizasyonu**

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu temel olarak presellar, sellar ve konkal olmak üzere klasifikasyon yapıldı (Şekil 3). Ek olarak aşağıda belirtilen Wang ve ark. larının (47) tariflediği yeni sınıflamaya göre de klasifikasyon yapıldı (Şekil 4).



A; konkal, B; presellar, C; sellar tip

Şekil 4. Sfenoid sinüs pnömatizasyonu



Wang J, Bidari S, Inoue K, et al. *Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. Neurosurgery. 2010;66(4):797-816.* ' dan adapte edilmiştir.

A;gövde tipi; B; küçük sfenoid kanat tipi, C;büyük sfenoid kanat tipi, D;pterigoid tip, E;full lateral tip pnömatizasyon olarak sınıflandırılmıştır

Şekil 5. Wang ve ark. larının önerdiği yeni sınıflamaya göre sfenoid pnömatizasyon sınıflaması

### 3.1.2 Vidian kanal tipi

Vidian kanal Lee JC ve ark.larının (48) aşağıda tariflediği şekilde 3 grupta incelendi.

**Tip1:**vidian kanal tamamen sinüs içine protrude

**Tip2:**vidian kanal parsiyel olarak sinüs içine protrude

**Tip3:**vidian kanal sfenoid corpusu içerisine gömülü

### 3.1.3 Optik sinir ve karotid arter protrüzyon sınıflaması

Optik sinir ve karotid arterin sfenoid sinüs içerisine protrüzyon derecesi aşağıda tariflendiği şekilde derecelendirilmiştir.

0. Optik sinir veya karotid arter sinüs kavitesi ile temasta değildir

T. Optik sinir veya karotid arter sinüs kavitesine protrüde olmadan temas halindedir.

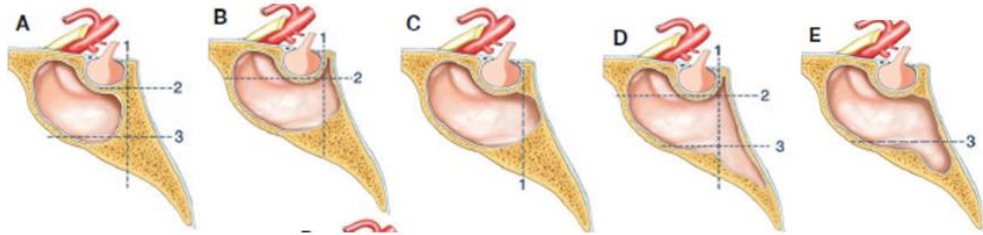
1. derece protrüzyon: Optik sinir veya karotid arterin kesitinin %25'i sinüs kavitesi içerisine protrüde olmaktadır.

2. derece protrüzyon: Optik sinir veya karotid arterin kesitinin %25-50'si sinüs kavitesi içerisine protrüde olmaktadır.

3. derece protrüzyon: Optik sinir veya karotid arterin kesitinin %50'sinden fazlası sinüs kavitesi içerisine protrüde olmaktadır

### 3.1.4 Klivus tipi

Klivus tipi sınıflandırması Wang ve ark. larının (47) tariflediği sınıflamaya göre aşağıda Şekil 5'de gösterildiği şekilde yapıldı.



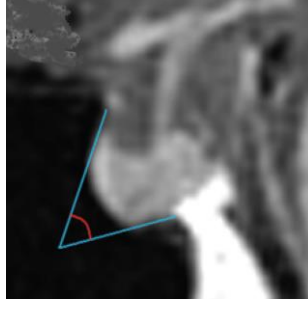
*Wang J, Bidari S, Inoue K, et al. Extensions of the sphenoid sinüs: a new classification. Neurosurgery. 2010;66(4):797-816. ' dan adapte edilmiştir.*

A; gövde; B; subdorsum, C; oksipital, D; dorsum, E; kombine tip

**Şekil 6.** Klivus klasifikasyonu

### 3.1.5 Sella açısı

Sella açısı Zada ve ark.larının (49) belirttiği şekilde aşağıdaki Şekil 7'de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır.



**Şekil 7.** Sella açısının ölçümü

Zada G, Agarwalla PK, Mukundan S Jr et al. *The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinüs and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery. J Neurosurg.* 2011;114(5):1319-1330. ' dan adapte edilmiştir.

### 3.1.6 Sella tipi

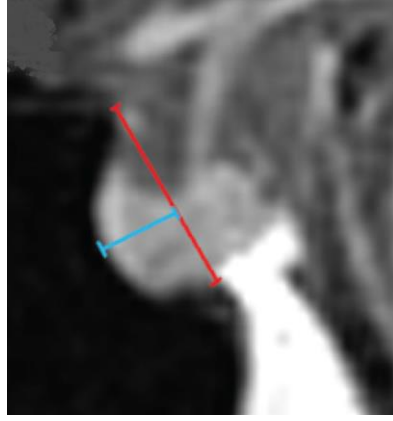
Sella tipi Zada ve ark.larının (49) belirttiği şekilde sella açısının derecesine göre 3 kategoriye ayrıldı.

- a. Çıkıntılı (sella açısı  $90^{\circ}$ 'den küçük)
- b. Orta çıkıntı( $90-150^{\circ}$  arası)
- c. Düz sella (sella açısı  $150^{\circ}$ 'den büyük)

### 3.1.7 Sellar yüz ve sellar çıkıntı

Sellar yüz ve sellar çıkıntı Zada ve ark.larının (49) belirttiği şekilde aşağıdaki Şekil 8'de gösterildiği gibi ölçüldü ve kaydedildi. Tuberkulum selladan sella klivus birleşim yerine çizilen çizginin uzunluğu (kırmızı çizgi) sellar yüz olarak belirlendi. Bu çizgiden sellanın en çıkıntılı olduğu noktaya çizilen çizginin uzunluğu sellar çıkıntı olarak belirlendi ve kaydedildi.



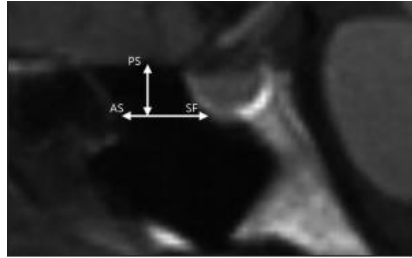


**Şekil 8.** Sellar yüz ve sellar çıkıntının ölçümü

Zada G, Agarwalla PK, Mukundan S Jr et al. *The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery. J Neurosurg.* 2011;114(5):1319-1330' dan adapte edilmiştir.

### 3.1.8 Hipofizer yükseklik

Sella tabanından sfenoid sinüs anterior duvarına çizilen horizontal çizgiye planum sfenoidaleden çizilen dik çizginin uzunluğu hipofizer yükseklik olarak kabul edildi (50).



**Şekil 9.** Hipofizer yükseklik parametresinin ölçümü

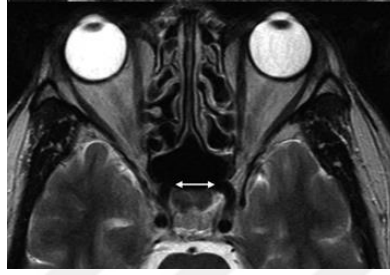
Kim YH, Kim JE, Kim MJ, et al. *New landmark for the endoscopic endonasal transsphenoidal approach of pituitary surgery. J Korean Neurosurg Soc.* 2013;53(4): 218-22.'den adapte edilmiştir.

### 3.1.9 Anterior nazal spin ile sella tabanı arası mesafe

Paranasal sinüs BT'de sagittal kesitte orta hatta anterior nazal spinden sella tabanı arası mesafenin ölçülmesi ile bulundu ve kaydedildi.

### 3.1.10 İnterkarotid mesafe ve adenom büyüklüğü

Kavernöz segmentte her iki karotis interna arası mesafe aksiyal T1 veya T2 MR kesitlerinde ölçüm yapılarak interkarotid mesafe hesaplandı ve kaydedildi. Hipofizer adenomun en büyük çapı ölçülerek kaydedildi ve 1 cm'den büyük ise makroadenom, 1cm'den küçük ise mikroadenom olarak isimlendirildi.



Şekil 10. İnterkarotid mesafe ölçümü

## 3.2. Cerrahi Teknik

### 3.2.1 Enstrümantasyon, pozisyon ve hazırlık

Tüm hastalara supin pozisyonda ameliyat masasının üst gövde kısmı yaklaşık 30 derece kaldırılarak baş kısmı 10-15 derece fleksiyon yapacak şekilde pozisyon verildi. Hasta gözüne antibiyotikli pomad sürülerek göz kapatılır ve korundu. Endovizüel kamera sistemi hastanın baş kısmına, anestezi ekibi hastanın sol tarafında ve ameliyat hemşiresi sağ tarafta hastanın ayak kısmına yakın bölüme konumlandı. Tüm hastalar intratrakeal genel anestezi altında ameliyata alındı. Hastalarda gerekli ise operasyon başlangıcında abdomen yağ grefti veya fasya lata bu aşamada alındıktan sonra hipofiz cerrahisine geçildi. Prosedür temel olarak 3 cerrahi basamakta incelenebilir; nazal safha, sfenoid sinüs safhası ve sellar safha.

### 3.2.2. Cerrahi: Nazal, sfenoid ve sellar safha

Tüm hastalarda öncelikle her iki nazal kavitede 1:100.000 adrenalın solüsyonu ile ıslatılmış pedilerle vazokonstriksiyon sağlandı. Pediler çıkarıldıktan sonra transnazal yolla orta konka nazikçe lateralize edilerek sfenoetmoid reses gözlemlendi. Üst

konka da lateralize edilerek sfenoid sinüs ostiumu bulundu. Sfenoid sinüs ostiyumu etrafı mukoza koterize edildikten sonra sfenoid ostiyumunun genişletilmesiyle anterior sfenoidotomi yapıldı. Posterior septektomi yapılarak karşı sfenoid ostiyum da bulunduktan sonra rostrum, sfenoid sinüs ön duvarı ve intersinüs septum chisel ve tur yardımıyla uzaklaştırılarak her iki sfenoid sinüs birleştirilip tek boşluk haline getirildi ve sella ortaya kondu. Bu aşamada optikokarotis resesi gizleyip sfenoid sinüsü küçülten ve sella tabanını kısmen kapatan Onodi hücresi saptanmışsa hücrenin alt ve iç duvarı açılarak sfenoid sinüs ile birleştirildi ve sfenoid sinüs arka ve yan duvarları ile sella tabanı tam olarak görünür hale getirildi. Bundan sonra da sella tabanı açıldı, dura insiyonu yapıldıktan sonra Nöroşirürji ekibi tarafından hipofiz adenomu küretajı dört el çalışılarak yapıldı. Son olarak sella tabanı rekonstrüksiyonu ile ameliyata son verildi.

### **3.3. İstatistik Analiz**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanıldı.

Nümerik değişkenler ortalama  $\pm$ SD(standart sapma), kategorik değişkenler sayı ve % olarak özetlendi. Nümerik değişkenlerin normal dağılım uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Nümerik değişkenlerin 2 grup karşılaştırılması ise student-t testi ile yapıldı.

Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu, pterigoid proçes pnömatizasyonu, aksesuar sfenoid septa gibi katorik değişkenler modele eklendiğinde 2 yönlü varyans analizi yapıldı. Etkileşim çıkması halinde gruplar Bonferonni testle araştırıldı. Katerogik değişkenler arası önem kontrolünde çapraz tablo oluşturuldu. Ki-kare analizi yapıldı. Nümerik değişkenler arası ilişki Pearson korelasyon analizi yapılarak değerlendirildi.

İstatistiksel önemlilik düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Transfenoidal endoskopik hipofizektomi uygulanan 61 hasta çalışma grubunu ve daha önce başka bir tanıyla PNS BT ve MR çekilen 48 hasta ise kontrol grubunu oluşturdu. Çalışma grubunda ortalama yaş  $47 \pm 10$  iken kontrol grubunda  $39 \pm 13$  arasında değişmekteydi. Çalışma grubunu oluşturan hastaların 31'i (%49) kadın, 32'si (%51) erkek hasta, kontrol grubunu oluşturan olguların 33'ü (%69) kadın, 15'i (%31) erkekti.

Transfenoidal girişim yapılan hastalardan 25'i (%40) akromegali, 7'sinde (%11) cushing, 3'ünde (%5) diğer (TSH salgılayan, gonadotropin salgılayan adenom) ve 1 tanesinde (%1) prolaktinoma gözlemlendi. Geriye kalan 27'si (%43) non fonksiyonel adenomdu. Çalışma grubu ve kontrol grubunun demografik ve radyolojik verileri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Anatomik varyasyonların birbiri ile olan korelasyonuna bakıldığında; sellar yüzün; sellar çıkıntı ( $r = 0.692$ ,  $p < 0.001$ ), hipofizer yükseklik ( $r = 0.734$ ,  $p < 0.001$ ) ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ( $r = -0.512$ ,  $p < 0.001$ ) ile korele olduğu saptandı. Benzer şekilde sellar çıkıntının; sellar yüz ( $r = 0.692$ ,  $p < 0.001$ ), hipofizer yükseklik ( $r = 0.881$ ,  $p < 0.001$ ) ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ( $r = -0.526$ ,  $p < 0.001$ ) ile korele olduğu saptandı.

Onodi hücresinin hem kontrol hem de çalışma grubunda sfenoid sinüs içerisinde optik sinir protrüzyonu ve anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile arasında korelasyon saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Ancak anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile optik sinir protrüzyonu arasında hem çalışma grubunda, hem kontrol grubunda, hem totalde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttu ( $p < 0.001$ ). Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile onodi hücresi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı ( $p = 0.091$ ).

**Tablo 2.** Hasta ve kontrol grubunun demografik, radyolojik ve klinik verileri

Özellikler	olgu(%)	kontrol (%)	p value
Yaş	47,5 ±10,7	39,2 ±13,5	0,020*
Cinsiyet			0,039*
erkek	32(%51)	15(%31)	
kadın	31(%49)	33 (%69)	
Sfenoid pnömatizasyonu			0.3
sellar	40(%66)	36(%73.5)	
presellar	21(%34)	12(%24.5)	
konkal	0	1(%2)	
Anterior klinoid pnömatizasyonu			0.1
var	20(%32)	10(%20)	
yok	43(%68)	39(%80)	
Pterigoid proçes pnömatizasyonu			0,365
var	28(%44)	26(%53)	
yok	35(%55)	23(%47)	
Onodi hücresi			0,635
var	19(%31)	13(%26.5)	
yok	43(%69)	36(%73.5)	
Karotid arter protrüzyonu			0.1
bilateral	29(%47)	18 (%37)	
unilateral	6(%10)	12(%24)	
yok	27(%43)	19(%39)	
Sellar açığı	75,6±15,7	84,9±11,8	0,001*
Sellar tip			0,037*
çıkıntılı	53(%84)	33(%67)	
orta çıkıntı	10(%16)	16(%33)	
Sellar yüz	18,3±5,8	13,3±1,6	0,000*
Sellar çıkıntı	7,8±4,3	4,9±0,9	0,000*
Hipofizer yükseklik	14,6±5,4	10,1±2,1	0,000*
Aksesuar sfenoid septasyon			0.69
var	36(%59)	37(%75.5)	
yok	25(%41)	12(%24,5)	
Maksimum sfenoid sinüs genişliği	32,3± 4,4	33,7±5,2	0,113
Klivus tip			0,721
gövde	24(%40)	19(%39)	
subdorsum	14(%23)	10(%20)	
okspital	23(%38)	19(%39)	
kombine	0	1(%2)	
İnterkarotid mesafe	20,6±4,6	18,2±3	0,002*
Endokrinolojik patoloji			
Akromegali	25(%40)		
Prolactinoma	1(%1)		
Cushing	7(%11)		
Non-fonksiyonel adenom	27(%43)		
Diğer( TSH/ gonadotropin)	3(%5)		

\*İki grup t testi ile karşılaştırılmış; \*, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

**Tablo 3.** İnterkarotid mesafe ile anatomik varyasyonların analizi

Variables	Olgu (n=61) mean±SD	Kontrol (n=48) mean±SD	Toplam (n=109)		p value
			mean	%95 CI	
Anterior klinoid süreç pnömatizasyonu					
var	23.5±4.4	18.8±3.6	21.1	19.7-22.6	0.04*
yok	19.2±4.2	18.1±2.8	18.6	17.8-19.5	
Pterigoid süreç pnömatizasyonu					0.04*
var	22.3±4.2	18.7±3.6	20.5	19.5-21.6	
yok	19.1±4.5	18.2±3.0	18.4	17.3-19.4	
Aksesuar sfenoid septa					0.161
var	20.9±4.1	18.4±3.1	19.6	18.7-20.5	
yok	19.3±4.5	17.7±2.5	18.5	17.2-19.8	
Optik sinir protrüzyonu					0.015*
bilateral	24.0±3.8	18.7±3.6	21.1	19.8-22.4	
unilateral	20.1±6.3	18.2±2.0	19.1	17.4-20.9	
yok	19.2±3.2	18.3±3.2	18.7	17.7-19.7	
Karotid arter protrüzyonu					0,016*
bilateral	21.6±4.5	18.7±3.6	20.1	19.0-21.3	
unilateral	20.9±4.2	19.4±2.9	20.1	18.3-22.0	
yok	18.9±3.9	17.0±1.9	18.0	16.8-19.1	
Onodi hücresi					0,720
var	20.7±4.2	17.4±3.1	19.1	17.7-20.4	
yok	20.2±4.5	18.5±2.9	19.4	18.5-20.2	
Sella tipi					0,198
Çıkıntılı	20.4±4.3	17.7±2.8	19.1	18.2-20.0	
Orta çıkıntı	21.3±6.3	19.2±3.2	20.3	18.7-21.9	
Klivus tip					0,020*
gövde	19.8±4.0	16.6±2.3	18.2	17.1-19.3	
subdorsum	21.8±4.9	20.1±3.4	20.9	19.4-22.4	
okspital	19.7±4.2	19.1±2.5	19.4	18.3-20.6	

İnterkarotid mesafe ile ilişkili radyolojik ve klinik faktörler incelendiğinde her hasta grubunda iki karotis interna arası ortalama mesafe 20,6 mm (16-25.2 arası değişen) olarak saptandı (Tablo 2).

Bilateral optik sinir protrüzyonu varlığında interkarotid mesafe istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmaktaydı ( $p = 0.04$ ). Unilateral optik sinir protrüzyonunun interkarotid mesafeye istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanmadı ( $p = 0.667$ ). Hem bilateral hem de unilateral karotid arter protrüzyonu varlığında interkarotid mesafe istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmaktaydı ( $p < 0.05$ ).

Klivus sınıflamasına göre interkarotid mesafe ilişkisi incelendiğinde subdorsum tipinde gövde tipine göre interkarotid mesafe ortalama 2.7 mm daha fazla idi. ( $p = 0.006$ , %95 güven aralığı [0.8 – 4.6]).

İnterkarotid mesafe ile sella konfigürasyonu arasındaki ilişki incelendiğinde; sellar yüz ( $r = 0.525$ ,  $p < 0.001$ ) ve sellar çıkıntı ( $r = 0.361$ ,  $p = 0.004$ ) ile arasında zayıf-ortakorelasyon mevcutken sellar açı ile korelasyon saptanmadı ( $p = 0.761$ ). Maksimum sfenoid sinüs genişliği ile interkarotid mesafe arasında pozitif zayıf korelasyon mevcuttu ( $p = 0.021$ ,  $r = 0.291$ ).

**Tablo 4.** İnterkarotid mesafe adenom büyüklüğü ve sella konfigürasyonunun korelasyonu

Adenom büyüklüğünün interkarotid mesafe ile korelasyonu	olgu	kontrol	p value
Adenom büyüklüğü	17,3±8,1		
İnterkarotid mesafe	20,6±4,6	18,2±3,04	0,002

İnterkarotid mesafenin	p value(olgu)	p value(kontrol)
Sellar yüz ile korelasyonu	0,000	0,933
Sellar çıkıntı ile korelasyonu	0,004	0,009
Hipofizer yükseklik ile korelasyonu	0,017	0,072
Ant.nazal spin –sella tabanı arası mesafe korelasyonu	0,231	0,021

Sellar yüzün'ün	p value(olgu)	p value(kontrol)
Sellar çıkıntı ile korelasyonu	0,000	0,209
Hipofizer yükseklik korelasyonu	0,000	0,003
Ant.nazal spin –sella tabanı arası mesafe korelasyonu	0,000	0,181

Bağımlı değişken olarak endokrinolojik tanı alındığında analiz için uygun olan iki grup akromegali ve nonfonksiyone adenomlar analize dahil edildi ve anatomik varyasyonlar ile ilişkisi araştırıldı. Endokrinolojik tanının hiçbir anatomik parametre üzerine etkisi veya korelasyonunun olmadığı saptandı (Tablo 4).

**Tablo 5.** Endokrinolojik tanı ile anatomik varyasyonların korelasyonu

Özellikler	Akromegali n=25	Nonfonksiyonel n=26	<i>p</i> value
Sfenoid pnömatizasyonu			0.488
sellar	17 (%69)	16(%62)	
presellar	8 (%31)	10(%38)	
Klivus tip			0.184
gövde	8 (%32)	10 (%38)	
subdorsum	9 (%36)	4 (%15)	
okspital	8 (%32)	12 (%47)	
Sellar tip			0.267
çıkıntılı	23 (%92)	22 (%82)	
orta çıkıntı	2 (%8)	5 (%18)	
Onodi hücresi			0.485
var	9 (%36)	7 (%27)	
yok	16 (%64)	19 (%73)	
Optik sinir protrüzyonu			0.069
bilateral	2 (%8)	9 (%35)	
unilateral	7 (%29)	4 (%15)	
yok	15 (%63)	13 (%50)	
Karotid arter protrüzyonu			0.827
bilateral	13 (%52)	13 (%50)	
unilateral	3 (%12)	2 (%7)	
yok	9 (%36)	11 (%42)	
Aksesuar sfenoid septasyon			0.817
var	14(%57)	16(%62)	
yok	11(%43)	10(%38)	
Sellar açısı	73,4±12,7	75,2±18,2	0.681
Sellar yüz	19,2±5,8	18,3±6,3	0.575
Sellar çıkıntı	9.3±5.3	7.1±3.5	0.087
Hipofizer yükseklik	15.9±6.1	14.2±5.0	0.275
Anterior nazal spin-sella mesafesi	76.3±9.3	74.6±8.6	0.506
Maksimum sfenoid sinüs genişliği	32.0±4.8	33.0±4.1	0.450
Adenom büyüklüğü	17.1±8.3	18.5±7.8	0.512
İnterkarotid mesafe	20.5±4.8	21.6±4.9	0.450



**Tablo 6.** Adenom büyüklüğü ile interkarotid mesafe ve sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının korelasyonu

Parametreler	Adenom büyüklüğü	p value
Sfenoid pnömatizasyonu		0.121
sellar	15.8±7.5	
presellar	19.1±8.0	
Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu		0.256
var	19.1±9.2	
yok	16.5±7.5	
Pterigoid process pnömatizasyonu		0.898
var	17.5±7.6	
yok	17.2±8.5	
Optik sinir protrüzyonu		0.035*
bilateral	20.7±8.0	
unilateral	20.0±8.7	
yok	15.2±6.8	
Karotid arter protrüzyonu		0,586
bilateral	17.4±7.9	
unilateral	19.5±9.8	
yok	16.1±7.3	
Onodi hücresi		0,994
var	17.0±6.5	
yok	17.0±8.3	
Maksimum sfenoid sinüs genişliği		0.652

Adenom büyüklüğü ile interkarotid mesafe arasında pozitif korelasyon mevcut olduğu görüldü ( $r = 0.53$ ,  $p < 0.01$ ). Adenom büyüklüğünün optik sinir protüzyonu ile korele olduğu gözlenmiş ( $p < 0,03$ ). Adenom büyüklüğünün karotid arter protüzyonu, onodi hücresi varlığı ile ve maksimum sfenoid sinüs genişliği ile korelasyonu gözlenmemiştir.

## 5. TARTIŞMA

Sfenoid sinüs hayati öneme sahip komşulukları nedeniyle cerrahi bir işlem yapılırken preoperatif ve intraoperatif daha hassas ve anatomik varyasyonlar öngörülerek hareket edilmelidir.

Tarafımızca yapılan çalışmada sella konfigürasyonu ile sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının korelasyonunun analizi yapılmış, İnterkarotid mesafe azalması ile ilişkili anatomik ve klinik faktörlerin değerlendirilmiştir.

Erdoğan ve ark'nın yaptıkları çalışmada sinuziti olmayan retrospektif 120 hastanın paranasal sinüs bilgisayarlı tomografi görüntüleri multiplanar reformat yöntemi ile incelenmiş ve Sfenoid sinüs varyasyonları kaynaklandığı yapıya göre değerlendirilmiş. Karotid kanal protrüzyonu %45,8 ile en fazla gözlemlenen anatomik varyasyon olmuş, onu %34,16 ile onodi hücreleri takip etmiş. Karotid kanal dehissansı %2,50 olarak gözlemlenmiş ve de en az gözlemlenen varyasyon olmuş. Sonuçlar değerlendirildiğinde internal karotid kanal protrüzyonu ve onodi hücresi Türk toplumunda sık rastlanılan varyasyonlar olarak gözlenmiş ve bu yüzden operasyon ile sfenoid sinüse müdahale edilecek hastalarda özellikle dikkat edilmelisi kanısına varılmıştır (51). Bizim çalışmamızda da olgu grubunda bilateral karotid kanal protüzyonu %47, unilateral karotid arter protrüzyonu %10, kontrol grubunda ise bilateral karotid kanal protüzyonu%37, unilateral karotid kanal protüzyonu %24 gözlenmiştir. Onodi hücrelerine ise olgu grubunda %31, kontrol grubunda ise %26,5 olarak rastlanmıştır. Bizim çalışmamızda da hem olgu, hem de kontrol grubunda da karotid kanal protüzyonu en çok rastlanan varyasyon olarak gözlenmiştir.

Onodi hücrelerinin prevalansı birçok literatürde %8,4 ile %24 arası oranlarda tespit edilmiştir (52 - 59). Bu oranlar arasındaki farklılık, Onodi hücreleri aksiyel kesitlerin incelendiği çalışmalarda daha iyi saptanırken, koronal kesitli incelemelerde Onodi hücrelerinin posterior etmoid hücre olarak değerlendirilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Biz çalışmamızda hem olgu, hem de kontrol grubundaki hastaları onodi hücresi açısından hem aksiyel hem koronal kesitlerde değerlendirdik. Onodi hücrelerini olgu grubunda %31, kontrol grubunda ise %26,5 olarak tespit ettik. Türk toplumunda onodi hücrelerini literatürden daha çok rastladık. Bu durum etnik farklılıklara ve vaka sayısına bağlı olabilir fakat operasyonda bu duruma dikkat etmek gerekmektedir.

Karotid arter yaralanması endoskopik transfenoidal hipofiz cerrahisinin en ölümcül komplikasyonu olarak bildirilmektedir ve insidansı %0.25 ile 3.8 arasında rapor edilmiştir (1). Preoperatif pitüiter adenom ve interkarotid arası mesafenin belirlenmesi karotid yaralanması riskini aza indirmektedir.

Mascarella ve ark'nın yaptıkları çalışmada (7) MR koronal kesitinde internal karotid arter arası mesafe klival, kavernöz, paraklinoid segment en küçük mesafe olarak belirlendi. İnterkarotid mesafede demografik profiller, sefalometrik ölçümler, tümör boyutları ve sfenoid konfigürasyonun potansiyel belirleyicileri olarak değerlendirildi. Bu çalışmada toplam 212 vaka ve 34 kontrol grubu değerlendirildi. Pitüiter makroadenomlu hastalarda interkarotid arası mesafenin genişlemesi internal karotid arterin 3 segmentinde de bulundu ( $p < 0.01$ ).

Bizim çalışmamızda her iki grupta interkarotid mesafe sadece kavernöz segmentte değerlendirildi ve adenom büyüklüğü ile interkarotid arası mesafe arasında pozitif korelasyon saptandı ( $p < 0,002$ ).

Lin ve ark'nın yaptığı retrospektif çalışmada (1) non fonksiyonel pitüiter makroadenomu olan hastalarda interkarotid mesafe değerlendirilmiş ve hipofiz makroadenomunun boyutu ile internal karotid arterin kavernöz segmenti seviyesinde interkarotid mesafesi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu gösterilmiştir. Büyük hipofiz makroadenoması olan hastalarda, internal karotid arterin kavernöz segmenti'nin daha fazla lateral deviasyon olduğu gözlenmektedir.

Bizim çalışmamızda her iki grupta interkarotid mesafe sadece kavernöz segmentte değerlendirildi ve adenom büyüklüğü ile interkarotid arası mesafe arasında pozitif korelasyon saptandı ( $p < 0,002$ ).

Ossama Hamid ve ark'nın yaptığı çalışmada (60) sfenoid sinüs anatomik varyasyonları yaklaşım üzerine etkileri araştırıldı. 296 pitüiter adenom tanısıyla opere edilen hastaların retrospektif olarak bt ve mr da sfenoid sinüsün farklı anatomik varyasyonları gözden geçirildi. 6 olguda konkal pnömatizasyon, 62 olguda presellar, 162 olguda sellar ve 66 olguda postsellar pnömatizasyon gözlemlendi. 32 hastada intersfenoid septa bulunmamış, 212 hastada bir adet intersfenoid septum, 32 hastada aksesuar sfenoid septum bulunmuştur.

Liu ve Huang konkal tip havalanma oranını %0,8 sellar tip havalanma oranını %99,2 olarak bulmuştur. Banna ve Olutola da konkal tipi %2.8 sellar tipi %85.7 oranında tespit etmişlerdir (61). Tomovic ve ark. ise konkal tipi %1,8 ve sellar tipi %90,9 (sellar ve postsellar şeklinde ele alarak) tespit etmişlerdir (62).

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu önemli derecede sellaya güvenli erişimi etkiler.

Pnömatik hale getirilmiş sfenoid sinüs, anatomik komfigürasyonu bozmaktadır. Bu gibi vakalarda sellayı açarken karotide ve optik sinire zarar vermemek için dikkatli olmak gerekmektedir.

Bizim çalışmamızda girişim yapılan 40 (%66) hastada sellar, 21 (%34) hastada presellar, 0 hastada konkal pnömatizasyon gözlemlendi. Kontrol grubunda ise 36 (%73.5) hastada sellar, 12 (%24.5) hastada presellar, 1 (%2) hastada konkal pnömatizasyon gözlenmiştir. Girişim yapılan grupta 36 (%59) hastada, kontrol grubunda ise 37 (%75.5) hastada aksesuar sfenoid septa bulunmuştur. İntersfenoid septanın çalışma grubunda 8 hastada optik, 20 hasta karotide yapıştığı, 4 hastada hem optik, hem de karotide yapıştığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise 21 hastada optik, 19 hastada ise karotide yapıştığı gözlenmiştir ( $p < 0,000$ ).

Sırıkcı ve ark. pterigoid süreç pnömatizasyonunu %29,3 olarak tespit etmişlerdir (63). Bolger ve ark. %43,6 olarak ve Hewaidi ve Omami ise %29 olarak belirlemişlerdir (64). Orhan ve ark. ise %19,2 olarak tespit etmişlerdir (52). Biz de çalışmamızda pterigoid süreç pnömatizasyonunu olgu grubunda % 44, kontrol grubunda ise %53 olarak tespit ettik. Vaka sayımızdaki farklılık nedeni ile Orhan ve ark'nın çalışması ile benzerlik olmamış olabilir. Diğer bir anatomik varyasyon olan anterior klinoid süreç pnömatizasyonu literatürde %13-20 oranında tespit edilmişken (62, 64, 65) çalışmamızda ise biz olgu grubunda %32, kontrol grubunda ise %20 oranında anterior klinoid süreç pnömatizasyonu tespit ettik.

Karotid kanal protrüzyonu literatürde %26,1- 41 arasında tespit edilmişken biz bu oranı olgu grubunda %47 bilateral, %10 unilateral, kontrol grubunda ise %37 bilateral, %24 unilateral olarak tespit ettik.

Onodi hücresi ve anterior klinoid pnömatizasyonunun birlikte görülmesi halinde optik sinirin açıkta olma olasılığı fazladır (56). Literatürde optik kanal protrüzyonu %8 ila %70 oranında çok değişken şekilde belirtilen oranlarda bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda Onodi hücresinin hem kontrol hem de çalışma grubunda sfenoid sinüs içerisinde optik sinir protrüzyonu ve anterior klinoid süreç pnömatizasyonu ile arasında korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ancak anterior klinoid süreç pnömatizasyonu ile optik sinir protrüzyonu arasında hem çalışma grubunda, hem kontrol grubunda, hem totalde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttu ( $p<0.001$ ).

Carrabba ve ark'nın yaptığı çalışmada (1) 46 transfenoidal hipofizektomi yapılan hasta değerlendirilmiştir. Bunlardan 23'ü akromegali, diğer 23'ü akromegali

dışı adenoma grubu olarak değerlendirilmiştir. Hastaların preoperatif değerlendirilmelerinde sphenoid sinüs tipi (sellar, pre-sellar, konkal); intrasfenoid septa sayısı; interkarotid mesafe, sellanın derinliği ve ölçüsü değerlendirilmiştir. Preselallar/konkal sfenoid sinüsün akromegalili hastaların %26 gözlenmesine karşın akromegali olmayan grupta %9 oranında gözlenmiştir. İntrasfenoid septasyonların oranı, akromegalili olan grupta istatistiksel olarak daha fazla olduğu saptandı. Akromegali olmayan hastalarda interkarotid mesafe akromegalili hastalara göre daha küçüktü. Sfenoid kemik akromegalili grupta istatistiksel olarak daha derin olarak gözlemlendi. Fakat sfenoid sinüs sella arası mesafenin azaldığı gözlenmiştir. (P <0.01). Son olarak, sella akromegalili hastalarda ne derin, ne de büyük olarak gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda transfenoidal hipofizektomi yapılan hastaların 25 (%40) akromegalili, 27 (%43) non fonksiyonel adenom tanılı gözlemlendi. Yapılan değerlendirmeler sonrasında sellar face, sellar prominence hem akromegalili ve hem de non –fonksiyonel adenom tanılı hastalarda, pitüiter yükseklik, ant.nazal spin –sella arası mesafe ölçümleri ise sadece akromegalili hastalarda anlamlı olarak bulundu (p<0,05). Bizim çalışmamızda adenom büyüklüğünün anterior klinoid süreç pnömatizasyonu, intersfenoid septa yapışma yeri, pterogoid süreç pnömatizasyonu, optik sinir protüzyonu, karotid arter protüzyonu, onodi hücresi, maksimum sfenoid genişliği ile korole olmadığı gözlenmiştir.

Bu çalışmanın zayıf yönlerini değerlendirdiğimizde öncelikle bu çalışma tek merkezdeki verileri içermektedir. Retrospektif olarak hasta radyolojik verilerinin tekrar değerlendirilmesi ile kayıtlar elde edilmiş ve ölçümleri yapan kişinin hatalarına açıktır. Ancak KBB hekimi ve radyolog ayrı ayrı ölçüm yaparak bu hatayı azaltmaya çalışmışlardır. Bununla birlikte bu çalışmada literatüre katkı sağlayacak verilere ulaşılmıştır. Bu konuda daha geniş hasta serileri ile yapılacak olan çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇ

Transfenoidal endoskopik hipofiz cerrahisi paranasal fizyoloji ve anatominin korunması, daha iyi görüntü sağlanması, daha güvenli yaklaşım, daha az komplikasyon nedenleriyle giderek kbb ve nörosirürji pratiginde daha çok yer bulmaktadır. Transsfenoidal hipofiz cerrahisinde optik sinirin, karotid arterin posterior etmoid hücreler ve sfenoid sinüs ile ilişkisi önemlidir.

Çalışmamızda anatomik varyasyonların birbiri ile olan korelasyonuna bakıldığında; sellar yüzün; sellar çıkıntı ( $r = 0.692$ ,  $p < 0.001$ ), hipofizer yükseklik ( $r = 0.734$ ,  $p < 0.001$ ) ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ( $r = -0.512$ ,  $p < 0.001$ ) ile korele olduğu saptanmış, benzer şekilde sellar çıkıntının; sellar yüz ( $r = 0.692$ ,  $p < 0.001$ ), hipofizer yükseklik ( $r = 0.881$ ,  $p < 0.001$ ) ve anterior nazal spin-sella arası mesafe ( $r = -0.526$ ,  $p < 0.001$ ) ile korele olduğu görülmüştür.

Optik sinir protrüzyonu ile anterior klinoid proçes pnömatizasyonu arasında hem çalışma grubunda, hem kontrol grubunda, hem totalde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttu ( $p < 0.001$ ). Ancak, anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile onodi hücresi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı ( $p = 0.09$ ). Onodi hücresinin hem kontrol hem de çalışma grubunda sfenoid sinüs içerisinde optik sinir protrüzyonu ve anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile arasında korelasyon gözlenmedi ( $p > 0.05$ ).

İnterkarotid mesafe bilateral optik sinir protrüzyonu varlığında istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmaktaydı ( $p = 0.04$ ). Ancak, unilateral optik sinir protrüzyonunun interkarotid mesafeye istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanmadı ( $p = 0.667$ ). Bununla birlikte hem bilateral, hem de unilateral karotid arter protrüzyonu varlığında interkarotid mesafe istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmaktaydı ( $p < 0.05$ ). Adenom büyüklüğü arttıkça interkarotid mesafenin arttığı ve aralarında pozitif korelasyon olduğu saptandı ( $r = 0.53$ ,  $p < 0.01$ ).

Klivus sınıflamasına göre interkarotid mesafe ilişkisi incelendiğinde gövde tipinde subdorsum tipine göre interkarotid mesafe ortalama 2.7 mm daha az olarak saptandı ( $p = 0.006$ , %95 güven aralığı [0.8 – 4.6]).

İnterkarotid mesafe ile sella konfigürasyonu arasındaki ilişki incelendiğinde; sellar yüz ( $r = 0.525$ ,  $p < 0.001$ ) ve sellar çıkıntı ( $r = 0.361$ ,  $p = 0.004$ ) ile arasında zayıf-orta korelasyon mevcutken sellar açı ile korelasyon saptanmadı ( $p = 0.761$ ).

Maksimum sfenoid sinüs genişliği ile interkarotid mesafe arasında pozitif zayıf korelasyon mevcuttu ( $p = 0.021$ ,  $r = 0.291$ ).

Bu çalışmada endokrinolojik tanı değerlendirildiğinde akromegalili hastalar ile non fonksiyonel adenoma arasında hiçbir anatomik parametre ve interkarotid mesafe açısından anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç olarak, sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının ve interkarotid mesafenin sella konfigürasyonun birçok parametleri ile orta ve zayıf derecede korele olduğu gözlenmiş, endokrinolojik tanının ise hiçbir anatomik parametre üzerine etkisi veya korelasyonun olmadığı saptanmıştır. Transfenoidal hipofiz cerrahisinde cerrahi koridorun genişliğinin belirlenmesinde interkarotid mesafe ile ilişkili klinik ve sfenoid sinüsün anatomik varyasyonları gibi faktörler yardımcı olmaktadır.



## 7. KAYNAKLAR

1. Giorgio Carrabba, Transphenoidal surgery in acromegalic patients: anatomical considerations and potential pitfalls, *Acta Neurochir*, (2013) 155:125–130.65.
2. Damm M, Eckel H.E., Jungehülsing M. et al., Olfactory changes at threshold and suprathreshold levels following septoplasty with partial inferior turbinectomy. *Ann. Otol. Rhinol Laryngol*, 2003; 112:91-7.
3. Cole P. Acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinol Suppl*. 2000;16:29-34.
4. Önerci M.: Endoskopik Sinüs Cerrahisi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2. Baskı, Bölüm I, S; 1 - 12 , 1999.
5. Tindall G.T., Borrow L.D.: Tumors of the sellar and parasellar area in aduty in youmans Jr (ed): *Neurological surgery USA*: WB Sanders S Company, pp 3347-3504, 1997.
6. Jho H.D., Carrau R.L.: Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg*, 87: 44-51, 1997.
7. Marco A., Mascarella J., Indicators of a Reduced Intercarotid Artery Distance in Patients Undergoing Endoscopic Transsphenoidal Surgery *Neurol Surg. B*, 2015; 76:195–201.
8. Marie P: Sur deux cas d'acromegalie: hypertrophie singuliere non congenitale, des extremités superieures, inferieures, et cephaligue. *Rev. med.*, 6:297-333, 1886.
9. Collins W.F.: Hypophysectomy: historical and personal perspective. *Clin Neurosurg*, 21:68-78, 1974.
10. Couldwell W.T., Simard M.F., Wiess M.H., et al: Pituitary and adrenal, in Schwartz S.I., Shires G.T., Spencer F.C. (eds.): *Principles of Surgery*, ed. 7. New York: McGraw-Hill, 1999, pp 1613-1659.
11. Giordano F: *Compendio di Chirurgia Operativa Italiana*, ed 2. Torino, Italy: UTET, 1911 (Reference unverified).



12. Onesti T.S., Post D.K.: Complication of Transsphenoidal microsurgery in post DK Friedman DDEE, Mc Cotmik P (eds): Postoperative complications in intra cranial Neurosurgery, Thieme medical publishing Newyork, P 61:63,1892.
13. Cushing H.: The Weir Mitchell Lecture. Surgical experiences with pituitary disorders. JAMA 63: 1515-1525, 1914.
14. Dott N.M., Bailey P.: A consideration of the hypophyseal adenomata. Br. J Surg 13: 314-366, 1925.
15. Horwitz N.H.: Library: historical perspective: Norman M. Dott (1897-1973). Neurosurgery, 45: 944-948, 1999.
16. Hardy J.: Transsphenoidal pituitary Approach to the Gland in Robert H Wilkins, setti S Rengachary (eds). Neurosurgery, Vol. I, 1375-1384, 1996, USA.
17. Hardy J: (Surgery of the pituitary gland, using the trans-sphenoidal approach. Comparative study of 2 technical methods.) Union Med Canada, 96: 702-712, 1967 (Fr).
18. Welbourn R.B.: The evolution of transsphenoidal pituitary microsurgery. Surgery 100: 1185-1190, 1986.
19. Hardy J: Transsphenoidal microsurgery of the normal and pathological pituitary. Clin Neurosurg, 16: 185-217, 1969
20. Dr. Mustafa BERKER, Endoskopik Hipofiz Cerrahisi Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nörosirürji Anabilim Dalı, AnkaraTürk Nörosirürji Dergisi, 2006, Cilt: 16, Sayı: 2, 89-92.
21. Renn H.W., Rhoton A.C.: Microsurgical anatomy of the sellar region. J. Neurosurg, Vol.:43, September 1975.
22. Rhoton A.L. Jr, Hardy D.G., Chambers S.M.: Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. Surg. Neurol., 12:63-104, 1979.
23. Leclernco A.T., Grisolli F.: Arterial blood syophy of the normal human pituitary gland. J. Neurosurg, 58: 678-681, 1983

24. Tomovic S., Esmaeili A., Chan N.J., Shukla P.A., Choudhry O.J., Liu J.K., Eloy J.A., High-resolution computed tomography analysis of variations of the sphenoid sinus. *J Neurol Surg, B Skull Base*. 2013; 74(2):82-90.
25. Tomovic S., Esmaeili A., Chan N.J., Shukla P.A., Choudhry O.J., Liu J.K., Eloy J.A.. High-resolution computed tomography analysis of variations of the sphenoid sinus. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2013; 74(2):82-90.
26. Yanagisawa E., Weaver E.M., Ashikawa R. The Onodi (sphenothmoid) Cell. *Ear Nose Throat J.*, 1998; 77:578-80.
27. Onodi A., *The Optic Nerve and the Accessory Sinuses of the Nose*. New York: William Wood & Co; 1910.
28. Shin J.H., Kim S.W., Hong Y.K., Jeun S.S., Kang S.G., Kim S.W., et al. The Onodi cell: an obstacle to sellar lesions with a transsphenoidal approach. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011; 145:1040-2.
29. Yanagisawa E., Weaver E.M., Ashikawa R., The Onodi (sphenothmoid) Cell. *Ear Nose Throat J.*, 1998; 77:578-80.
30. Onodi A. *The Optic Nerve and the Accessory Sinuses of the Nose*. New York: William Wood & Co; 1910.
31. Unal B., Bademci G., Bilgili Y.K., Batay F., Avci E.. Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surg Radiol Anat.*, 2006; 28:195-201.
32. Shin J.H., Kim S.W., Hong Y.K., Jeun S.S., Kang S.G., Kim S.W., et al. The Onodi cell: an obstacle to sellar lesions with a transsphenoidal approach. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2011; 145:1040-2.
33. Wada K., Moriyama H., Edamatsu H., et al. Identification of Onodi cell and new classification of sphenoid sinus for endoscopic sinus surgery, *Int Forum Allergy Rhinol.*, 2015; 5(11):1068-76.
34. İmre A., Pinar E., Yuceer N., et al. Does Onodi cell limit the exposure of sella during transsphenoidal pituitary surgery, *Kulak Burun Bogaz İhtisas Derg.*, 2015; 25(1): 82-6.

35. Krisht F.A., Barrow D.L., Bornett W.D. et al.: The microsurgical Anatomy of the Superior Hypophyseal Artery. *Neurosurgery*, Vol. 35, No:5, November, 1994.
36. Boesveldt S., Verbaan D., Knol D.L., van Hilten J.J., Berendse H.W.. Odour identification and discrimination in Dutch adults over 45 years. *Rhinology*, 2008; 46(2): 131-36.
37. Couldwell W.T., Simard M.F., Wiess M.H., et al: Pituitary and adrenal, in Schwartz S.I., Shires G.T., Spencer F.C. (eds): *Principles of Surgery*, ed 7. New York: McGraw-Hill, 1999, pp 1613-1659.
38. Krisht F.A., Barrow D.L., Bornett W.D. et al.: The microsurgical Anatomy of the Superior Hypophyseal Artery. *Neurosurgery*, Vol. 35, No:5, November 1994.
39. Cushing H.: The Weir Mitchell Lecture. Surgical experiences with pituitary disorders. *JAMA* 63: 1515-1525, 1914.
40. Giordano F.: *Compendio di Chirurgia Operativa Italiana*, ed 2. Torino, Italy: UTET, 1911 (Reference unverified).
41. Thuerauf N., Reulbach U., Lunkenheimer J., Lunkenheimer B. ve ark. Emotional reactivity to odors: Olfactory sensitivity and the span of emotional evaluation separate the genders. *Neurosci Lett* 2009; 456: 74-79.
42. Fitz Patrick M., Tartaglino L.M., Hollander M.D., Zimmerman R.A., Flanders A.E.: Imaging of sellar and parasellar pathology. *Imaging in Ophtalmology II* Vol.:37, No:1, January 1999.
43. Lin H.W., Bhattacharyya N., Brenner D.J., Schell B., Bauer R.W., Lehnert T., etal. Diagnostic and staging accuracy of magnetic resonance imaging for the assessment of sinonasal disease. Should we be concerned about the rapid increase in CT usage? Low-dose computed tomography of the paranasal sinus and facial skull using a high-pitch dual-source system—first clinical results. Cone-beam imaging: applications in ENT. *Am J Rhinol Allergy*. 2009; 23(1):36-9.
44. Tindall G.T., Borrow L.D.: Tumors of the sellar and parasellar area in aduty in youmans Jr (ed): *Neurological surgery USA*: WB Sanders S Company, pp 3347-3504, 1997.

45. Montanera W., Kuchorczyke W.: Imaging of sellar and parasellar lesions. Neurosurg (Eds) Robert H., Wilkins settings Rengachary second edition USA, Vol.:1, page 1253-1272, 1996.
46. Unal B, Bademci G, Bilgili Y.K., Batay F., Avci E., Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. Surg Radiol Anat. 2006; 28:195-201.
47. Wang J., Bidari S., Inoue K., et al. Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. Neurosurgery, 2010; 66(4):797-816.
48. Lee J.C., Kao C.H., Asu C.H., Endoscopic transsphenoidal vidian neurectomy. Eur Arch Otorhinolaryngol., 2011, Jun; 268(6): 851-6. doi: 10.1007/s00405-010-1482-x. Epub 2011 Jan 11.
49. Zada G., Agarwalla P.K., Mukundan S. Jr., et al. The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery. J Neurosurg. 2011; 114(5):1319-1330.
50. Kim Y.H., Kim J.E., Kim M.J., et al., New landmark for the endoscopic endonasal transsphenoidal approach of pituitary surgery. J Korean Neurosurg Soc., 2013; 53(4): 218-22.
51. Selvet Erdoğan, Gürkan Keskin, Bilgisayarlı tomografide sfenoid sinüs anatomik varyasyonları, SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 6 / Sayı 2 / 2015.
52. İsrail O., Erkan S., Gökhan A., Fahrettin Y., Ömer F.Ç., Tuğrul Ö., Paranasal sinüs anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile analizi. Abant Med J., 2014; 3(2):145-149.
53. Yüksel Y.G., Selçuk A., Dere H., Endoskopik sinüs cerrahisinde anatomik varyasyonların önemi, Turk Arch Otolaryngol, 2008; 46(1):32-36.
54. Earwaker J., Anatomic Variations in Sinonasal C.T., Radiographics, 1993; 13(2):381-415.
55. Şahin C., Yılmaz Y.F., Titiz A., Özcan M., Özlügedik S., Ünal A., Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları: Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları: Bilgisayarlı Tomografi Çalışması. KBB ve BBC Dergisi, 2007; 15(2):71-73.

56. Perez-Pinas, Sabate J., Carmona A., Catalina-Herrera C.J., Jimenez-Castellanos J., Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT., *J Anat.*, 2000; 197(2):221- 227.
57. Fadda G.L., Rosso S., Aversa S., Petrelli A., Ondolo C., Succo G., Multiparametric statistical correlations between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis, *Acta Otorhinolaryngol Ital.*, 2012; 32(4):244-251.
58. Kajoak S.A., Ayad C.E., Abdalla E.A., Mohammed M.N., Yousif M.O., Mohammed A.M., Characterization of Sphenoid Sinuses for Sudanese Population Using Computed Tomography, *Glob J Health Sci.*, 2013; 6(1):135-141.
59. Kaygusuz A., Haksever M., Akduman D., Aslan S., Sayar Z., Sinonasal anatomical variations: their relationship with chronic rhinosinusitis and effect on the severity of disease-a computerized tomography assisted anatomical and clinical study .*Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014; 66(3):260-266.
60. Ossama Hamid, M.D Skull Base 2008; 18:9–16. Copyright # 2008 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery.
61. Lu Y., Pan J., Qi S., Shi J., Zhang X., Wu K., Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach, *J Anat.*, 2011; 219(2):132–142.
62. Tomovic S., Esmaili A., Chan N.J., Shukla P.A., Choudhry O.J., Liu J.K., Eloy J.A., High-resolution computed tomography analysis of variations of the sphenoid sinus. *J Neurol Surg, B Skull Base*, 2013; 74(2):82-90.
63. Sirikci A., Bayazit Y.A., Bayram M., Mumbuç S., Güngör K., Kanlikama M., Variations of sphenoid sinus and related structures, *Eur Radiol*, 2000; 10(5):844-848.
64. Hewaidi G., Omami G., Anatomic Variation of Sphenoid Sinus and Related Structures in Libyan Population: CT Scan Study, *Libyan J Med.*, 2008; 3(3):128-133.

65. Delano M.C., Fun F.Y., Zinrich S.J.. Relationship of the optic nerve to the posterior paranasal sinuses: a CT anatomic study, AJNR Am J Neuroradiol, 1996; 17(4):669-675.

