







KLİNİK ÇALIŞMA

SFENOİD SİNÜS VE KOMŞU NÖROVASKÜLER YAPILARIN ANATOMİK VARYASYONLARI

Dr. Togay MÜDERRİS¹ , Dr. Mehmet Ekrem ZORLU² , Dr. Ahmet DOBLAN³ , Dr. Halil İbrahim MIŞE⁴ 

¹Bakırçay Üniversitesi, Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, İzmir, Türkiye ²SBÜ İzmir Bozyaka SUAM Eğitim Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, İzmir, Türkiye ³Özel Reyap Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, İstanbul, Türkiye ⁴Özel Hekim, Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, Rize, Türkiye

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda Endoskopik Endonazal Transsfenoid Yaklaşım (EETY) ile opere edilen hastaların operasyon öncesi bilgisayarlı tomografilerini değerlendirilerek sfenoid sinüs pnömatizasyonunu, sfenoid sinüs varyasyonlarını, internal karotid arter (İKA) dehisans ve protrüzyonunu, optik sinir ve maksiller sinir dehisans ve protrüzyonlarının sfenoid sinüsle ilişkisini incelemeyi amaçladık.

Materyal-Metod: Hastanemizde 2006-2015 yılları arasında hipofiz adenomu tanısı ile beyin cerrahisi ile birlikte EETY ile opere edilen 113 hastanın dosyası retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Çalışmaya 64'ü kadın 49'u erkek olmak üzere toplam 113 hasta dahil edildi. Sfenoid sinüs pnömatizasyonu %1.8 konkal, %7.3 presellar, %47.7 sellar ve %43.3 postsellar tip olarak saptandı. Erkeklerde postsellar (%44.8) ve sellar tip (%44.8) eşitken, kadınlarda ise sellar tipin (%50) en sık olduğu görüldü. İnternal karotid arter (İKA) protrüzyonu %28.3 ve dehisansı %2.65 idi. Erkeklerde İKA protrüzyonu kadınlara oranla daha yüksek bulundu ($p = 0.008$). Çalışmamızda optik sinir protrüzyonunun %25,6, optik sinir dehisansının ise %1.76 olduğu tespit edildi. Maksiller sinirin protrüzyonu genel olarak %25,9 iken maksiller sinirin dehisansı genel olarak %7,4 olarak saptandı. Klinoid pnömatizasyonu erkeklerde %27 iken, kadınlarda %14,1 olarak izlendi. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p < 0.005$) Sfenoid interseptum 25 hastada (%22) sol internal karotis arterin üzerinde sonlanırken, 13 hastada (%11,5) sağ internal karotis arterin üzerinde sonlandığı tespit edildi. 54 hastada (% 47,7) sella turcica üzerinde sonlandığı görüldürken, 3 hastada (%2,65) septum izlenmedi.

Sonuç: Çalışmamızın verileri sfenoid sinüs anatomisinin büyük bir değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Kafa tabanına endonazal transsfenoidal koridor ile yaklaşırken sellaya güvenli bir ulaşım sağlayarak komplikasyonları en aza indirebilmek için rutin preoperatif BT bulgularının cerrahi ekip tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmesi oldukça önemlidir.

Anahtar Sözcükler: Endoskopik hipofiz cerrahisi, sfenoid sinüs, transsfenoidal yaklaşım

ANATOMICAL VARIATIONS OF THE SPHENOID SINUS AND ADJACENT NEUROVASCULAR STRUCTURES

SUMMARY

Objective: We aimed to evaluate the sphenoid sinus pneumatization, sphenoid sinus variations, internal carotid artery (ICA) dehiscence and protrusion, and the relationship between the optic nerve and maxillary sinus dehiscence and protrusions by evaluating the pre-operative computed tomography of the patients operated with the Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach (EETSA).

Materials and Methods: The files of 113 patients who were operated on with EETSA, together with neurosurgery with a diagnosis of pituitary adenoma in our hospital between 2006 and 2015, were retrospectively analyzed.

Results: A total of 113 patients, 64 women and 49 men were included in the study. Sphenoid sinus pneumatization was found as 1.8% conchal, 7.3% presellar, 47.7% sellar and 43.3% postsellar type. While the postsellar type (44.8%) and the sellar type (44.8%) were equal in males, it was observed that the sellar type was the most common (50%) in females. Internal carotid artery (ICA) protrusion was 28.3%, and dehiscence was 2.65%. ICA protrusion was found to be higher in men than in women ($p = 0.008$). In our study, it was determined that the optic nerve protrusion was 25.6%, and the optic nerve dehiscence was 1.76%. While the protrusion of the maxillary nerve was generally 25.9%, the dehiscence of the maxillary nerve was generally 7.4%. Clinoid pneumatization was 27% in men and 14.1% in women. The difference was statistically significant ($p < 0.005$). Sphenoid interseptum terminated on the left internal carotid artery in 25 patients (22%), while it was found to end on the right internal carotid artery in 13 patients (11.5%). While it was observed to end on sella turcica in 54 patients (47.7%), there was no septum in 3 patients (2.65%).

Conclusion: The data of our study revealed that the anatomy of the sphenoid sinus showed a significant change. It is crucial to examine routine preoperative CT findings in detail by the surgical team to minimize complications by providing safe access to the sella while approaching the skull base with the endonasal transsphenoidal corridor.

Keywords: Endoscopic pituitary surgery, sphenoid sinus, transsphenoidal approach

İletişim kurulacak yazar: Dr. Mehmet Ekrem ZORLU, SBÜ İzmir Bozyaka SUAM Eğitim Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi, İzmir, Türkiye, E-mail: m_ekrem_zorlu@hotmail.com

Gönderilme tarihi: 11 Nisan 2021, revizyonun gönderildiği tarih: 22 Mayıs 2021, yayın için kabul edilme tarihi: 22 Mayıs 2021

Kaynak gösterimi Müderris T., Zorlu M. E., Doblan A., Mişe H. İ. Sfenoid Sinüs ve Komşu Nörovasküler Yapıların Anatomik Varyasyonları. KBB-Forum 2021;20(2):074-079

GİRİŞ

Sfenoid sinüs diğer sinüslere göre posterior yerleşimli olup kafa tabanının merkezinde yer almaktadır. Sfenoid sinüs anatomisi oldukça kompleks bir yapıdadır ve pnömatizasyon paterni ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkisi bireyler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Son yıllarda Kulak



Burun Boğaz ve Beyin Cerrahisi doktorlarından oluşan ekiplerin artmasıyla hipofiz adenomları ve diğer kafa tabanı patolojilerine yönelik olarak yapılan ve oldukça yaygınlaşan Endoskopik Endonazal Transsfenoidal Yaklaşım (EETY), doğru anatomik bilgiyle kombine edildiğinde oldukça güvenli ve komplikasyon oranı düşük bir cerrahi yöntemdir ^{1,2}.

Sfenoid sinüsün kompleks ve değişken anatomik yapısının iyi anlaşılması, nörovasküler komşuluklarından dolayı endoskopik transsfenoidal hipofizektomi yapılacak hastalarda cerrahi sırasında oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Optik sinir, vidian sinir, maksiller sinir, kavernoöz sinüsler ve internal karotid arterler (İKA) de dahil olmak üzere çevredeki yapılar, sfenoid sinüs ve kafa tabanına yapılan cerrahi girişimler sırasında risk altındadır. Nörovasküler yapılara hasarlar dışında BOS rinore, anosmi ve beyin hasarı da olası komplikasyonlar arasındadır ³.

Operasyon öncesi çekilen paranazal ve kranial bilgisayarlı tomografiler, sfenoid sinüs pnömatizasyonu ve komşu yapılarla ilişkisini göstererek güvenli cerrahi için yol haritası niteliği taşımaktadır ^{2,4}. Günümüzde kullanılan neronavigasyon teknikleri oldukça gelişmiş olsa da doğru anatomik bilgi ve operasyon öncesi değerlendirme önemini korumaktadır.

Biz de çalışmamızda EETY yapılan hastaların operasyon öncesi bilgisayarlı tomografilerini değerlendirerek sfenoid sinüs pnömatizasyonu, İKA dehisans ve protruzyonu, optik sinir dehisans ve protruzyon, sfenoid septum varyasyonları ve maksiller sinirin sfenoid sinüsle ilişkisini incelemeyi amaçladık.

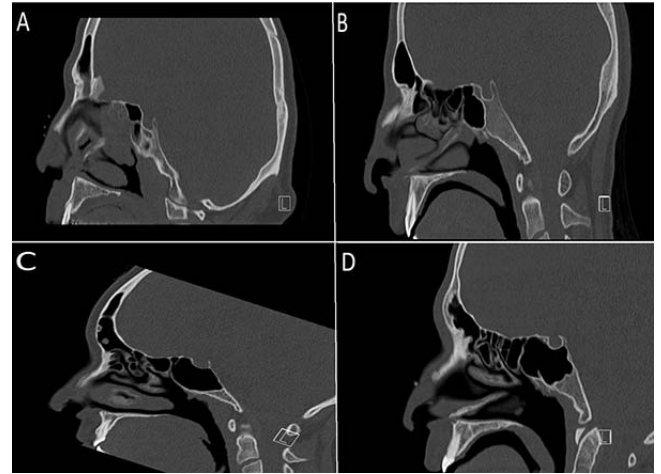
HASTALAR VE YÖNTEM

Hastanemizde 2006-2015 yılları arasında hipofiz adenomu tanısı ile operasyon kararı verilen ve beyin cerrahisi ile beraber EETY yöntemiyle ameliyat edilen 113 hastanın dosyası retrospektif olarak incelendi.

Hastaların preoperatif olarak kranial ve paranazal yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografileri anatomik varyasyonlar açısından değerlendirildi. Travma öyküsü olan hastalar, anatomik bozukluğa sebep olabilecek tümörü olan hastalar ve revizyon cerrahi yapılanlar çalışmaya dahil edilmedi. Hastalar yaş ve

cinsiyet açısından sınıflandırıldı. Ardından hastaların sfenoid sinüs pnömatizasyonu, interseptum varyasyonları, karotid arter dehisansı veya protruzyonu, optik sinir dehisansı veya protruzyonu, trigeminal sinirin 2. dalının varyasyonları açısından değerlendirildi.

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu sellanın en ön ve en arka dikey düzlemine göre tanımlandı. Çalışmamızda sellayı tamamen çevreleyen hiperpnömatize sinüsleri tanımlamak için kullanılan postsellar tipi de içeren Guldner sınıflandırmasını kullandık ⁵. Pnömatizasyon olmayan sinüsler konkal tip, pnömatizasyonun posterior sınırı sellanın anterior duvarını geçmeyenler presellar tip olarak değerlendirildi (Resim 1). Pnömatizasyonun posterioara doğru sellanın posterior duvarına ulaştığı ancak ötesine geçmediği sinüsler sellar tip olarak tanımlandı (Resim 1). Pnömatizasyonun sella posterior duvarının arkasına doğru uzandığı sinüsler postsellar olarak kabul edildi ⁴.



Resim 1: Sagittal kesit yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi görüntülerine göre sfenoid sinüs pnömatizasyon tipleri: A konkal, B presellar, C sellar, D postsellar

Sfenoid sinüs pnömatizasyonunun foramen rotundum ile vidian kanalı birleştiren hayali çizginin ötesine uzanması lateral sinüs pnömatizasyonu olarak tanımlandı. Pnömatizasyonun optik strütü geçerek anterior clinoid prosese uzanması ise anterior clinoid proses pnömatizasyonu olarak tanımlandı ⁶.

Sfenoid sinüs içerisinde sinüsü sıklıkla bir veya daha fazla parçaya ayıran vertikal septalar bulunmaktadır. Aksesuar septum; doğal intersfenoid septum haricinde sfenoid sinüsü



longitudinal olarak ayıran, sinüs tabanına doğru uzanan, tam veya tam olmayan septalar olarak tanımlandı⁷. İntersfenoid septumun sonlanma yerleri ve aksesuar septumu bulunan hastalar kaydedildi.

Nörovasküler yapıların %50 veya daha fazlasının sfenoid sinüsün pnömatize boşluğuna çıkıntı yaptığı ancak kemik yapının sağlam olduğu durum protrüzyon olarak tanımlandı. Protrüzyon internal karotid arter için aksiyel görüntüleme ile, optik sinir ve maksiller sinir için koronal görüntüleme ile değerlendirildi. Dehisans, birden fazla kesit ve planda nörovasküleri yapıları örten kemiğin bütünlüğünün izlenememesi olarak tanımlandı.

Bütün veriler ortalama (\pm) Standart sapma (SS) olarak belirlendi. Tanımlayıcı değerler ortalama (ort.) \pm standart sapma (SS), ve range (min.-mak.) olarak belirtildi. İstatistiksel analiz için Ki kare ve T testleri kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 64'ü kadın 49'u erkek olmak üzere toplam 113 hasta dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 44.9 olarak bulundu (min:24; mak:78). Sfenoid sinüs pnömatizasyonu %1.8 konkal, %7.3 presellar, %47.7 sellar ve %43.3 postsellar tip olarak saptandı. Erkeklerde postsellar (%44.8) ve sellar tip (%44.8) eşitken, kadınlarda ise sellar tipin (%50) en sık olduğu görüldü.

İnternal karotid arter protrüzyonunun % 28.3 ve dehisansının % 2.65 olduğu (Tablo 1), erkeklerde İKA protrüzyonunun kadınlara oranla daha yüksek olduğu saptandı ($p = 0.008$). Optik sinir protrüzyonu %25.6 iken, optik sinir dehisansı % 1.76 olarak tespit edildi. Kadın ve erkekler arasında anlamlı farklılık yoktu. Maksiller sinüs protrüzyon ve dehisansına ait bulgular Tablo 1'de yer almaktadır. Cinsiyetler arasında anlamlı farklılık izlenmedi.

Tablo 1- Sfenoid sinüs pnömatizasyon tipleri ve varyasyonları

	Kadın		Erkek		P	
	n	%	N	%		
SS tipi	Konkal	1	1,5	1	1,4	>0,05
	Presellar	4	6,25	4	8,1	>0,05
	Sellar	32	50	22	44,8	>0,05
	Postsellar	27	47,1	22	44,8	>0,05
Aksesuar septum varlığı	27	42,1	22	44,8	>0,05	
ACP pnömatizasyonu	9	14,1	13	27	<0,05	
Lateral sinüs pnömatizasyonu	45	70,3	35	71,4	>0,05	
ICA protrüzyon	14	21,7	19	38,7	0.008	
ICA dehisans	2	3,1	1	2,04	>0,05	
Optik sinir protrüzyon	16	25	13	26,7	>0,05	
Optik sinir dehisans	1	1,5	1	2	>0,05	
V2 protrüzyon	15	23,4	14	28,5	>0,05	
V2 dehisans	5	6,2	3	6,1	>0,05	



Klinoid proses pnömotizasyonu ve aksesuar septum varlığına ilişkin bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Klinoid proses pnömatizasyonunun erkeklerde kadınlara göre daha sık olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.005$). Lateral

reses pnömotizasyonu varlığı toplumun %72.4'ünde izlenirken, cinsiyetler arasında anlamlı farklılık yoktu. Sfenoid interseptumun sonlanma yerine ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir. Hastaların %33,7'sinde sfenoid interseptumun İKA üzerinde sonlandığı saptandı.

Tablo 2- İntersinüs septum sonlanma yeri

İntersinüs septum sonlanma yeri	Sol		Sağ		Toplam	
	N	%	n	%	N	%
Lateral	10	9	18	16	28	25
Carotid	25	22,1	13	11,5	38	33,6
Sellar					54	44,7

TARTIŞMA

EETY ile hipofiz cerrahisinin başlıca avantajları cerrahi alanın iyi olarak görülebilmesi ve anatominin daha iyi anlaşılabilmesi, transkraniyal yaklaşımlara göre minimal invaziv olması ve KBB uzmanlarının da cerrahi ekiplerde yer alması nedeniyle nazal komplikasyonların azalmasıdır^{1,8}. EETY ile ilişkili komplikasyon oranı düşük olmasına karşın, olası komplikasyonların önlenmesi için cerrahi anatomi ve radyoloji bilgisi önemlidir⁹.

Sfenoid sinüs anatomisi oldukça karmaşık olup, anatomik varyasyonların büyük kısmı sfenoid sinüs pnömatizasyonu ve değişken sayıdaki septumların çevre yapılarla ilişkisine bağlıdır. Sfenoid pnömatizasyonun farklı sınıflandırmaları mevcut olup tek bir standart yoktur. Çalışmamızda sellayı tamamen çevreleyen hiperpnömatize sinüsleri tanımlamak için kullanılan postsellar tipi de içeren Guldner sınıflandırmasını kullandık⁵.

Çalışmamızda sfenoid sinüs pnömotizasyonunun %1.8 konkal, %7.3 presellar, %47.7 sellar ve %43.3 postsellar olduğu izlendi. Çalışmamızda erkeklerde postsellar (%44.8) ve sellar tip (%44.8) eşitken,

kadınlarda sellar tipin %50 ile en fazla olduğu görüldü. Yapılan farklı çalışmalarda ise pnömatizasyon tipleri %2-4 konkal, %7-36 presellar, %21-59 sellar ve %29-49 post sellar arasında değişmektedir^{4,9-12}. Konkal tip pnömatizasyon EETY'yi zorlaştırırsa da cerrahi aletler, optik cihazlar, ve navigasyon sistemlerinin gelişmesi ile artık EETY için bir kontrendikasyon değildir.^{1,10}

Çalışmamızda presellar tip %7.3 oranında görülürken, sellar tip %47.7 oranıyla literatüre benzer şekilde en yaygın pnömatizasyon tipi oldu. Presellar tipte sellar çıkıntının bulunamaması, postsellar tipte distorsiyon varlığı, hiperpnömatizasyon durumunda ise protrüzyon ve dehissanslar cerrahiyi zorlaştırarak komplikasyon riskini artırabilir¹³.

Sfenoid sinüs intersinüs septumunun yerleşimi ile birlikte transvers veya vertikal olabilen aksesuar septumları da cerrahi planlamada önemli bir yere sahiptir. Aksesuar septum en iyi aksiyel ve koronal kesitlerde görülür, karotid kanal veya optik kanal üzerinde sonlanabilir. Hamid ve arkadaşları¹⁰ hipofiz adenomu olan 296 hastadan %10.8'inde septum bulunmadığını, %71.6'sında tek bir septum bulunduğunu, %10.8'inde bir aksesuar septum



bulduğunu ve %6.78'inde çoklu septa bulunduğunu tespit etmişlerdir. Raseman ve arkadaşları⁴ hastalarında %57 oranında çoklu septa bulunduğunu ve hastalarının %60'ında septumun sonlanma yerinin İKA, optik sinir veya her ikisi olduğunu belirtmişlerdir. Poirier ve arkadaşlarıysa¹⁴, her sfenoid sinüste 1,57 septa olduğunu ve literatürden farklı olarak bunların %17 oranında İKA üzerinde sonlandığını bildirmişlerdir. Bizse çalışmamızda %43.5 oranında aksesuar septa varlığı gözlemledik. Çalışmamızda intersinüs septumun hastaların %25'inde lateralde optik kanalın yakınında, yüzde 33.6'sında sağ veya sol İKA üzerinde, yüzde 47.7'sinde ise sella üzerinde sonlandığını tespit ettik. Septum rezeksiyonu yapılırken septumun sonlandığı nörovasküler yapılar zarar verilebileceğinden bu durumun farkında olmak operasyonun planlamasında, ekspoju arttırabilmek ve olası komplikasyonları azaltabilmek için önemlidir.

İKA sfenoid sinüs içerisinde posterolateralde seyrederken iyi pnömatize olan sinüslerde protrüde olabilir veya dehisans görülebilir. Çalışmamızda İKA protrüzyonunun kadınlarda %21.7, erkeklerde %38.7 ve genel olarak % 28.3; dehisans oranının da kadınlarda %3.1, erkeklerde %2 ve toplamda %2.65 olduğu görüldü. Asal ve arkadaşları¹⁵ yaptıkları bir çalışmada İKA protrüzyon oranını erkeklerde sağ ve sol taraf için %32.1 ve % 23, kadınlarda ise %35,5 ve %32,2 tespit etmişlerdir. Bilateral carotid kanal dehisansını ise istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde kadınlarda daha fazla olmak üzere %9.9 olarak, erkeklerde ise %5 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kadınlarda daha sık dehisans görülmesine karşın aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Ameliyat öncesinde özellikle aksiyal kesitler iyice incelenerek olası İKA dehisansının tespit edilmesi katastrofik kanamaların ve komplikasyonların önüne geçilmesi açısından önem arz etmektedir.

Optik siniri içeren varyasyonlar da klinik olarak önemli olup protrüde olmuş bir optik sinir kafa tabanı cerrahisi veya endoskopik sinüs cerrahi sırasında yaralanabilir. Optik sinir hasarının da sonuçları kötü olup çoğunlukla körlükle sonuçlandığında operasyon öncesi değerlendirmede optik sinirler de iyice

değerlendirilmelidir. Çalışmamızda protrüzyon genelde %25.6, erkeklerde %26.7 ve kadınlarda %25 oranında görülürken, optik sinir dehisansının %1.76 olduğu tespit edildi. Fuji ve arkadaşları¹⁶ yaptıkları bir kadavra çalışmasında optik sinir dehisansını % 4 oranında bulmuşlardır. Sapçı ve arkadaşları¹⁷ optik sinir dehisansını %13.5 olarak bildirirken; Kazkayası ve arkadaşlarıysa¹⁸ optik sinir protrüzyonunu %4.1, dehisansını %0.7 oranında bildirmişlerdir. Nispeten eski çalışmalarda dehisans oranları daha yüksekken son yıllarda gelişen bilgisayarlı tomografi teknolojisi ve daha ince kesitlerin alınmasıyla, dehisans oranları kadavra çalışmalarına benzer şekilde daha düşük çıkmıştır⁴. Optik sinir dehisansı bizim çalışmamızda ise erkeklerde %2 ve kadınlarda %1,5 olarak bulunurken, erkek ve kadınlar arasında anlamlı bir farklılık izlenmedi. Özellikle onodi hücresi varlığında ve optik sinir dehisansı olması durumunda endoskopik sinüs cerrahisi sırasında dikkatli olunmalıdır.

Maksiller sinirin protrüzyonu tüm vakalarda %25.9 oranında mevcuttu. Erkeklerde %28.5, kadınlarda %23,4 oranında protrüzyon olduğu görüldü. Maksiller sinirin dehisansı ise genel olarak %7.4 olarak tespit edilirken, erkeklerde %8.7 kadınlarda %6.7 olarak bulundu ve anlamlı bir farklılık saptanmadı. Cho ve arkadaşları¹⁹ yaptıkları bir çalışmada maksiller sinir protrüzyonunu %41 oranında, dehisansını ise %2.2 oranında raporlarken, Ünal ve arkadaşlarıysa²⁰ maksiller sinüs protrüzyonunu %30.3 dehisans oranını ise % 3.5 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda optik sinir dehisansı ve maksiller sinir dehisansı erkeklerde daha sıkken aradaki fark anlamlı değildi, ancak Filho ve arkadaşları²¹ kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmada her iki sinir için de kadınlarda daha fazla dehisans görüldüğünü öne sürmüşlerdir.

Çalışmamızda ACP pnömotizasyonu hastaların toplamda %19.4'ünde görülürken; erkeklerde % 27, kadınlarda %14.1 sıklıkta olduğu izlendi. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Lateral reses pnömotizasyonu varlığı tüm vakaların %72.4'ünde izlendi. Kadın ve erkekler arasından farklılık izlenmedi. Wang ve arkadaşlarıysa²² yaptıkları çalışmada lateral reses



pnömotizasyonu %46 oranında bulmuşlardır. Lateral reses pnömotizasyonu özellikle infratemporal fossa, orta fossa ve petröz apeks lezyonlarına yaklaşımlarında önemli olup bu yaklaşımları kolaylaştırmaktadır. Lateral reses pnömatizasyonu arttıkça vidian kanal ve foramen rotundum arasındaki cerrahi koridoru genişletmek için gereken turlama miktarı azalmaktadır ²³.

Çalışmamızın verileri sfenoid sinüs anatomisinin büyük bir değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Kafa tabanına endonazal transsfenoidal koridor ile yaklaşırken sellaya güvenli bir ulaşım sağlayarak komplikasyonları en aza indirebilmek için rutin preoperatif BT bulgularının cerrahi ekip tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmesi elzemdir.

KAYNAKLAR

1. Locatelli M, Di Cristofori A, Draghi R, Bertani G, Guastella C, Pignataro L, et al. Is Complex Sphenoidal Sinus Anatomy a Contraindication to a Transsphenoidal Approach for Resection of Sellar Lesions? Case Series and Review of the Literature. *World Neurosurg.* 2017;100:173-9.
2. Garcia-Garrigos E, Arenas-Jimenez JJ, Monjas-Canovas I, Abarca-Olivas J, Cortes-Vela JJ, De La Hoz-Rosa J, et al. Transsphenoidal Approach in Endoscopic Endonasal Surgery for Skull Base Lesions: What Radiologists and Surgeons Need to Know. *Radiographics.* 2015;35(4):1170-85.
3. Xiao SX, Ma YH, Zhan RY, Wen L. Sella Turcica Anatomy by Three-Dimensional Computed Tomography for an Endonasal Transsphenoidal Approach to Pituitary Adenoma. *Minim Invasive Neurosurg.* 2011;54(04):162-6.
4. Raseman J, Guryildirim M, Beer-Furlan A, Jhaveri M, Tajudeen BA, Byrne RW, et al. Preoperative Computed Tomography Imaging of the Sphenoid Sinus: Striving Towards Safe Transsphenoidal Surgery. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2020;81(3):251-62.
5. Guldner C, Pistorius SM, Diogo I, Bien S, Sesterhenn A, Werner JA. Analysis of pneumatization and neurovascular structures of the sphenoid sinus using cone-beam tomography (CBT). *Acta Radiol.* 2012;53(2):214-9.
6. Mikami T, Minamida Y, Koyanagi I, Baba T, Houkin K. Anatomical variations in pneumatization of the anterior clinoid process. *J Neurosurg.* 2007;106(1):170-4.
7. Aksoy F, Yenigun A, Goktas SS, Ozturan O. Association of accessory sphenoid septa with variations in neighbouring structures. *J Laryngol Otol.* 2017;131(1):51-5.
8. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg.* 1997;87(1):44-51.
9. Tomovic S, Esmaeili A, Chan NJ, Shukla PA, Choudhry OJ, Liu JK, et al. High-resolution computed tomography analysis of variations of the sphenoid sinus. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2013;74(2):82-90.
10. Hamid O, El Fiky L, Hassan O, Kotb A, El Fiky S. Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Transsphenoid Pituitary Surgery. *Skull Base.* 2008;18(1):9-15.
11. Li SL, Wang ZC, Xian JF. [Study of variations in adult sphenoid sinus by multislice spiral computed tomography]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2010;90(31):2172-6.
12. Halawi AM, Simon PE, Lidder AK, Chandra RK. The relationship of the natural sphenoid ostium to the skull base. *Laryngoscope.* 2015;125(1):75-9.
13. Zada G, Agarwalla PK, Mukundan S, Jr., Dunn I, Golby AJ, Laws ER, Jr. The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery. *J Neurosurg.* 2011;114(5):1319-30.
14. Poirier J, Duggal N, Lee D, Rotenberg B. Sphenoid sinus septations: unpredictable anatomic landmarks in endoscopic pituitary surgery. *Journal of otolaryngology - head & neck surgery = Le Journal d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale.* 2011;40(6):489-92.
15. Asal N, Bayar Muluk N, Inal M, Şahan MH, Doğan A, Arıkan OK. Carotid canal and optic canal at sphenoid sinus. *Neurosurgical Review.* 2019;42(2):519-29.
16. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL, Jr. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus. A microsurgical study. *J Neurosurg.* 1979;50(1):31-9.
17. Sapçı T, Derin E, Almaç S, Cumali R, Saydam B, Karavuş M. The relationship between the sphenoid and the posterior ethmoid sinuses and the optic nerves in Turkish patients. *Rhinology.* 2004;42(1):30-4.
18. Kazkayasi M, Karadeniz Y, Arıkan OK. Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology.* 2005;43(2):109-14.
19. Cho JH, Kim JK, Lee JG, Yoon JH. Sphenoid sinus pneumatization and its relation to bulging of surrounding neurovascular structures. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2010;119(9):646-50.
20. Unal B, Bademci G, Bilgili YK, Batay F, Avci E. Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(2):195-201.
21. Filho BCA, Pinheiro-Neto CD, Weber R, Voegels RL. Sphenoid sinus symmetry and differences between sexes. *Rhinology.* 2008;46(3):195-9.
22. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton A, Jr. Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery.* 2010;66(4):797-816.
23. Vaezi A, Cardenas E, Pinheiro-Neto C, Paluzzi A, Branstetter Bf, Gardner PA, et al. Classification of sphenoid sinus pneumatization: relevance for endoscopic skull base surgery. *Laryngoscope.* 2015;125(3):577-81.