

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

**KRONİK RİNOSİNÜZİT OLGULARINDA RESESSUS
FRONTALİS'İN ANATOMİK VARYASYONLARININ ROLÜ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Belgin KÜÇÜKGÜNAY

Tez Danışmanı

Prof. Dr. H. Halis ÜNLÜ

Manisa, 2008

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım, başta tezimin planlanmasında ve şekillenmesinde yardımlarıyla beni yönlendiren, hepimizi hayata hazırlayan, asistanı olmaktan ömür boyu gurur duyacağım tez yöneticim Sayın Prof. Dr. Halis ÜNLÜ'ye; asistanlığımın başından beri cerrahi bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşmaktan çekinmeyen, bir doktor, bir cerrah ve bir insan olarak kendine has tarzı ile bana farklı bir bakış açısı kazandıran, zor anlarımda desteğini ve yardımını daima hissettiren Sayın Prof. Dr. Onur ÇELİK'e; bilgisi ve tecrübelerinin yanısıra, her daim gülyüzünü bizlerden eksik etmeyen, sosyal ve ahlaki yönleriyle örnek olan her zaman saygı ve minnetle anımsayacağım Sayın Prof. Dr. Ali Vefa YÜCETÜRK'e; bana etik ve ahlaki yönden de çok önemli değerleri veren, iyiliği, dürüstlüğü, alçakgönüllülüğüyle örnek olan ve gerektiğinde samimi tenkitlerini esirgemeyerek yol gösteren, Sayın Prof. Dr. Asım ASLAN'a; deneyimlerini bizlerle paylaşan, yalnızca dört yıl çalışma fırsatı bulabildiğim, mütevazı kişiliği ile daima hatırlayacağım Sayın Prof. Dr. Cemil MUTLU'ya; eğitimimin hemen her aşamasında, bilgisinden ve önerilerinden faydalandığım, daima yakın ilgisini, desteğini gördüğüm, bana cesaret veren ve sabırlı bir şekilde zevkle çalışmanı destekleyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Kıvanç GÜNHAN'a; eğitimim sırasında kendisinden pek çok şey öğrendiğim, tez çalışmaları sırasında göstermiş olduğu yardımı asla unutamayacağım Sayın Yrd. Doç. Dr. Görkem ESKİZMİR'e; birlikte çalıştığımız süre boyunca bana destek veren Uzm. Dr. Gülay GÜÇLÜ ASLAN'a, Uzm. Dr. Ayça ERENOĞLU'na; Uzm. Dr. Haşim AYDIN'a ve güvenle sırtımı yasladığım Dr. Murat SONGU ve Dr. Tuğba YENİEL başta olmak üzere, beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, her birini dostum olarak gördüğüm asistan arkadaşlarıma; gösterdikleri tüm kolaylıklar ve desteklerinden dolayı kliniğimiz hemşireleri, odyometrist, sekreterlerimiz ve klinik personellerimize minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tezimin istatistiki değerlendirme aşamasında katkılarından dolayı fakültemiz Halk Sağlığı Anabilim Dalından Sayın Uzm. Dr. Beyhan CENGİZ ÖZYURT'a teşekkür ediyorum.

Beni ben yapan, varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, kendilerine layık bir evlat olmak için ömür boyu çalışacağım canım annem ve canım babama; beni yeniden hayata bağlayan, her konuda sonsuz desteğini hissettiğim, hayatımı huzurlu kılan, eşi olmaktan büyük gurur duyduğum hayat arkadaşım, sevgili eşim Erol'a ve masum bakışlarıyla, gülen yüzü ile işte her şeye değer dediğim canım kızım Emine Naz'a sevgilerimle.

Dr. Belgin KÜÇÜKGÜNAY

I. GİRİŞ	1
II. GENEL BİLGİLER	5
A. BURUN LATERAL DUVAR ve PARANAZAL SİNÜSLERİN EMBRİYOLOJİSİ	5
B. PARANAZAL SİNÜS ANATOMİ TARİHÇESİ	7
C. PARANAZAL SİNÜSLERİN ANATOMİSİ	9
a) Nazal kavite	9
b) Maksiller sinüs	15
c) Anterior etmoid hücreler	16
d) Posterior etmoid hücreler	26
e) Sfenoid sinüs	27
f) Frontal kemik ve Frontal sinüs	28
C. DİĞER ANATOMİK VARYASYONLAR	36
a) Paradoksik orta konka	36
b) Haller hücresi	36
c) Over pnömatize bulla etmoidalis	37
d) Sfenoid sinüsün aşırı havalanması	37
e) Krista galli pnömotizasyonu	38
f) Nazal septal deviasyon	38
D. PARANAZAL SİNÜSLERİN KANLANMASI	38
E. PARANAZAL SİNÜSLERİN HİSTOLOJİSİ	39
F. BURUN VE PARANAZAL SİNÜSLERİN FİZYOLOJİSİ ve PATOFİZYOLOJİSİ	40
G. NAZAL KAVİTE ve PARANAZAL SİNÜS RADYOLOJİSİ	42
III. MATERYAL VE METOD	44
IV. BULGULAR	51
V. TARTIŞMA	74

VI. SONUÇLAR	85
VII. ÖZET	88
VIII. İNGİLİZCE ÖZET	90
IX. KAYNAKÇA	92
X. EKLER	100

I. GİRİŞ

Rinosinüzit, üst solunum yollarının viral, bakteriyel veya fungal enfeksiyonlarına bağlı gelişen sinüs mukozasının enflamasyonu ile karakterize multifaktöriyel bir hastalıktır. Paranasal sinüslerin ventilasyon ve drenaj olmak üzere iki önemli fonksiyonu vardır. Endojen ve eksojen nedenlerle ventilasyon ve drenaj fonksiyonlarının bozulması rinosinüzit semptomlarının ortaya çıkmasına neden olur.

Paranasal sinüslerin inflamasyonu enfeksiyöz ya da nonenfeksiyöz olabilir. İnflamatuvar sinüs hastalıklarında burun neredeyse tamamen olaya katıldığı için, 1997 Rinoloji ve Paranasal Sinüs Komitesi Çalışma Gücü tarafından sinüzit yerine rinosinüzit terimi kullanılması önerilmiştir.⁵³ Rinosinüzit, süre ile ilişkili olacak şekilde akut (4 haftadan az süren), subakut (4-12 hafta arası) ve kronik (12 haftadan fazla) rinosinüzit olarak kategorize edilebilir. Enfeksiyöz nedenlerin büyük çoğunluğu akut, kendini sınırlayan viral enfeksiyonlardır ve “common cold” olarak bilinir. Erişkinlerde %2’den azı ve çocuklarda %30 kadarı bakteriyel rinüsüzite dönüşür.⁵³ Kronik rinosinüzit nedenleri çeşitlidir; enfeksiyöz (viral, bakteriyel ve fungal), alerjik, anatomik, mukosilyer (kistik fibrozis ve edinilmiş silier diskinezi gibi) ve sistemik hastalıkları içerir.

Kronik rinosinüzit tedavisi oldukça tartışmalıdır. Bu tedavide çıkan tartışma nedenleri, rinosinüzit tanımlamasındaki güçlükler nedeniyle meydana gelmektedir. Rinüsinozit çalışma grubu, 1997 yılında sinüzit tanısında kullanılmak üzere major kriterleri; fasiyal ağrı, nazal obstrüksiyon, hipozmi, muayenede pürülan akıntı, ateş ve minör kriterleri; baş ağrısı, yorgunluk, dental ağrı, öksürük semptomları olarak belirlemiştir. Ne yazık ki, sonradan altın standart kabul edilen bilgisayarlı tomografi ile yapılan çalışmalarda, bu kriterlerin sensitif oldukları fakat spesifik olmadıkları saptanmıştır.⁵³ Baş ağrısı ve fasiyal ağrının paranasal bilgisayarlı tomografi bulguları ile çok az ya da hiç korelasyonu olmadığı izlenmiştir. Rinosinüzit semptomlarının, rinosinüzite predispozan olan alerji ve viral hastalıkların semptomları ile karışması ve hastaların

algılamalarındaki değişkenlikler, tanı problemlerine yol açmaktadır. Kronik rinosinüziti olan hastalara uygulanan medikal tedavi başarılı olmadığı takdirde endoskopik sinüs cerrahisi uygulanmaktadır.⁵³

Paranasal sinüs cerrahisi, görüntüleme ve aydınlatmadaki yeni ve yenilikçi tekniklerin ilerlemesi sonucu gelişmiştir. 1868'lerde anterior rinoskopi düzenli olarak uygulanmış ve sonrasında da eksternal paranasal sinüs yaklaşımı zaman içinde gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Maksiller sinüse fossa kanin yaklaşımı 1893'de George Caldwell ve Henri Luc tarafından tanımlanmıştır. İlk endoskopik burun muayenesi 1901 yılında Hirschman tarafından, değiştirilmiş bir sistoskop yardımıyla Caldwell-Luc işleminde uygulanmıştır.

Endoskoplardaki gelişmelerle Messerklinger, paranasal sinüs anatomi ve patofizyolojisini dikkatli bir şekilde incelemiştir. Sinüs hastalıklarının tedavisinde en yüksek başarı ve en az komplikasyon için tüm sinüslerin anatomisinin ve fizyolojisinin tamamen anlaşılması gerekmektedir. Günümüze kadar konu üzerinde devam ettirilen çeşitli çalışmalar sonucunda sinüslerin anatomisi ve fizyolojisi hakkında daha fazla bilgi edilmiştir.⁵³

Endoskopik sinüs cerrahisi, sinüs drenajını sağlayan yollardaki anatomik bozukluklardan kaynaklanan patolojileri ortadan kaldırarak veya normale döndürerek fonksiyon kazandırmayı amaçlayan bir ameliyattır.³ Bu cerrahi paranasal sinüslerde mukosilyer aktivitenin öneminin anlaşılması, endoskoplardan ve bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmesi ile birlikte özellikle maksimal medikal tedaviye dirençli kronik rinosinüzit vakalarının tedavisine alternatif popüler ve başarılı bir cerrahi tedavi yöntemi olarak günümüzde tercih edilmektedir.

Nazal kavite ve paranasal sinüs anatomi ve patolojilerinin saptanması için endoskopik muayene yanında paranasal sinüs bilgisayarlı tomografisi sık olarak kullanılmaktadır. Bilgisayarlı tomografi ile varolan yumuşak doku patolojileri ve cerrahi esnasında önemli olan paranasal sinüslerdeki anatomik varyasyonlar tespit edilmekte, var olan patoloji ile ilişkisinin olup olmadığı değerlendirilerek operasyon planı yapılmaktadır. Konka bülloza, büyük agger nasi hücresi, frontal

hücrelerin bazıları, prosesus uncinatus pnömatizasyonu, Haller hücresi ve septum deviasyonu gibi anatomik varyasyonların bir kısmı hastalık etiolojisinde rol oynarken, Onodi hücresi, optik sinir ve karotis internanın sfenoid sinüsle komşuluğu gibi varyasyonların bir kısmı ise endoskopik sinüs cerrahisi esnasındaki sınırların tesbiti açısından önemlidir.^{15,53}

Endoskopik sinüs cerrahisinde en sıkıntılı ve tartışmalı bölgelerden bir tanesi resessus frontalistir. Endoskopik frontal sinüs cerrahisi; resessus frontalisin yapısı, cerrahi lokalizasyonların değişkenliği ve anterior kraniyal fossa ile orbita gibi hayati organlara olan yakın komşuluğu nedeniyle oldukça zordur.^{15,58} Resessus frontalisin aksiyal bilgisayarlı tomografi kesitleriyle değerlendirilmesi güçtür. Bu bölgenin sagittal kesitler le incelenmesi oldukça önemlidir. Resessus frontalisin anatomik çeşitliliğinden dolayı, bu bölgenin cerrahisinde anatomisinde de olduğu gibi ortak bir fikir birliği olmayıp farklı görüşler söz konusudur. Burada oluşan minimal bir mukozal travmada tekrarlayan obstrüksiyonlara ve skar formasyonuna neden olur. Bu bölgenin sıklıkla tanımlanan anatomik varyasyonları “*agger nazi*” ve “*büllöz lamella*” dır. Agger nazinin posterior duvarı ile etmoid bullanın anterior yüzü, resessus frontalisin anterior ve posterior sınırlarını yapar. Bu komşuluk değişik havalandırma derecesi nedeniyle resessus frontalis daraltma potansiyeline sahiptir.^{15,58} Frontal sinüs anterior duvarını, frontal kemik ve maksillanın frontal prosesi oluşturur. Frontal kemiğin “*beak*” formu frontal kemiği anterosüperiora doğru kalınlaştırır. *Beak*'in boyutları, agger nazi ve frontoetmoidal hücrelerin *beak* içine doğru olan pnömatizasyonuna bağlı olarak değişkenlik gösterir. Büyük bir agger nazi ve pnömatize frontoetmoidal hücre sıklıkla *beak*'in boyutunu azaltır. Bu hücrelerin olmadığı durumlarda ise kalın bir “*beak*” olmaktadır. Bu bölgenin parasagittal olarak rekonstrükte edilmiş tomografilerde, boyutlarının ölçülmesi bölgeye yapılacak olan cerrahi müdahalenin planlanmasında ve neticede cerrahinin başarısında önemli bir yere sahiptir.¹⁶

Aynı zamanda popülasyonun küçük bir oranında görülen ve agger nazi hücresinin süperiorunda bulunan ve frontal kemiği havalandıran etmoid

hücrelere frontal hücre denir.^{15,66} Bu hücreler frontal resese doğru uzanarak sinüs drenajını etkileyebilir. Frontal hücreler ilk defa 1916'da tanımlanmıştır. 1941'de yapılan bir çalışmada, Van Alyea rastgele seçilen spesmenlerde %41 oranında rastlanılan frontal hücreler tarif etmiş ve bunları resessus frontalis olanlar ve frontal sinüs içerisinde olanlar olmak üzere iki grup halinde sınıflandırmıştır.³⁶ 1994'de Bent ve Kuhn cerrahi olarak düzeltilebilir obstrüksiyon nedeni olarak frontal hücreleri göstermişler ve sınıflandırmışlardır: frontal hücre tip I; agger nazinin üzerinde yerleşim gösteren tek bir hücre, frontal hücre tip II; agger nazinin üzerinde iki ya da daha fazla hücre, frontal hücre tip III; agger nazinin üzerinde tek, büyük frontal sinüs içine doğru pnömatize hücre, frontal hücre tip IV; frontal sinüs içinde izole bir hücre şeklinde tanımlanmışlardır. ^{4,13,15,57}

Bizde bu çalışmada kronik rinosinüzitli olgularda koronal, aksiyal ve sagittal rekonstrüksiyon yapılmış bilgisayarlı tomografi kesitlerinde frontal bölgedeki bu anatomik varyasyonları, varyasyonların prevalansını ve bu bölge dışındaki diğer anatomik varyasyonları klinik bulgularla birlikte değerlendirdik. Frontal hücre varlığının frontal sinüzit ve/veya resessus frontalis hastalığı ile olan ilişkisini araştırdık.

II. GENEL BİLGİLER

A) BURUN LATERAL DUVAR ve PARANAZAL SİNÜSLERİN EMBRİYOLOJİSİ

Klasik anatomik incelemeler paranasal sinüs gelişiminin başlangıcı olarak 'ethmoturbinals' denen lateral nazal duvar çıkıntılarını gösterirler. Embriyolojik gelişimin 8. haftasında 5-6 çıkıntı halindeyken 3-4 çıkıntı kalacak şekilde regresyon ve füzyona uğrar. Gelişim esnasındaki ilk etmoturbinal regresyonda bu oluşumun asendan bölümü agger nasi'yi oluştururken, desendan bölümü processus uncinatusu oluşturur. İkinci etmoturbinal ise orta konkayı oluşturur. Üçüncü etmoturbinal superior konkayı, dördüncü ve beşinci etmoturbinaller ise birleşerek 'suprema' konkayı yapar. Bu oluşumların tamamının embriyolojik olarak etmoid kaynaklı olduğu kabul edilir. Diğer bir çıkıntı olan maksiturbinal çıkıntı da bu oluşumların inferiorundan kaynaklanır. Bu çıkıntıda sonuçta alt konkayı oluşturur. Ancak bu oluşum embriyolojik olarak etmoid kaynaklı kabul edilmez. Etmoturbinaller arasında uzanan primer oluk ise nazal meatuslar ve resesleri oluşturur. Lateral nazal duvardan gelişimleri esnasında etmoturbinaller, etmoid kompleksi geçerek orbitada lamina papirasea'ya ve kafa tabanına tutunan kemiksel oluşumları yaparlar.³⁴

Frontal sinüs ve resessus frontalisin gelişimi oldukça karmaşık olup kişiden kişiye farklılıklar gösterir. Muhtemelen gelişimindeki varyasyonların da sonucu olarak, frontal sinüsün; potansiyel olarak resessus frontalisten bir ya da daha çok etmoid hücreden ve hatta bazen etmoid infundibulumun anterior superior bölümünden doğrudan bir uzantı şeklinde gelişebileceği ileri sürülmüştür. Araştırmacılar paranasal sinüslerin embriyolojisinin ince ayrıntıları konusunda fikir birliği sağlamasalar da, büyük sinüslerin etmoid bölgeden kaynaklandıkları açıktır. Belli etmoid hücreler, büyük sinüsleri oluşturacakları yüz kemikleri içine doğru pnömatize olarak sinüsleri oluştururlar. Sfenoid sinüs gelişimi

özel bir ilgiyi gerektirir. Fötal gelişimin 3. ayında nazal mukoza kartilajinöz nazal kapsülün posterior bölümüne invagine olmak suretiyle gelişimini tamamlar.

Sinüslerdeki primer pnömatizasyonu sekonder pnömatizasyon takip eder. Sekonder pnömatizasyonun büyük bir bölümü doğumdan sonra da devam etmektedir. Sadece etmoid hücreler doğum sırasında iyi gelişmiştir. Etmoid ve maksiller sinüsler doğum sırasında klinik olarak rinosinüzite neden olacak kadar yeterli büyüklüktedir.

Maksiller sinüsün doğum sırasındaki hacminin 6-8 ml olduğu tahmin edilir. Doğumdan sonra 4-5. aylarda ön-arka grafilerde infraorbital foramenin medialinde triangüler bir yapı olarak görülür. 3 yaşına kadar hızlı bir şekilde büyür ve 7 yaşında yavaşlar. 7-12 yaş arası yeniden ivme kazanır. 15-18 yaşlarında tam gelişimini tamamlar.

Etmoid hücrelerin; doğumda radyolojik olarak görülmeleri daha zordur. 1 yaşında görülebilir, ancak 12 yaş civarında hemen hemen erişkin boyutlarına ulaşırlar.

Frontal sinüs; doğumda ön etmoid hücrelerden ayrılamaz. 1 yaşında anatomik olarak görülür hale gelir ve yavaş büyür. 6 yaşından sonra birçok çocukta radyolojik olarak gösterilebilir.

Sfenoid sinüs; paranasal sinüsler içinde erişkin boyutlarına ilk ulaşan sfenoid sinüstdür.⁴³

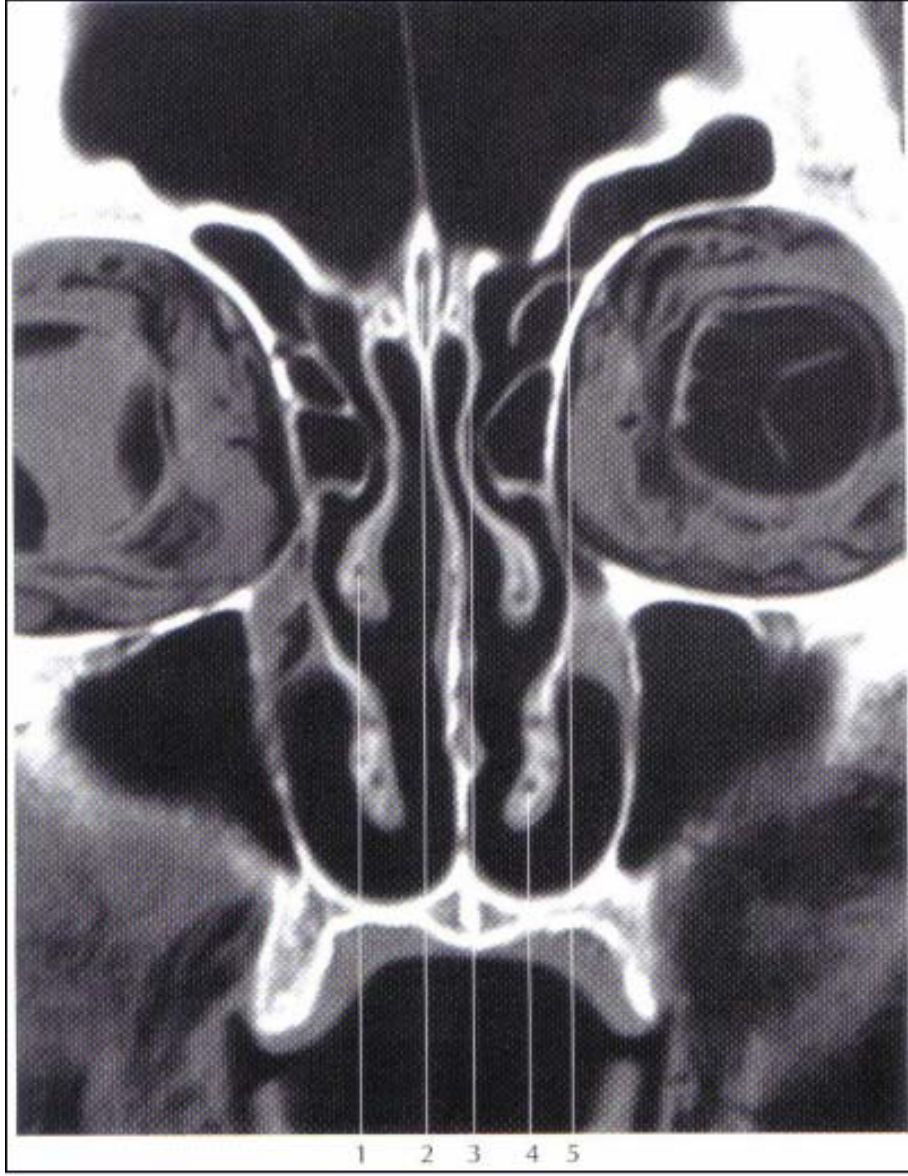
İnsanların çoğunda sinüslerin pnömatizasyonu 9-12 yaşları arasında tamamlanır.^{35,37}

B) PARANAZAL SİNÜS ANATOMİ TARİHÇESİ

Her ne kadar makroskopik paranasal sinüs anatomisine ilişkin tanımlamalar yüzyıllar öncesine kadar uzanıyorsa da etmoidal yapının detaylı bir biçimde ortaya konması 19. ve 20. yüzyıllar içerisinde gerçekleşmiştir. 18. yüzyılda yaşamış olan anatomistlerin pek çoğu (Rysch, Valsalva ve Morgagni) etmoid sinüslerden hiç bahsetmemişlerdir. Paranasal sinüs anatomisinin modern anlamda anlaşılabilirliğine en çok katkıda bulunan iki kişi Zuckerkandl ve Onodi'dir.

Zuckerkandl 1882 yılında, daha sonradan standart bir referans kaynağı haline gelen "Burun Anatomisi ve Burunun Pnömotik Eklentileri" adlı eserini yayınlamıştır. Anterior ve posterior etmoidal sinüsler arasındaki fonksiyonel ayrımı vurgulamış ve "bir etmoid hücrenin topografik oryantasyonu ile ilgili değişmeyen tek referans noktası, çıkış deliğidir" ifadesini kullanmıştır. Orta meatusa açılan hücreler labyrinthus ethmoidalis anteriora, superior meatusa açılanlar ise labyrinthus ethmoidalis posteriora aittir. Zuckerkandl ayrıca 'hiatus semilunaris' terimini de öne sürmüştür.

Onodi, çok sayıda anatomik örnek kesitleri üzerinde çalışarak paranasal sinüslerin karmaşık anatomik yapısını ortaya koymuştur. Paranasal sinüs hastalıklarının orbital komplikasyonlarını gözlemleyen Onodi özellikle paranasal sinüslerle optik sinir arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Onodi hücresi ya da sfenoetmoid hücre, sinüslerle ilgili olarak bir kişinin adıyla anılan ender yapılardan birtanesidir.³⁶



Resim 1. Anterior nazal kaviteden geçen bir koronal tomografi kesiti. 1. sağ orta konka, 2. krista galli, 3. lamina kribrosa, 4. sol alt konka, 5. fovea etmoidalis ossis frontalis³⁶

C) PARANAZAL SİNÜSLERİN ANATOMİSİ

a. NAZAL KAVİTE

Nazal kavite lateral nazal duvar, nazal septum ve nazal taban tarafından sınırlandırılmaktadır. Önde ve arkada apertura olarak bilinen açıklıklar bulunmaktadır. Apertura nazi anterior (apertura piriformis), burnun dış kısmında ve alttaki nazal kavitede bulunan yapıların yapıştığı kemik çıkıntıyı oluşturmaktadır. Apertura priformisin kenarlarını superiorda nazal kemikler, lateralde ve inferiorda ise maksilla oluşturmaktadır.

aa. Nazal valv: Bu alan normal nazal kavite içerisinde hava yolu direncini oluşturan ana bölgeyi oluşturmaktadır. Nazal valv kompleksi superiorda üst lateral kıkırdak ve nazal septum arasındaki açı, posteriorda alt konkanın ön ucu, laterallerde apertura piriformis ve inferiorda burun tabanı tarafından sınırlandırılmaktadır. Nazal septum ile üst lateral kıkırdak arasındaki açı 10-15 derecelik açı yapmaktadır.³⁶

bb. Nazal septum: Kemik, kıkırdak ve mukoza örtüsünden oluşan nazal septum nazal kaviteyi iki bölüme ayırmaktadır. Vomer ve etmoid kemiğin lamina perpendikularisi, septumun kemik kısmını oluştururken kıkırdak kısmı ise nazal septal ya da kuadrangular kıkırdaktan oluşmaktadır. Nazal septumun büyük bir kısmı silialı respiratuar mukoza ile örtülüdür. Bu mukoza tabakasının kalınlığı, submukozal dokuların vaskülaritesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Nazal septumun lamina perpendikularisi üzerinde kalan süperior kısmı özelleşmiş olfaktör epitelyum ile kaplanmış olup, bu epitel lateral duvar üzerinden üst konka ve orta konkanın süperior bölümüne kadar uzanmaktadır.

Nazal septum deviasyonuna sık olarak rastlanmaktadır. Kemik ya da kıkırdak tipte olabilen bu deviasyonlar sıklıkla bu iki tipin kombinasyonları şeklinde izlenmektedir. Kemik tipteki deviasyonlar genellikle septal “*spur*” biçimini almakta ve genellikle vomeri etkisi altında bırakılmaktadır. Kıkırdak tipteki deviasyonlar ise kıkırdağın nazal krestten dışarıya disloke olması şeklinde oluşmuştur.³⁶

cc. Lateral nazal duvar: Nazal anatomisinin karmaşık ve fonksiyonel açıdan önemli öğelerinden birtanesidir. Maksilla, etmoid, palatin, sfenoid, lakrimal, nazal ve konka nazalis inferior kemikleri, lateral nazal duvarı oluşturmaktadır. Lateral duvardan genelde üç, bazende dört adet konka nazal kavite içine uzanım gösterir.

Konkaların altında kalan boşluklar “*meatus*” olarak adlandırılır. Tek başına ayrı bir kemik yapısı olan alt konka, daha ziyade maksillaya bağlı olsa da, süperiorde maksiller sinüsün doğal ostiumuna yakın bir bölgede etmoide ince bir bağlantı ile de tutunmaktadır. Orta ve üst konkalar etmoid kemiğin uzantılarıdır. Bazen üç konkaya ek konka nazalis suprema adında dördüncü bir konka daha izlenmektedir.³⁶ Orta meatus içerisinde, anterior ve posterior fontanel olarak adlandırılan lateral kemik dehisans bölgeleri bulunmaktadır. Orta meatusun lateral duvarı, inferiorda alt konkanın üst kısmına bağlanan son derece ince bir kemik tarafından oluşturulmaktadır. Bu kemik, *processus uncinatus*, maksilla ve lakrimal kemikler tarafından oluşturulmaktadır. Canlılarda normalde anterior ve posterior fontaneler mukoza ile örtülmüştür. Rastlantısal olarak bazen bu mukoza yetersiz olup aksesuar bir açıklık olarak ortaya çıkmaktadır. Altta yatan kemik çatı ve örtü görevi gören mukoza açısından lateral nazal duvarda yer alan yapılar ciddi anatomik varyasyonlar göstermektedir.

dd. Alt konka ve alt meatus: Anteriorda kemik alt konka maksillanın konkal çıkıntısına yapışmaktadır. Alt konkayı örten ve zengin bir submukozal kanlanmaya sahip olan mukozanın kalınlığı ciddi varyasyonlar gösterebilir. Mukozanın yüzey alanını arttıran longitudinal uzanımlı oluklarla karşılaşılmaktadır. Alt konkanın posterior ucunun hemen arkasında östaki tüpünün farengial ostiumu bulunmaktadır. Alt meatusa’da duktus nazolakrimalisin inferior ucu açılmaktadır. Bu açıklık normalde alt meatusun tavanında olmakla birlikte bazen meatusun orta noktasına kadar uzanabilmektedir. Kanalin ostiumu ve membranöz valvi, alt konka kemiğinin anterior bağlantısına yakın yaklaşık olarak 15 mm içerisinde yerleşimlidir.^{36,37}

ee. Orta konka ve Orta meatus: Nazal kavite içerisindeki en önemli cerrahi oryantasyon noktasıdır. Orta konka etmoid kemiğin bir parçasıdır.

Etmoid kemiğin tavanına ve lateral nazal duvara karmaşık bir şekilde yapışmaktadır. En anteriorda yer alan superior bağlantı sayesinde orta konka, resessus frontalisin medial bağlantısını oluşturur. Frontal kemiğin daha kalın olan lamina orbitalis'i ile lamina kribrosanın ince lateral laminasının bileşke noktasında, resessus frontalisin posterioruna doğru devam eden bu superior bağlantı anterior kafa tabanı ile yakın ilişki içindedir. Kafa tabanının kaza ile cerrahi olarak penetrasyonu sonucunda serebrospinal sıvı kaçağının en sık geliştiği alan tarif edilen bölgedir.^{7,36} Daha posteriora orta konka lateralinde lamina papirasea'ya veya maksiller sinüs medial duvarına bağlanır; medial duvarda belli bir süre devam eder. Bu segment anteriorda hemen hemen koronal düzlemde iken daha posteriora neredeyse tamamen horizontal düzlemde yer alır. Bu bölüm etmoid hücreleri anterior ve posterior bölümlere ayırır ve orta konkanın "*bazal ya da ground lamina*"sı adını alır. Embriyolojik dönemdeki üçüncü bazal laminaya denk düşen bazal lamina önemli bir cerrahi oryantasyon noktasıdır. Bazal lamina orta bölümünde kişiden kişiye farklılıklar olabilir. Posterior etmoid hücreler lamina üzerinde anterior girintiler oluşturabilir. Benzer girintiler posteriorunda da anterior etmoid hücreler tarafından oluşturulmuş olabilir.³⁵

Endoskopik olarak bakıldığında, orta konkanın hemen anteriorunda agger nazi adı verilen en anterior yerleşimli etmoidal hava hücresi tarafından oluşturulan bir kabartı bulunabilir. Yine orta konkanın anteriorunda belirgin bir "*maksiller çizgi*" maksillanın kalın ve osseöz yapıdaki frontal çıkıntısıyla etmoidin ince yapıdaki prosesus uncinatusun birleşme noktasını işaret etmektedir. Konkanın superior kısmında maksiller çizgi ayrıca lakrimal kemiğin ve lakrimal kesenin de üzerinde yer almakta ve bu yerleşim endonazal lakrimal sistem cerrahisi sırasında oryantasyon noktası olarak kullanılmaktadır.

Orta konkanın boyut ve şekilleri de değişkenlik gösterebilmektedir. Orta konka pnömatizasyonu "*konka bulloza*" olarak adlandırılır.^{35,36,45,51} Konka bulloza, sinonazal anatominin en sık izlenen varyasyonudur. Bu havalanma anterior ya da posterior bölümlerden bir tanesinde ya da her ikisinde birden olabilir, ancak pnömatizasyonun derecesi bakımından da

kişiden kişiye değişkenlik gösterir. Bolger ve arkadaşları, orta konka pnömatizasyonunu üç farklı şekilde kategorize etmişlerdir:

- Orta konkanın vertikal bölümü ya da lamellası pnömatize ise “*lamellar tip*” konka bulloza ve içindeki hücreye de intralamellar hücre adını verilmişlerdir (bkz. Resim 27)
- Konkanın daha inferiorunda, bulla kısmında pnömatizasyon varsa “*bülböz tip*”.(bkz. Resim 28)
- Hem vertikal hem de inferior bülböz kısımda birlikte pnömatizasyon varsa “*ekstensiv tip*” konka bulloza adını vermişlerdir. (bkz. Resim 29)^{7,45}

Bazı uzmanlara göre, büyük bir konka bulloza bazı olgularda orta meatusu daraltan ve mukosilyer faaliyet ve ventilasyonu olumsuz etkileyen bir anatomik varyasyondur.^{7,35,45,55}

Ayrıca derin longitudinal uzanımlı oyuklar ve yarıklar ya da embriyolojik kalıntılar, çift konka izleniminin doğmasına sebep olabilir. Orta konkanın lateralde orta meatusu daraltacak şekilde çizdiği konveks eğri “paradoksal konka” olarak tanımlanır ve patolojik bir önem taşımadığı düşünülmektedir.^{3,59}

Endoskop ile yapılan anterior bakıda orta meatusta görülen başlıca yapı prosessus uncinatus’tur. Prosessus uncinatus’un posteriordaki serbest kenarının gerisinde bulla etmoidalis hücresi yer alır. Orta meatus yapılarından prosessus uncinatus’un kemiği oldukça ince yapıdadır ve sagittal kesitlerde J şeklinde bir yapı olarak görülmektedir. Aşağıda alt konka ve anteriorda maksillanın frontal çıkıntısı ile bağlantılıdır. Posterior fontanelde aksesuar ostiumlara daha sık rastlanılmaktadır. Prosessus uncinatus ve bulla etmoidalis arasında iki boyutlu “hiatus semilunaris” adı verilen bir açıklık yer alır. Prosessus uncinatus’un medialinde etmoidal infundibulum adı verilen üç boyutlu bir boşluk bulunmaktadır.^{35,36} (Şekil 2)

ff. Üst konka ve Sfeno-Etmoid çıkıntı: Üst konka değişken bir yapıya sahiptir. Anteriorda lamina kribrosaya yapışık ve posteriorda lateral bir bağlantısı daha bulunmaktadır. Üst meatusta posterior etmoid hücrelerin ostiumları yer almaktadır. Fonksiyonel açıdan bakıldığında resessus

sfenoetmoidalis, sfenoid ve posterior etmoid sinüslerin mukosilyer akımlarının ulaştığı ortak nokta olması bakımından önem taşımaktadır. Bu akım, anterior nazal kavite, anterior etmoid, frontal ve maksiller sinüslerden gelen akımlarla nazofarenkste birleşmektedir. Endoskopik bakıda orta konkanın posterior ucu, üst konka ve nazal septum, sfenoid sinüsün nazal kavite içerisindeki ostiumunun lokalize edilmesi açısından kilit öneme sahiptir.

gg. Posterior koana ve nazofarenks: Posterior koana, nazal kavitenin en posteriorunda kalan kısmıdır. Vomerin posteriorda kalan serbest kenarı koananın medial sınırını oluşturmaktadır. İnferiorda ise palatin kemiğin lamina horizontalisi bulunmaktadır. Lateralde de koanalar palatin kemiğin lamina perpendikularisi tarafından sınırlandırılmaktadır. Posterior koana nazofarenkse doğru devam etmektedir.

Nazofarenks içerisindeki en belirgin yapı, östaki tüpünün farinkse açıldığı yerdir. Bu açıklığın hemen arkasında tübal eminens bulunmaktadır. Tüba eminens ile posterior nazal duvar arasında boyutları kişiden kişiye değişiklik gösteren Rosenmüller fossa yer almaktadır. Bu fossa klinik açıdan nazofarenks karsinomunun patogenezinde önem taşıyan bir bölgedir. Nazofarenksin posterior duvarında, çocukluk çağında en belirgin halini alan adenoid lenfoid doku bulunmaktadır.

Nazal kavitenin arterleri; A.Karotis Eksterna ve İnterna'nın dallarından gelir. Venöz dolaşım ise eksternal ve internal juguler vene olur. Nazal kavitenin lenfatik drenajı, anteriorda submandibular lenf nodlarına, posteriorda ise derin servikal nodlara olur.

Nazal kavitenin innervasyonu ise; koku duyusu, sensöriyel (ağrı, ısı, dokunma) ve otonomik innervasyon olmak üzere üç şekilde olur. Koku duyusunu sağlayan sinir Nervus Olfaktoriustur. Sensöriyel innervasyon, trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dalları ile olur.^{35,36,63}

hh) Nazal kavitenin kanlanması

Nazal kavitenin beslenmesi temel olarak iki arter yoluyla olur. Bunlardan birincisi internal karotis arterinin dalı olan oftalmik arter ve ikincisi ise

eksternal karotis arterinin dalı olan maksiller arterdir. Orbital kavite içinde oftalmik arter iki dal verir; anterior ve posterior etmoidal arter. İki arter de orbita duvarını medialde lamina papiraseanın frontal kemikle birleştiği bölgede deler ve etmoid sinüslere girerek mukozayı beslerler. A.etmoidalis posterior üst meatus mukozası içinde dağılırarak sonlanırken, anterior dal nazal mukozanın daha ön üst kesimini de besler. Posterior etmoid arter optik sinirin yaklaşık 1 cm önünde olduğundan önemli bir kılavuz noktasıdır. Maksiller arterin uç dalı pterigopalatin fossada bulunan sfenopalatin arterdir. Arter nazal kaviteye sfenopalatin forameninden geçerek girer ve lateral duvar ile septumu ve konka ve meatusları besleyen ana arterdir. Septumun ön kısmında önemli bir anastomoz bölgesi bulunur. Bu anastomoz bölgesi epistaksisin en sık kaynaklandığı yerdir ve Kiesselbach pleksusu veya Little bölgesi olarak anılır. Hem eksternal karotis hem de internal karotis arterler lateral duvarı beslemektedir.⁶⁰

Venöz drenaj nazal kavitede temel olarak arterleri takip ederek kavernöz sinüs ve dural venöz sistemle devam eder. Nazal kavitenin arka kesimi sfenopalatin damarlar aracılığıyla pteriyopalatin fossadan geçerek infratemporal fossa ve pteriyoid pleksusa drene olur. Nazal kavitenin ön kısmı anterior fasiyal ven ile drene olurken, bu ven internal veya eksternal juguler vene drene olur. Pteriyoid venöz pleksus ve etmoid venler arasında bağlantı venleri mevcut olup dural venöz sistemle ilişkilidirler. İşte bu nedenle nazal vestibulum ve paranasal sinüslerdeki infeksiyonlar kolaylıkla komşu orbital dokulara ve intrakraniyal kaviteye yayılabilir.^{35,60}

ii) Nazal kavitenin histolojisi

Embriyolojik gelişiminin sonucu olarak septumu kaplayan mukoperikondrium ve mukoperiosteum, maksiller krestini kaplayan yapılardan farklıdır. Muköz membran kribriform tabakayı kaplayan olfaktör epitel haricinde respiratuar epitelle kaplıdır. Respiratuar epitel, silialı ve siliasız psödostratifiye kolumnar hücreler, bazal pluripotent kök hücreler ve goblet hücrelerinden oluşur. İşlevleri yüzey alanını artırarak kurumayı önlemektir. Siliaların sayısı burun içindeki yerine ve yaşa göre değişir. Seromusinöz

bezler submukozada bulunur ve nazal kavitede mukus üretiminde rol alırlar. Septumda goblet hücre sayısı önden arkaya ve yukarıdan aşağıya gidildikçe artar.⁶¹

Seromusinöz bezler ise önden arkaya ve yukarıdan aşağıya gidildikçe azalır. Olfaktör epitel kribriiform tabakadan üst septuma uzanır. Olfaktör ve respiratuar epitel arasında keskin bir geçiş bölgesi vardır. Olfaktör epitel zamanla azalır ve yaşlılarda koku alma duyusunun azalmasına yol açar. Lateral duvarda, özellikle alt konkanın ön ucu gibi en büyük hava akımına sahip olan bölgelerde sıklıkla skuamöz metaplazi alanları bulunur.

b. MAKSİLLER SİNÜS

Paranasal sinüslerin en büyüğü olan maksiller sinüs, drene olduğu orta meatusun lateralinde yer almaktadır. İlk defa 1651'de Highmore tarafından tanımlanan bu bölgeye sıklıkla antrum adı da verilmektedir. Piramit şeklinde tek büyük bir odacık oluşturan maksiller sinüs, süperiorde orbita tabanı, inferiorde sert damak ve alveolar arkı, lateralde zigomatik çıkıntı ve medialde processus uncinatus, fontanelle ve alt konka tarafından sınırlandırılmaktadır. Sinüsün apeks noktası laterali işaret etmekte ve zigomatik çıkıntıya uzanım göstermektedir. Sinüsün tabanı mediale bakmakta ve nazal kavitenin lateral duvarını oluşturmaktadır.

Maksiller sinüs maksilla kemiğinin içerisinde yer almaktadır. Maksiller sinüsün havalanma derecesi yaşa bağlı olarak değişiklik göstermekte ve agenez ile hiperpnömatizasyon arasında geniş bir spektrum görülmektedir. Sinüsün şeklide yaşa bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Doğum sırasında yuvarlak ya da ince uzun bir görünümde iken kalıcı dişlerin belirmesi ile piramidal yapıya bürünmeye başlar. 13 yaşında kalıcı şekli alır.

Maksiller sinüsün ostiumu, yukarıda lakrimal kemiğin inen kısmı ve etmoidin processus uncinatus'u ile aşağıda alt konkanın maksiller çıkıntısı ve arkada palatin kemiğin lamina perpendikularisi ile kapatılmaktadır. Daha önce tarif edilen maksiller sinüsün medialinde bulunan anterior fontanel sinüsün ostiumunu içermekte, posterior fontanel ise mukus membran ve

periost tarafından kapatılmış durumdadır. Maksiller sinüs ostiumun ortalama boyutu 2.4 mm olarak belirlenmiştir. Nadiren maksiller sinüs ostiumunda duplikasyon olabilmektedir. Lateral nazal duvarın posterior fontanelinde sık olarak rastlanılan aksesuar ostiumlarla maksiller sinüs ostiumu karıştırılmamalıdır. Aksesuar ostiumlar bir ile üç arasında değişen sayıda bulunabilir. Boyutları ise 1 mm ile 10 mm'e kadar değişmektedir.³⁶

Maksiller sinüs bölgesinde en çok rastlanılan anatomik varyasyon infraorbital etmoid hücreler veya Haller hücreleridir. Bu hücre maksiller sinüsün etmoidal tavanı içine ve etmoid bullanın inferolateraline doğru pnömatize olan bir etmoid hücredir. Etmoid infundibulumu ve maksiller sinüs ostiumu ile yakın ilişki içerisinde. Haller hücrelerinin %88 oranında anterior etmoid, %12 oranında da posterior etmoid hücrelerden kaynaklandığı söylenmektedir. Diğer bir anatomik varyasyon, maksiller sinüsün hipoplazisi veya atelektazisidir. Bu durumda sinüs daha küçük, çevreleyen kemik daha kalın ve processus uncinatus hipoplazik ve orbita inferomedialine yaslanmış durumdadır. Unsinektomi orbitaya istenmeden girme riskinin bulunması nedeni ile daha zordur.^{35,36,53}

Maksiller sinüsün arterleri, maksiller arterin greater palatin arter, anterosüperior ve posterosüperior alveolar dallarından gelir. Venöz dolaşım fasiyal ven ile juguler vene olur. Sensöriyel inervasyon, maksiller sinirin greater palatine ve infraorbital dalları ile olur. Lenfatik drenajı ise submandibuler lenf nodlarına olur.⁶³

c. ANTERİOR ETMOİD HÜCRELER

Etmoid hücreler, karmaşıklığı ve kişiden kişiye farklılıklar göstermesi nedeniyle sıklıkla 'labirent' olarak da adlandırılır. Karmaşık etmoid hücre yapısının, embriyolojik öncüleri esas alınarak bir takım lamellerle ayrılması anatomik yapının anlaşılmasını kolaylaştırmıştır. Bu lameller obliktir ve birbirine paralel olarak yerleşmişlerdir. Bu lamellerin cerrahi sırasında tanınmaları cerrahın etmoid yapıları oryantasyonunu devam ettirmede büyük değer taşır.

İlk lamel *prosessus uncinatus*'tur; ikinci lamel *bulla etmoidalis* karşılık gelir; üçüncü lamel orta konkanın *bazal lamellası*'dır. Orta konkanın bazal lamellası anterior ve posterior etmoidleri birbirinden ayırdığı için özel bir öneme sahiptir. Bu lamellalar genellikle kişiden kişiye fazla farklılık göstermeyen sabit oluşumlardır.³⁵ Değişik sayı ve şekilde olabilen etmoid hücreler genel olarak anterior, medial ve posterior grup olmak üzere üçe ayrılır. Anterior ve medial grubun ikisine birden anterior etmoid hücreler adı verilir. Anterior ve medial grup genellikle 2-8 adet, posterior grup 1-8 adet hücre içerir. Anterior etmoid hücreler orta meatusa, medial grup hücreler *bulla etmoidalis*in üzerine, posterior etmoid hücreler ise üst meatusa drene olur. (Resim 2)



Resim 2. Etmoid sinüslerden geçen aksiyal BT kesiti.

Frontal sinüsün açıldığı yerin daha önünde bulunan etmoid hücreye "agger nazi" hücresi adı verilir (bkz. Resim 10 ve 11). Orta meatusun ön kısmında kemik kabartı oluşturan bu hücreler bireylerin %80'inde mevcuttur ve endoskopik sinüs cerrahisi sırasında önem taşırlar. Orbita tabanına doğru gelişmiş olan etmoid hücreye önceden bahsedildiği gibi "Haller hücre" adı verilir (bkz. Resim 6 ve Resim 33). Radyolojik olarak belirlenebilen bu hücreler bazen maksiller sinüs ostiumunu daraltarak enfeksiyon gelişmesine eğilim oluşturabilirler. Posterior etmoid hücreler bazen posteriora doğru fazla büyüyerek sfenoid sinüsün arkasına taşabilirler. Bu hücreye ise "Onodi

hücreleri” adı verilir. (bkz. Resim 34) Onodi hücreleri optik sinir ile yakın komşuluk gösterir. Hatta bazen sinir bu hücrenin içinden geçer. Etmoid hücrelerin arterleri, sfenopalatin arterin dallarından gelir. Bunun dışında arteria etmoidalis anterior ve posteriorda etmoid hücrelerin kanlanması sağlar. Etmoid hücrelerin inervasyonunu trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dalları yapar. Anterior etmoid hücreler lenfatik drenajını submandibuler nodlara yaparken, posterior etmoid hücreler retrofarengeal lenf nodlarına drene olur.⁶³

Anterior etmoid hücreler karmaşık bir anatomiye sahiptir. Bu sinüsler osteomeatal kompleks üzerinden drene olmaktadır. Osteomeatal kompleks de dahil olacak şekilde anterior etmoid bölgenin kilit önem taşıyan anatomik özelliklerinin iyi anlaşılması, özellikle endoskopik sinüs cerrahisi uygulamaları açısından önem taşımaktadır. Kilit önem taşıyan bölgeler şu şekilde sıralanabilir:

- Osteomeatal kompleks
- Prosesus uncinatus
- Bulla etmoidalis
- Çeşitli resesler
 - Suprabulbar reses
 - Retrobulbar reses
- Hiatus semilunaris superior ve inferior
- Etmoid infundibulum
- Maksiller sinüs ostiumu
- Orta konka
- Frontal sinüs
- Resessus frontalis
- Ek hava hücrelerinin ve reseslerin etkisi

aa. Osteomeatal Kompleks

Osteomeatal kompleks, belirli bir anatomik yapının adı olmayıp, birkaç adet orta meatus oluşumunu ortak olarak ifade etmekte kullanılmaktadır. Bu oluşumlar; prosesus uncinatus, etmoid infundibulum, anterior etmoid

hücreler, frontal ve maksiller sinüslerin ostiumlarıdır. Nauman'ın sinüzitin patofizyolojisinde belirttiği gibi, osteomeatal kompleks anatomik olmaktan çok fonksiyonel bir yapıdır.^{35,50} (bkz. Resim 4)

bb. Prosesus Unsinatus

Prosessus uncinatus; latince anlamı çengel tarzında dışa büyüme olan, normalde çok ince yapıda ve orak şeklinde olan bir kemiktir.^{36,53} Sagittal düzlemde orta konka yukarıya doğru kaldırıldığında kolayca fark edilebilir. Bu etmoidal yapı hemen hemen sagittal planda yerleşmiş olup, neredeyse bulla etmoidalise paraleldir. Yaklaşık olarak 3-4 mm genişliğinde ve 1.5-2 cm uzunluğundadır. Seyrinin büyük bölümünde herhangi bir kemiksel tutunma yeri yoktur ve posterior kenarı serbesttir. Anteriorda ve superiorda orta konka ve agger nasi hücrelerinin anterior bölümünün lateral tutunma yerinin hemen altında maksillanın etmoid krestine tutunur. Bu noktanın hemen altında ise lakrimal kemiğin posterioru ile birleşir. Posterioda ve inferiorda alt konka kemiğinin etmoidal prosesine tutunur.

Prosessus uncinatus alt konka kemiğine tutunma yerinin anterior ve posteriorunda başka herhangi bir tutunma yerine sahip değildir. Burada lateral nazal duvar ise sadece kemikten değil, daha çok araya giren bir ince bağ doku tabakası olan orta meatus mukozası ve sinüs mukozasından ibarettir. Bu alanlar anterior ve posterior fontaneler olarak adlandırılır. Posterior fontanel anteriordan daha büyük ve belirgindir. Posterior fontanelde sıklıkla aksesuar ostium görülür. Hastaların yaklaşık %20-25'inde görülür.³⁵ Prosesus uncinatusun konveks anterior kenarı, osseöz lateral nazal duvarla olan temasını yitirmeden süperiordaki lakrimal kemiğe doğru uzanım göstermektedir.

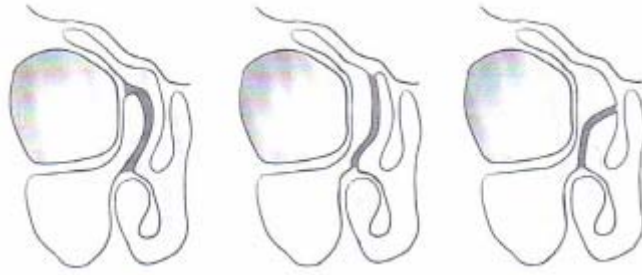
Resessus frontalisin anlaşılmasında anahtar bir bölge olan prosesus uncinatus; lakrimal kemik ve lamina papirasea'ya tutunan orta bölümü, alt konkanın etmoidal prosesi ve palatin kemiğe tutunan horizontal bölümü, resessus frontalisine doğru değişik derecelerde uzayan süperior bölümü olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.¹⁶

Frontal sinüzit oluşumunda en önemli alanlardan olan resessus frontalis için prosesus uncinatus'un süperior tutunma yeri önemli anatomik

bölgelerden biridir. Landsberg ve Friedman prosesus uncinatus'un mediali ve laterali olmak üzere iki tane frontal sinüsün boşaldığı bölge tanımlamışlardır. Çalışmaların çoğunda da bu bölgelerle frontal sinüzit ilişkisi olduğu yönündedir ve prosesus uncinatus'un süperior yapışma yerinin ilişkisi olduğu yönündedir.¹⁰

Prosesus uncinatus'un süperior sonlanma yerine ilişkin ilk sınıflama, Stammberg ve Howk tarafından 1991'de refere edilmiştir. Üç olasılık tanımlanmıştır:

- En süperior kısımda mediale yönelen bir eğri çizerek orta konkaya yapışır,
 - Vertikal olarak kafa tabanına uzanım gösterir ya da
 - Laterale yönelerek lamina papiraseaya yapışır^{8,10,14,35,36} (Şekil 1)
- (bkz. Resim 29)



Şekil 1. Prosesus uncinatus'un sonlanma tipleri sırasıyla lateral (resesus terminalis), kafa tabanı ve orta konka sonlanmaları izlenmektedir.¹⁴

Son yıllarda ise Landsberg ve Friedman prosesus uncinatus'un sonlanma yerlerini altı tip olarak tanımlamışlardır:¹⁰

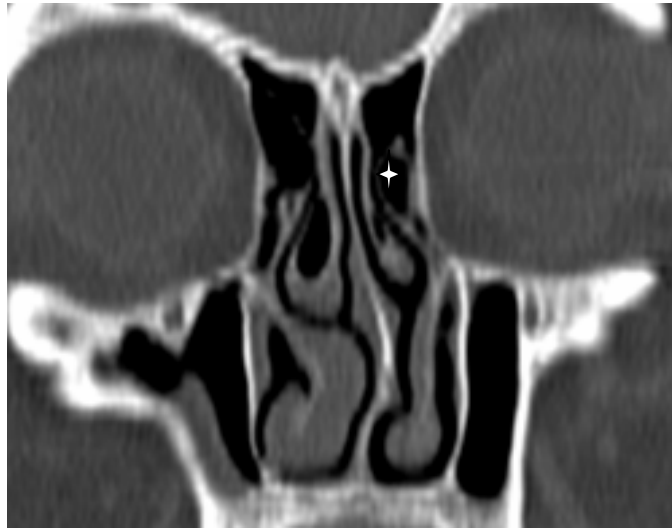
- Tip 1/2; Lamina papirasea
- Tip 3; Lamina papirasea ve orta konkanın kribriform plate'in bağlandığı yerde sonlanma
- Tip 4; Orta konkanın kribriform plate ile birleştiği yerde sonlanma
- Tip 5; Kafa tabanı
- Tip 6; Orta konka

Bazı hastalarda serbest kenar anteromediale doğru yuvarlanmakta ve serbest uç orta konkanın lateralinde orta meatus içerisine uzanım

gösterebilmektedir. Nazal polipoziste sıklıkla prosessus uncinatus'un arka yüzünün eversiyonuna sebep olmakta ve bu sırada os uncinatumun serbest kenarı orta meatus içerisinde izlenmektedir.^{35,36} Prosessus uncinatus'un serbest kenarı ile bulla etmoidalis arasında iki boyutlu bir yarık olarak hiatus semilunaris sagittal olarak bilgisayarlı paranazal sinüs tomografilerinde prosessus uncinatus ve bulla etmoidalis arasında posteroinferior doğrultuda izlenmektedir ve etmoid infundibulum açılmaktadır. Bu dar geçit, maksiller sinüs ostiumu ile direkt bağlantı kurar. Maksiller antrumundan ve anterior etmoid hücrelerden gelen mukus etmoid infundibulum kanalı ile temizlenmektedir.^{10,35,50}

Prosessus uncinatus, maksiller sinüs hipoplazisinde sıklıkla daha laterale doğru yer değiştirir ya da infundibulumdaki yaygın polipoid hastalıkla bağlantılı olarak mediale doğru yer değiştirebilir. Bazı olgularda mediale doğru o kadar çok yer değiştirir ki kendi üzerine doğru kıvrılarak ikincil bir orta konka izlenimi verebilir. Ayrıca, nadir olgularda prosessus uncinatus pnömatize de olabilir.^{12,17,35,48} (bkz. Resim 3 ve Resim 30)

Prosessus uncinatus'un fonksiyonu tam olarak anlaşılammakla birlikte koruyucu bir görevi olduğu düşünülmektedir. İnspire edilen havayı sinüslerden uzak tutan ve sonra ekspire edilmesini sağlayarak büyük olasılıkla daha temiz bir havanın ventilasyon amacıyla sinüslere yönelmesine yardımcı olmaktadır. Bu sayede sinüslerde alerjen maddelerin birikimi önlenebilmektedir.



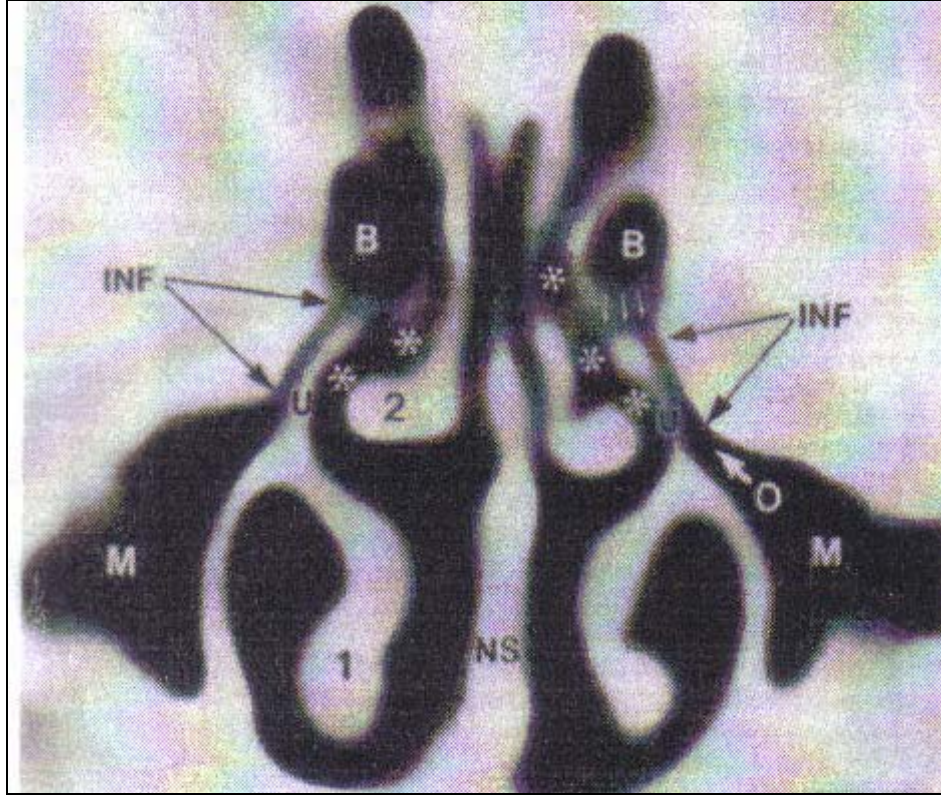
Resim 3. Koronal kesitte solda prosessus uncinatus pnömatizasyonu* (unsinat bulla)

cc. Bulla Etmoidalis

Lamina papirasea'nın medialinde ona yapışık olarak duran ve bulla lamellasının (ikinci etmoid bazal lamella) pnömatizasyonundan doğan bulla etmoidalis, anterior etmoid kompleks içerisindeki en büyük ve en az değişkenlik gösteren hava hücresidir.^{35,36,50}

Bulla etmoidalis; inferomedialinde infundibulum ve hiatus semilunaris, lateralinde lamina papirasea, ve posterosüperiorunda sinüs lateralis ile sınırlandırılmıştır (Şekil 2) ve (bkz. Resim 4). Ostium aracılığı ile nazal kaviteye bağlanır. Ostiumun açılış yeri değişkenlik gösterebilir ki, Zuckerkandl'a göre ostium en sık posteriora açılırken, Messerklinger'e göre anterosuperiora açılımı daha sık izlenmektedir.⁵⁰

Setliff ve arkadaşları tarafından bulla etmoidalisin üç farklı tipi tarif edilmiştir: basit, bileşik ve karmaşık. '*Basit bulla*' tek geniş bir kaviteden oluşmaktadır. Bu kavitenin ostiumu genellikle bazal lamella ya da infundibulumla açılır. '*Bileşik etmoid bulla*' genellikle iki bazanda üç ayrı kompartmandan oluşmakta ve bu kompartmanların her biri medialde bazal lamellanın anterioruna açılarak hiatus semilunaris superior ile bağlantı kurmaktadır. Diğer kompartmanlarla ise bağlantısı yoktur. '*Karmaşık etmoid bulla*' ise iki ya da üç kompartmandan oluşmakta ve genellikle bunlardan bir tanesi hiatus semilunaris superior ile ilişkili olmaktadır. Diğer kompartmanlar ise anteriorda etmoidal infundibulum ile posteriorda superior meatus ile bağlantı kurmaktadır. Yine kompartmanların kendi aralarında bağlantıları bulunmamaktadır. Setliff ve arkadaşları, hastaların %47'inde basit bulla bulunduğunu, %27'inde karmaşık bulla ve %26'ında bileşik bullanın bulunduğunu bildirmiştir. Dikkat çekici şekilde hastaların %58'inde bilateral simetrik etmoid anatomisi olduğu ve bu durumun en sık olarak basit bulla konfigürasyonuna eşlik ettiği saptanmıştır. Bazen bulla etmoidalis bulunmayabilir ve sadece bir kabartı şeklinde görülebilir. Buna da "*Torus Lateralis*" adı verilir.¹²



Resim 4. Osteometal kompleksin normal görüntüsü. Nazal septum (NS), alt konka (1), orta konka (2), infundibulum (INF), maksillar sinüs ostiumu (O), prosessus uncinatus (U), bulla etmoidalis (B), hiatus semilunaris (*)⁵⁰

dd. Sinüs Lateralis (Retrobullar ve Suprabullar Resesler)

Bölgenin anatomik varyasyonlarının anlaşılması önem taşıyan bu resesler, eskiden retrobullar ve suprabullar resesler sırasıyla Grunwald'ın lateral sinüsü ve Mouret'in suprabullar hücresi olarak bilinmekteydi. Bu reseslerin anlaşılmasıyla birlikte frontal sinüse anatomik bir yaklaşımda bulunulması mümkün hale gelmektedir.

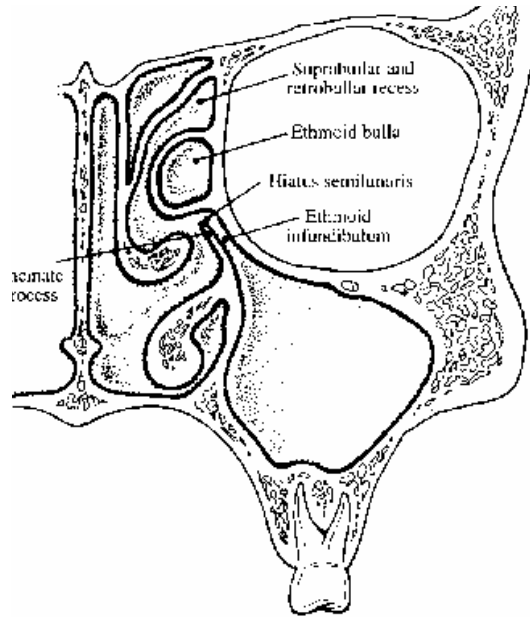
Retrobullar reses ya da lateral sinüs, etmoid bullanın posteriorunda, bazal lamellanın anteriorunda konumlanmıştır. Üst sınırı etmoidin tavanı, ön sınırı ise eğer kafa tabanına kadar uzanıyorsa, bulla etmoidalisin arka yüzünü oluşturmaktadır. Eğer bulla etmoidalis kafa tabanına kadar uzanmıyorsa bazen retrobullar reses anteriordaki suprabullar resese doğru uzanım gösterebilmektedir.^{35,36,64}

Stammberger ve Kennedy suprabullar resesi, süperiorda etmoid tavanı, lateralde lamina papirasea ve inferiorda etmoid bullanın tavanı ile sınırlanan

bir boşluk olarak tarif etmektedir. Orta konkanın bazal lamellası da posterior sınırı oluşturmaktadır. Anteriorda suprabullar reses resessus frontalisten ancak bulla lamellası kafa tabanına ulaşırsa ayrılmakta, aksi halde suprabullar reses resessus frontalisine açılmaktadır⁶⁵

Medialde ve inferiorde hiatus semilunaris süperior üzerinden suprabullar ve retrobullar reseslere ulaşılabilir. Bulla etmoidalisin arka duvarı orta konkanın bazal lamellası ile temas içerisinde olmadığı durumlarda suprabullar reses retrobullar resesle birleşebilmektedir. Bolger ve Mawn tarafından kadavra diseksiyonları ve bilgisayarlı tomografi taramaları ile yapılan bir analizde, suprabullar ve retrobullar reseslerin tamamen farklı yapılar olduklarını ve her birisinin komşu hücrelerle ya da diğer yapılarla bir bağlantısı olmayan bir havalandırma sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır.⁶⁴

Bazal lamelladan bulla etmoidalis ve lamina papyracea'nın üst yüzüne uzanım gösteren küçük ancak sağlam bir doku köprüsü, her iki resesi birbirinden ayırmaktadır. Suprabullar ve retrobullar reseslerde iki farklı anatomik değişkenlikten söz edilmektedir : Rudimente suprabullar reses ve dominant retrobullar reses (gelişerek frontal resese dönüşen ve frontal kemiği ya da frontal sinüsü havalandıran dominant suprabullar reses) olarak iki anatomik varyasyonları sayılabilir. (Şekil 2)^{35,64}



Şekil 2. Prosesus uncinatus ve ön etmoid yapıların şematik görünümü.³⁵

ee. Hiatus Semilunaris Superior ve Inferior

Hiatus semilunaris, terimi latince aralık, yarık ya da geçiş yeri; semilunaris ise yarımay şeklinde anlamına gelmektedir. Gerçekten de hiatus semilunaris proessus uncinatus'un posterior serbest kenarı ile bulla etmoidalis' in anterior duvarı arasında yer alan yarımay şeklinde bir aralıktır. Aralığın lateralini medial orbita duvarı ve medialini orta meatus sınırlandırmaktadır.^{35,50}

Sagittal yerleşimli üç boyutlu boşluk, orta meatusla etmoid infundibulumu birbirine bağlar. Belirgin bir lateral sinüsün varlığında saptanabilen hiatus semilunaris superior, bulla etmoidalis ile orta konkaya arasında yarımay şeklindeki bir açıklıktır. Hiatus semilunaris superior, hiatus semilunaris inferiora kıyasla daha az belirgin bir yapıdır. Hiatus semilunaris superior üzerinden suprabullar ve retrobullar reseslere ulaşılabilir^{35,50} (Şekil 2).

ff. Etmoidal İfundibulum

Etmoidal infundibulum, medialde proessus uncinatus lateralde ise lamina papirasea tarafından sınırlandırılan huni şeklinde bir boşluktur. Anterosuperiorda maksillanın frontal çıkıntısı ve lakrimal kemik de bazen lateral duvarın bir kısmını oluşturabilmektedir. Ön tarafta etmoid infundibulumun dar açığı yapan kör bir ucu bulunmakta ve aksiyal bilgisayarlı tomografilerde bu uç bazen V şeklinde bir yapı olarak görülmektedir. Arka tarafta bulla etmoidalisin ön yüzüne kadar uzanmakta ve hiatus semilunaris inferior üzerinden orta konkaya açılmaktadır. Maksiller sinüsün ostiumu genellikle etmoidal infundibulumun inferolateralde kalan orta ya da arka 1/3'lük kısmına açılmaktadır. Ameliyat edilmemiş bir burunda maksiller sinüsün doğal ostiumunun etmoidal infundibulumda proessus uncinatus'un lateralinde gizli olduğu önemli noktalardan bir tanesidir. Ameliyat edilmemiş bir burunda belirgin olarak saptanabilen herhangi bir ostium, anterior ya da posterior fontanelde yer alan aksesuar bir ostiumdan başka bir şey değildir. Maksiller sinüsün ventilasyon ve drenajı en sık olarak infundibulum aracılığı ile olur.

Etmoidal infundibulumun superior bölümü frontal sinüsle yakın ilişki içinde olduğu için önemlidir. Infundibulum ve frontal sinüs ilişkisi büyük ölçüde processus uncinatus' un yapışma yeri tarafından belirlenir. Sıklıkla processus uncinatus laterale doğru kıvrılır ve lamina papirasea' ya tutunur. Bu şekilde infundibulumun superior bağlantısını resessus terminalis oluşturur. Bu durumda resessus frontalis processus uncinatus' un medialine drene olacaktır. Alternatif olarak processus uncinatus etmoid tavana tutunabilir orta konkanın içine girebilir. Bu durumlarda ise resessus frontalis infundibulumla devamlılık içinde olur.^{12,35,36,50} (bkz. Resim 4 ve Şekil 2)

d. POSTERİOR ETMOİD HÜCRELER

Posterior etmoid hücreler, embriyolojik olarak ikinci ve üçüncü primer oluktan kaynaklandığı için meatus süperior ve meatus supremaya açılan, sayıları bir ile beş arasında sayıları değişen hücreden oluşur. Posterior etmoid hücreler, anteriorda orta konkanın bazal lamellası, posteriorda sfenoid sinüsün anterior duvarı, lateralde lamina papirasea, medialde üst konka ve konka supremanın vertikal bölümü ve bunlara eşlik eden meatuslar ve süperiorda da etmoid tavan ile sınırlıdır. Posterior etmoid hücreler kafa tabanına ve optik sinire yakınlıkları nedeniyle cerrahi olarak özel bir öneme sahiptir.

Posterior etmoid hücrelerin anatomik varyasyonların göz önüne alınması önemlidir. Onodi isimli araştırmacı, posterior etmoid anatomisinin değişkenliği üzerine ayrıntılı araştırmalar yapmış özellikle en arkadaki etmoid hücresi ile optik sinir ilişkisinin altını çizmiştir. Onodi, en posteriordaki hücrenin optik sinirle olan ilişkisinin 38 varyasyonunu tanımlamış ve bunları 12 ana grupta toplamıştır. En arkadaki bu hücrenin (kendi adı ile anılan, Onodi hücrenin), ileri derecede pnömatize olduğunda lamina papirasea boyunca arkaya, sfenoid sinüsün anterior duvarının içine doğru uzanacağını vurgulamıştır. Bu durumda sfenoid sinüsün lateral ve süperioru ile komşu olduğu kabul edilen optik sinir, posterior etmoid hücreye bitişik hale gelecektir. Bu anatomik varyasyon göz önüne alınmazsa posterior etmoid diseksiyonu optik sinir

travması ve körlüğe yol açabilir. Bu anatomik varyasyon günümüzde “*Onodi hücre*”, “*sfenoetmoid hücre*” olarak adlandırılmıştır (bkz. Resim 34). Onodi hücresi eğer büyük ise karotis kanalı da posterior etmoid sinüs duvarının içine doğru bir kabarıklık oluşturabilir.

Posterior etmoid hücreler, aynı zamanda lateralde oküler kaslarla da bağlantı içindedir. Medial rektus kası en sık yaralanan kas yapısıdır. Yaralanmış olmasına dair bir bilgi olmamasına rağmen süperior oblik kasın da bu bölge ile bağlantısı bulunmaktadır. Okülomotor sinirin alt kökü de hasarlanabilen yapılar arasında yer almaktadır^{3,35,36,43} (Resim 2)

e. SFENOİD SİNÜS

Bu sinüs ilk defa John Riolanus tarafından tarif edilmiştir. Sfenoidin gövdesi nazofarenksin ve burun koanalarının tavanını oluşturmaktadır. Anteriorda ise sfenoid sinüsün duvarı posterior etmoid hücreleri kapatmakta ve daha da medial tarafta resessus sfenoetmoidalis’ e dayanmaktadır. Sfenoid gövdesinin lateralde kavernöz sinüsle (ve içeriğiyle), internal karotid arterle ve orta kraniyal fossayla bağlantısı bulunmaktadır. Süperiorda optik kiazmadan geçen optik sinirlerin her biri anterior klinoid prosesler üzerinde kendilerine ait olan kanal içerisinden ilerlemektedir. Sella tursika tavanın içerisine doğru uzanan bir kabarıklığa yol açmakta ve kemiğin kalınlığı havalanmanın derecesine bağlı olarak değişiklik gösterir.

Pnömatizasyonun bu şekilde değişik derecelerde olması sfenoid sinüsün üç farklı tipe ayrılmasına neden olmuştur:

Sellar tip: %90 oranında görülür. Pnömatizasyon tüberkülum sellanın arkasına ulaşır. Bunlarında %20’ inde sella tursikanın altına veya bazioksiputa ilerler.

Presellar tip: %10 oranında görülür. Sellanın sinüs içinde hiçbir kabarıklığı yoktur.

Konkal tip: %2-3 oranında görülür. Pnömatizasyon bebeklik dönemindeki rudimenter düzeydedir ve o seviyenin arkasına ilerlemez.^{3,11,36,43}

Sinüsün septasyonu da son derece değişkenlik göstermektedir. Bir septum tarafından sinüs vertikal ya da oblik doğrultuda eşit olan ya da olmayan parçalara bölünebilmekte ve alt gruplarda septasyon devam edebilmektedir. Septasyonlar bazen internal karotid arteri saran kemiğe kadar uzanmaktadır. Bu noktada kemik örtü son derece ince olduğu için, septasyonun olması avülsiyon ya da fraktür açısından cerrahi bir risk taşımaktadır. Daha nadir olarak bazen bir septasyon optik sinir kanalına kadar uzanım göstermekte ve bir önceki durumda tarife edilenlere benzer bir cerrahi risk oluşturmaktadır.

f. FRONTAL KEMİK VE FRONTAL SİNÜS

Frontal kemik iki parçadan oluşmaktadır: alın bölgesini oluşturan vertikal ya da skuamöz parça ve anterior kraniyal fossa tabanını ve orbita tavanını oluşturan orbital parçadan oluşur. Frontal sinüsler, vertikal parçanın ön ve arka duvarları arasında kalan piramit şeklinde genişlemiş hava hücreleridir. Sinüsün tabanı medial orbital rim üzerinde değişik mesafelere kadar uzanım gösterebilmekte, apeks ise süperiorda yer almaktadır. Sinüsler genellikle çifttir ancak tek taraflı bir adet sinüs, üçüncü intersinüs septum hücresi ya da komplet hipoplazi ya da aplazi gibi değişik olasılıklara da rastlanılmaktadır. Frontal sinüs, bir ya da daha fazla sayıda anterior superior etmoid hücrenin bir uzantısı olarak gelişmektedir. Doğum sırasında rudimente düzeyde olan frontal sinüs ilk olarak 6 ila 8 yaşları arasında belirgin bir yapı olarak fark edilir hale gelmektedir. Frontal sinüs kadınlarda 12 ile 14 yaşları arasında, erkeklerde 16 ile 18 yaşları arasında gelişimini tamamlamaktadır.^{11,14,36} Erişkinlerde frontal sinüs ortalama 24.3 mm yüksekliğinde, 29.0 mm genişliğinde ve 20.5 mm derinliğinde olmaktadır. 37 ml'ye kadar yükselebilen iç hacim ortalama olarak 10.02 ml değerindedir.¹⁴ Frontal sinüs sıklıkla inkomplet septalar tarafından bölümlere ayrılmaktadır. Frontal sinüsten burnun orta meatusuna doğru yönelen mukosilyer klirensin izlediği yol resessus frontalis üzerinden geçmektedir. Bu bölge medialde orta konka, posteriorda bulla etmoidalis, lateralde lamina papyracea ve anteriorda

maksillanın frontal çıkıntısı tarafından sınırlandırılmaktadır. Processus uncinatus'un konfigürasyonu ve çevredeki osseöz bölümlerin değişken nitelikteki pnömatizasyon, resessus frontalisin angüstasyonuna etki etmektedir.¹⁴ (Şekil 3)

Frontal sinüsün resessus frontalis üzerinden geçen drenaj yolu tam olarak tespit edilememektedir. Bu yolun ya prosesus uncinatusun lateralinde anterior etmoid hücrelerinin labirentinden geçen sarmal bir döngü içerisinde etmoidal infundibulumla ulaştığı, ya da prosesus uncinatus'un medialinden geçerek direkt olarak orta meatusa açıldığı tahmin edilmektedir.

Frontal sinüs ile ilişkili anatomik anahtar yapılar şunlardır:

- Breschet kanalları;
- Krista galli;
- Krista olfaktoryus;
- Frontal hücre;
- Frontal sinüs infundibulum;
- Resessus frontalis;
- Kribriform plate'in lateral laminası;
- Supraorbital hücre;
- Suprabullar ve retrobullar resess;¹⁴ (Şekil 3)

Frontal resesin anatomik varyasyonlarının anlaşılabilmesi açısından kilit önem taşıyan yapı etmoidal infundibulumdur.^{36,24,27,49} Frontal sinüs istisnalar haricinde, ya prosesus uncinatus'un medialinde kalan orta meatusun direkt bir uzantısı olarak ya da prosesus uncinatus'un lateralinde kalan etmoidal infundibulumun anterosüperior uzantısı olarak gelişim göstermektedir.

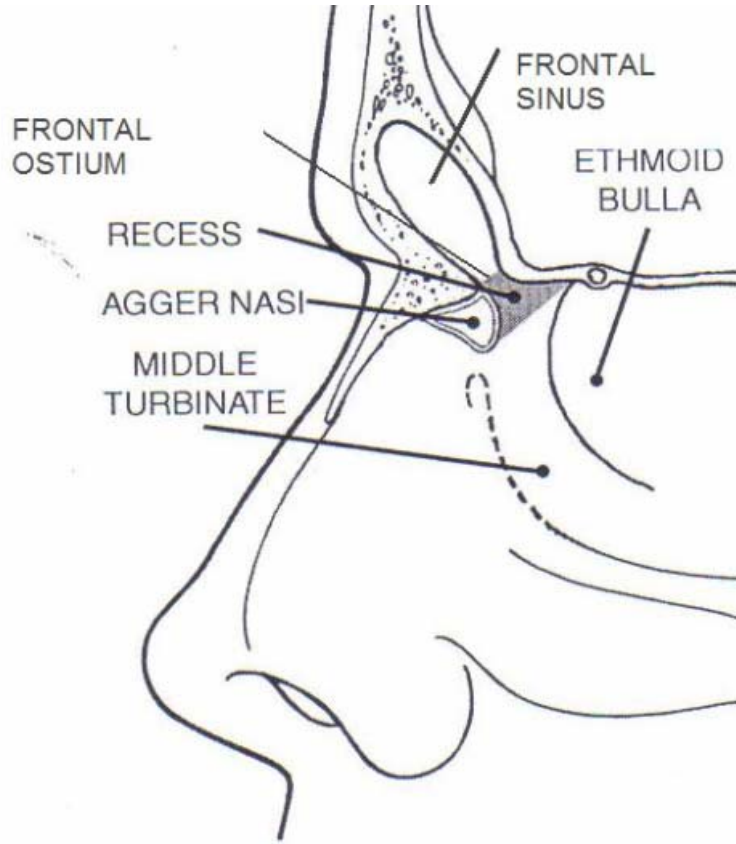
a) RESESSUS FRONTALİS

Resessus frontalis, frontal sinüsün ana lümeninden orta meatusa doğru gerçekleşen drenajın geçtiği yoldur ve frontonazal kanal ile eş anlamlı olarak da kullanılmaktadır. Resessus frontalisin medial duvarı, orta konkanın en anterosüperiorundaki medial yüzeyi tarafından oluşturulmaktadır. Prosesus uncinatus'un süperiordaki yapışma noktası değişkenlik göstermekte ve eğer

bu kısım kafa tabanına ya da orta konkaya yapışırsa bu arada resessus frontalisin medial duvarının oluşumuna da katkıda bulunmaktadır. Resessus frontalisin lateral duvarı lamina papirasea tarafından oluşturulmaktadır. Agger nasi ise resessus frontalisin ön sınırını çizmektedir. Arka duvar genellikle inkomplet olmakla birlikte bulla etmoidalis ve orta konkaz bazal lamellasının önünde kalan her türlü suprabullar hücre ya da reses tarafından oluşturulmakta ve süperiorde anterior etmoidal arterle ilişkili olacak şekilde kafa tabanına kadar uzanım göstermektedir. Kafa tabanı frontal sinüs ostiumunun hemen distalinde kalan arka duvarı oluşturmaktadır.

Suprabullar hücrelerin ve etmoidal bullanın aşırı düzeyde havalanması resessus frontalisin posteriorde daralmasına neden olacaktır. Sagittal kesitlerde incelendiğinde resessus frontalis ve frontal sinüsün bir kum saatini andırdıkları ve aksın posterior yönde kaydığı izlenmektedir. En sıkışık kısım, dar yapıya ve farklı uzunluklara sahip olabilen frontal sinüsün ostiumudur.

36,14,24,27,49 (Şekil 3)



Şekil 3. Şematik olarak sagittal planda resessus frontalis ve çevre anatomik yapılar²⁷

Frontal kemik havalandığında anterior etmoidal hücreler frontal kemiğin drenaj yolundaki boşluğu doldurma eğilimi göstermektedir. Bu hücelere resessus frontalis hücreleri adı verilmektedir. Bu hücrelerin ve frontal sinüsün kendi içerisinde gelişim gösteren hücrelerin tanımlanması sırasında literatürde ciddi derecede karışıklık yaşanmaktadır.^{14,15,36}

Frontal kemik anterosüperiora değin kalınlaşır ve “*frontal beak*” i oluşturur. *Beak*’ in boyutu agger nazi hücrelerinin pnömatizasyonuna ve frontoetmoid hücrelerin “*beak*” içine doğru olan pnömatizasyonuna göre değişir. Büyük bir agger nazi ve pnömatize frontoetmoid hücre “*beak*” boyutunu küçültmekte buna karşılık bu hücreler yoksa kalın bir “*beak*” saptanmaktadır.¹⁶ (bkz. Resim 26)

Bireyler arasında tespit edilen varyasyonlar öylesine geniş bir spektrum sergilemektedir ki, sinüs havalanmasının paternlerinden adli tıp araştırmaları sırasında dahi faydalanılabilmektedir. Bu nedenle resessus frontalis hücrelerinin sergilediği anatomik varyasyonların etraflıca anlaşılabilmesi önem taşımaktadır. Yine bu nedenle sadece anatomik kökeni değil (örn. agger nazi) aynı zamanda karmaşıklığın derecesini (tek ya da çok sayıda hücre) ve resessus frontalis ve frontal sinüs lümenine uzanım derecesini de değerlendirmeye dahil etmekte yarar vardır.

Toplumun küçük bir oranında görülen ve agger nazinin süperiorunda bulunan hücelere “frontal hücre” denir.^{14,15,16} Frontal hücreler frontal kemiği havalandıran etmoidal hücrelerdir. Frontal hücreler ilk olarak 1916’da J.Parson Schaeffer tarafından tanımlanmıştır. 1936’da Kasper ve 1941’de Van Alyea rastgele seçilen spesimenlerde agger nazi, supraorbital etmoid, intersinüs septal hücre gibi anatomik varyasyon göstermiş olan frontal hücreleri tanımlamışlardır. Van Alyea, frontal hücreleri tarif ederken resessus frontaliste olanlar ve frontal sinüs içinde olanlar diye iki grup halinde sınıflandırmıştır.^{15,42} 1994’de Kuhn ve Bent cerrahi olarak düzeltilebilir obstrüksiyon nedeni olarak frontal hücreleri göstermişler ve koronal bilgisayarlı tomografide sınıflandırmışlardır.^{15,16,42,57} Frontoetmoid hücreler maksillanın frontal prosesi ile ilişkili olan anterior etmoid hücrelerdir. Kuhn tarafından K1-K4 tiplerini içerecek şekilde sınıflandırılmışlardır.^{57,62} (Tablo 1).

Kuhn'a göre Frontoetmoidal Hücrelerin Sınıflaması

- Agger nazi hüresi
- Supraorbital etmoid hücreler
- Frontal hüreler
 - Tip 1 Agger nazi üzerinde yerleşimli tek hücre
 - Tip 2 Agger nazi üzerinde iki ya da daha fazla sayıda iki sıra hücre
 - Tip 3 Frontal sinüs içine doğru pnömatize tek bir büyük hücre
 - Tip 4 Frontal sinüsün tamamını kaplayan tek bir hücre
- Bullafrontalis hücresi
- Supra bullar hücre
- İntersinüs septal hücresi (Tablo 1)

Yukarıda bahsedilen resessus frontalis hücrelerinin ve görülen anatomik varyasyonların özelliklerini şu şekilde özetleyebiliriz:

aa. Agger Nazi Hücresi: Anterior etmoid hücrelerin en önünde bulunan tek hücreye verilen isimdir. Latince kabartı anlamına gelen “*agger*” ile burun anlamına gelen “nazi” kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Hepsinde olmasa da normal olguların büyük çoğunluğunda agger nazi bölgesi “agger nazi” hücresi adı verilen anterior etmoid hücre tarafından pnömatize edilmiştir. Agger nazi hücresinin sınırlarını, anteriorda maksillanın frontal prosesi, süperiorde frontal sinüs/resessus frontalis, anterolateralde nazal kemikler, inferolateralde lakrimal kemik oluşturur. Hücrenin üst kısmı, frontal sinüsün anteromedial tabanını ve resessus frontalis anterior sınırının önemli bir bölümünü oluşturur. Bu yerleşim frontal sinüzit patofizyolojisi ve frontal sinüsün cerrahi tedavisi ile yakından ilişkilidir. Endoskop ile yapılan rinoskopik bakıda, orta konkanın lateral nazal duvara yapışma yerinin hemen anteriorunda görülen bir kabarıklık olarak izlenir. Koronal ve saggittal tomografi kesitlerinde en iyi izlenebilir.^{6,14,16,31,62} (Şekil 4) ve (bkz. Resim 10 ve Resim 11)

bb. Frontal Hücre Tip I: Agger nazi hücresinin üzerinde tek bir anterior etmoid hücredir. Posterior duvarı frontal reses içinde serbest bir alandır yani

posterior duvarını kafa tabanı oluşturmaz. Koronal ve saggital tomografi kesitlerinde en iyi izlenebilir.^{6,24,31,42,62} (Şekil 4) ve (bkz. Resim 12 ve Resim 13)

cc. Frontal Hücre Tip II: Agger nazi hücrelerinin üzerinde iki ya da daha fazla sayıdaki etmoid hücrelerdir. Posterior duvarı resessus frontalis içinde serbest bir alandır yani posterior duvarını kafa tabanı oluşturmaz. Koronal ve saggital tomografi kesitlerinde en iyi izlenebilir.^{6,24,31,42,62} (Şekil 5) ve (bkz. Resim 14 ve Resim 15)

dd. Frontal Hücre Tip III: Agger nazi hücrelerinin üzerinde frontal sinüs içine doğru uzanan, saggital tomografilerde frontal beak' in üzerinde yerleşmiş olan tek bir büyük anterior etmoid hücredir. Posterior duvarı resessus frontalis içinde serbest bir alandır yani posterior duvarını kafa tabanı oluşturmaz. Koronal ve saggital tomografi kesitlerinde en iyi izlenebilir.^{6,24,31,42,62} (Şekil 6) ve (bkz. Resim 16)

ee. Frontal Hücre Tip IV: Frontal sinüs içinde, değişik boyutta izole bir hücredir. Koronal tomografilerde hava kabarcığı gibi görünmektedir. Saggital bilgisayarlı tomografilerde ip üzerinde bir balon gibi görünmektedir. Anterior/inferior sınırını anterior frontal sinüs tabula'sı veya frontal sinüs tabanı oluşturur. Posterior sınır hücre duvarıdır. Koronal ve saggital bilgisayarlı tomografilerde en iyi şekilde izlenebilir.^{6,24,31,42,62} (Şekil 7) ve (bkz. Resim 17 ve Resim 18)

ff. Supraorbital Etmoid Hücre: Resessus frontalis bölgesindeki anatomik varyasyonlardan bir tanesidir. Frontal kemiğin orbital tabakasının etmoid hava hücreleri tarafından pnömatize edilmesi sonucu oluşur. Kasper bu hücrelerin üçüncü ve dördüncü frontal oluk bölgesinden kaynaklandığını düşünmektedir. Hücrelerin buradan orbita üzerinde lateral ve superiora doğru frontal kemiğin orbital duvarı içine pnömatize olduğunu düşünmektedir. Ancak frontal kemiğin orbital duvarının pnömatizasyonu frontal sinüsün bizzat kendinden kaynaklanabilir. Bu olgularda frontal kemiğin korteksini anterior ve posterior tabulalar arasında pnömatize eden embriyolojik bölge aynı zamanda kemiğin orbital duvarını da pnömatize edebilir. Böylelikle frontal sinüs ve pnömatize orbital duvarın ventilasyonu ve drenajı resessus frontaliste ortak bir ostiumla sağlanabilir. Stammberger, supraorbital

hücrenin, frontal veya suprabullar resesin posteriorunun bir uzantısı olarak gelişen bir anatomik varyasyon olduğunu ifade etmiştir.

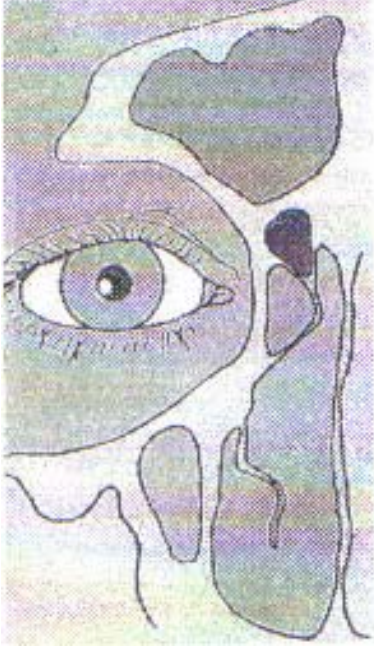
Supraorbital etmoid hücre tek veya multipl sayıda olabilir. Bir frontal sinüs bölmesini taklit edebilir. Resessus frontalisin laterale açılır ki gerçek frontal sinüs ostiumunun lateral ve posterioruna denk gelir. Tanınmaları için aksiyal ve koronal bilgisayarlı tomografilere ihtiyaç vardır.^{6,24,25,31,42,62} (bkz. Resim 19 ve 20)

gg. Bulla Frontalis Hücresi: Bulla etmoidalisin frontal sinüs içine pnömatizasyonudur. Resessus frontalisin posteriorundan frontal sinüs içine kafa tabanına doğru pnömatize olmuştur. Frontal sinüs posterior duvarı hücrenin de posterior duvarını oluşturur. Anterior sınırı frontal sinüs içine uzanmaktadır. Gerçek frontal sinüs pnömatizasyon traktının arkasında yerleşmiştir. Bulla etmoidalis anterior duvarının pnömatizasyonu olarak da görülebilir (bulla lamella). Frontal sinüs tabanında konveksiteye neden olabilir. Sagittal bilgisayarlı tomografi kesitlerinde iyi görülür. Bulgular bölümünde (bkz. Resim 23)

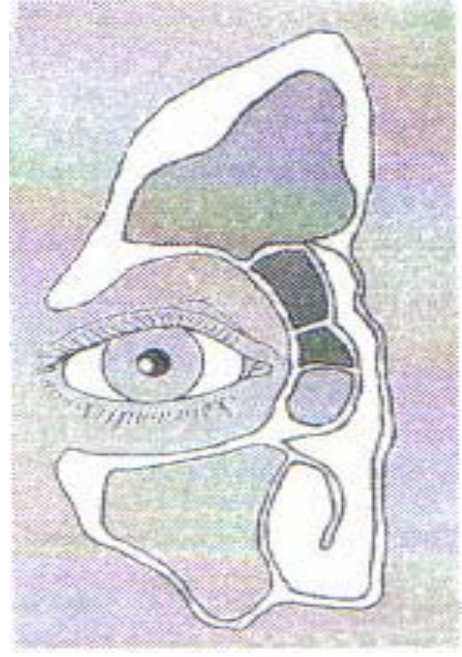
hh. Suprabullar Hücre: Bulla etmoidalis üzerinde yerleşim gösteren etmoid hücredir. Süperior duvarını anterior kraniyal fossa tabanı oluşturur. Anterior sınırı resessus frontalis oluşturur. Bulla etmoidalisin anterior duvarının yukarıya hücre şeklinde pnömatizasyonunu temsil edebilir. Sagittal bilgisayarlı tomografide iyi izlenir ancak suprabullar reses ile çok karışır ve bunu tomografiyle de ayırmak güçtür. (bkz. Resim 21 ve 22)

ii. İnterfrontal Sinus Septum Hücresi: Frontal sinüs septumunun pnömatizasyonudur. Resessus frontalis drenajı olur. Bazı durumlarda frontal sinüs içine drenaj olduğu saptanmıştır.^{6,24,25,31,42,53,62} Krista galli pnömatizasyonu ile ilişkili olabilir. Aksiyal ve koronal kesit bilgisayarlı paranazal sinüs tomografilerinde iyi izlenir.^{6,24,25,31,42,} (bkz. Resim 24)

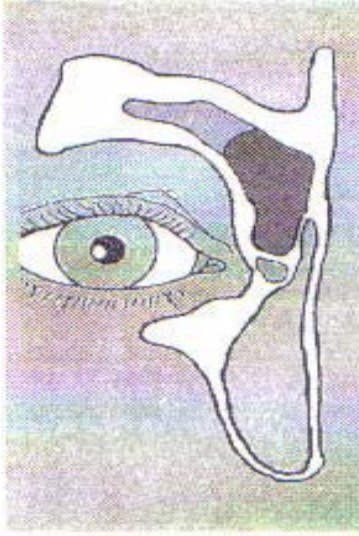
kk. Resesus Terminalis: Processus uncinatus'un orbita medial duvarına yaslandığı olgularda, etmoid infundibulum resesus terminalis denilen kör bir boşlukla sonlanır. Sık görülen bu anatomik varyasyon (ort %50) varlığında frontal sinüs processus uncinatus'un medialine drenaj olur.^{6,24,25,31,42,62} (bkz. Resim 29)



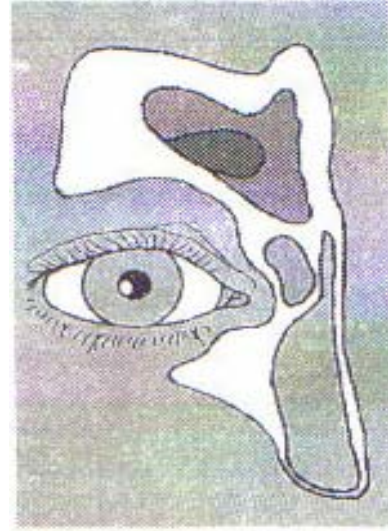
Şekil 4. Agger nazi hücresi üzerinde frontal hücre tip I ⁴²



Şekil 5. Agger nazi hücresi üzerinde frontal hücre tip II ⁴²



Şekil 6. Agger nazi hücresi üzerinde frontal sinüs içine doğru uzanan frontal hücre tip III ⁴²

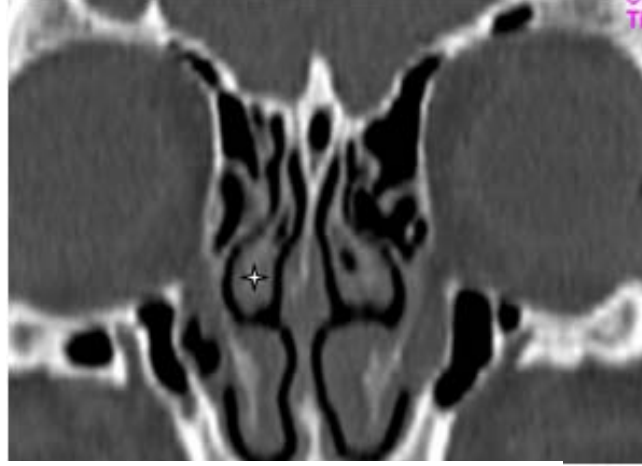


Şekil 7. Frontal sinüs içinde izole, tek bir hücre, Frontal hücre tip IV ⁴²

D) DİĞER ANATOMİK VARYASYONLAR

Her ne kadar nazal anatomi hastadan hastaya belirgin farklılıklar gösterse de, belirli anatomik varyasyonlar genel popülasyonda ortak olup, sıklıkla kronik inflamatuvar hastalığı olan kişilerde de görülmektedir. Anatomik varyasyonun önemi, osteomeatal kanallar ve nazal hava pasajı ile ilişkisine göre belirlenir. Varyasyonun hava pasajını obstrükte edebilme özelliği rekürren sinüzitlerde önemli rol oynar.

a) **Paradoksik Orta Konka:** Orta konka genellikle mediale, nazal septuma doğru kıvrılır. Ancak, major eğimi laterale doğru olabilir ve orta meatus ile infundibulumu daraltabilir. Bu varyasyona paradoksik orta konka denir. Aşırı eğim ile orta meatusu, nazal kaviteyi, infundibulumu ve orta meatusu daraltabilir.^{3,6,62} (bkz. Resim 5)



Resim 5. Koronal kesitte sağ paradoksik orta konka^(*)

b) **Haller hücreleri:** Haller, maksiler sinüsün medial tavanı boyunca uzanan etmoid hava hücreleridir. Şekil ve boyutları değişkenlik gösterir. Büyük olduklarında infundibulumun daralmasına neden olabilirler. Haller hücreleri tamamen ayrı hücreler olarak görülebilir ya da maksiler sinüs veya infundibulumu açılabilir.^{3,6,53} (bkz. Resim 6 ve Resim 35)



Resim 6. Koronal kesitte solda Haller hücresi(*)

- c) **Dev bulla etmoidalis (Over pnömatize bulla etmoidalis):** Etmoid hava hücrelerinin en büyüğü olan etmoid bulla, orta meatus ve infundibulumu daraltacak kadar büyüyebilir.^{3,6,53} (bkz. Resim 7 ve Resim 31 ve Resim 32)

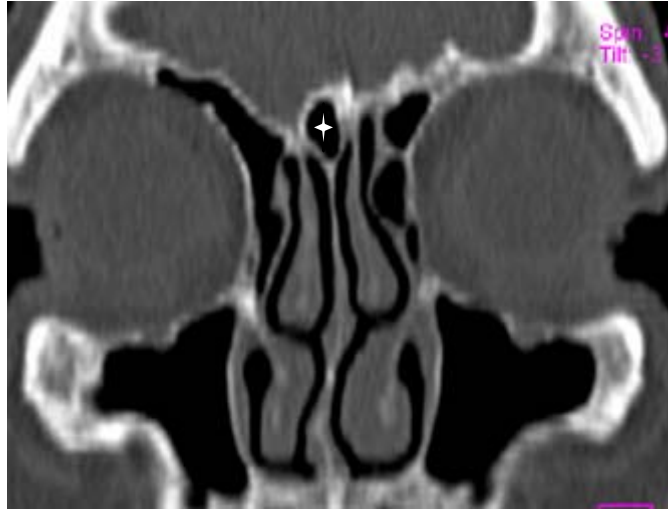


Resim 7. Koronal kesitte solda over pnömatize bulla(*) ve spur ile birlikte nazal septal deviasyon

- d) **Sfenoid sinüsün aşırı havalanması:** Sfenoid sinüsün havalanması anterior klinoid proses ve klivusa kadar uzanabilir ve optik siniri

çevreleyebilir. Cerrahi eksplorasyon sırasında, optik sinirlerin hasarlanma riski artar. ^{3,6,43,53}

- e) **Krista galli pnömatizasyonu:** Normal bir kemik yapı olan krista galinin aerasyonu ile karşılaşılabılır. Aerasyon olduğunda, bu hücreler frontal reses ile ilişkili olabilir. Bu ostium obstrükte olduğunda kronik sinüzit ve mukosel formasyonu gelişebilir. Bu durumun preoperatif olarak fark edilerek, olası komplikasyonlardan kaçınmak için etmoid hava hücrelerinden ayrımının yapılması gerekmektedir. (bkz. Resim 8 ve Resim 35)



Resim 8. Koronal kesitte krista galli pnömatizasyon örneği^(*)

- f) Nazal septal deviasyon (bkz. Resim 7 ve Resim 35)
- g) Lamina papirasea'nın medial deviasyonu ya da yokluğu. ^{6,14,44,45,46,48,53}

E) PARANAZAL SİNÜSLERİN KANLANMASI

Maksiller sinüsün ana kanlanması maksiller arterin dallarıyla olmaktadır. Maksiller arterin dallarının dağılımı esasen topografiktir ve infraorbital, büyük palatin, postero-süperior ve antero-süperior alveoler arteri içerir. Sfenopalatin arterin lateral nazal dalları da bölgeyi kanlandırmaktadır. Venöz drenaj; öne doğru anterior fasiyal ven ile juguler vene veya arkaya doğru maksiller arterin dallarına paralel olarak seyreden maksiller ven yoluyla olur.

Etmoid sinüsün temel kanlanması diğer paranasal sinüslerde olduğu gibi maksiller arterdir. Etmoid sinüsler sfenopalatin arterin nazal dallarından kan almaktadır. Etmoid sinüsler hem internal hemde eksternal karotis arterden beslenir. Venöz drenaj iki yoldan olur; maksiller venin dalı olan nazal venler yoluyla burun içerisine ya da kavernöz sinüsün bir dalı olan oftalmik vene drene olan etmoid venler yoluyla.

Frontal sinüs internal karotis arterinin bir dalı olan oftalmik arterden çıkan supraorbital ve supratroklear arterden beslenir. Venöz drenaj kavernöz sinüs içerisine süperior orbital fissür vasıtasıyla süperior oftalmik ven tarafından olmaktadır.

Sfenoid sinüsün kanlanması internal ve eksternal karotis arterlerinin dalları vasıtasıyla olur. Sinüsün venöz drenajı, nazofarenks ve nazal kaviteye doğrudur.

F) PARANAZAL SINÜSLERİN HİSTOLOJİSİ :

Sinüslerin yüzeyini silyalı psödostratifiye kolumnar epitelyal hücrelerden oluşan tipik solunum mukozası döşer. Kolumnar hücreler arasına goblet tipinde mukus hücreleri serpiştirilmiştir. Maksiller sinüs diğer paranasal sinüslerle karşılaştırıldığında en yüksek goblet hücresi yoğunluğuna sahip (ortalama 9700/mm²) silyalı kolumnar epitel ile örtülüdür. Seromusinöz bezler göreceli olarak seyrek ancak yine maksiller sinüste daha çoktur ve ostium çevresinde yoğunlaşmıştır. Etmoid sinüsler ince silyalı kolumnar respiratuar epitel ile örtülüdür. Goblet hücre bezinin yoğunluğu 6500/mm² ortalama ile maksiller sinüstekinden azdır. Tubüloalveoler seromusinöz bezler etmoid sinüslerde diğer paranasal sinüslerden daha çok olmak üzere mukoza boyunca bulunurlar. Sfenoid sinüsü örten respiratuar epitelin goblet hücre popülasyonu etmoid sinüstekilere (6200/mm²) sayıca benzer olsa da seromusinöz bezler daha azdır (0.06/mm²)⁶¹ Frontal sinüs respiratuar epitelinin az sayıda goblet hücresi (5900/mm²) ve birkaç seromusinöz bezi (0.08/mm²) vardır.

G) BURUN VE PARANAZAL SİNÜSLERİN FİZYOLOJİSİ ve PATOFİZYOLOJİSİ

a) Burun Fizyolojisi

Burun, solunum fonksiyonunu yapar ve koklama organı içerir. Burun alınan havayı ısıtır, temizler, nemlendirir ve dışarı verilen havanın içindeki suyu tutar, ses oluşumunda da konuşmaya kalite ekler. Nazal fizyolojinin kısa özeti şöyledir:

- Solunum:
 - ısı değişimi
 - nemlendirme
 - filtrasyon
 - nazal direnç
 - nazal sıvılar ve silier fonksiyon
 - nazal nörovasküler refleksler
 - ses modifikasyonu
- Koku alma

b) Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi ve Patofizyolojisi

Paranasal sinüslerin fizyolojik rolleri kesin değildir. Araştırmacılar, sinüslerin midfasial büyümeye, nazal ve olfaktör fonksiyonlara yardımcı olabileceğini düşünmektedirler. Sinüslerin solunan havayı nemlendirme görevi çok azdır, ancak sinüslerden üretilen sekresyonlar nazal savunmanın ilk hattıdır. Sinüslerin muhtemel fizyolojik fonksiyonları şu şeklide sayılabilir:

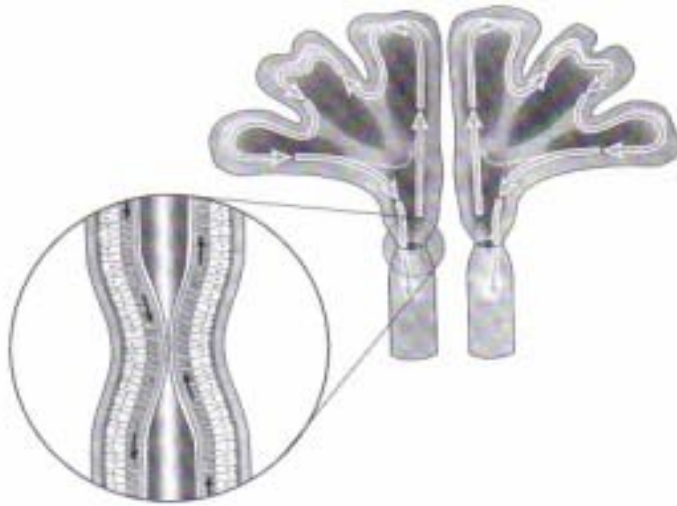
- Fonetik: rezonans sağlama
- Solunumsal: nemlendirme, basınç değişikliklerini tamponlama, lokal direnç sağlama
- Olfaktör: olfaktör mukozayı besleme, uyarılar için hava rezervuarı yaratma
- Statik: kafa ağırlığını azaltma

- Mekanik: travmadan korunma
- Termal: ısı yalıtımı

En büyük sinüsün hacmi 50 ml. altındadır, bu da havalandırmada küçük bir etki sağlar. Koku duyusu; sinüslerin maksimum hacmine ulaşmadan önce tamamen gelişmiştir. Muhtemelen mukus üretiminin yanında fasiyal kemikleri sağlamlaştırmak dışında paranasal sinüslerin çok az fizyolojik fonksiyonları vardır.

Respiratuvar epitel üzerindeki silialar mukus, solunan maddeler ve bakterilerin taşınması için yaklaşık 3-25 mm/dakika hızla çalışır. Bu yolla sinüsler steril olarak tutulur. Bunun dışında nitrik oksit olarak adlandırılan ve özellikle maksiller sinüs epitelinden üretilen bir madde silier vuruş hızını artırır ve bakteriostatik etki oluşturur. NO alerjik rinitte artarken kronik rinosinüzit ve Kartagener sendromunda azalır. Bunun dışında pek çok enflamatuvar madde silier motiliteyi etkilemektedir.

Maksiller sinüste sekresyon transportu sinüs tabanından stellat bir şekilde başlar. Mukus anterior, medial, posterior ve lateral duvarlar boyunca sinüsün süperomedialinde yer alan doğal ostiuma doğru transport edilir. Ostiumu geçen mukus orta meaya ulaşmak için oldukça dar ve komplike başka yollardan geçer.



Şekil 8. Frontal sinüs içindeki aktif transport¹⁴

Frontal sinüs aktif olarak iç kısım mukus transportunun olduğu tek sinüştür. Mukus interfrontal septum boyunca yukarı, sonra frontal sinüs

tavanı boyunca laterale, oradan da frontal sinüs tabanı boyunca mediale transporte olur ve frontal sinüsü, ostiumunun lateral yüzü boyunca terkeder. Ancak bir siklusta mukusun tümü sinüsü terk edemez.¹⁴ (Şekil 8)

Nazal kavitenin lateral duvarında iki majör mukosilyer transport yolu mevcuttur. Birincisi frontal sinüsün, maksiller sinüsün ve anterior ethmoidlerin sekresyonunu toplar. Tüm bu sinüslerin mukusu etmoid infundibulumunda veya yakınında toplanır. Buradan prosesus uncinatusun serbest arka kenarı ve alt konkanın medial yüzü boyunca nasofarinkse doğru transporte edilir. Bu noktadan sonra sekresyon, yerçekimi ve buna yardımcı olan yutma mekanizmaları tarafından drene edilir. İkinci yol posterior ethmoidlerin ve sfenoid sinüslerin sekresyonlarını drene eder. Bu sinüslerin sekresyonu nazofarinks de üstaki tüpü orifisinin posterior ve süperiorundan geçer.

Normal mukosilyer drenaj olması için ostiumların açık olması gereklidir. Karşılıklı duran mukozalar birbirine temas ederse mukosilyer aktivite kesilmekte bu da mukusun birikmesine ve sinüzite sebep olmaktadır.⁵³

H) NAZAL KAVİTE ve PARANAZAL SİNÜS RADYOLOJİSİ

Sinüslerin radyolojik incelemesi, klinik bulguların tamamlayıcısı olacak şekilde, bilgi vermek üzere düzenlenmiştir. Geleneksel olarak paranazal sinüslerin incelenmesinde *konvansiyonel radyografi* tek seçenek olmuştur. Standart radyografik sinüs serileri dört yönlü grafiden oluşur; lateral grafi, Caldwell grafisi, Waters grafisi ve submentoverteks ya da bazal grafi. Standart radyografilerde, frontal, maksiller, sfenoid sinüslerde hava-sıvı seviyelerini doğru olarak gösterir ancak kronik inflamatuvar hastalığın derecesini göstermede başarılı değildir.

Bilgisayar Tomografi; günümüzde paranazal sinüslerin ve çevre yapıların incelenmesinde başlıca tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Özellikle osteomeatal kanalların ince kemik anatomisini açık bir şekilde gösterir. Koronal planda görüntüleme önerilir. Koronal plan osteomeatal birimi, beyin ile etmoid tavan arasındaki ilişkiyi ve orbitalar ile paranazal sinüs ilişkisini optimal şekilde gösterir. Koronal görüntüler, cerrahi yaklaşımla ilişkili olduğu

için, cerrahi girişim planlanan tüm inflamatuvar sinüs hastalığı olan kişilere uygulanması gerekmektedir.

Aksiyal görüntüler, sfenoid ve posterior etmoid sinüslerde şiddetli hastalık olduğunda ve cerrahi planlandığında koronal görüntüleri tamamlamak için önerilmektedir. Sagittal rekonstrüksiyonlar, morfoloji oryantasyon için elde edilebilir. Cerrahi sırasında uygulanan aletlerin pasajına yardımcı olacak değişik uzaklıklar ve açılar ölçülebilir. Resessus frontalis en iyi sagittal kesitlerde görüntülenir.

Manyetik rezonans; Manyetik rezonans görüntüleme T1, T2, proton dansitesi ve akım gibi birçok parametre kullanılarak görüntü elde edildiğinden yumuşak dokulardaki anatomik detay yönünden bilgisayarlı tomografi'den üstündür. Manyetik rezonans temelde bir yumuşak doku inceleme tekniğidir. Sinonazal hastalıkların orbita, kavernöz sinüs, karotid arter ve optik sinirler ile ilişkisini değerlendirmede aksiyal kesitler yararlıdır. Eğer fungal sinüzit, piyosel veya maligniteden şüphe ediliyor ise, eş zamanlı olarak kullanılabilir.^{21,22,26,53.}

Bu teorik bilgilerin ışığı altında düzenlenen bu çalışmanın amacı, Kulak Burun Boğaz pratiğinde sık karşılaşılan hastalıklardan birisi olan kronik rinosinüzit olgularında, literatürde de tartışmalı ve tam olarak anlaşılmamış olan resessus frontalis bölgesinin detaylı bir şekilde radyolojik ve anatomik özelliklerini araştırmak ve bu olgulardaki anatomik varyasyonların, bu bölgenin inflamatuvar değişikliklerine ne tür etkisinin olduğunu ortaya koymak ve seçilecek tedavi yöntemine de yol göstermektir.

III. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahi Anabilim Dalı polikliniğine başvuran, sinonazal şikayeti ve frontal başağrısı şikayeti olan hastalar değerlendirilerek çalışma grupları oluşturuldu.

Çalışmaya 38'i kadın, 23'ü erkek olmak üzere toplam 61 hasta alındı. Hastaların yaş ortalaması 35.4 (14 -65 yaş)'tü. Daha önce cerrahi geçirmiş, travma öyküsü olan, değerlendirme zorluğu nedeniyle nazal polipozis, kraniyofasyal defekt ve kemik anatomiye etkileyen yaygın hastalığı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Hastalara Ek 1'de sunulan formda bulunan şikayetler ile ilgili sorular soruldu. Çalışmaya alınan hastalar üç grupta değerlendirildi.

Grup I (kontrol grubu): Kulak patolojisi nedeniyle başvuran ve temporal kemik bilgisayarlı tomografisi çekilecek olan hastalardan, sinonazal ve frontal başağrısı şikayeti olmayanlardan oluşturuldu. Bu hastalara aynı zamanda paranasal sinüs tomografileri ile değerlendirildi. Grup toplam 20 hastadan oluştu. Sağ ve sol olmak üzere 40 taraf değerlendirildi.

Grup II (sinonazal şikayeti olan, başağrısı şikayeti olmayan): Sinonazal şikayeti ve semptomları olan ancak frontal başağrısı şikayeti olmayan hastalardan oluşturuldu. Grupta toplam 20 hasta incelendi. Sağ ve sol olmak üzere 40 taraf değerlendirildi. Bu gruptaki olgularda 3'ünde sağda, 2'inde solda olmak üzere 5 frontal sinüs aplazisi saptandığı için sadece 35 taraf çalışmaya dahil edildi.

Grup III: Sinonazal şikayeti ve frontalbaş ağrısı şikayeti olan hasta grubu. Grup 21 hastadan oluştu. Sağ ve sol olmak üzere 42 taraf değerlendirildi. Üç grupta toplam 122 taraf değerlendirildi. Ancak frontal sinüs aplazisi olan taraflar çalışma dışı bırakıldığı içinçalışma sadece 117 taraf üzerinden yapıldı.

Çalışmaya alınan hastaların aksiyal ve koronal kesitte paranasal sinüs bilgisayarlı tomografileri çekildi. Aksiyal kesitlerden yapılan rekonstrüksiyonla parasagittal kesitler oluşturuldu.

Hastaların paranasal sinüs bilgisayarlı tomografileri Manisa Celal Bayar Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı tarafından, Siemens Somatom Emotion (Siemens AG Inc., Munich, Germany) tomografi cihazı kullanılarak çekildi. Paranasal sinüs bilgisayarlı tomografi taramaları aksiyal planda çekildi. 2 mm'lik kesitler ve 3mm'lik masa hareketiyle kemik pencerede yapıldı, koronal kesitler için frontal sinüsün anterior sınırından, sfenoid sinüsün posterior duvarı arasındaki bölge tarandı. Ardından aksiyal kesitlerden koronal ve parasagittal rekonstrüksiyon yapıldı.

Paranasal sinüs bilgisayarlı tomografilerinde, tüm kesitler ele alınarak sinüslerin opasifikasyon dereceleri, frontoetmoid hücre tipleri ve bunların dışında diğer anatomik varyasyonlar değerlendirildi. Aynı zamanda parasagittal kesitlerde frontal sinüs ostiumu ve frontal beak'in ön arka mesafesi "magic 1" bilgisayar programı kullanılarak ölçüldü.

Hasta tomografilerinde, sağ ve sol taraf olmak üzere 5 major sinüste opasifikasyon dereceleri ve osteomeatal kompleks hastalığı Lund-Mackay opasifikasyon skorlama sistemi ile değerlendirildi. Biz bu çalışmada skorlama sistemini, var olan parametrelere sinüste kistik imaj ve frontal reses hastalığı parametrelerini de ekleyerek modifiye ettik.^{56,58} (Tablo 2)

Tablo 2. Modifiye Lund-MacKay opasifikasyon skorumuna g6re aŐađıdaki anatomik b6lgeler değerlendirildi.

Sağ taraf ve Sol taraf i7in
<ul style="list-style-type: none">• Anterior etmoid sin6s• Posterior etmoid sin6s• Maksiller sin6s• Frontal sin6s• Sfenoid sin6s• Osteometal kompleks hastalığı• Kistik imaj• Frontal reses hastalığı

Lund-Mackay skorumuna sisteminde opasifikasyonlara 0 ile 2 arasında bir değer verilir.

Opasifikasyon yok : 0, Parsiyel opasifikasyon var : 1, Tam opasifikasyon var : 2

Osteomeatal kompleks hastalığı yok: 0, var:2.

Frontal reses hastalığı ve kistik imaj ise var, yok Şeklinde değerlendirildi.

Frontoetmoid h6creler, Kuhn klasifikasyonu esas alınarak değerlendirildi.⁵⁷
Bu 7alıŐmada Kuhn klasifikasyonu frontal resesin anteriorunda bulunan h6creler ve frontal resesin posteriorunda bulunan h6creler baŐlıđı altında h6creler gruplandırılarak modifiye edildi. (Tablo 3)

Tablo 3. Modifiye Kuhn Klasifikasyonuna göre frontoethmoid hücreler

Frontal resesin anteriorunda bulunan hücreler	Frontal resesin posteriorunda bulunan hücreler
<ul style="list-style-type: none">• Agger nasi hücresi• Frontal hücre tip I• Frontal hücre tip II• Frontal hücre tip III• İntersinüs septal hücre	<ul style="list-style-type: none">• Frontal hücre tip IV• Bulla frontalis hücresi• Suprabullar hücre• Supraorbital etmoid hücre

Tablo 3’de adları geçen hücrelerin tanımları özet halinde Tablo 4’ de sunulmuştur.

Çalışmada değerlendirilen diğer anatomik varyasyonlar Tablo 5’ de sunulmuştur.

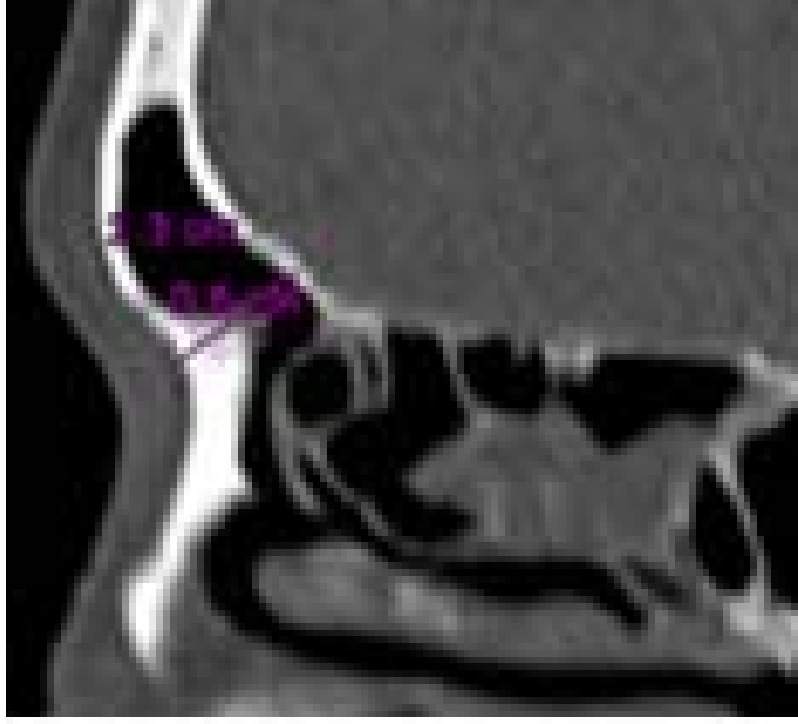
Aynı zamanda saggital rekonstrüksiyonlara ait kesitlerde sağ ve sol frontal sinüs ostiumu ve beak’in ön arka mesafesi ölçüldü. Bunun için önce parasagittal kesitte “*frontal beak*” bölgesinde frontal kemiğin dış tabulası ile iç tabulası arası ölçüldü. Buna dış ölçüm adı verildi. Ardından frontal ostium açıklığı ölçüldü ve buna da iç ölçüm adı verildi. Dış ölçüm ile iç ölçüm arasındaki fark “*frontal beak*” boyutu olarak kabul edildi. (Resim 9)

Tablo 4. Frontoetmoid hücrelerin özet halinde tanımlamaları ³¹

Frontal Reses Hücresi	Tanım
Agger Nasi hücresi	<ul style="list-style-type: none">o "En öndeki etmoid havali hücre"o Konkanın lateral nazal duvara bağlanma yerinin hemen anteriorunda görülen bir kabarıklık (endoskopik görünüm)o Agger nasi bölgesinin pnömotizasyonuo En iyi sagittal ve koronal BT kesitlerinde izlenir.
Frontal hücre, Tip I	<ul style="list-style-type: none">o Agger nasinin üzerinde tek bir anterior etmoid hücreo Hücrenin posterior duvarının frontal resesin serbest kısmı oluşturur.o En iyi sagittal ve koronal BT kesitlerinde izlenir.
Frontal hücre, tip II	<ul style="list-style-type: none">o Agger nasi hücresinin üstünde pnömatize olan 2 veya daha fazla anterior etmoid hücreo Hücrenin posterior duvarının frontal resesin serbest kısmı oluşturur.o En iyi sagittal ve koronal BT kesitlerinde izlenir.
Frontal hücre, Tip III	<ul style="list-style-type: none">o Agger nasi hücresinin üzerinde tek, büyük anterior etmoid hücreo Frontal resesin anteriorundan frontal sinüs içerisine doğru pnömatize olur.o Sagittal BT kesitlerinde hücrenin superior duvarı frontal sinüs içine doğru uzanır.o Hücrenin posterior duvarının frontal resesin serbest kısmı oluşturur.o En iyi sagittal ve koronal BT kesitlerinde izlenir.
Frontal hücre, Tip IV	<ul style="list-style-type: none">o Agger nasi üzerinde ve frontal sinüs içinde izole bir hücreo Koronal BT kesitlerinde hava dolu "balon" şeklinde görülür.o Sagittal BT kesitlerinde tel üzerindeki bir balon gibi görülür.o Anterior/inferior sınırını frontal sinüs duvarı veya tabanı oluşturur.o Posterior duvarı hücre duvarıdır, frontal sinüs posterior duvarı değildir.o Tanımlanması için hem sagittal, hem koronal BT kesitleri gereklidir.
Supraorbital Etmoid Hücre	<ul style="list-style-type: none">o Frontal resesten orbita üzerine uzanan etmoid hücredir.o Tek veya multipl olabilir.o Septalı frontal sinüsü taklit edebilir.o Frontal resesin laterale açılır.o Tanımlanması için hem aksiyal, hem koronal BT kesitleri gereklidir.
Bulla Frontalis Hücresi	<ul style="list-style-type: none">o Etmoid bulla üzerindeki etmoid hücredir.o Frontal resesin posteriordan frontal sinüs içine kafa tabanı boyunca pnömatize olur.o Posterior duvarı kafa tabanının anterior kraniyal fossasıdır. (frontal sinüs posterior duvarı)o Anterior sınırı frontal sinüs içine uzanmaktadır.o Gerçek frontal sinüs pnömatizasyon traktının arkasında yerleşmiştir.o Etmoid bulanlın anterior duvarının pnömatizasyonu olarakda görülebilir(bulla lamella)o Frontal sinüs tabanında konveksiteye neden olabilir.o Sagittal BT kesitlerinde iyi görülür.
Suprabullar Hücre	<ul style="list-style-type: none">o Etmoid bulanlın üzerindeki etmoid hücreo Superior duvarını anterior kraniyal fossa kafa tabanı oluşturur.o Anterior sınırı frontal sinüs içine uzanmaz.o Etmoid bulanlın anterior duvarının pnömatizasyonu olarakda görülebilir (bulla lamella)o Sagittal BT kesitlerinde iyi görülür.o Suprabullar reses ile çok karışır (Tek başına BT suprabullar hücre ile suprabullar resesi ayırt edemez)
İnterfrontal sinüs septal hücresi	<ul style="list-style-type: none">o Frontal sinüs septumunun pnömotizasyonuo Bir frontal sinüse drene olur.o Pnömatize krista gali ile görülür.o Aksiyal ve koronal sinüs BT'de görülür.

Tablo 5. Diğer anatomik varyasyonlar

Sağ ve sol taraf için
Septum deviasyonu
İzole septal spur
Konka bulloza
<ul style="list-style-type: none">• Lamellar• Bulböz• Ekstensiv
Paradoksik kurvaturolu orta konka
Prosessus uncinatus (sonlanma yerine göre)
<ul style="list-style-type: none">• Lateral (resesus terminalis)• Orta konka• Kafa tabanı
Prosessus uncinatus pnömatizasyonu (uncinat bulla)
Prosessus uncinatus malpozisyonu
<ul style="list-style-type: none">• Medial• Lateral
Overpnömatize bulla etmoidalis
Etmoidomaksiller hücre
Haller(infraorbital) hücre
Onodi hücresi
Krista galli pnömatizasyonu



Resim 9. Parasagittal kesitte “*frontal beak*” ölçümü

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve multivariye analiz kullanılmıştır. Sonuçlar % 95’lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

IV. BULGULAR

Çalışma kontrol (Grup I), sinonazal semptomu olup frontal baş ağrısı şikayeti olmayanlar (Grup II) ve sinonazal semptomu ve frontal baş ağrısı (Grup III) olan hastaların oluşturduğu üç grup üzerinden planlandı. Çalışmada 38'i kadın, 23'ü erkek olmak üzere toplam 61 hasta değerlendirmeye alındı. Hastaların yaş ortalaması 35.47 ± 13.2 (14 -65 yaş)' dı. (Tablo 1)

Tablo 6. Grupların demografik dağılımı

	Toplam hasta (n), toplam taraf (n)	Kadın (n)	Erkek (n)	Yaş ortalaması
Grup I	20 (40)	12	8	41.10
Grup II	20 (40)	14	6	35.31
Grup III	21 (42)	12	9	30.0
Toplam	61 (122)	38	23	35.47

Paranasal sinüs tomografilerinde, ilk olarak modifiye Lund-Mackay opasifikasyon skorlaması yapıldı. Çalışmada yapılan opasifikasyon skorlamasında, sıklıkla skorun 0 - 5 arasında dağılım gösterdiği, yalnızca 10 olguda opasifikasyon skorunun 6 ve üzerinde (6 ile 16 arası) olduğu tespit edildi. (Tablo 7)

Tablo 7. Sinozal semptomu ve sinozal semptom ile birlikte başağrısı olan kronik rinosinüzit olgularında sinüslerin opasifikasyon derecelerine göre dağılımları (Modifiye Lund – Mackay)

	Sağ taraf		Sol taraf		Toplam	
	1	2	1	2	n	(%)
Anterior etmoid sinüs n, (%)	6 (14.6)	4 (9.7)	11 (26.8)	1 (2.4)	22	26.8
Posterior etmoid sinüs n, (%)	11 (26.8)	-	11 (26.8)	-	22	26.8
Maksiller sinüs n, (%)	10 (24.3)	2 (4.8)	11 (26.8)	-	23	28.0
Frontal sinüs n, (%)	3 (7.7)	1 (2.5)	2 (5.2)	1 (2.5)	7	18.1
Sfenoid sinüs n, (%)	4 (9.8)	-	5 (12.2)	-	9	11.0
Osteometal kompleks hastalığı n, (%)	-	12 (29.3)	-	10 (22)	22	26.8
Kistik imaj n, (%)	3 (7.3)		4 (9.7)		7	8.5
Frontal reses hastalığı n, (%)	9 (23.3)		10 (25.9)		19	24.6

İkinci olarak, frontal bölgedeki anatomik varyasyonlar modifiye Kuhn klasifikasyonu esas alınarak belirlendi. (Tablo 8) Üç grup birlikte değerlendirildiğinde bu anatomik varyasyonlardan agger nasi hücresi % 87.1, frontal hücre tip I % 16.2, frontal hücre tip II % 4.2, frontal hücre tip III % 9.4, frontal hücre tip IV % 1.7, bulla frontalis hücresi % 4.2, suprabullar hücre %11.9, supraorbital hücre %15.3 ve intersinüs septum hücrelerinin % 6.8 oranlarında dağıldıkları saptandı.

Frontal resesin anterior ve posteriorunda bulunan hücreler şeklinde değerlendirildiğinde; frontal resesin anteriorunda bulunan hücrelerin %89.7 oranında olduğu, frontal resesin posteriorunda bulunan hücrelerin %27.4 oranında oldukları saptandı. Aynı zamanda frontal reses hastalığı ile birliktelikleri ve gruplara göre dağılımları değerlendirildi (Tablo 10)

Üçüncü olarak tüm gruplarda frontoetmoid hücreler dışındaki diğer anatomik varyasyonlar tarandı. Çalışmada, olguların %47.5' inde septum deviasyonu, %14.8' inde izole spur, %46' ında orta konka bulloza (%7.3 bülböz, %21.3 lamellar, %18.0 ekstensiv tipte), %3.2' inde paradoksik kurvaturolu orta konka saptandı. Proessus uncinatus'un süperiorunun, %28.6 lateralde, %28.6 orta konkada, %26.2 kafa tabanında ve %16.3 multipl olarak sonlanma gösterdiği saptandı. Ayrıca %5.7 overpnömaize bulla, %1.6 etmoidomaksiller hücre, %5.7 Haller hücresi, %9.0 Onodi hücresi, %9.8 krista gali pnömatizasyonu, %9 proessus uncinatus pnömatizasyonu ve %0.8 medialize, %5.7 lateralize olan proessus uncinatus malpozisyonu saptandı. (Tablo 9)

Çalışmada aynı zamanda tüm olguların parasagittal bilgisayarlı tomografi kesitlerinde "*frontal beak*" ölçümleri yapıldı. Olguların ortalama değerleri sağ taraf dış ölçüm 12.2 mm, sağ iç ölçüm 6.6 mm ve beak boyutu 5.7 mm olarak saptandı. Sol taraf dış ölçüm 12.6 mm, sol iç ölçüm 6.8 mm ve beak boyutu 5.7 mm olarak saptandı.

Tablo 8. Frontal bölgedeki anatomik varyasyonların gruplara göre dağılımı (Modifiye Kuhn klasifikasyonu)

	Frontal resesin anteriorunda yer alan hücreler (n)										Frontal resesin posteriorunda yer alan hücreler (n)							
	Agger nasi hücresi*		Frontal hücre tip I		Frontal hücre tip II		Frontal hücre tip III		İntersinüs septal hücre**		Frontal hücre tip IV		Bulla frontalis hücresi		Suprabullar hücre		Supraorbital etmoid hücre	
	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok
Grup I	28	12	5	35	-	40	2	38	-	40	0	40	1	39	5	35	7	33
Grup II	35	5	4	36	1	39	4	36	10	30	1	39	3	37	4	36	7	33
Grup III	39	3	10	32	4	38	5	37	6	36	1	41	1	41	5	37	4	38

Kontrol (Grup I) ile sinonazal şikayeti olan ve frontal başağrısı olmayanlar (Grup II) ve sinonazal şikayet ve frontal başağrısı şikayeti olanlar (Grup III) karşılaştırıldığında bu iki grupta agger nasi ve intersinüs septum hücresinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptandı (sırasıyla * p < 0.00 ve ** p < 0.01)

Yalnızca kontrol (Grup I) ve sinonazal şikayeti olan ve frontal başağrısı olmayanlar (Grup II) karşılaştırıldığında agger nasi ve intersinüs septum hücresinin Grup II'de istatistiksel olarak anlamlı sık olduğu belirlendi (sırasıyla *p < 0.05 ve ** p < 0.00)

Tablo 9. Gruplarda bulunan diğer anatomik varyasyonların dağılımları

	Grup I (n) (%)		Grup II (n) (%)		Grup III (n) (%)	
	var	yok	var	Yok	Var	yok
Septum deviasyonu	8 (40)	12 (60)	10 (50)	10 (50)	10 (47.6)	11 (52.3)
İzole septal spur	3 (15)	17 (85)	3 (15)	17 (85)	2 (9.5)	19 (90.4)
Konka bulloza <ul style="list-style-type: none">• Lamellar• Bulböz• Ekstensiv	11 (19.1) 4 (6.9) 8 (13.9)	17 (42.5)	13(27.3) 2 (4.2) 4 (8.4)	21(52.7)	2 (5.6) 3 (8.4) 9(25.2)	28 (66.6)
Paradoksik kurvaturolu orta konka	-	40 (100)	1 (2.5)	39(97.5)	2 (4.7)	40 (95.3)
Prosessus uncinatus (sonlanma yerine göre) <ul style="list-style-type: none">• Lateral (resesus terminalis)• Orta konka• Kafa tabanı• Multipl	16 (40) 15 (37.5) 7 (17.5) 2 (5)		8 (20) 8 (20) 10 (25) 14(35)		13(30.9) 10(23.8) 14(33.3) 5(11.9)	
Prosessus uncinatus pnömatizasyonu	-	40 (100)	2 (5)	38 (95)	3 (7.2)	39 (92.8)
Prosessus uncinatus malpozisyonu <ul style="list-style-type: none">• Medial• Lateral	1 (2.5)	39 (97.5)	2 (5)	38 (95)	1 (8.4) 4 (33.6)	37 (88)

	Grup I (n) (%)		Grup II (n) (%)		Grup III (n) (%)	
	var	yok	var	yok	var	yok
Overpnömotize bulla etmoidalis	1(2.5)	39 (97.5)	3 (7.5)	37 (92.5)	2 (4.7)	40 (95.2)
Etmoidomaksiller hücre	1 (2.5)	39 (97.5)	1 (2.5)	39 (97.5)	-	42 (100)
Haller(infraorbital) hücre	3 (7.5)	37 (92.5)	1 (2.5)	39 (97.5)	3 (7.2)	39 (92.8)
Onodi hücresi	-	40 (100)	4 (10)	36 (90)	7 (16.6)	35 (83.4)
Krista galli pnömatizasyonu	4 (10)	36 (90)	6 (15)	34 (85)	2 (4.8)	40 (95.2)

Tablo 10. Frontal reses hastalığı (FRH) ve frontal sinüs opasifikasyon (FSO) varlığı ile resessus frontalis bölgesindeki hücreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

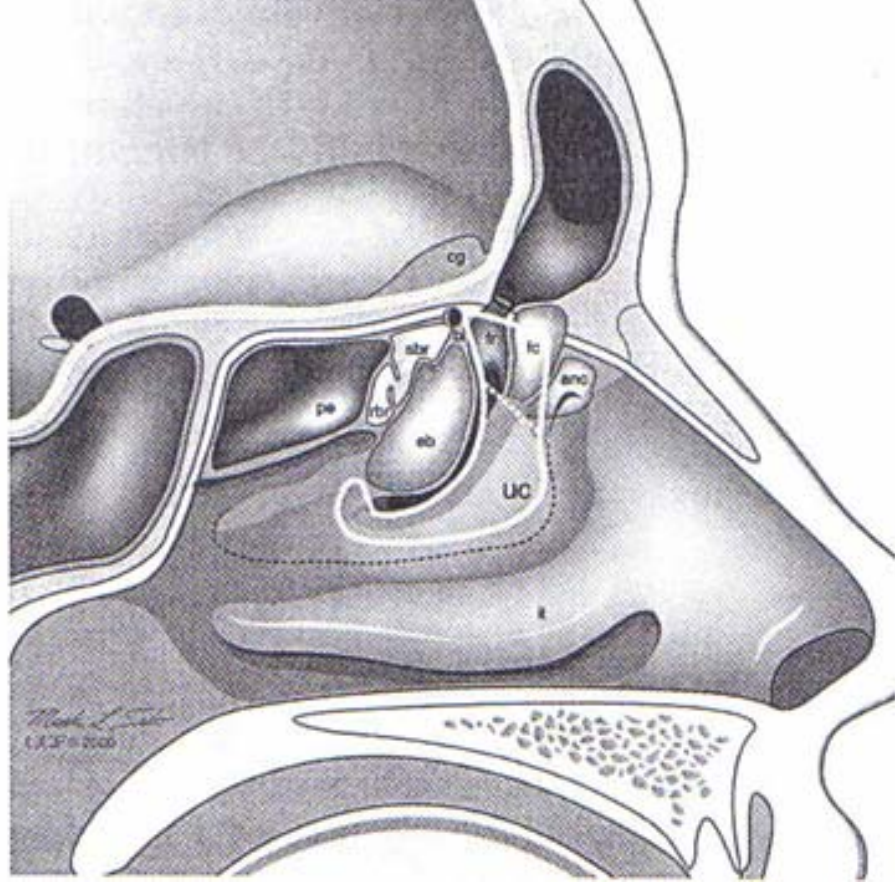
	Frontal resesin anteriorunda yer alan hücreler (n) (%)										Frontal resesin posteriorunda yer alan hücreler (n) (%)								
	Agger nasi hücresi		Frontal hücre tip I		Frontal hücre tip II		Frontal hücre tip III*		İntersinüs septal hücre		Frontal hücre tip IV**		Bulla frontalis hücresi***		Suprabullar hücre		Supraorbital etmoid hücre		
	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	var	yok	
FSO (+) ve FRH (+)	18	5	2	21	-	23	5 (21.7)	18	5	18	2 (8.7)	21	3 (13)	20	3	20	4	19	
FSO (-) ve FRH (-)	80	14	17	77	5	89	6 (6.4)	88	11	83	-	94	2 (21.1)	92	11	83	13	81	

Tüm gruplar değerlendirildiğinde frontal sinüs opasifikasyonu ve/veya frontal reses hastalığı 117 sinüsün 23 (%18.9)'ünde vardı. 94 (%77)'ünde ise sinüs opasifikasyonu ya da frontal reses hastalığı izlenmedi.

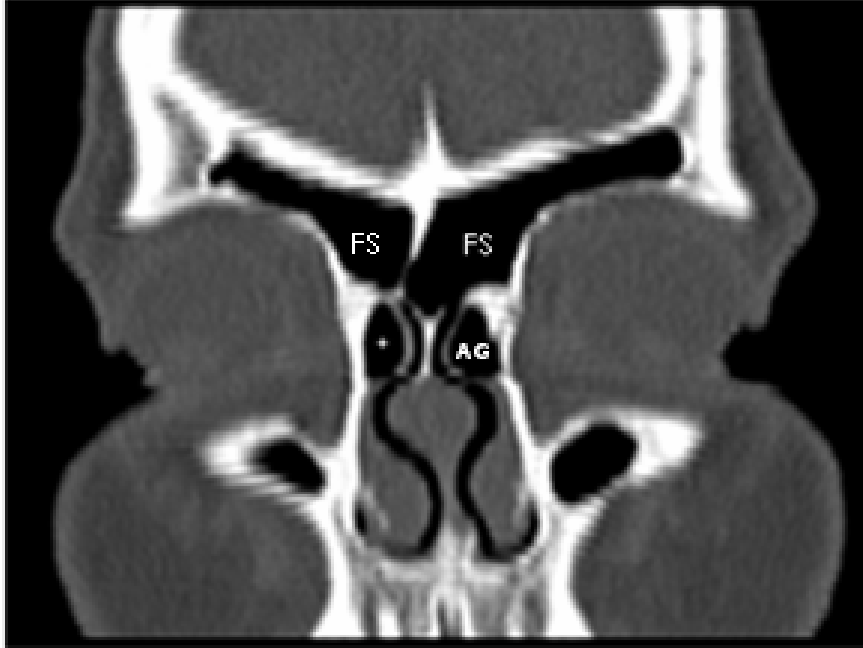
Frontal reses hastalığı ve frontal sinüslerde opasifikasyon olan olgularla frontal sinüs ve resessus frontalis çevresindeki hücre tiplerinin ilişkisi değerlendirildiğinde, frontal hücre tip III, tip IV ve bulla frontalis hücrelerinin istatistiksel olarak anlamlı daha sık olduğu belirlendi (sırasıyla *p < 0.02, ** p < 0.00 ve *** p < 0.02). (Tablo 10)

Frontal reses hastalığı ve frontal sinüslerle istatistiksel olarak ilişkisini saptadığımız tip III, tip IV ve bulla frontalis hücreleri arasında yapılan multivariye analiz sonucunda, tip III hücrelerin frontal reses hastalığı ve sinüs opasifikasyonu üzerine 4.55 kat (0.560-12.196) etkidiği saptanmıştır.

Aynı zamanda, frontal reses hastalığı ve frontal sinüs opasifikasyon varlığı ile frontal resesi anteriordan daraltan hücreler ve posteriordan daraltan hücrelerin birliktelikleri değerlendirildi. Ki-kare testi istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (sırasıyla p=0.20; p=0.15). Daha sonra Kontrol (Grup I) ve sinonazal şikayeti olan ve frontal başağrısı olmayanlar (Grup II) 'de resessus frontalis anterior ve posteriordan daraltan hücreler değerlendirildi. Ki-kare testi yapıldığında sinonazal şikayeti olanlar (Grup II) ile resessus frontalis posteriordan daraltan hücrelerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (p < 0.01) (Tablo 10)



Figür 10. Parasagittal kesit üzerinde; uc: processus uncinatus proses, anc: agger nasi hücresi, fc: frontal hücre fr: frontal sinüs ostium ve frontal reses, fi: frontal sinüs infundibulum, sbr: suprabullar reses, bl: bulla lamella, eb: etmoid bulla, rbr: retrobullar reses, pe: posterior etmoid hücreler, cg: krista galli ¹⁴



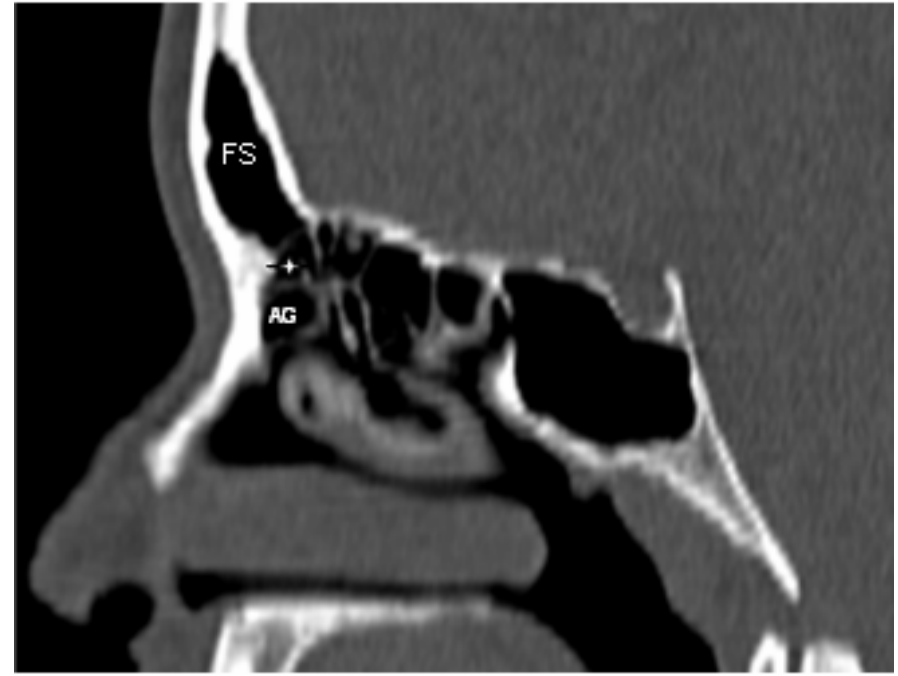
Resim 10. Koronal kesitte bilateral agger nazi hücresi *
FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi



Resim 11. Sağ parasagittal kesitte resessus frontalis düzeyinde agger nazi hücresi* FS: Frontal Sinüs, FBK: Frontal Beak



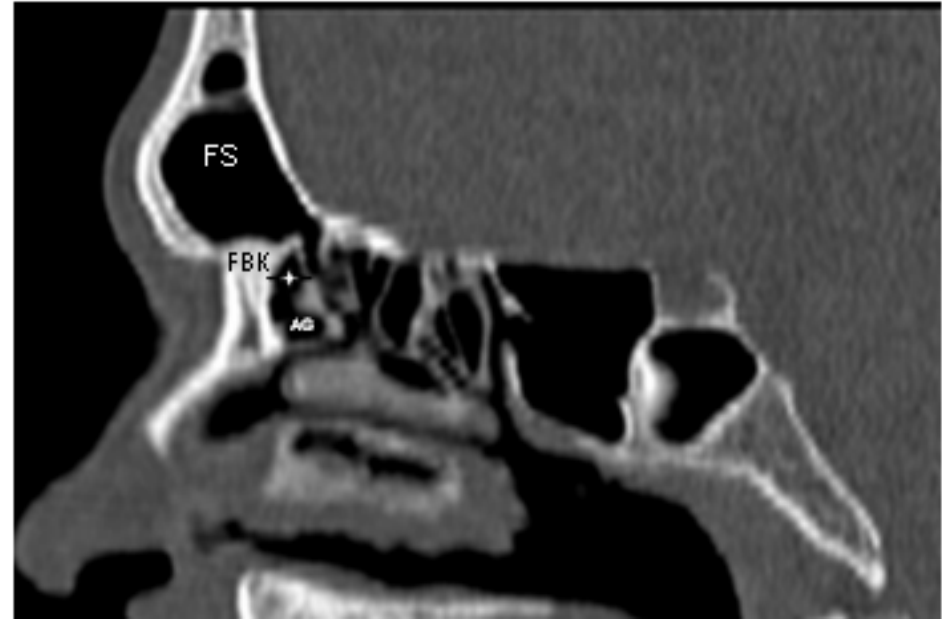
Resim 12. Koronal kesitte sol tarafta agger nazi hücresi ve frontal hücre tip I* FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi



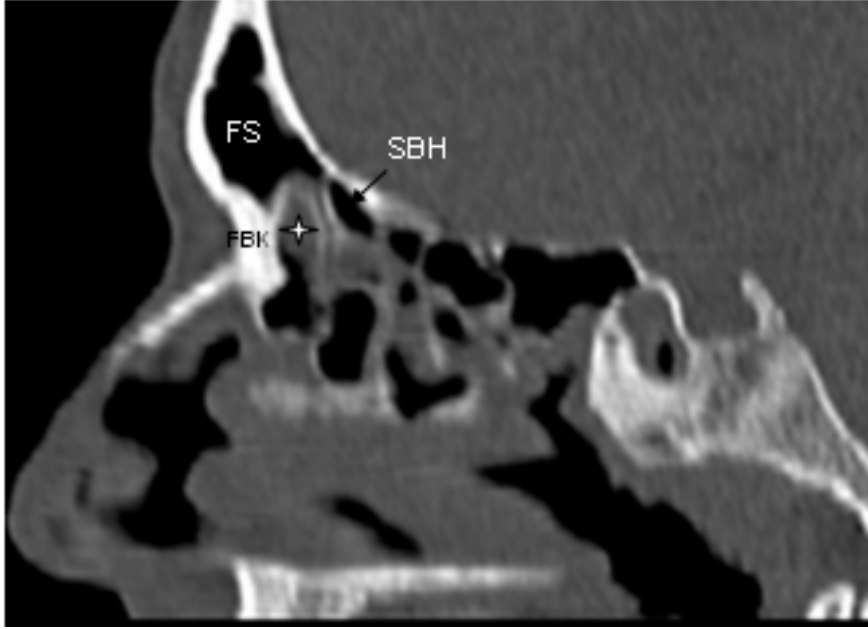
Resim 13. Sağ parasagittal kesitte agger nazi hücresi üzerinde frontal hücre tip I* FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi



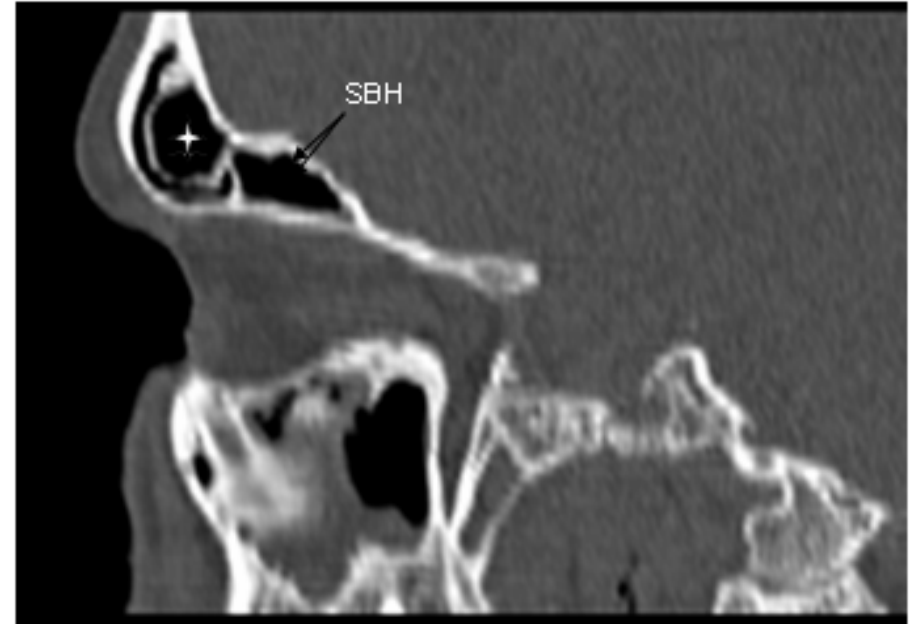
Resim 14. Koronal kesitte sağ tarafta frontal hücre tip II* (agger nazi hücresi üzerinde iki adet frontal hücre)



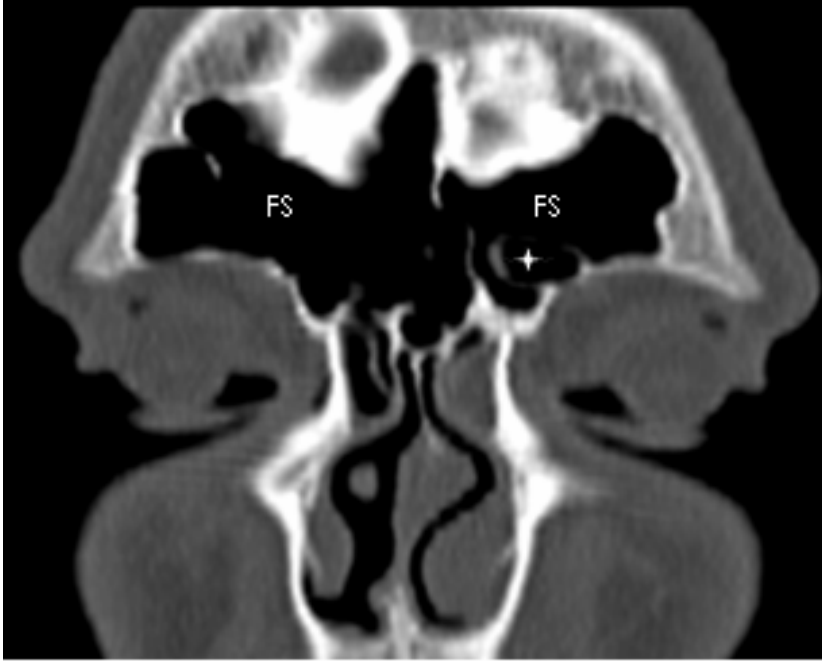
Resim 15. Sağ parasagittal kesitte frontal hücre tip II* (agger nazi hücresi üzerinde ve frontal beak altında iki adet frontal hücre) FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi, FBK: Frontal Beak



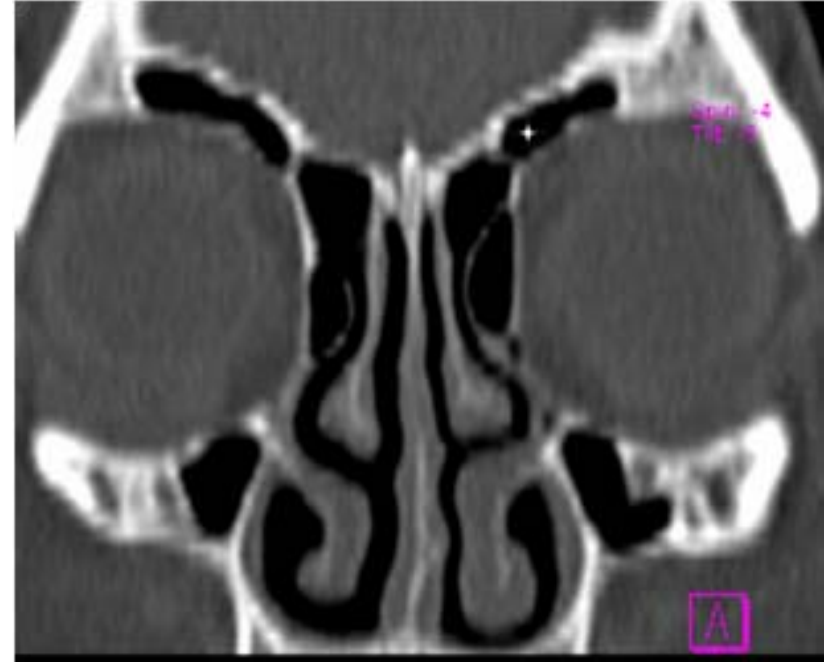
Resim 16. Sağ parasagittal kesitte frontal sinüs içine doğru uzanan frontal hücre tip III* ve suprabullar (ok) hücrenin frontal reses hastalığı ile birlikte gözlenmesi FS: Frontal Sinüs, FBK: Frontal Beak, SBH: Suprabullar Hücre



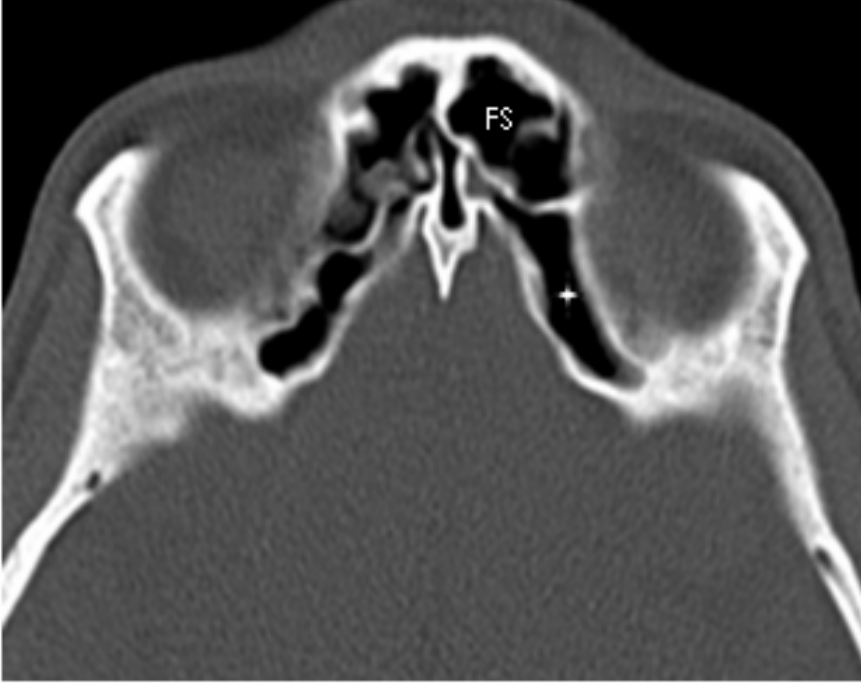
Resim 17. Sağ parasagittal kesitte Frontal hücre tip IV* ve supraorbital hücre (ok)'nin birlikte gözlenmesi SBH: Suprabullar Hücre



Resim 18. Koronal kesitte frontal tip IV hücresi* FS:
Frontal Sinüs



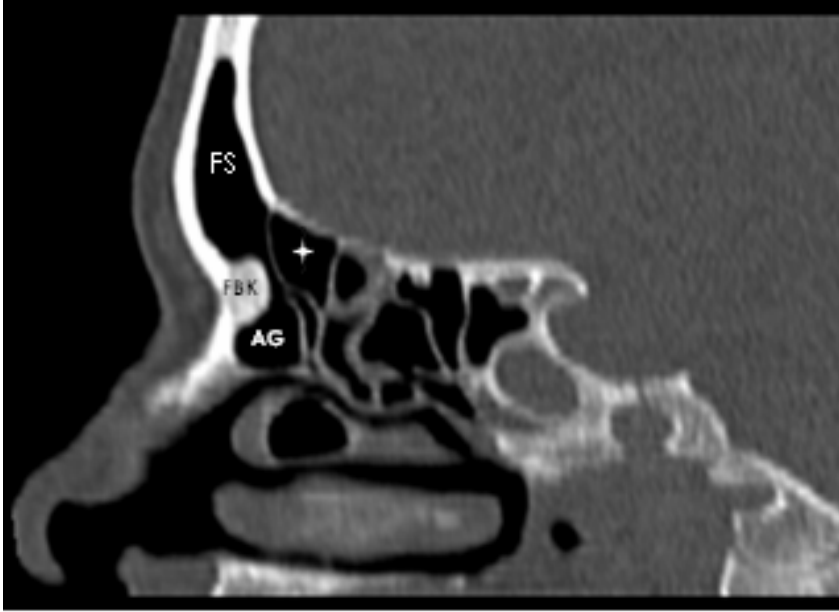
Resim 19. Koronal kesitte supraorbital hücre*



Resim 20. Aksiyal kesitte supraorbital hücre* FS:
Frontal Sinüs



Resim 21. Sağ parasagittal kesitte suprabullar hücre* FS:
Frontal Sinüs, BE: Bulla Etmoidalis



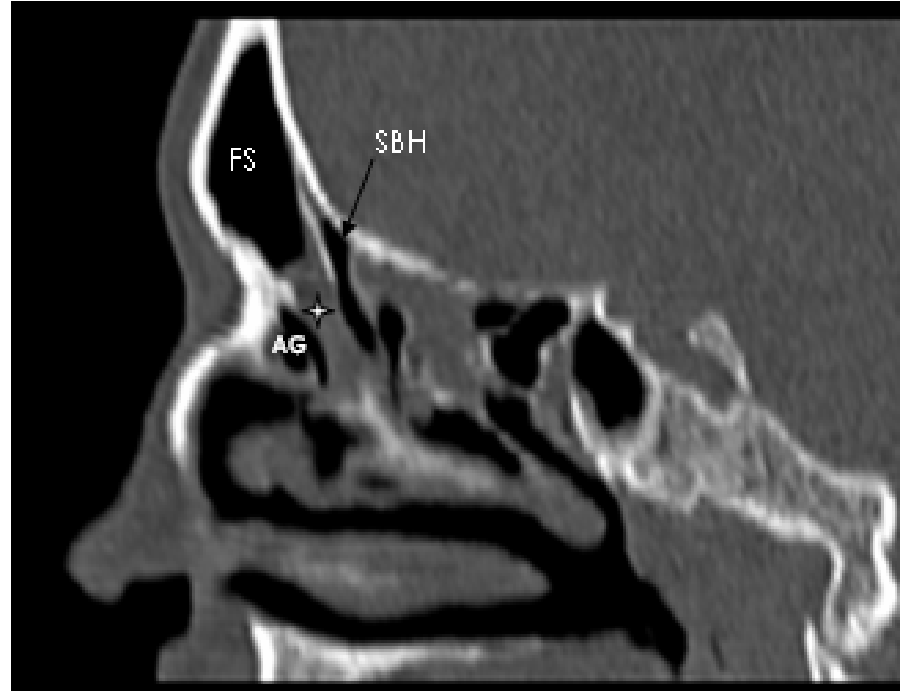
Resim 22. Sağ parasagittal kesitte frontal sinüse doğru pnömotize olmuş suprabullar hücre* ve agger nasi hücrenin birlikte gözlenmesi FS: Frontal Sinüs, FBK: Frontal Beak, AG: Agger nazi hücresi



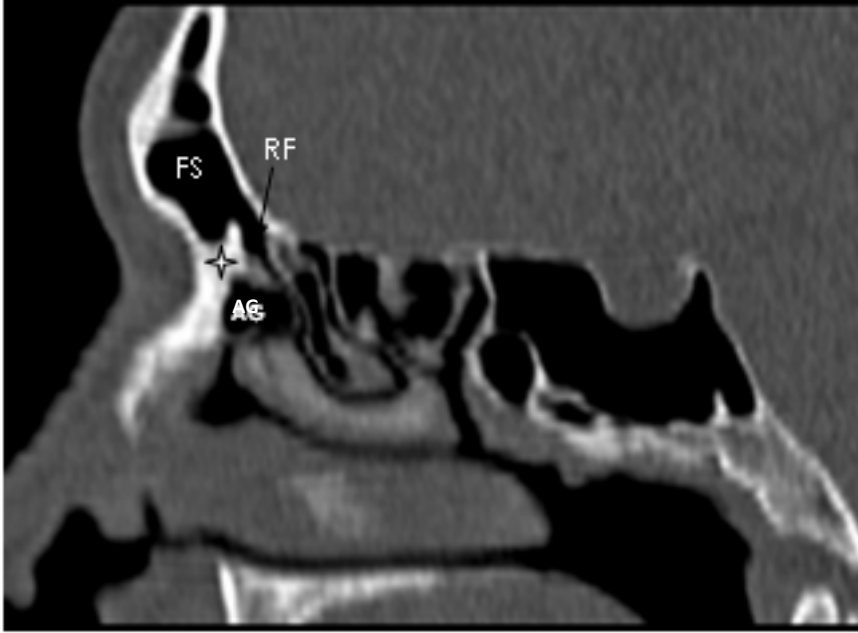
Resim 23. Sağ parasagittal kesitte bulla frontalis hücresi * ve frontal tip IV hücrenin (ok) birlikte gözlenmesi (anterior ve posterior pnömotizasyon) FS: Frontal Sinüs



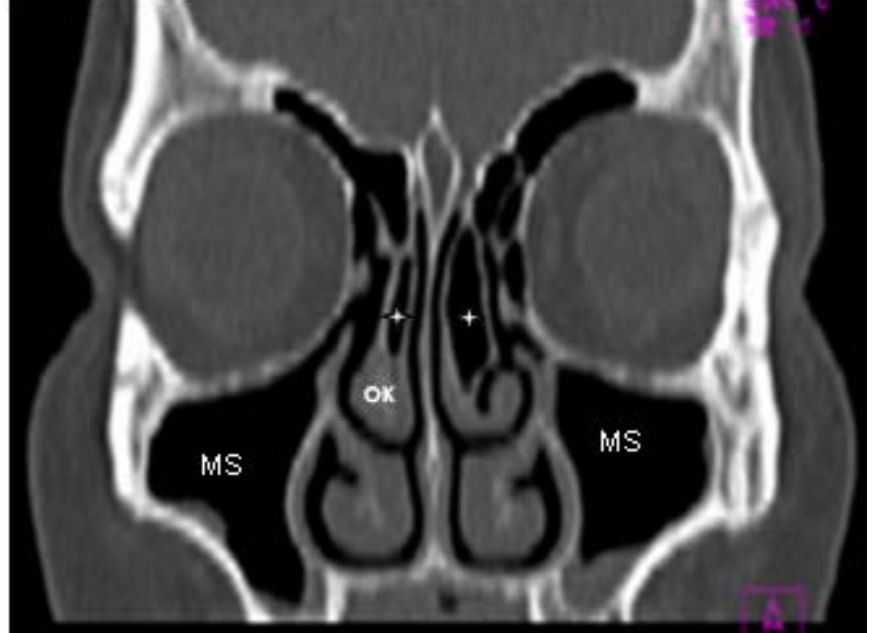
Resim 24. Koronal kesitte intersinüs septal hücre* FS: Frontal Sinüs



Resim 25. Sağ parasagittal kesitte agger nazi hücresi ve frontole pnömatize olmuş suprabullar hücre ile frontal reses hastalığı birlikteliği* FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi, SBH: Suprabullar Hücre



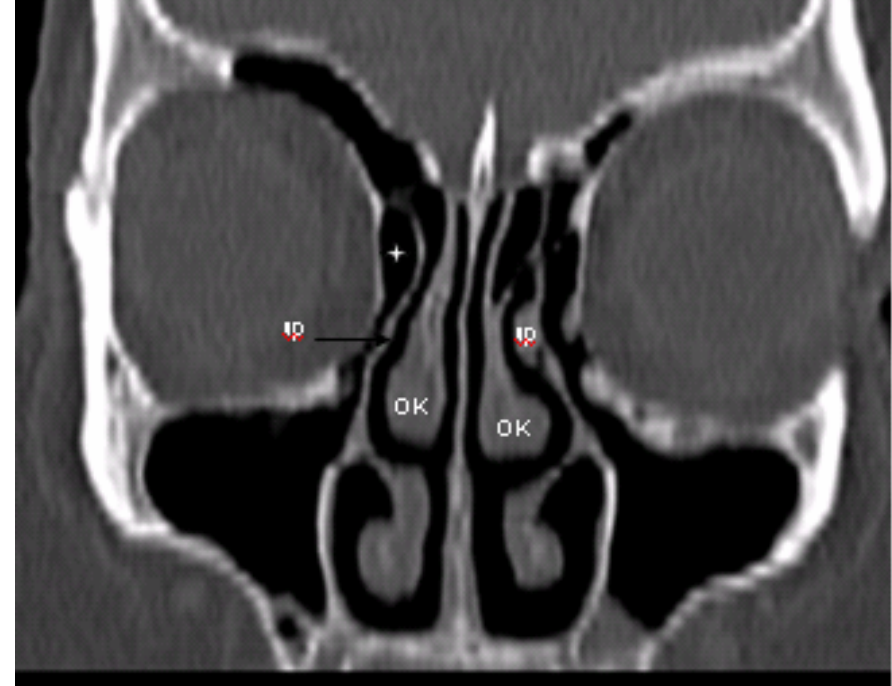
Resim 26. Sağ parasagittal kesitte frontal beak'in* frontal resesi daralttığı gözlenmekte FS: Frontal Sinüs, AG: Agger nazi hücresi, RF: Resessus Frontalis



Resim 27. Koronal kesitte bilateral lamellar tipte konka bulloza* MS: Maksiller Sinüs, OK: Orta konka



Resim 28. Koronal kesitte sağda ekstensiv tip*, solda bülböz tipte konka bulloza (b)



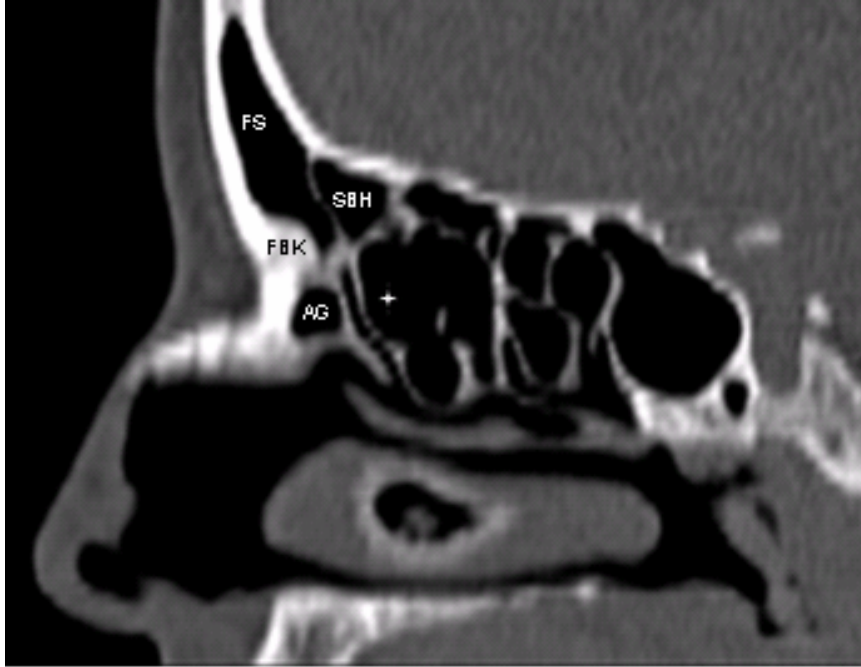
Resim 29. Koronal kesitte prosesus uncinatus sonlanmalarına örnek olarak, sağ tarafta resessus teminalis* ve sol tarafta prosesus uncinatusun multipl sonlanma (laterale, orta konkaya ve kafa tabanına) örnekleri izlenmekte
OK: Orta Konka, up: prosesus uncinatus



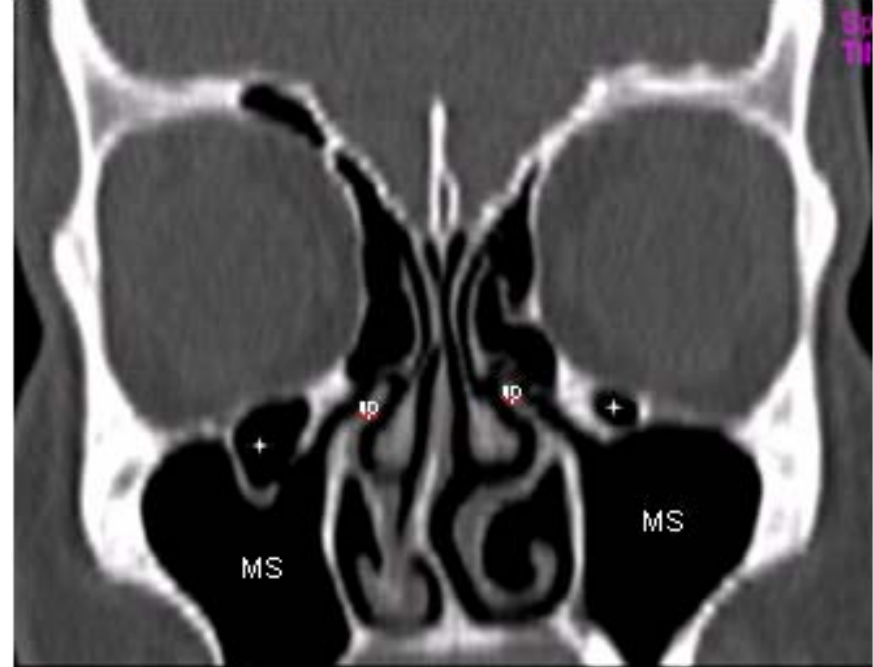
Resim 30. Koronal kesitte bilateral unsinat bulla*



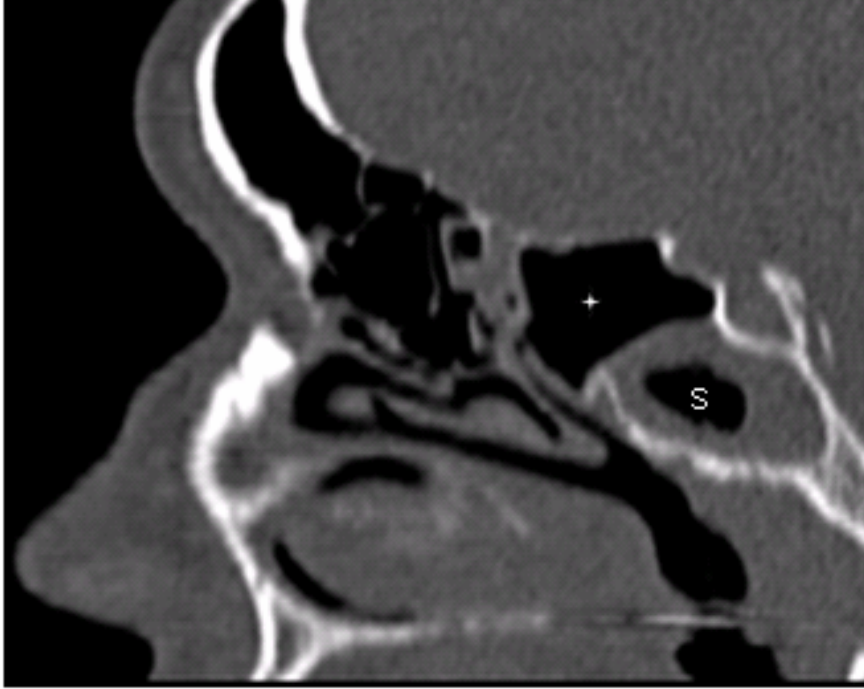
Resim 31. Koronal kesitte overpnömatize bulla* ve nazal septum deviasyonu (NS), OK: Orta Konka



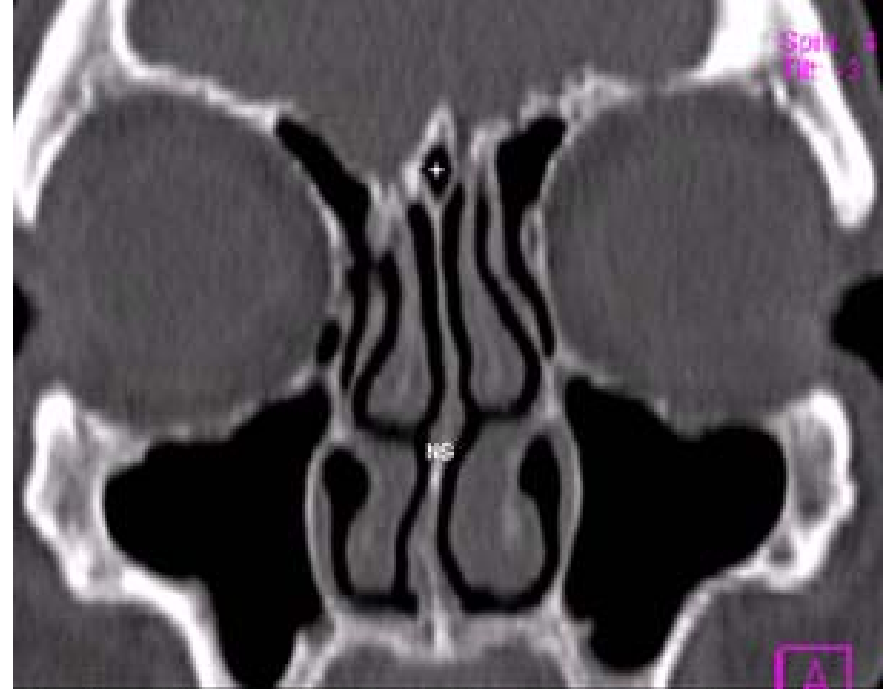
Resim 32. Sağ parasagittal kesitte overpnömatize bulla* ve agger nazi, frontal sinüs içine pnömatize suprabullar hücre birlikteliğinin gözlenmesi FS: Frontal Sinüs, FBK: Frontal Beak, AG: Agger nazi hücresi, SBH: Suprabullar hücre



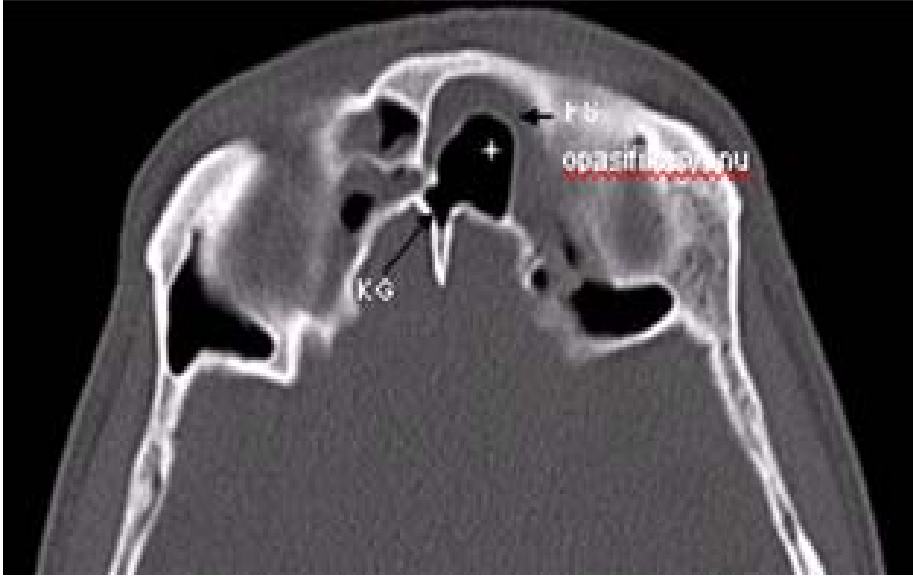
Resim 33. Koronal kesitte bilateral Haller hücresi* MS: Maksiller Sinüs, up: prosessus uncinatus



Resim 34. Sağ parasagittal kesitte Onodi hücresi*, parsiyel opasifiye sfenoid sinüs (S)



Resim 35. Koronal kesitte kista galli pnömatizasyonu* ve nazal septal deviasyon NS: Nazal Septum



Resim 36. Aksiyal kesitte krista galli pnömatizasyonu ile birlikte frontal hücre tip IV* ve frontal sinüste opasifikasyon gözlenmesi KG: Krista Gali pnömatizasyonu, FS: Frontal Sinüs

V. TARTIŞMA

Kronik rinosinüzit en sık görülen otolarenolojik hastalıklardan biridir. Yetişkin popülasyonun %16.3'ünün kronik rinosinüzit tanısı aldığı bildirilmektedir. Genel histolojik tanımlama nazal ve paranazal mukozaların enflamasyonu ve alttaki kemiğin osteitidir. Sinüslerin normal fizyolojisi için ostiumların açık olması ve mukosilyer klirensin normal olması gerekmektedir. Enflamasyondan öncelikle etkilendiği bilinen ostiomeatal kompleks bölgesinde mukozal yüzeyler birbirine çok yakındır. Bu nedenle bu bölgedeki hafif bir ödem bile mukozal yüzeylerin birbiriyle temasına ve yerel enflamasyona yol açar.⁶⁷ Aynı zamanda kronik rinosinüzit etiyolojisinde önemli faktörler arasında anatomik varyasyonlar da yer almaktadır. Hastalığın tanısında hastanın semptomları kadar bulguları da büyük önem taşır. Bu nedenle bölge en iyi olarak endoskopik muayene ve paranazal sinüs bilgisayarlı tomografisi ile incelenebilir.

Paranasal sinüslerin benign enflamatuvar hastalığının preoperatif evresindeki temel radyolojik inceleme yöntemi halen koronal plan paranazal sinüs bilgisayarlı tomografisidir. Bu yaklaşımın avantajı, endoskopik sinüs cerrahisinde cerrah ile aynı perspektif üzerinden anatominin ve patolojinin ortaya konulabilmesidir. Koronal görüntü kesitleri ile net bir biçimde izlenebilen anatomik yapılar arasında, maksiller sinüsün mediyal duvarı, orbita tabanı, frontal sinüsün tabanı, sfenoidal sinüsün tabanı ve lateral kısmı, ostiomeatal kompleks, optik sinir, lamina kribroza ve üç çift konka yer almaktadır.^{21,36} Aksiyal plan görüntüleme, özellikle posterior etmoid ya da sfenoid sinüslerin cerrahi anatomisinin değerlendirilmesi için fayda sağlamaktadır. Aksiyal plan ile, optik sinirin posterior etmoid ve sfenoid sinüslerle olan ilişkisi ve frontal sinüsün ön ve arka tabulası hakkında önemli bilgilere ulaşılmaktadır. Sagittal planda rekonstrükte edilen görüntüler ise, özellikle kafa tabanı ve frontal beak'ın konfigürasyonu hakkında yararlı bilgiler sağlamaktadır. Bu nedenle biz de

çalışmamızda koronal, aksiyal ve sagittal kesitler üzerinden paranazal sinüs tomografilerini değerlendirdik.²¹

Bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmesi ile birlikte enflamatuvar paranazal sinüs hastalıklarının değerlendirilmesine yönelik çok sayıda evreleme ve skorlama sistemi önerilmiştir. Özellikle maksimal medikal tedavinin yetersiz olduğu, endoskopik sinüs cerrahisi planlanan olgularda preoperatif olarak bu sistemler kullanılmaktadır. Evreleme sistemleri hastalığın yaygınlığı hakkında bilgi verirken, skorlama sistemleri sinüslerin opasifikasyon derecesi hakkında bilgi vermektedir.^{19,20}

I. Kronik rinosinüzit olgularında opasifikasyonların sinüslere dağılımı;

Biz bu çalışmada, çeşitli skorlama sistemlerinden genel kabul gören Lund–Mackay radyolojik skorlama sistemini esas aldık. Lund–Mackay skorlama sistemindeki parametreler arasına kistik imaj ve frontal reses hastalığı parametrelerini de dahil ederek modifiye ettiğimiz “Modifiye Lund–Mackay” radyolojik skorlama sistemini kullandık. Havas ve ark.ları, sinüs hastalığı dışındaki sebepler ile kraniyal tomografi çekilen ve sinüslere ait semptomları olmayan 666 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların %42’inde paranazal sinüslerde patoloji saptamışlar ve en sık rastlanan patolojinin ise etmoid sinüslerde mukozal kalınlaşma olduğunu bildirmişlerdir.⁶⁹ Ashraf ve Bhattacharya ise sinüslere ait yakınması olmayan sağlıklı ve başka nedenlerle kraniyal tomografi çekilen 199 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, ortalama Lund–Mackay skorunu 4.26 ve %95 güvenlik aralığını 3.43 – 5.10 olarak bulmuşlardır. Yine aynı araştırmacılar 1997’de 221 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, Lund–Mackay paranazal sinüs bilgisayarlı tomografi skorları ile hastaların semptomları arasında bir korelasyon olmadığını belirlemişlerdir.^{40,41} Bu sonuca göre genel popülasyonda Lund–Mackay skorunun 0 olmayabileceğini ve 0-5 arasındaki değerlerin rastlantısal sonuçlar olarak değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.⁶⁸ Biz çalışmamızda, üç grubu birlikte değerlendirdik. Lund–Mackay’a göre skoru 0-5 arasında olan 51 hasta ve skoru 6-16 arası olan 10 hasta olduğu saptandı. 51 (20 hasta kontrol grubu) hastanın %74.5’inde sinüslerde yaygın mukozal

kalınlaşmalar, osteomeatal kompleks hastalığı ya da frontal reses hastalığı saptanmadı. Kronik rinosinüzit semptomu, sinonazal semptomu olan ve başağrısı olmayan (Grup II) ve sinonazal semptom ve frontal başağrısı (Grup III) olan olguların opasifikasyon dağılımı Tablo 7'de sunulmuştur. Bu çalışmada, öncelikle radyolojik olarak anatomik varyasyonları değerlendirdiğimiz için, anatominin doğru değerlendirilmesini engelleyebilecek nazal polipozis, Samter gibi yoğun opasifikasyonu olan olguları çalışmaya almadık ve daha hafif kronik rinosinüzit olgularıyla çalıştık. Buna bağlı olarak çalışmamızda tespit ettiğimiz Modifiye Lund-Mackay skorları daha düşük olarak saptanmıştır.

II. Genel anatomik varyasyonlar;

1966'da Procter, efektif sinüzitin anahtarı olarak etmoid sinüsleri göstermiştir. Özellikle sinüs ostiumunun obstrükte olması ile mukosilyer klirens bozulur ve ardından sinüzit gelişimine zemin hazırlanmış olur. Özellikle klinik olarak kronik veya rekürren rinosinüzit olduğu düşünülen hastaların osteomeatal kompleks bölgesi endoskopik muayene yanında paranazal sinüs bilgisayarlı tomografisi ile birlikte değerlendirilmelidir.⁵⁰ Paranazal sinüsler ve nazal kavitenin anatomik varyasyonlarından, özellikle osteomeatal kompleks civarında yerleşimli olanlar sinüzit etiolojisinde rol oynayabilmekte veya bazı kişilerde baş ağrısına neden olabilmektedir.^{12,59} Anatomik varyasyonların endoskopik sinüs cerrahisi öncesinde tespit edilmesi operasyon sırasında gelişebilecek komplikasyonlardan kaçınmak için çok önemlidir. Bu fikre dayanarak biz de bu çalışmada, %64.9 - %86 oranında görülen ve bu yüksek orana rağmen her zaman patolojiye yol açmadığı düşünülen anatomik varyasyonların yalnızca görülme sıklıklarını sunduk.

En sık görülen varyasyonlar septum deviasyonu (%57.6), ikinci en sık ise konka bulloza (%33.8)'dir.⁷⁰ Bizim çalışmamızda, nazal septal deviasyon %47.5 ve spur %14.8 oranında saptandı. (Tablo 9) Dursun ve ark.ı,^{3,71} Ünlü ve ark.ı %21 nazal septal deviasyon bildirmişlerdir.^{3,72}

Paranasal sinüslerin en sık rastlanılan varyasyonlarından birisi orta konka pnömatizasyonu yani konka büllozadır. Orta konkanın pnömatizasyonu, hiatus semilunaris, etmoid infundibulum ve resessus frontalis daraltarak bu bölgenin patolojilerine yol açabilir. Orta konkanın kendi içinde de polip, kist, piyosel ve mukosel oluşumuna zemin hazırlayabilir.^{3,12} Buna karşılık Ünlü ve ark.ı konka bullozanın paranasal sinüsler ve nazal kavitede önemli bir mukozal değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir.^{55,59} Biz çalışmamızda, %46 oranında konka bulloza varlığını saptadık. Bunların %21.3'ü (%45.7) lamellar tipte, %18.0'ı (%40) ekstensiv tipte ve %7.3'ü (%14) bulböz tipteydi. (Tablo 9) (bkz. Resim 23, Resim 24) Tonia ve Baba %52 ekstensiv, %52 lamellar, %19 bulböz; Bolger ve ark.ı %15.7 ekstensiv, %46.2 lamellar, %33.2 bulböz; Ünlü ve ark'ı %34.2 ekstensiv, %45.23 lamellar ve %20.63 bulböz oranlarını bildirmişlerdir.^{7, 55,73} Konka bülloza konusundaki yapılan çalışmalara dair istatistiksel veriler değerlendirilirken çalışmalarda konka bülloza'nın ne şekilde tanımlandığı ve ırksal farklılıklar dikkate alınmalıdır. Çıkan sonuçlardaki çeşitlilik bu farklılıklara bağlı olabilir.

Paradoksik orta konka, orta konka konkavitesinin laterale değil mediale, nazal septuma doğru olmasıdır. Tek başına predizpozan bir sebep olmamakla birlikte varlığı halinde etiyolojide önemli olabilir. Biz çalışmamızda, paradoksik orta konkayı %3.2 oranında saptadık. (Tablo 9) Kaine ve ark.ı bu oranı %26.1, Bolger ve ark.'ı %26.1, Aydın ve ark.ı %16.5, Arslan ve ark.ı %3 oranında rapor etmişlerdir.^{59,73}

Prosessus uncinatus'un süperior yapışma yeri resessus frontalis bölgesi için önemli bir anatomik yapıyı oluşturur. Stammberger ve Hawk prosessus uncinatus'un süperior yapışma yerini lamina papirasea, orta konka ve kafa tabanı şeklinde üç bölge halinde sınıflamıştır.¹⁰ Biz çalışmamızda, %28.6 oranında lamina papirasea, %28.6 oranında orta konka, %26.2 oranında kafa tabanı ve %16.3 oranında multipl bölgeye yapışma saptadık. Turgut ve ark.ı %63 oranında lamina papirasea, %8 orta konka, %14 kafa tabanı, %15 multipl bölgeye yapışma saptadıklarını bildirmişlerdir.¹⁰ Çalışmamızda gözlemlediğimiz

bazı literatür bilgilerinden farklı olarak prosesus uncinatus'un multipl sonlanma gösterebilmesidir. Bu durum cerrahi tedavi planlanmasında dikkate alınmalıdır. (Tablo 9)

Prosessus uncinatus'un normalden daha büyük olması durumunda, ön etmoid hücreler, resessus frontalis ve infundibulum bölgesinde ventilasyon problemine yol açabilir. İkinci bir orta konka gibi yerleşip orta meatusu daraltabilir.⁵⁹ Biz çalışmamızda, uncinat bullayı %9 oranında saptadık. (Tablo 9) Kennedy ve Zinreich %0.4, Bolger ve ark.ı %2.5, Arslan ve ark.ı %4, Kantarcı ve ark.ı %5 oranında bildirmişlerdir.^{6,64}

Haller hücresi (infraorbital etmoid hücre), orbita tabanının süperior ve medial kısmında ostiuma doğru uzanan ön etmoid hücre olan Haller, etmoid infundibulum ve maksiller sinüs ostiumunu daraltabilme ihtimali ile paranazal sinüs problemleri için predispozan sebep olabilir. Biz çalışmamızda, Haller hücrelerini %5.7 oranında saptadık. (Tablo 9) Kennedy ve Zinreich %10, Lloyd ve ark.ı %15, Ünlü ve ark.ı %6, Koç ve ark.ı %6 olarak bildirmişlerdir.^{6,59,72,73}

Sfenoid sinüsün de tutulduğu paranazal sinüs hastalıklarında posterior etmoidektomi sonrasında, sfenoid sinüse girişim sırasında Onodi hücresinin bulunması ve preoperatif paranazal sinüs bilgisayarlı tomografisinde tespit edilmemesi optik sinire zarar verme riskini arttırmaktadır. O nedenle komplikasyonlardan kaçınmak için preoperatif olarak Onodi hücre varlığı paranazal bilgisayarlı tomografi ile dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Elwany, Arslan ve Kaygusuz gibi araştırmacıların %2.5 ile %10 arasındaki oranlarda bildirdikleri Onodi hücresini, biz çalışmamızda, %9.0 oranında saptadık.^{6,43,59,74} (Tablo 9)

Krista galli pnömatizasyonu endoskopik sinüs cerrahisinde sorun yaratmadığı bildirilen bir anatomik varyasyondur. Literatürlerde %1.2 ile %24 arasındaki oranlarda olduğu bildirilen varyasyonu, biz çalışmamızda, %9.8 oranında saptadık.^{59,74} (Tablo 9)

III. Resessus frontalis bölgesi;

Endoskopik sinüs cerrahlarının büyük bir çoğunluğu anatomisi ve resessus frontalisteki sık varyasyonları nedeniyle bu bölgeyi anlamakta güçlük çekmektedirler.¹⁶ Frontal hücreler, frontal sinüsün gelişmesinden sonra anterior etmoid hücrelerden gelişmektedir. Van Alyea, sinüs incelemelerinde frontal hücreleri %20 ila %41 oranında bildirmiştir.²³

Agger nazi hücresi, bu kompleks alanın anlaşılmasında anahtar rol üstlenmektedir. Anterior etmoidal hava hücrelerinin hemen anteriorunda yer alır. Büyüklüğü ve yerleşim yeri ile ilgili olarak resessus frontaliste daralmaya neden olarak, frontal sinüs patolojilerine sebep olabileceği düşünülmektedir. Agger nazi hücresinin tanımındaki farklılıklar nedeniyle literatürde sıklığı ile ilgili çok farklı rakamlar mevcuttur.^{15,16,59,73} Biz çalışmamızda, embriyolojik olarak etmoid hücrelerden kaynaklanan ve resessus frontalise doğru pnömatize olan, lokalizasyon olarak orta konkanın anteriorunda yerleşimli hücre tanımını kabul ettik. Agger nazi hücresini %87.1 oranında saptadık. (Tablo 8) (bkz. Resim 5 ve Resim 6). Aynı zamanda başağrısı semptomu bulunanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde agger nazi hücresinin daha sık görüldüğünü saptadık. Ancak frontal reses ve/veya frontal sinüzit ile aralarında bir ilişki tespit etmedik. Van Alyea %89, Walter T. Lee %89, Brunner ve ark.ı %54, Bolger ve ark.ı %98.5, Aydın ve ark.ı %49, Lloyd ve ark.ı %3 sıklıkta rastladıklarını bildirmişlerdir.^{13,15,31,59} Elde edilen sonuçlardaki farklılıkların, daha öncede belirtildiği gibi hücrenin tanımındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini düşündürdü. Çalışmamızda frontal başağrısı şikayeti olanlarda daha sık izlenmiş olması ise, agger nazi pnömatizasyonunun frontal resese doğru olabileceğini, bunun da frontal sinüs çıkışını daraltarak frontoetmoidal ağrıya yol açabileceğini bize düşündürmüştür. Çalışmamızda gözlemlediğimiz, oldukça yaygın olarak izlenen bu varyasyonun her zaman frontal sinüs hastalığı için patolojik bir zemin oluşturmadığıdır.

Van Alyea, agger nazi hücresi (%89), supraorbital etmoid hücre (%6), bullafrontalis hücresi (%10) ve intersinüs septal hücresi (%12)'nin de dahil olduğu frontal hücre insidansını %41 olarak bildirmiştir.^{23,31}

Koronal ve parasagittal olarak rekonstrükte edilmiş ince kesit paranazal sinüs bilgisayarlı tomografiler, her bir frontal hücrenin tanımlanmasına yardım eder ve cerrahın doğru planda ilerlemesine yardımcı olur.¹⁵ Koronal bilgisayarlı tomografi kesitleriyle 768 hasta tarayan Meyer ve ark.ı frontal hücre oranını %20.4 olarak bildirmişlerdir.⁵⁸ Meyer ve ark.nın çalışmasında en yüksek oranda tip I frontal hücre %14.9 saptanırken, tip II frontal hücre %1.7, tip IV frontal hücre %3.1 olarak bildirilmiştir.^{42,58} Aynı zamanda Meyer ve ark.ı, frontal hücre tiplerinden özellikle frontal hücre tip III ve tip IV'de hiperpnömatizasyonun sık olduğunu ve beraberinde etmoid sinüslerde, maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşmaların daha sık izlendiğini bildirmişlerdir. Ancak frontal hücre varlığının mutlaka frontal sinüzit nedeni olmayacağını da belirtmişlerdir.^{15,42} Delgaudio ve ark.ı, frontal hücre oranını %53.5 olarak bulmuşlardır. Tip I frontal hücre %15.6, tip II frontal hücre %1.4, tip III frontal hücre %6.1 ve tip IV frontal hücre %2.4 oranlarında sunmuşlardır. Meyer ve ark.nın aksine frontal sinüziti olan hastalarda frontal hücre, özellikle tip III ve Tip IV hücre, insidansının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.²³ Walter T. Lee ve Kuhn çalışmalarında, agger nasi hücrelerini %89, tip I frontal hücreyi %37, tip II frontal hücreyi %19, tip III frontal hücreyi %8, tip IV frontal hücreyi %0, bulla frontalis hücrelerini %9, suprabullar hücreyi %15 ve intersinüs septal hücreyi %14 olarak bildirmiştir.³¹ Biz çalışmamızda, frontal hücre tip I'in % 16.2, frontal hücre tip II'nin % 4.2, frontal hücre tip III'ün % 9.4, frontal hücre tip IV'ün % 1.7, bulla frontalis hücrelerinin % 4.2, suprabullar hücrenin %11.9, supraorbital hücrenin %15.3 ve intersinüs septum hücrelerinin % 6.8 oranlarında dağıldıklarını saptadık. Literatürde frontal hücre tiplerinin birbirinden farklı oranlarda sunulmuş olmasının nedeni, özellikle bazı tip frontal hücrelerin tanımlanmalarındaki farklılıklardan doğabileceğini düşündük.

Çalışma gruplarımıza göre hücrelerin dağılımını değerlendirdiğimizde, kontrol (Grup I) grubu ile sinonazal şikayeti olan ve frontal baş ağrısı olmayan (Grup II) ve sinonazal şikayeti ve frontal baş ağrısı şikayeti olan (Grup III) grupları karşılaştırdık. Grup II ve Grup III'de, yani semptomları olan gruplarda, agger nasi

hücresi ve intersinüs septum hücrelerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek oranda saptadık (sırasıyla $p<0.00$ ve $p<0.01$). Grupları kontrol grubu ile tek tek karşılaştırdığımızda ise sinonazal şikayeti olan ve başağrısı olmayan (Grup II) hastalarda agger nasi hücrelerini sınırda yüksek ve intersinüs septum hücrelerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptadık (sırasıyla $p<0.05$ ve $p<0.00$). (Tablo 8)

Resessus frontalis obstrüksiyonunun en sık rastlanan nedenleri kronik etmoid sinüzitler, overpnömatize etmoid bulla, büyük bir agger nasi hücresi ve postoperatif skarlardır. Bir frontal hücre ile resessus frontalis obstrüksiyonu arasındaki ilişkiye dayalı çalışmalara bakıldığında, Mark H. Coates ve ark.ı, frontal hücre tip III ve frontal hücre tip IV ile frontal reses hastalığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bildirmişlerdir.²⁴ Gümüş ve ark.ı 'da benzer şekilde frontal sinüs obstrüksiyonu ve frontal sinüzit oluşmasında frontal hücrelerin rolü olduğunu (özellikle frontal tip III ve frontal tip IV hücreleri) sunmuşlardır.¹⁵ Biz çalışmamızda, frontal sinüziti ve/veya frontal reses hastalığı olan hastalar ile frontal hücrelerinin birlikteliklerini değerlendirdik. Çalışmamızdaki 117 sinüsten 23 (%18.9)'ünde frontal sinüste opasifikasyon ve frontal reses hastalığı vardı. Frontal reses hastalığı ile frontal hücre varlığına bakıldığında, biz de Gümüş ve ark.ı ve Coates ve ark.ı gibi frontal hücre tip III ve frontal hücre tip IV'ün, bunun yanı sıra bulla frontalisin de frontal sinüziti olan ve frontal reses hastalığı olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğunu belirledik (sırasıyla $p<0.002$, $p<0.00$ ve $p<0.02$). Bu hücreler arasında yaptığımız multivariye analizde, frontal hücre tip III'ün diğer hücrelere kıyasla frontal sinüzit ve frontal reses hastalığı oluşturmada daha önemli bir rol oynadığı anlaşıldı. Frontal hücre tip III'ün 4.55 kat frontal sinüzit ve frontal reses hastalığı oluşturma potansiyeli olduğu saptandı. (Tablo 10) Bu hücre tipleri özellikle frontal ostium ve üzerine pnömatize olduğu için frontal drenaj yolunda obstrüksiyona yol açıyor olabilir. Frontal tip III hücrelerinin daha belirgin rol oynamasının nedeninin bu hücrenin diğerlerine kıyasla daha sık olmasına bağlı

olabileceğini düşündürebilir. Ancak bu verinin geniş çaplı çalışmalarla da desteklenmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda esas aldığımız “Modifiye Kuhn klasifikasyonu”na göre hücreleri değerlendirdiğimizde, resessus frontalisin anteriorunda bulunan hücreleri %89.7, resessus frontalisin posteriorunda bulunan hücreleri %27.4 oranında saptadık. Resessus frontalis anteriorundan ve posteriorundan obstrükte eden bu hücreler ile frontal reses hastalığı olan ve frontal sinüziti olanların birlikteliklerini değerlendirdik. Yalnızca sinonazal şikayeti olan (Grup II) grupta, kontrol (Grup I) grubuna göre resessus frontalis posteriorundan obstrükte eden hücrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik saptadık ($p < 0.01$).

Posterior yerleşimli hücrelerden özellikle frontal hücre tip IV ve bulla frontalisin frontal sinüs opasifikasyonu üzerinde etkili olduğunu saptadık. Bu nedenle bu hücrelerin frontal drenaj yolunu obstrükte etmesi, elde ettiğimiz bu veriyi desteklemektedir.

IV. Frontal sinüs ostiumu ve “*Frontal beak*”;

Resessus frontalis bir veya daha fazla etmoid hücrenin pnömatize olduğu sadece potansiyel bir yerdir. Resessus frontalis anteriorunda pnömatize agger nasi hücresi ya da posteriorunda bulla etmoidalis veya bulla lamella ile daralabilir. Bu daralma sonucu kanal gibi gözüktür. Frontal sinüs ve resessus frontalis birlikte frontal ostiumun ince bel bölgesini oluşturduğu, kum saati benzeri bir yapıyı meydana getirirler. Kum saatinin en dar yeri frontal ostiumdur.³⁵ Anterior etmoid kompleks ile birlikte resessus frontalisin anterior ve süperior bölümü frontal sinüs ostiumu aracılığıyla frontal sinüs ile bağlantı kurar. Kew ve ark.ı, koronal ve sagittal paranazal bilgisayarlı tomografiler ile resessus frontalis ve frontal sinüs, frontal sinüs ostiumu anatomisi üzerine bir çalışma yapmışlar ve koronal ve sagittal kesitler birlikte değerlendirildiğinde anatomideki karmaşanın daha netleştiğini ve frontal sinüs ostium çaplarının daha doğrulukla tesbit edilebildiğini belirtmişlerdir.²⁹ Landsberg ve Friedman yaptıkları bir çalışmada frontal sinüs ostiumuna ilişkin olarak, frontal ostium anterior-posterior mesafesini 7.22 ± 2.78 mm olarak ve transvers mesafeyi ise 8.92 ± 2.95 mm olarak bildirmişlerdir.⁷⁵

Seiden ve Stankiewicz frontal sinüs cerrahisi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada frontal ostiumun 2 ile 4 mm'den az olmamasını aksi taktirde bölgeye müdahale sonrasında stenoz gelişebileceğini vurgulamışlardır.⁴⁹

Frontal bölgenin ön duvarı, frontal kemik ve maksillanın frontal prosesi tarafından şekillendirilir. Frontal kemiğin, “*frontal beak*”i şekillendirmek için anterosüperioru kalınlaşmıştır. Frontal beak' in boyutu içine doğru uzanan agger nazi ve frontoetmoid hücrelerin pnömatizasyonuna göre değişir. Örneğin, büyük bir agger nazi ve frontoetmoidal hücre pnömatizasyonu beak boyutlarını sıklıkla düşürecektir. Bununla birlikte bu hücrelerin olmaması kalın bir frontal beak oluşumuna neden olacaktır.¹⁶ Biz çalışmada, tüm olguların parasagittal bilgisayarlı paranazal sinüs tomografi kesitlerinde “*frontal beak*” boyutlarını değerlendirmeye yönelik ölçümler yaptık. Olguların ortalama değerleri sağ taraf dış ölçüm 12.2 mm, sağ iç ölçüm 6.6 mm ve beak boyutu 5.7 mm olarak saptandı. Sol taraf dış ölçüm 12.6 mm, sol iç ölçüm 6.8 mm ve beak boyutu 5.7 mm olarak saptadık. Frontal sinüziti olan 5 olgu (7 taraf)'nun beak boyutları ortalama 7.4 mm (5-10 mm arası) olarak saptadık. Frontal reses hastalığı olan 11 olgu (16 taraf)'nun ise beak boyutları ortalama 6.1 mm (3-10 mm arası) olarak ölçüldü. Olgulardan frontal reses hastalığı ve/veya frontal sinüziti olmayanlar değerlendirildiğinde, ortalama beak boyutu 5.4 mm olarak belirlendi. Ancak frontal sinüste opasifikasyonu olan olgu sayımız sınırlı olduğu için istatistiksel olarak yanıltıcı sonuçlar alabileceğimizi düşünerek “*frontal beak*” ve frontal ostium ölçümlerine ilişkin herhangi bir istatistiksel analiz yapmadık. Ancak ortalamalarımıza dayanarak, frontal beak boyutu daha büyük olan olgularda frontal reses hastalığı ve/veya frontal sinüzitin daha sık görüldüğünü göstermektedir. Ancak bu konuda daha doğru bir yorum yapılabilmesi için daha fazla sayıda frontal sinüs ve frontal reses opasifikasyonu olan olgular ile planlanmış geniş çaplı çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak; resessus frontalisin anatomik varyasyonlarının, özellikle bulla etmoidalis, frontal hücre tip IV ve diğerlerine göre daha fazla etkisi olduğunu düşündüğümüz frontal hücre tip III'ün kronik rinosinüzit olgularında frontal sinüs

ve resessus frontalis opasifikasyonlarına etkisi olduğunu saptadık. Aynı zamanda frontal sinüs veya resesus frontalis bölgesinde yapılacak cerrahi bir girişim öncesinde koronal, aksiyal kesitlerin yanında parasagittal kesitler bilgisayarlı paranazal tomografi ile de değerlendirmenin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

VI. SONUÇLAR

Resessus frontalis bölgesinin, tartışmalı anatomik ve radyolojik özelliklerinin detaylı bir şekilde araştırılmasını ve bu bölgedeki anatomik varyasyonların, inflamatuvar değişiklikleride ne derece etkisinin olduğunu ortaya koymak ve seçilecek tedavi yöntemine de yol göstermek amacıyla yapılan bu çalışmanın sonucunda:

I. Kronik rinosinüzit olgularında opasifikasyonların sinüslere dağılımını değerlendirdik.

“Modifiye Lund–Mackay” radyolojik skorumu sistemini kullandık. Kronik rinosinüzit olan olgularda, %53 etmoid sinüslerde, %28 maksiller sinüslerde, %18.1 frontal sinüslerde opasifikasyon, %26.8 osteomeatal kompleks hastalığı, %8.5 kistik imaj ve %24.6 frontal resess hastalığı saptadık. Radyolojik olarak anatomik yapıları doğru ve ayrıntılı değerlendirebilmek amacıyla ileri derecede kronik rinosinüzit olgularını çalışmamıza dahil etmedik. Bu nedenle “Modifiye Lund–Mackay” radyolojik skorumu sonuçlarımızın %74.5’i 0-5 arasında olacak şekilde düşük skorumu dağılımı gösterdi.

II. Genel anatomik varyasyonları radyolojik olarak değerlendirdik.

Literatürle uyumlu olarak; %46 oranında konka bulloza (%47.5 lamellar, %40 ekstensiv ve %14 bülböz tipte), %47.5 oranında nazal septal deviasyon ve %14.8 oranında spur, %3.2 oranında paradoksik orta konka, %28.6 oranında lamina papirasea, %28.6 oranında orta konkaya, %9 oranında uncinat bulla, %5.7 oranında Haller hücresi, %9.0 oranında Onodi hücresi ve %9.8 oranında krista gali saptadık. Aynı zamanda prosesus uncinatus superiorunun yapışma bölgelerini değerlendirdik; %28.6 oranında lamina papirasea, %28.6 oranında orta konkaya, %26.2 oranında kafa tabanına ve %16.3 oranında multipl bölgeye prosesus uncinatus’un superiorunun yapıştığını saptadık. Çalışmamızda gözlemlediğimiz bazı literatür bilgilerinden farklı olarak prosesus uncinatus’un multipl sonlanma gösterebilmesidir. Bu durum cerrahi tedavi planlanmasında dikkate alınmalıdır.

III. Resessus frontalis bölgesini değerlendirdik;

Literatür ile uyumlu olarak agger nazi hücrelerini %87.1 oranında saptadık. Bunun yanı sıra frontal hücre tip I'in % 16.2, frontal hücre tip II'nin % 4.2, frontal hücre tip III'ün % 9.4, frontal hücre tip IV'ün % 1.7, bulla frontalis hücrelerinin % 4.2, suprabullar hücrenin %11.9, supraorbital hücrenin %15.3 ve intersinüs septum hücrelerinin % 6.8 oranlarında dağıldıklarını saptadık. Çalışma gruplarımıza göre değerlendirdiğimizde, sinonazal şikayeti ve başağrısı olan grupta agger nazi hücreleri ve intersinüs septum hücrelerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek oranda saptadık (sırasıyla $p<0.00$ ve $p<0.01$). Frontal reses hastalığı ile frontal hücreler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, frontal hücre tip III ve frontal hücre tip IV'ün ve bulla frontalisin frontal sinüziti ve/veya frontal reses hastalığı olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğunu belirledik (sırasıyla $p<0.002$, $p<0.00$ ve $p<0.02$). Bu hücreler arasında yaptığımız multivariye analizde, frontal hücre tip III'ün diğer hücrelere kıyasla 4.55 kat frontal sinüzit ve frontal reses hastalığı oluşturma potansiyeli olduğunu saptadık. Resessus frontalis anterior ve posterior obstrükte eden bu hücreler ile frontal sinüzit ve/veya reses hastalığının birlikteliklerini değerlendirdik. Sinonazal şikayeti olanlarda, resessus frontalis posterior obstrükte eden hücrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik saptadık ($p<0.01$).

IV. Frontal sinüs ostiumu ve "*Frontal beak*"i değerlendirdik;

Frontal sinüs ostiumunu ortalama 6.7 mm, frontal beak boyutunu ortalama 5.5 mm olarak tespit ettik. Ancak frontal sinüste opasifikasyonu olan hasta sayımız sınırlı olduğu için istatistiksel olarak yanıltıcı sonuçlar alabileceğimizi düşünerek "*frontal beak*" ve frontal ostium ölçümlerine ilişkin herhangi bir istatistiksel çalışma yapmadık.

Sonuç olarak; resessus frontalisin anatomik varyasyonlarının, özellikle bulla etmoidalis, frontal hücre tip IV ve diğerlerine göre daha fazla etkisi olduğunu düşündüğümüz frontal hücre tip III'ün kronik rinosinüzit

olgularında frontal sinüs ve/veya resessus frontalis opasifikasyonlarına etkisi olduğunu, bunun yanısıra frontal sinüs ve/veya resesuss frontalis bölgesinde yapılacak cerrahi bir girişim öncesinde parasagittal kesit bilgisayarlı paranazal tomografi ile değerlendirmenin yararlı olduğunu düşünmekteyiz.

VII. ÖZET

Rinosinüzit, immün sistem ve siliyer fonksiyonları etkileyen sistemik hastalıklarla birlikte ortaya çıkabilen, paranazal sinüs mukozasının enfeksiyöz ya da nonenfeksiyöz enflamasyonu ile karakterize multifaktöriyel bir hastalıktır. Sinüs hastalıklarının tedavisinde başarı elde etmek ve en az komplikasyon için sinüs anatomisinin ve fizyolojisinin tamamen anlaşılması gerekmektedir. Günümüzde endoskopik sinüs cerrahisi, paranazal sinüslerde mukosiliyer aktivitenin öneminin anlaşılması, endoskopların ve bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmesi ile birlikte özellikle maksimal medikal tedaviden yanıt alınamayan kronik rinosinüzit olgularının cerrahi tedavisinde etkin olarak uygulanmaktadır. Endoskopik sinüs cerrahisinde, en sıkıntılı ve tartışmalı bölgelerin başında frontal sinüs gelmektedir. Frontal sinüs hastalıklarının değerlendirilmesi; resessus frontalis yapısı, anatomik varyasyonların sıklığı ve anterior kraniyal fossa ile orbita gibi hayati organlara olan yakın komşuluğu nedeniyle oldukça zordur.

Bu çalışmanın amacı, sık görülen hastalıklar arasında olan kronik rinosinüzit olgularında, literatürde tartışmalı ve tam olarak anlaşılmamış olan resessus frontalis bölgesinin detaylı bir şekilde radyolojik ve anatomik özelliklerini araştırmak ve bu olgulardaki anatomik varyasyonların, bu bölgenin inflamatuvar değişikliklerine ne tür etkisinin olduğunu ortaya koymak ve seçilecek tedavi yöntemine de yol göstermektir. Bu amaçla polikliniğimize başvuran sinonazal şikayeti ve frontal baş ağrısı şikayeti olanlardan hasta grupları ve kontrol grubu oluşturuldu. Grup I (kontrol grubu), sinonazal ve frontal baş ağrısı şikayeti olmayan hastalardan, Grup II (sinonazal semptomu olan), sinonazal şikayeti ve semptomları olan hastalardan, Grup III, sinonazal şikayeti ve frontal baş ağrısı şikayeti olan hastalardan oluşturuldu. Hastalara aksiyal planda paranazal sinüs bilgisayarlı tomografisi çekilerek koronal ve parasagittal rekonstrüksiyonlar yapıldı.

Bu çalışmanın sonucunda resessus frontalis bölgesi ile ilgili olarak şu sonuçlara ulaşıldı: Sinonazal şikayeti ve baş ağrısı şikayeti olan grup III'te agger nasi hücresi ve intersinüs septum hücresi istatistiksel olarak anlamlı

şekilde daha yüksek oranda saptandı. Bulla frontalis, frontal hücre tip III ve tip IV'ün frontal sinüziti ve/veya frontal reses hastalığı olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu, özellikle frontal hücre tip III'ün diğer hücrelere kıyasla daha önemli bir rol oynadığı ortaya kondu.

Sinonazal şikayeti olanlarda, resessus frontalis posteriorundan obstrükte eden hücrelerde de istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik belirlendi. Tüm bu verilerimiz göstermektedir ki, frontal sinüs ve/veya resessus frontalisine yönelik cerrahi girişimler öncesinde parasagittal planda bilgisayarlı paranazal tomografi ile değerlendirme, cerrahi başarı ve komplikasyondan kaçınmak için çok önemlidir.

VIII. SUMMARY

Rhinosinusitis is a disease characterised by paranasal sinus mucosa infections or noninfectious inflammation, multifactorial disease which can be seen alongside systemic diseases affecting immune system and ciliary functions. The whole anatomy and physiology of sinuses has to be understood in order to achieve success without complications on medical treatment. Endoscopic treatments are used effectively especially on chronic rhinosinusitis not responding to maximal treatment, after mucociliary activities importance is understood, and endoscopes and computer tomography are introduced. One of the problematic areas for endoscopic sinusitis surgery is frontal sinus. Frontal sinusitis disease evaluation is difficult because of its closeness to vital organs such as anterior cranial fossa, the structure of frontalis, and anatomical variations.

The purpose of this approach is studying the recessus frontalis region, which is not fully understood and still debated in literature, radiologically and anatomically in detail and guiding treatment by defining the changes occurring because of anatomical variations and inflammatory changes in this region. We created groups from patients who applied to our clinic with sinus and frontal headache problems, and a control group. Group I (Control) were composed of patients who had no sinonasal or frontal headache problems, Group II (sinonasal symptoms) were composed of patient with sinonasal symptoms and problems, Group III were composed of patients with sinonasal problems and frontal headaches. Coronal and parasagittal reconstructions were done and computer tomography for sinus on axial plan were taken from all patients.

The results of this study on recessus frontalis region were like this: Group III with sinonasal and headache problems had statistically higher agger nasi cells and intersinus septum cells. Bulla frontalis, frontal cell type II and IV were statistically higher on patients with frontal sinusitis and/or frontal recess disease, frontal cell

type III had a significant effect on these patients. For patients with sinonasal problems, cells obstructing recessus frontalis posterior were statistically higher. All this data shows that success in surgery on frontal sinus and/or recessus frontalis without complications, relies on paranasal computer tomography on parasagittal plan prior to the surgery.

IX. KAYNAKLAR

1. Neil Bhattacharyya, MD, FACS. Clinical and Symptom criteria for the Accurate Diagnosis of Chronic Rhinosinusitis. *The Laryngoscope* 116: July 2006 Supplement.
2. James N Baraniuk, Hilda Maibach. Pathophysiological Classification of Chronic Rhinosinusitis. *Respiratory Research* 2005,6:149.
3. Aylin Yücel, F.Sefa Dereköy, M.Deniz Yılmaz, Ali Altuntaş. Sinonazal Anatomik Varyasyonların Paranasal Sinüs Enfeksiyonlarına Etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi Ocak* 2004, 5:43-48.
4. Mustafa Erkan, Mehmet Sombaş. Rinosinüzit Komplikasyonları. *Van Tıp Dergisi Nisan* 2000, cilt 7, sayı 2.
5. Katsuhisa Ikeda, Takeshi Oshima, Masaaki Suzuki. Functional Inferior Turbinoplasty (FITS) for the Treatment of Resistant Chronic Rhinitis. *Acta Oto-Laryngologica* 2006, 126: 739-745.
6. Mecit Kantarcı, R.Murat Karasen, Fatih Alper. Remarkable anatomic Variations in Paranasal Sinus Region and Their Clinical Importance. *European journal of Radiology* 2004 (50) 296-302.
7. Hatice Gül Hatipoğlu, Mehmet Ali Çetin, Enis Yüksel. Concha Bullosa Types: Their relationship with Sinusitis, Osteomeatal and frontal Recess Disease. *Diagn Intervent Radiol* 2005; 11: 145-149.
8. İbrahim Ercan, Burak Ömür Çakır, İbrahim Sayın, Muzaffer Başak, Suat Turgut. Relationship between the superior attachment type of Uncinate Process and Presence of Agger Nasi Cell: A Computer-Assisted Anatomic Study. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2006; 134: 1010-1014.
9. Roe Landsberg, Yoram Segev, Michael Friedman. A Target Endoscopic Approach to Chronic Isolated Frontal Sinusitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2006; 134: 28-32.
10. Suat Turgut, İbrahim Ercan, İbrahim Sayın, Muzaffer Başak. The Relationship Between Frontal Sinusitis and Localization of the Frontal

- Sinus Outflow Tract. A Computer Assisted Anatomical and Clinical Study. Arch Otolaryngology-Head Neck Surgery 2005; 131: 518-522.
11. Stephaan D. Silberstein. Headaches due to Nasal and Paranasal Sinus Disease. Neurol. Clin N Am 2004; 22: 1-19.
 12. Heinz Stammberger, Gerald Wolf. Headches and Sinuse Disease: The Endoscopic Approach.
 13. Roger K. Cady, David W. Dodick, Howard L. Levine. Sinuse: A Neurology, Otolaryngology, Allergy, and Primary Care Consensus on Diagnosis and Treatment. Mayo Clin Proc. 2005; 80(7): 908-916.
 14. Robert B. McLaughlin, Ryan M.Rehl, Donald C. Lanza. Clinically Relevant Frontal Sinus Anatomy and Physiology. Otolaryngologic Clinics of North America 2001; February, vol.34 number 1.
 15. Cesur Gümüş, Altan Yıldırım, Pınar Erdinç, Bige Öztoprak, Bülent Karaman. Frontal hücre Varlığının Frontal Sinüzit ve Anatomik Varyasyonlar ile ilişkisi. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2005; 27(2): 69-73.
 16. Peter John Wormald. The Agger Nasi cell: The Key to Understanding the Anatomy of the Frontal Recess. Otolaryngology-Head and Neck Surgery 2003; 129: 497-507.
 17. Vijay M. Rao, Dinesh Sharma and Ashok Madan. Imaging of Frontal Sinus Disease Concepts, Interpretation, and Technology. Otolaryngologic Clinics of North America 2001; February, vol.34 Number 1.
 18. Michael Friedman, Darius Bliznikas, Ramakrishnan Vidyasagar and et al. Long – Term results after Endoscopic Sinus Surgery Involving Frontal Recess Dissection. Laryngoscope 2006; April 116: 573-579.
 19. Neil Bhattacharyya. A Comparison of Symptom Scores and Radiographic Staging Systems in chronic Rhinosinusitis. American Journal of Rhinology 2005; 19: 175-179.
 20. Neil Bhattacharyya. The Completely Opacified Frontal or Sphenoid Sinus: A Marker of More Sever Disease in Chronic Rhinosinusitis. Laryngoscope 2005; 115: 2123 – 2126.

21. Kudret Metin, Arzu Arslan, Yonca Akgöz ve ark. Düşük doz Paranasal BT İncelemelerinin Tanısal Değeri. Türk Tanısal ve Girişimsel radyoloji Dergisi 2003; cilt 9, sayı 3.
22. D. Mazza, E. Bontempi, A. Guerrisi and et al. Paranasal Sinuses Anatomic Variants: 64-slice CT Evaluation. Minerva Stomatol. 2007; 56: 311-8.
23. John M. Delgaudio, Patricia A. Hudgins and et. al. Multiplanar Computed Tomographic Analysis of Frontal Recess Cells. Effect on frontal isthmus size and frontal sinusitis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 131: 230-235.
24. Mark H Coates, Andrew M Whyte and John WS Earwaker. Frontal Recess Air Cells: Spectrum of CT Appearances. Australasian Radiology 2003; 47: 4-10.
25. Luo Zhang, Demin Han, Wentong Ge and et al. Computed Tomographic and Endoscopic Analysis of supraorbital Etmoid Cells. Otolaryngology – Head and Neck Surgery 2007; 137: 562 – 568.
26. M.A Rafferty, J.H Siewerdsen, Y. Chan and et al. Investigation of C-Arm Cone – Beam CT – Guided Surgery of the Frontal Recess. Laryngoscope 2005; 115: 2138–2143.
27. Raj Sindwani, Ralph Metson. Image – Guided Frontal Sinus Surgery. Otolaryngol Clin N Am 2005; 38: 461-471.
28. Martin J. Citardi. Computer – Aided Frontal Sinus Surgery. Otolaryngologic Clinics of North America 2001; February, vol.34, number 1.
29. Seth J. Kanowitz, Deborah R. Shatzkes and et al. Utility of Sagittal Reformatted Computerized Tomographic Images in the Evaluation of the Frontal Sinus Outflow Tract.
30. Peter John Worlmal, Steven Zion Xun Chan. Surgical Techniques for the Removal of Frontal Recess Cells Obstructing the Frontal Ostium. American Journal Of Rhinology 2003; 17: 221-226.

31. Walter T.Lee, Frederick A. Kuhn and Martin J. Citardi. 3D Computed Tomographic analysis of Frontal Recess Anatomy in Patients without Frontal Sinusitis. *Otolaryngol Head and Neck Surgery* 2004; 131: 164-73.
32. John M. DelGaudio, Sarah K. Wise, Justin C. Wise. Association of Radiological Evidence of Frontal Sinus Disease with the Presence of Frontal Pain. *American Journal of Rhinology* 2005; 19: 167-173.
33. H. Halis Ünlü, Görkem Eskiizmir, Serdar Tarhan ve ark. Assessment of Symptomatic Patients after Endoscopic Sinus Surgery with Special Reference to the Frontal Sinus: Comparative Radiologic Analysis. *The Journal of Otolaryngology* 2006; vol.35, Number 4.
34. H. Stamberger. *Functional Endoscopic Sinus Surgery: the Messerklinger Technique*. 1991.
35. DW Kennedy, WE Bolger, SJ Zinreich, editors. *Sinüs hastalıkları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
36. Robin Youngs, Kate Evans, Martin Watson. *Paranasal Sinüsler*. Cerrahi Anatomi Kitabı. 2006.
37. Koç C. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi* 2004; 427-39.
38. S. Köybaşı, K. Gürel, f. Akyürek. Kompleks Konka Bülloza. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 2005; 43(4): 229-232.
39. Claire Hopkins, John P. Browne and et al. The Lund-Mackay Staging System for Chronic Rhinosinusitis: How is it used and what does it predict. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2007; 137: 556-561.
40. Michelle M. Smith, Timothy L. Smith. The Role of CT Imaging in Rhinosinusitis and the Need for a Standardized CT Reading System. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2001; 9: 17-22.
41. N.S. Jones. CT of the Paranasal Sinuses: a review of the correlation with clinical, surgical and histopathological findings. *Clinical Otolaryngology* 2002; 27: 11-17.

42. Tanya K. Meyer, Mehmet Koçak, Michelle M. Smith. Coronal Computed Tomography Analysis of Frontal Cells. *American Journal of Rhinology* 2003; 17: 163-168.
43. Jonathan Z. Baskin, M. Abraham Kuariakose, Richard A. Lebowitz. The Anatomy and Physiology of the Sphenoid Sinus. *Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 2003; vol.14, no 3, 168-172.
44. Ahmet Kemal Fırat, Murat Cem Mıman, Yezdan Fırat ve ark. Effect of Nasal Septal Deviation on Total Ethmoid Cell Volume. *The Journal of Laryngology & Otology* 2006; 120: 200-204.
45. Kemal Uygur, Mustafa Düz, Harun Doğru. The Correlation Between Septal Deviation and Concha Bullosa. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 2003; vol.129, 1: 33-36.
46. Mohammed M. Elahi, Saul Frenkeil, Nasser Fageeh. Paraseptal Structural Changes and Chronic Sinus Disease in Relation to the Deviated Septum. *The Journal of Otolaryngology* 1997; vol.26, Number 4 236-240.
47. Braun, Hannes , Stammberger, Heinz. Pneumatization of Turbinates. *The American Laryngological, Rhinological & Otological Society* 2003; 113(4). 668-672.
48. Ting – Kuang Chao. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2005; 132: 221-225.
49. Allen M. Seiden, James A. Stankiewicz. Frontal Sinus Surgery: The State of the Art. *American Journal of Otolaryngology* 1998; vol.19, number 3, pp 183-193.
50. S. James Zinreich, David W. Kenedy, Arthur E. Rosenbaum, Heinz Stammberger. Paranasal Sinuses: CT Imaging Requirements for Endoscopic Surgery. *Radiology* 1987; 163: 769-775.

51. Jamie S. Stallman, Jao N. Lobo, Peter M. Som. The Incidence of Concha Bullosa and Its Relationship to Nasal Septal Deviation and Paranasal sinus Disease. *AJNR Am J Neuroradiology* 2004; 25: 1613-1618.
52. Marcus Miranda Lessa, Richards Louis Voegels, Bernardo Cunha Filho, Gerald Wolf. Frontal Recess Anatomy Study by Endoscopic Dissection in cadavers. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 2007; 73 (2): 204-209.
53. Charles W. Cummings, Paul W. Flint, Lee A. Harker. Paranasal Sinüsler. Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi IV. Baskı, cilt 2, kısım 4, 1153-1276.
54. Lund V.J. Inferior Meatal Antrostomy. Fundamental Considerations of Design and Function. *Journal of Laryngology and Otology* 1988, 15: 1-18.
55. H. Halis Ünlü, S. Akyar, R. Çaylan, Y. Nalça. Concha Bullosa. *Journal of Otolaryngol* 1994; 23: 23-7.
56. Lund V.J. and Kenedy DW. Staging for Rhinosinusitis. *Otolaryngology Head Neck Surgery* 1997, 117: S35-S40.
57. JP Bent, A. Kuhn, C Cuijly-Siller. The Frontal Cell as a cause of Frontal Sinus Obstruction. *Am J Rhinol.* 1994, 8: 185-191.
58. TK. Meyer, M Koçak, MM Smith, TL Smith. Coronal Computed Tomography Analysis of Frontal Cells. *Am J Rhinol.* 2003, 17(3): 163-168.
59. Y.S. Pata, M. Ünal, Y. Akbaş. Paranasal Sinüsler ve Nazal Kavitenin Anatomik Varyasyonları: Bilgisayarlı Tomografi Çalışması. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 2005; 43(4): 201-206.
60. Shaheen O.H. Epistaxis In : Scott-Brown's Otolaryngology , 5th. edn.vol 4 , edited by I.S. Mackay and T.R.Bull.London : Butterworths , 1987 , 272-282.
61. Tos M ,Mogensen C.Mucus production in the nasal sinuses, *Acta Otolaryngologica* 1979, 360: 131-134.

62. Kuhn FA. Chronic frontal sinusitis: the endoscopic frontal recess approach. *op Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1996, 7: 222-229.
63. Çakır N. *Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi* 2.baskı, 156-157.
64. WE Bolger, CB Mawn. Analysis of the Suprabullar and Retrobullar Recesses for Endoscopic Sinus Surgery. *Ann otol Rhinol Laryngol* 2001, 110: 3-14.
65. Stammberger HR, Kennedy DW. Paranasal Sinuses: Anatomic Terminology and Nomenclature. The Anatomic Terminology Group. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995, 104(Suppl 167): 7-16.
66. J Lang. *Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinuses*. Thieme Medical Publishers. 1989.
67. S. Mumbuç, E. Karataş, C. Durucu ve ark. Long Term Outcomes After Endoscopic Surgery in the Patients with Nasal Polyposis, Chronic Sinusitis and Rhinogenic Headache. *KBB ve BBC Dergisi* 2006, 14(1-2-3): 14-20.
68. N Ashraf, N Bhattacharya. Determination of the "incidental" Lund Score for the Staging of Chronic Rhinosinusitis. *Otolaryngology Head Neck Surgery* 2001;125:483-6.
69. TE Havas, JA Motbey, PJ Gullane. Prevalence of Incidental Abnormalities on Computed Tomographic Scan of the Paranasal Sinuses. *Arc Otolaryngology Head Neck Surgery* 1988; 114: 856-9.
70. C.Uslu, Ö. Gürsan ve ark. Our Endoscopic Sinus Surgery Results in Chronic Sinusitis. *KBB ve BBC Dergisi* 2006, 14(1-2-3):33-38.
71. E. Dursun, H. Korkmaz, MA Şafak, E. Samim ve ark.ı. Paranasal Sinüs Enfeksiyonlarında Osteomeatal Kompleksteki Anatomik Varyasyonlar. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi* 1998, 6:147-156.
72. H. Ünlü, Y.Nalça, S. Altuntaş, A. Ünal, G. Şahin, M. Doğan. Kronik / Rekürren Sinüzitli Hastalarda Orta Meatus Patolojileri: Endoskopik ve Tomografik Değerlendirme. *Türk Ulusal Otorinolaringoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Kongre Kitabı*. 1991.

73. WE Bolger, CA Butzin, DS Parsons. Paranasal Sinus Bony Anatomic Variations and Mucosal Abnormalities: CT Analysis for Endoscopic Sinus Surgery. *Laryngoscope* 1991, 101: 54-64.
74. H. Arslan, A Aydınlioğlu, M Bozkurt, E Egeli. Anatomic Variations of the Paranasal Sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx* 1999, 26: 39-48.
75. Roe Landsberg, MD; Michael Friedman, MD. A Computer-Assisted Anatomical Study of the Nasofrontal Region. *Laryngoscope* 2001, 111:2125–2130.

X. EKLER

FRONTAL SİNÜS HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

ADI-SOYADI:

YAŞ:

TARİH:

ADRES:

TELEFON:

BT ÇEKTİRME NEDENİ: RİNOSİNÜZİT:

TEMPORAL(KONTROL):

DAHA ÖNCE RİNOSİNÜZİT GEÇİRMİŞMİ/TEDAVİ ALMIŞMI

ALERJİK RİNİT VAR/YOK

DAHA ÖNCE BURUN OPERASYONU GEÇİRMİŞMI

SİNOJEN YAKINMA: YOK VAR

FRONTAL BÖLGEDE AĞRI/DOLGUNLUK/BASINÇ HİSSİ

FRONTAL BÖLGEDE BASMAKLA HASSASİYET

İÇ KANTUSTA AĞRI/DOLGUNLUK

KAŞ ÜSTÜNDE AĞRI/DOLGUNLUK

EĞİLİNCE ALINDA AĞRI/BASINÇ HİSSİ/DOLGUNLUK

YÜZ AĞRISI-YERİ

BURUNDA DOLGUNLUK(KONJESYON)

BURUN TIKANIKLIĞI

PÜRÜLEN BURUN AKINTISI

KOKU BOZUKLUĞU(ANOSMİ/HİPOSMİ)

ATEŞ

YORGUNLUK

NEFES KOKUSU

ÖKSÜRÜK

KULAKLARDA BASINÇ HİSSİ

DİĞER.....

Hastanın adı soyadı:

I. Lund MacKay klasifikasyonuna göre sinüs opasifikasyonlarının dağılımı ve skorlamaları

Grup I

	Sağ	Sol
Anterior ethmoid sinüs		
Posterior ethmoid sinüs		
Maksiler sinüs		
Frontal sinüs		
• Normal		
• Hipoplazik		
• Aplazik		
Sfenoid sinüs		
Kistik imaj		
Osteomeatal kompleks		
Frontal reses		

Opasifikasyon yok : 0 parsiyel opasifikasyon var : 1

Tam opasifikasyon var : 2

II.Kuhn Klasifikasyonuna göre frontoethmoid hücreler

Grup I

	Sağ	Sol
Agger nasi hücresi		
Supraorbital etmoid hücre		
Frontal hücreler		
• Tip I		
• Tip II		
• Tip III		
• Tip IV		
Bulla frontalis hücresi		
Suprabullar hücre		
İntersinüs septum hücresi		

III. Diğer anatomik varyasyonlar (BT'de)

Grup I

	Sağ	Sol
Septum deviasyonu		
İzole septal spur		
Konka bulloza		
• Lamellar		
• Bulböz		
• Ekstensiv		
Paradoksik kurvaturolu orta konka		
Uncinat process (sonlanma yerine göre)		
• Lateral (resesus terminalis)		
• Orta konka		
• Kafa tabanı		
Uncinat bulla		
Uncinat process malpozisyonu		
• Medial		
• Lateral		
Overpnömotize bulla etmoidalis		
Etmoidomaksiller hücre		
Haller(infraorbital) hücre		
Onodi hücresi		
Crista galli pnömotizasyonu		

IV. Saggital rekonstriksiyonlarda ön arka frontal resesin ölçülmesi

Grup I

Hasta Adı	Sağ	Sol