

KLİNİK ARAŞTIRMA

Paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi ve bunların cinsiyetle ilişkisi

Anatomic variations of the paranasal sinuses detected by computed tomography and the relationship between variations and sex

Dr. Raşit MİDİLLİ,¹ Dr. Gürkan ALADAĞ,¹ Dr. Ergin ERGİNÖZ,² Dr. Bülent KARCI,¹ Dr. Recep SAVAŞ²

Amaç: Bu çalışmada paranasal sinüsleri bilgisayarlı tomografi (BT) ile incelenen hastalarda görülen varyasyonlar ve bunların cinsiyet ile ilişkisi değerlendirildi.

Hastalar ve Yöntemler: Çalışmada 464 hastanın (206 erkek, 258 kadın; ort. yaş 37.5; dağılım 4-87) paranasal sinüs BT görüntüleri incelendi. Kesin tanı konulamayan olgularda multiplanar reformat görüntüleme yöntemi kullanılarak aksiyel ve sagittal plan görüntüleri elde edildi. Özellikle dehissans varyasyonlarının değerlendirilmesinde kemik penceresinden de yararlanıldı. Paranasal sinüs varyasyonları kaynaklandığı yapıya göre sekiz alt gruba (nazal septum, etmoid hücreler, maksiller sinüs, uncinat, frontal sinüs, sfenoid sinüs, orbita ve konka) ayrılarak değerlendirildi. Varyasyonların sıklığı kadın-erkek cinsiyetler arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: En sık rastlanan anatomik varyasyonlar agger nasi hücresi (%80.4) ve orta konka pnömatizasyonu (%37) idi. En az rastlanan varyasyonlar alt konka pnömatizasyonu, etmoid çatıda kemik dehissans ile orta ve üst konka dublikasyonları idi. Kadınlarda daha sık olan frontal hipoplazi dışında ($p<0.05$) paranasal sinüs varyasyonlarının sıklığı açısından cinsiyetler arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Multiplanar reformat tekniği ile aksiyel ve sagittal planlarda alınan görüntüler şüpheli artefaktları elemek, varyasyonları daha iyi tanıyabilmek açısından yararlıdır. Gerekliğinde yumuşak doku ve kemik pencerelerini kullanmak da dehissans anomalilerini değerlendirmede kolaylık sağlar.

Anahtar Sözcükler: Paranasal sinüsler, anatomi; bilgisayarlı tomografi; cinsiyet.

Objectives: In this study, we evaluated anatomic variations detected by computed tomography (CT) of the paranasal sinuses and their relationship with sex.

Patients and Methods: Computed tomography scans of the paranasal sinuses of 464 patients (206 males, 258 females; mean age 37.5 years; range 4-87 years) were retrospectively analyzed. In cases requiring further investigation, axial and sagittal views were obtained using multiplanar reformatted images. Bone window images were also obtained particularly to evaluate dehiscence variations. Paranasal sinus variations were classified into eight subgroups according to their origins (nasal septum, ethmoid cells, maxillary sinus, uncinat process, frontal and sphenoid sinuses, orbit, and nasal concha). The frequency of variations was compared between male and females.

Results: The most common anatomic variation was agger nasi cells (80.4%) followed by pneumatization of the middle concha (37%). The least encountered variations were pneumatization of the inferior turbinate, bony dehiscence of the ethmoidal roof, and duplication of the middle and superior turbinates. The frequency of variations did not differ significantly with respect to gender ($p>0.05$) except for frontal hypoplasia, which was more often in females ($p<0.05$).

Conclusion: Axial and sagittal views using multiplanar reformatted images can be helpful in eliminating artefacts and in identifying variations of the paranasal sinuses. Utilization of soft tissue and bone windows, when necessary, may facilitate evaluation of dehiscence abnormalities.

Key Words: Paranasal sinuses/anatomy; tomography, X-ray computed; sex.

* Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, ²Radyoloji Anabilim Dalı (Departments of ¹Otolaryngology and ²Radiology, Medicine Faculty of Ege University), İzmir, Turkey.

* Dergiye geliş tarihi - 25 Mayıs 2004 (Received - May 25, 2004). Yayın için kabul tarihi - 8 Ekim 2004 (Accepted for publication - October 8, 2004).

* İletişim adresi (Correspondence): Dr. Raşit Midilli. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, 35100 İzmir, Turkey. Tel: +90 232 - 388 09 84 Faks (Fax): +90 232 - 388 09 84 e-posta (e-mail): rmidilli@yahoo.com

* 27. Ulusal Türk Otorinolarologji ve Baş-Boyun Cerrahisi Kongresi'nde sunulmuştur, 4-9 Ekim 2003, Antalya (Presented at the 27th National Congress of Turkish Otolaryngology, Head and Neck Surgery, October 4-9, 2003, Antalya, Turkey).

Bilgisayarlı tomografi (BT)'nin kullanımının artmasıyla paranasal sinüs anatomisi ve osteomeatal kompleks anatomisi ile ilgili kişisel varyasyonların biraz daha farkına varılmıştır. Yapılan çalışmalarla, bazen bir parmak izi kadar farklılık ve özgünlük gösteren bu varyasyonların hem sıklığı, hem de başta sinüzit olmak üzere hastalıklarla ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun yanında sefalometrik normlarla cinsiyet ve ırk açısından farklılıkları saptamaya yönelik araştırmalarda erkek ve kadın iskeletinin angular ve lineer ölçümlerindeki farklılıklar ve cinsiyete göre değişen gelişimsel özellikler paranasal sinüs varyasyonlarının da cinsiyete göre farklı görülme sıklığı olabileceğini düşündürmektedir.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Prone pozisyonda, baş hiperekstansiyonda, koronal pozisyonda, glabelladan dorsum sellaya kadar kesit alanı içeren, kesit kalınlığı 3 mm olan, kontrast madde kullanılmadan spiral BT tekniği (Siemens, Somatom) ile elde edilmiş 537 paranasal sinüs BT retrospektif olarak incelendi. Kesin tanı konulamayan olgularda koronal plan kesitleri üzerinden multiplanar reformat (MPR) görüntüleme yöntemi kullanılarak aksiyel ve sagittal plan görüntüleri elde edildi.

Özellikle dehissans varyasyonlarının değerlendirilmesinde yumuşak doku penceresi dışında, kemik penceresinden de yararlanıldı. Detaylı anatomik değerlendirmeyi olanaksız kılan masif nazal polipozis, fasyal travma, paranasal sinüs karsinomları ve sinüslere yönelik ameliyat geçiren olgular çalışma kapsamına alınmadı. Frontal sinüs ile ilgili varyasyonların dökümantasyonunda 20 yaş altındaki, sfenoid sinüsü ile ilgili varyasyonların dökümantasyonunda 10 yaş altındaki hastalar değerlendirmeye alınmadı. Ayrıca varyasyonlar cinsiyete göre irdelendi. Varyasyonun görülme sıklığına göre ki-kare testi veya Fisher's exact testi ile istatistiksel analiz yapılarak her iki cinsiyetin farklılık gösterip göstermediği incelendi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 537 hastadan 73'ü detaylı anatomik değerlendirmeye uygun bulunmadı ve 464 hasta (206 erkek, 258 kadın; ort. yaş 37.5; dağılım 4-87) çalışmaya alındı.

Paranasal sinüs varyasyonları sekiz alt gruba ayrılarak, literatür eşliğinde cinsiyet de gözetilerek incelendi (Tablo I-VIII) (Şekil 1, 2). Paranasal sinüslerdeki varyasyonların sıklığı genel nüfusta ve erkek-

TABLO I

NAZAL SEPTUM KAYNAKLI PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Septal deviasyon	59	61.2	52.5	18.8-31 ^[1,2]

TABLO II

ETMOİD HÜCRELERDEN KAYNAKLANAN PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Etmoid tavanda defekt	0.2	0	0.4	
Dev etmoid bülla	11.3	12.2	10.8	8-17 ^[3-5]
Keros tip I	22	26	18	12 ^[6,7]
Keros tip II	65	60	70	70 ^[6-8]
Keros tip III	13	14	12	18 ^[6-8]
Asimetrik keros	11.3	12.2	10.8	10 ^[7,8]
Supraorbital hücre	3.5	6	2.5	6 ^[9]
Agger hücresi	80.4	77	82.8	40-100 ^[1,2,10,11]
Haller hücresi	28	30.9	27	10-45.1 ^[1,3,4,6,12-15]
Onodi hücresi	13.8	14.9	10.2	5-31.5 ^[2,9,10,18,19]

TABLO III
MAKSİLLER SİNÜS KAYNAKLI PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Maksiller septasyon	1.9	1.5	2.4	2-4 ^[2]
Maksiller hipoplazi	4	4.6	3.7	6.3-10.4 ^[1,2]
Aksesuvar ostium	13.6	12.9	14.8	17-45 ^[2]

TABLO IV
UNSİNAT KAYNAKLI PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Unsinat pnömatizasyonu (Unsinat bülla)	4	4	4	%2.5-8.6 ^[1,2,9,11]
Unsinat deviasyonu	1.7	1.5	1.8	3 ^[2,13]

TABLO V
FRONTAL SİNÜS KAYNAKLI PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Frontal agenezi	4.2	4.1	4.3	5-15 ^[2]
Frontal hipoplazi*	14.1	12.3	19	14 ^[2]
Frontal bulla	3	6	1.5	-
Krista galli pnömatizasyonu	4.3	3.1	5.7	2.4-84 ^[2,9,10]

*: İstatistiksel olarak anlamlı p=0.019, <0.05.

TABLO VI
SFENOİD SİNÜS KAYNAKLI PARANAZAL SİNÜS VARYASYONLARI

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Sfenoid agenezisi	1.9	1.5	2.3	1.6 ^[2]
Sfenoid hipoplazi	8.4	8.2	8.6	13 ^[2]
Pterigoid plate pnömatizasyonu	26	30	22	16-43.6 ^[1,9]
Optik kanal dehissansı	10.5	10.8	10.3	2-4 ^[2,18]
Karotid kanal dehissansı	7.8	5.7	8.6	5-14 ^[2,9,18,20]

kadın nüfuslarında hesaplandı. İstatistiksel olarak frontal hipoplazi dışında paranasal sinüs varyasyonlarının sıklığı açısından cinsiyetler arası fark saptanmadı (p=0.019, <0.05) (Tablo V).

TARTIŞMA

Paranasal sinüs varyasyonlarının sıklığı, nazal fizyopatolojideki rolü, sinüzit etiopatogenezinine

ve cerrahi komplikasyonların gelişmesine katkısıyla ilgili pek çok görüş bulunmaktadır.^[1-30] Paranasal sinüs varyasyonları ile ilgili değerlendirmelerin daha sağlıklı olması için sıklıklarının ve cinsiyetler arasındaki sıklık farklılıklarının bilinmesi gerekir.

Olgularımızda varyasyonların sıklığı açısından yapılan değerlendirmede en sık rastlanan varyas-

TABLO VII
ORBİTADAN KAYNAKLANAN PARANAZAL
VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Orbita dehissansı	1.7	2.1	1.6	5-10 ^[2]

yon agger nazi hücrelidir (%80.4). Orta konkanın görünmeye başladığı kesitin anteriorundaki kesitte izlenen pnömatize hücre olarak tanımlanan agger nazi hücrelerinin BT'de tanınması oldukça kolaydır.^[30] Bu hücre etmoidal hücrelerin lakrimal kemiği veya maksiller kemiğin frontal çıkıntısını pnömatize etmesiyle oluşur.

Literatürde de toplumun %40-100'ünde bu hücrenin havalandığı bildirilmiştir.^[1,2,10,11] Bu nedenle agger nazi hücrelerinin olmasından ziyade olmaması veya nazofrontal duktusu oblitere edecek kadar fazla havalanması bir varyasyon sayılabilir.

Orta konka pnömatizasyonu da %37 gibi bir oranla oldukça sık rastlanan bir varyasyon olarak saptanmıştır. Gerçek konka büllosa konkanın vertikal lamellar kısmı ile alt bulböz kısmının beraberce pnömatizasyonudur.^[31] Lloyd^[3] çalışmasında konka büllosanın sinüzit etiolojisi ile ilgili olduğunu belirterek, Ünlü ve ark.^[17] da konka büllosanın belirgin sinüzite yol açmadığını bildirmişlerdir. Önemli olan varlığından ziyade orta mea veya etmoidal infundibulum daraltıcı etkisi olup olmadığıdır. Bazen pasajı tamamen kapatıp burun tıkanıklığına,

bazen de tek taraflı olduğunda septal deviasyona neden olabilir.

Çalışmamızda en nadir rastladığımız varyasyonlar, orta konka ve üst konka dublikasyonları ile alt konka pnömatizasyonudur. Çalışmamızda iki olgu olmasına karşın alt konka pnömatizasyonu oldukça nadirdir. Literatürde ilk kez Zinreich ve ark.^[5] tarafından 1988 yılında tanımlanmıştır. Literatürde şu ana kadar tanımlanmış 10 olguya rastlanmıştır. Literatürde bildirilen son olgu burun tıkanıklığı yakınması ile başvuran alt, orta ve üst konkaları iki taraflı pnömatize olan bir olgudur.^[21] Bu olgunun sadece orta konka lateral lamella rezeksiyonu ile rahatlatıldığı, diğer pnömatize yapılara dokunulmadığı belirtilmiştir. Bu olgu gibi genelde alt konka pnömatizasyonu olan olgular burun tıkanıklığı yakınması ile hekime başvurabilirler.

Varyasyonlar kadar önemli olan bir nokta da anatomik yapıların yerleşimleridir. Meyers ve Valvassori^[32] etmoidin (%10 oranında) veya maksiller sinüsün (%4 oranında) hipoplazik olmasının orbita medial duvarının maksiller sinüs ostiumunun medialinde olmasına yol açtığını, bunun da ameliyat sırasında orbita penetrasyonuna yol açabileceğini bildirmiştir. Çalışmada ostiumun orbita medial duvarının medialde olma olasılığı %7 olarak saptanmıştır.

Onodi hücresi ve anterior klinoid pnömatizasyonunun birlikte görülmesi halinde optik sinirin açıkta olma olasılığı fazladır.^[19] Literatürde optik sinir dehissansı %2-4 oranlarında bildirilirken^[2,18] çalışmamızda bu oran %10.5 olarak saptandı. Bizim grubumuzda

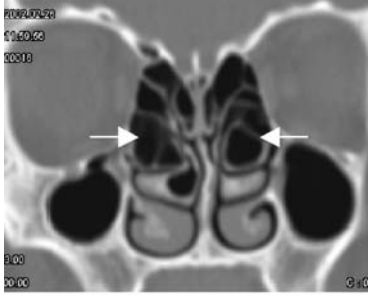
TABLO VIII
KONKADAN KAYNAKLANAN PARANAZAL VARYASYONLAR

Varyasyonun adı	Genel (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Literatür
Alt konka pnömatizasyonu	0.4	0.5	0.4	*10 ^[21-28]
Paradoksik alt konka	0.4	0	0.8	-
Konka büllosa	37	33	40.2	14-67 ^[1,3-6,13-15]
Paradoksik orta konka	12	14.4	9.8	10-26.1 ^[1,3,5,6,13,15]
Orta konka duplikasyonu	0.4	0	0.8	-
Üst konka pnömatizasyonu	11.4	10.3	12.3	57 ^[29]
Paradoksik üst konka	1	1	1.2	-
Üst konka agenezisi	0.6	1.5	0	-
Üst konka dublikasyonu	0.2	0.5	0	-
Suprema konka	2.4	1.5	3.3	-

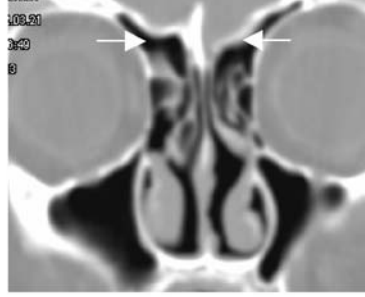
*: Literatürdeki olgu sayısı.

oranın daha yüksek olmasının başlıca nedeni değerlendirme sırasında 0.5 mm'den daha ince kemik laminanın ameliyat açısından tam dehissansla aynı riskleri taşıdığı düşünülerek dehissans kabul edilmesi ola-

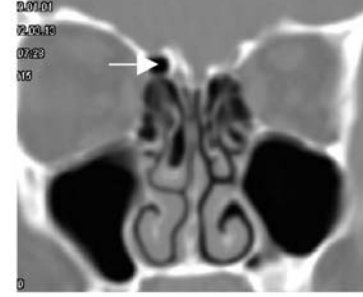
bilir. Yine şüpheli olgularda aynı hastayı multiplanar reformat tekniği ve bilgisayarda hem yumuşak doku hem kemik penceresinden değerlendirebilme şansı dehissansların daha iyi tanınabilmesini sağlamıştır.



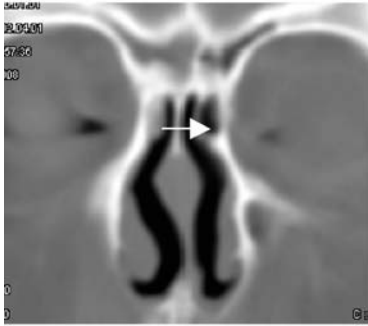
1. Dev etmoid bülla



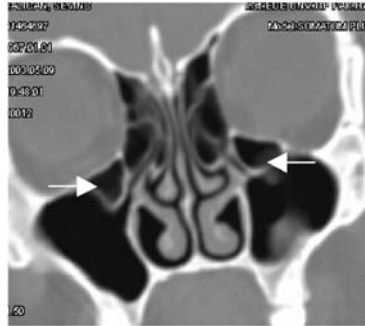
2. Asimetrik keros



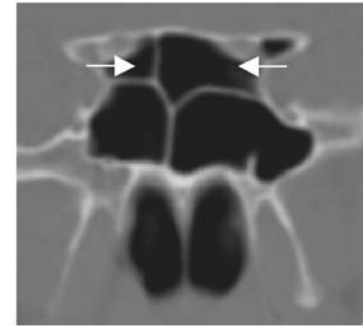
3. Supra-orbital etmoid hücre



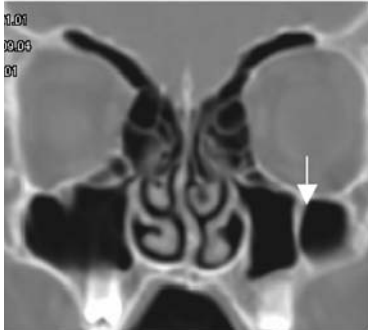
4. Agger nasi hücresi



5. Haller hücresi



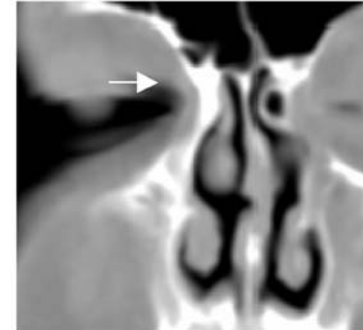
6. Onodi hücresi



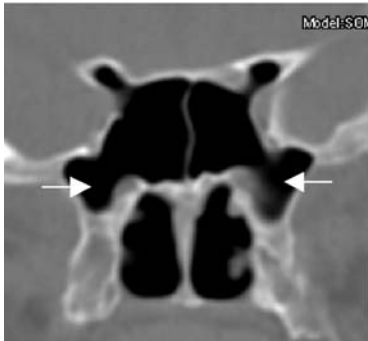
7. Maksiller septasyon



8. Aksesuar maksiller ostium



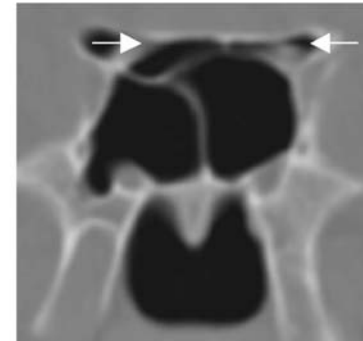
9. Dev frontal sinüsü



10. Pterigoid pnömatizasyonu



11. Krista galli pnömatizasyonu



12. Optik kanal dehissansı

Şekil 1 - Bilgisayarlı tomografide paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarına örnekler.

Kraniyofasyal yapıda, etnik ve ırksal farklılıklar sefalometrik çalışmalarla ortaya konmuştur. Etnik ve ırksal farklılıkların yüz ve kafa kemikleri boyutlarında farklılıklar yaratması, kadın ve erkek gelişimi

minde kafa ve yüz kemiklerinin eş zamanlı gelişmesi, bu kemiklerin boyutlarının cinsiyete göre farklılıklar göstermesi gibi nedenlerle paranasal sinüs varyasyonlarının sıklıkları arasında cinsiyete göre



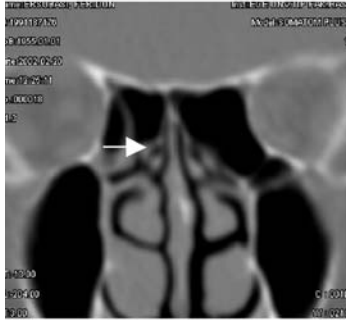
1. Karotid kanal dehissansı



2. Unsinat pnömatizasyonu



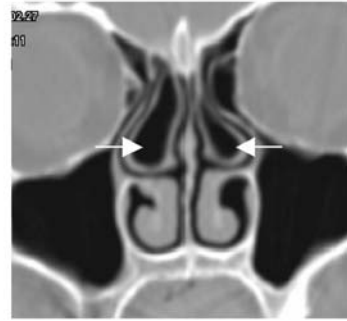
3. Unsinat deviasyonu



4. Üst konka dublikasyonu



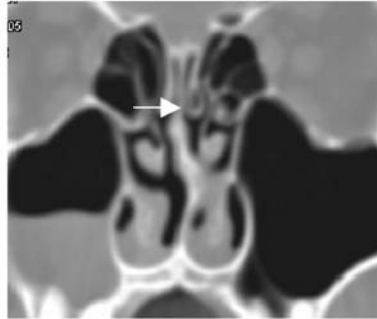
5. Alt konka pnömatizasyonu



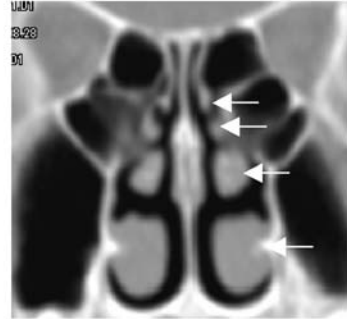
6. Konka büllosa



7. Paradoksik orta konka



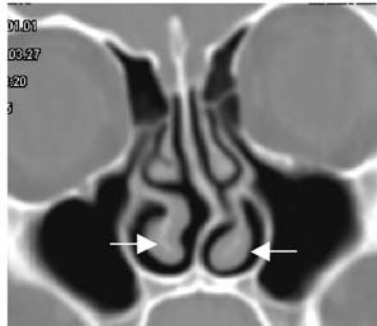
8. Üst konka pnömatizasyonu



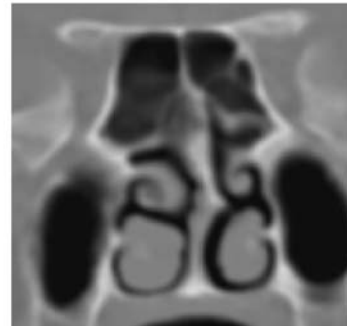
9. Suprema konka



10. Orta konka dublikasyonu



11. Paradoksik alt konka



12. Üst konkayokluğu

Şekil 2 - Bilgisayarlı tomografide paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarına örnekler.

farklılıklar olabileceği düşüncesi akla gelebilir. Yapılan bir sefalometrik çalışmada Türk kadını ve erkeği arasında vertikal sefalik boyutlarda belirgin bir fark saptanmıştır.^[33] Türk erkeklerinde anterior fasyal yükseklik daha fazla saptanırken, Türk kadınlarında erkeklere göre midfasyal uzunluk daha az saptandı. Fakat iskeletteki bu farklılıklara rağmen, yumuşak doku ve dişler açısından cinsiyete bağlı dimorfizm saptanmadı. Paranasal sinüs varyasyonlarının da kadın ve erkek grupların karşılaştırılmasında sıklık açısından belirgin fark yaratmadığı görüldü. Her bir varyasyonun ayrı değerlendirmesi sonucunda frontal hipoplazi dışında hiçbir varyasyonun sıklığında kadın ve erkek nüfusları arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Frontal hipoplazi açısından iki grup arasındaki farklılık anlamlı idi ve frontal hipoplazi kadınlarda daha sık görülmekte idi ($p=0.019$, <0.05). Burada sonuca varmadan önce hipoplazi kriterlerini yeniden gözden geçirmekte yarar vardır. Erişkinde ortalama frontal sinüs boyutları 30 mm yükseklik, 25 mm genişlik, 19 mm derinlik olarak bildirilmiş, frontal sinüs volümü ise 0-37 ml olarak değişen aralıklarda saptanmış ve ortalama değer olarak 10.02 olarak hesaplanmıştır.^[34] Başka bir çalışmada ise frontal sinüs boyutlarının 16 yaşında 12.8 ± 5.0 mm uzunluğunda, 21.9 ± 8.4 mm yüksekliğinde ve 24.5 ± 13.3 mm genişliğinde olduğu bildirilmiştir.^[35] Bu değerler kadınlar ve erkekler için ayrı hesaplanmış değerler değildir. Çalışmamızda BT'de frontal sinüs volümü 10 ml'den küçük boyuttaki frontal sinüsler hipoplazik olarak kabul edilmiştir. Ancak sefalometrik çalışmalarda bulunan Türk kadın ve erkek nüfusları arasındaki anterior fasyal yükseklik ve midfasyal uzunluk farklılıkları göz önüne alınırsa, hipoplazi gibi boyuta dayalı varyasyonların tanısını koyarken her iki cinsiyet için hesaplanmış farklı ortalama boyutları kriter almak gerekir. Çalışmamızda her iki cinsiyet için aynı kriterlerin göz önüne alınması istatistiksel bu anlamlı farkı ortaya koymuş olabilir. Bu yüzden bu konuda daha kesin bir sonuca varmak için kadın ve erkek nüfusları için hipoplazi değerlerini genel Türk nüfusuna göre belirleyip karşılaştırmak daha doğru olacaktır.

Varyasyon sıklığının değerlendirildiği çalışmalarda önemli olan noktalardan biri de hasta sayısıdır. Literatürdeki çalışmalarda değerlendirildiği bildirilen hasta sayısı genelde 100-200 civarındadır. Çalışmamızda da gördük ki 100 hasta ve 200 hasta civarında elde ettiğimiz veriler çalışma sonunda elde ettiğimiz verilerden oldukça farklıdır. Hasta sayısı art-

tıkça daha doğru sonuçlar elde edilebilir. Sadece koronal kesitli paranasal sinüs BT kullanılarak da bazı varyasyonların sıklığı yanlış hesaplanabilir. Bu yüzden çalışmamızda da olduğu gibi şüpheli durumlarda multiplanar reformat tekniği ile aksiyal ve sagittal planları elde ederek, şüpheli artefaktları ekarte etmek, varyasyonları daha iyi tanıyabilmek açısından yararlıdır. Gereğinde yumuşak doku ve kemik pencerelerini kullanabilmek de özellikle dehissans anomalilerini değerlendirmede kolaylık sağlar.

KAYNAKLAR

1. Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991;101:56-64.
2. Zinreich SJ, Gotwald T. Radiographic anatomy of the sinuses. In: Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ, editors. *Diseases of the sinuses diagnosis and management*. 2nd ed. London: B.C. Decker Publications; 2001. p. 13-29.
3. Lloyd GAS. CT of the paranasal sinuses: study of control series in relation to endoscopic sinus surgery. *J Laryngol Otol* 1990;104:477-481.
4. Scribano E, Ascenti G, Loria G, Cascio F, Gaeta M. The role of the ostiomeatal unit anatomic variations in inflammatory disease of the maxillary sinuses. *Eur J Radiol* 1997;24:172-4.
5. Zinreich SJ, Mattox DE, Kennedy DW, Chisholm HL, Diffley DM, Rosenbaum AE. Concha bullosa: CT evaluation. *J Comput Assist Tomogr* 1988;12:778-84.
6. Karcı B, Günhan Ö. Paranasal sinüslerin radyoloji incelemesi. Karcı B, Günhan Ö, editörler. *Endoskopik sinüs cerrahisi*. 1. Baskı. İzmir: Özen Ofset; 1999. s. 23-31.
7. Dessi P, Moulin G, Triglia JM, Zanaret M, Cannoni M. Difference in the height of the right and left ethmoidal roofs: a possible risk factor for ethmoidal surgery. Prospective study of 150 CT scans. *J Laryngol Otol* 1994;108:261-2.
8. Anderhuber W, Walch C, Fock C. Configuration of ethmoid roof in children 0-14 years of age. *Laryngorhinootologie* 2001;80:509-11. [Abstract]
9. Arslan H, Aydınlioglu A, Bozkurt M, Egeli E. Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx* 1999;26:39-48.
10. Basic N, Basic V, Jukic T, Basic M, Jelic M, Hat J. Computed tomographic imaging to determine the frequency of anatomical variations in pneumatization of the ethmoid bone. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999;256:69-71.
11. Jones NS, Strobl A, Holland I. A study of the CT findings in 100 patients with rhinosinusitis and 100 controls. *Clin Otolaryngol* 1997;22:47-51.
12. Stackpole SA, Edelstein DR. The anatomic relevance of the Haller cell in sinusitis. *Am J Rhinol* 1997;11:219-23.
13. Tonai A, Baba S. Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Acta Otolaryngol Suppl* 1996;525:9-13.

14. Wanamaker HH. Role of Haller's cell in headache and sinus disease: a case report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;114:324-7.
15. Yousem DM. Imaging of sinonasal inflammatory disease. *Radiology* 1993;188:303-14.
16. Lam WW, Liang EY, Woo JK, Van Hasselt A, Metreweli C. The etiological role of concha bullosa in chronic sinusitis. *Eur Radiol* 1996;6:550-2.
17. Unlu HH, Akyar S, Caylan R, Nalca Y. Concha bullosa. *J Otolaryngol* 1994;23:23-7.
18. Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo F, Teatini GP. Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surg Radiol Anat* 1992;14:65-70.
19. Sirikci A, Bayazit YA, Bayram M, Mumbuc S, Gungor K, Kanlikama M. Variations of sphenoid and related structures. *Eur Radiol* 2000;10:844-8.
20. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL Jr. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus. A microsurgical study. *J Neurosurg* 1979;5:31-9.
21. Braun H, Stammberger H. Pneumatization of turbinates. *Laryngoscope* 2003;113:668-72.
22. Dogru H, Doner F, Uygur K, Gedikli O, Cetin M. Pneumatized inferior turbinate. *Am J Otolaryngol* 1999;20:139-41.
23. Dawlaty EE. Inferior concha bullosa-a radiological and clinical rarity. *Comment in: Rhinology* 1999;37:133-5.
24. Cankaya H, Egeli E, Kutluhan A, Kiris M. Pneumatization of the concha inferior as a cause of nasal obstruction. *Rhinology* 2001;39:109-11.
25. Aydin O, Ustundag E, Ciftci E, Keskin IG. Pneumatization of the inferior turbinate. *Auris Nasus Larynx* 2001;28:361-3.
26. Ozcan C, Gorur K, Duce MN. Massive bilateral inferior or concha bullosa. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2002;111:100-1.
27. Unlu HH, Altuntas A, Aslan A, Eskiizmir G, Yucel A. Inferior concha bullosa. *J Otolaryngol* 2002;31:62-4.
28. Namon AJ. Mucocele of the inferior turbinate. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995;104:910-2.
29. Van Alyea, OE. Ethmoidal labyrinth: anatomic study, with consideration of the clinical significance of its structural characteristics. *Arch Otolaryngol* 1939;29:881-902.
30. Kopp W, Stammberger H. Radiology. In: Stammberger H, editor. *Functional endoscopic sinus surgery*. 4th ed. Philadelphia: B.C. Decker Publishers; 1991. p. 89-143.
31. Laine FJ, Smoker WR. The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:849-57.
32. Meyers RM, Valvassori G. Interpretation of anatomic variations of computed tomography scans of the sinuses: a surgeon's perspective. *Laryngoscope* 1998;108:422-5.
33. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:366-72.
34. Anon JB, Rontal M, Zinreich SJ. Frontal sinus anatomy. In: Anon JB, Rontal M, Zinreich SJ, editors: *Anatomy of the paranasal sinuses*, New York:Thieme,1996, p: 22-4.
35. Barghouth G, Prior JO, Lepori D, Duvoisin B, Schnyder P, Gudinchet F. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves. *Eur Radiol* 2002;12:1451-8.