


To cite this article: Kuş AA. Paranasal Sinus Patolojilerinde Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulgularının Bilgisayarlı Tomografi Sonuçları ile Karşılaştırılması. Turk J Clin Lab 2021; 2: 193-200.

## ■ Original Article

# Paranasal Sinus Patolojilerinde Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulgularının Bilgisayarlı Tomografi Sonuçları ile Karşılaştırılması

## *The role of Computed Tomography versus Magnetic Resonance Imaging in Diagnosis of Paranasal Sinus Diseases*

Aylin Altan KUŞ\* 

Acıbadem Üniversitesi, Atakent Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul/TÜRKİYE

### ÖZ

**Amaç:** Çalışmamızda amacımız; paranasal sinüs anatomisi, anatomik varyantları ve hastalıklarının tanısında Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile Konvansiyonel Manyetik Rezonans Görüntülemenin (MRG) etkinliğini karşılaştırmaktır

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamızda paranasal sinüs BT için kliniğimize başvuran 35 olguya aksiyel ve koronal kesitlerde BT incelemesi yapıldı. MRG'nin ek katkısını araştırmak amaçlı; BT ile paranasal sinüslerin anatomik varyantları, mukozal kalınlaşmaları ve yer kaplayıcı lezyonları izlenen 35 olguda MR inceleme yapıldı. Her iki modalitedeki anatomik detaylar, anatomik varyasyonlar, enflamatuvar mukozal hastalık, yer kaplayıcı kistik ya da solid lezyonlar ve dental kaynaklı artefaktlar karşılaştırıldı.

**Bulgular:** BT ile 35 hastada saptanan toplam 32 anatomik varyasyonların tamamı, 46 paranasal sinüs patolojisinin 44'ü MRG ile doğrulanmıştır. BT tanısı temel olarak alındığında sinonazal patolojilerde MRG'nin sensitivitesi %95.6 bulundu.

**Sonuç:** Çalışmamız MRG'nin paranasal sinüs anatomik varyasyonları ve patolojilerinde BT'ye alternatif olarak kullanılabileceğini gösteren mevcut çalışmalarını desteklemektedir

**Anahtar kelimeler:** Paranasal sinüs anatomisi; paranasal sinüs hastalıkları; paranasal sinüs anatomik varyantları.

Sorumlu Yazar\*: Aylin Altan KUŞ, Acıbadem Üniversitesi, Atakent Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul/TÜRKİYE

E-posta: aylinaltan@gmail.com

ORCID:0000-0003-4843-3860

Gönderim: 02.11.2020 kabul: 27.04.2021

Doi: 10.18663/tjcl.818922

## Abstract

**Aim:** The aim of this study, was to compare the role of Computed Tomography (CT) imaging versus Magnetic Resonance (MR) Imaging in diagnosis of paranasal sinus anatomy, anatomic variations and sinonasal diseases.

**Material and Methods:** 35 cases underwent on CT scan and MR imaging consecutively. Anatomic details, variations, pathological findings and possible artefacts were compared for both modalities

**Results:** 32 anatomic variations, have been seen on both CT and MR imaging. 44 sinonasal pathological findings have been seen on MR imaging out of 46 proven on CT.

**Conclusion:** MR can be a good alternative to CT scan while depicting sinonasal pathologies.

**Keywords:** Paranasal sinus anatomy; sinonasal diseases; paranasal anatomic variations.

## Giriş

Paranasal sinüs hastalıklarında hikaye, klinik muayene ve standart direk paranasal sinüs grafileri her zaman yeterli tanısıl bilgi sağlamamaktadır. Kulak burun boğaz kliniklerinde pratikte kullanılan spekulum, ayna ve ışık kaynağı ile yapılan anterior ve posterior rinoskopi teknikleri; burun ve paranasal sinüslerin değerlendirilmesinde uygulanan standart muayene yöntemleridir. Ancak bu muayene yöntemleri ve paranasal sinüslerin standart radyogramları, burun lateral duvarının karmaşık yapısı ve burun boşluğu hakkında yeterli bilgi verememektedir.

Günümüzde en sık kullanılan tanısıl radyolojik yöntem BT'dir. BT ile paranasal sinüs ve nazal kavitenin anatomik yapısı ortaya konulabilmekte, anatomik varyasyonlar, eşlik eden enflamatuvar mukozal kalınlaşmalar, patolojilerin lokalizasyonu ve derecesini tanımlayarak cerrahiden fayda görebilecek hastalar belirlenebilmektedir.

Günümüzde geçerli olan fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC); paranasal sinüsler ve nazal bölgenin değerlendirilmesi için yapılan BT incelemenin gerekliliğini artırmaktadır. BT, FESC için yol haritası çizer [1]. Ayrıca anatomi, varyasyonlar ve patolojiler dışında kemik lezyonları göstermede çok avantajlı bir tetkiktir [2].

BT'nin bu gelişimine ek olarak; son zamanlarda bu bölgenin MRG yöntemi ile ortaya konulmasını destekleyen çalışmalar yapılmaktadır. BT'deki yüksek radyasyon dozu ve MRG'nin artık kolay ulaşılabilir bir yöntem olması bu alanda araştırmalara yöneltmiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda; bakteriyel ajanlar nedeniyle oluşan basit enflamatuvar mukozal kalınlaşmaları fungal sinüzitlerden ayırmada, komplike sinüzitleri tanımda, komplike sinüzitlerin subperiosteal apse, subdural ve epidural ampiyem gibi intrakranial veya orbital komplikasyonlarının değerlendirilmesinde, neoplastik süreçler ve enflamatuvar hastalıkların ayırt edilmesinde, mukosel, piyosel gibi oluşumların ortaya konmasında MRG'nin büyük katkı sağladığı belirtilmiştir [3].

Ayrıca Husband ve arkadaşları başka bir çalışmada; MRG ve BT

metodlarını karşılaştırdıklarında; neoplastik süreçlerde kartilaj invazyonunu değerlendirmede, neoplazik dokuyu vazojenik ödemden ayırt etmede, tümör dokusunun intrakranial ve perinöral yayılımını göstermede MRG'nin daha sensitif bir yöntem olduğu verilerini elde etmişlerdir [4].

Çalışmamızın amacı, paranasal sinüs ve nazal kavitenin anatomik detayları ortaya koymada, anatomik varyasyonları, sinonazal patolojiler ve komplikasyonları tanımlamada, MRG'nin avantajları, dezavantajları ve doğruluğunu araştıran çalışmalara katkı sağlamaktır.

## Gereç ve Yöntemler

Çalışmamız Mart 2010 ve Nisan 2011 tarihleri arasında T.C.S.B. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran, BT'de paranasal sinüs ve nazal kavitenin anatomik varyasyonları, enflamatuvar mukozal kalınlaşmaları, mukus retansiyon kisti, sinüzit, polip, mukosel, radikuler kist ve rinolit saptanan 16 yaş ve üzeri, bilinci açık 35 hastadan oluşmaktadır. Olguların 19'u erkek, 16'sı kadın olup, yaş ortalaması 37 bulundu.

Olguların hepsine, MRG'nin net katkısını araştırmak amaçlı 1.5 Tesla gücünde magnete sahip MR cihazında (Siemens, Avanto) kafa sargısı kullanılarak inceleme yapıldı. İncelemeler koronal planda SE T1 ağırlıklı (sekans parametreleri; TR: 367, TE:10 ms); koronal planda TSE T2 ağırlıklı (sekans parametreleri; TR: 4050, TE: 150 ms); yağ baskılı koronal planda TSE T2 ağırlıklı (sekans parametreleri; TR: 5790, TE: 97 ms); aksiyel planda TSET2 ağırlıklı (sekans parametreleri; TR: 4230, TE: 163 ms; kesit kalınlığı: 4mm, FOV: 180X200 mm, matriks: 216x320) olarak gerçekleştirildi.

BT ve MR görüntülerinin değerlendirilmesi, iki ayrı radyolog tarafından yapıldı. Her olguda aşağıdaki kriterler takip edilerek değerlendirme yapıldı;

İnfundibuler kompleks, (ünsinat proçes, infundibulum, orta meatus), parainfundibuler kompleks (orta konka ve agger nasi hücreleri), orbital anatomi (orbitanın medial ve inferior duvarı,

orbital yağ dokusu), maksiller sinüsün lateral kenarı, alveoler reses, infraorbital foramen, etmoid hücreler ve etmoid hücre-orbita ve frontal lob arasındaki sınır gibi anatomik detaylar, FESC planlanması için önemli anatomik yapılardan;

- Orbital lamina, orbital taban ve kribriform laminanın kemik yapısı,
- Eşlik eden anatomik varyasyonlar,
- Enflamatuvar mukozal hastalığın nitelik, lokalizasyon ve yayılımı,
- Sinüzit ve alt gruplarının karşılaştırılması,
- Mukus retansiyon kisti, mukosel, polipozis, radiküler kist, rinolit gibi yer kaplayıcı oluşumların lokalizasyon, boyut ve her iki modalitedeki radyolojik bulgularının değerlendirilmesi,
- Dental kaynaklı artefaktların karşılaştırılması.

Bilgiler dokümanite edildikten sonra, her olgudaki mevcut anatomik varyasyonlar, enflamatuvar mukozal kalınlaşmalar, sinüzit, paranasal sinüs veya nazal kavitedeki yer kaplayıcı lezyonlar, anatomik detaylar ve dental kaynaklı artefaktların MRG bulguları, BT ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Her iki görüntüleme yöntemi için enflamatuvar hastalığın türü ve yayınlığı, anatomik varyantların türü, mukus retansiyon kisti, mukosel, polipozis, mukus retansiyon kisti, rinolit ve osteomun yeri, boyutu ve radyolojik bulguları karşılaştırıldı. Bulguların karşılaştırılması puanlama sistemi üzerinden yapıldı ve 5 puanlık bir ölçeğe dayanıyordu. Her olgunun MRG bulguları BT ile karşılaştırıldığında anatomik varyant ya da lezyon MRG'de vizualize edilemediyse '1' puan, çok zor görüntülendiyse '2' puan, MRG ortalama bir görüntüleme sağlıklıysa '3' puan, BT'ye yakın oldukça iyi görüntüleme sağlıklıysa '4' puan, lezyonun türü ve yayınlık derecesi, beraberinde ayrıca anatomik varyantların ve kemik ve yumuşak doku anatomik ayrıntıların tüm detaylarına kadar görebiliyorsak '5' puan verildi.

Anatomik varyasyonlar, inflamatuvar mukozal kalınlaşma, sinüzit, nazal kavite veya paranasal sinüslerde yer kaplayan lezyonların MRG bulguları sonrasında anatomik detaylar MRG bulguları ile BT bilgileri karşılaştırılarak her hastada belgelendi.

Her kriter için hem BT hem de MRG için ortalama bir puan hesaplandı. BT ve MR görüntüleme arasındaki farklar Wilcoxon işaretli sıra testi kullanılarak test edildi. 0.05'ten küçük veya buna eşit bir P değerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farkı gösterdiği kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmamıza katılan 35 olguda; en büyük yaş 72, en küçük yaş

16 olup ortalama yaş 37 idi. Çalışmaya katılan olguların 19 (%54) erkek, 16 (%46) kadındı.

Çalışmamızdaki olguların tümü anatomik varyasyonlar ve sinonazal patolojiler açısından değerlendirildiğinde 35 olguda, toplam 32 anatomik varyasyon ve 46 patoloji mevcuttu. Anatomik varyasyon ve sayıları Tablo 1'de özetlenmiştir. En sık görülen anatomik varyasyon nazal septum deviasyonu idi. Bunu sırasıyla konka bülloza, frontal sinüs hipoplazisi, Agger nazi hücresi, Haller hücresi, maksiller sinüste septa ve frontal sinüs aplazisi izlemekteydi. En sık görülen patoloji enflamatuvar mukozal kalınlaşma idi. Lezyonların sayısı ve dağılımı Tablo 2'de özetlenmiştir. Enflamatuvar mukozal kalınlaşmayı sırasıyla mukus retansiyon kisti, nazal polipozis, sinüzit, mukosel, frontal sinüsde osteom, radiküler kist ve rinolit izlemekteydi.

**Tablo 1:** Anatomik varyasyonların sayılarına göre dağılımı

ANATOMİK VARYASYON	VARYASYON SAYISI
Nazal septum deviasyonu	17
Konka bülloza	7
Frontal sinüs hipoplazisi	3
Agger nazi hücresi	2
Frontal sinüs aplazisi	1
Maksiller sinüsde septasyon	1
Haller hücresi	1

**Tablo 2:** Lezyonların sayılarına göre dağılımı

LEZYON	LEZYON SAYISI
Enflamatuvar mukozal kalınlaşma	18
Mukus retansiyon kisti	11
Nazal polipozis	7
Sinüzit	5
Mukosel	2
Frontal sinüsde osteom	1
Radiküler kist	1
Rinolit	1

Çalışmamızda anatomik detaylar açısından her iki yöntem kıyaslandığında; orta konka, nazal septum, alveoler süreç, maksiller sinüsün sınırları, orbitanın medial ve inferior kenarı, frontal lob ve etmoid hücreler arasındaki anatomik sınırın görüntülenmesinde MRG BT kadar başarılıydı. Anatomik varyasyonlar ve enflamatuvar hastalığın her türü ve boyutu için BT ve MRG görüntüleme arasında mükemmel bir uyum vardı.

Ancak ünsinat süreci, infundibulum, orta turbinatın bazal lamellası, orbital tabanın ve kribriform laminanın kemik yapısı, fovea etmoidalis BT ile MRG'ye göre daha net izlenebildi.

MRG; medial rektus kası ve orbita medial duvar arasında kalan

yağ dokusu görüntülemeye BT ile karşılaştırıldığında; mükemmel kontrast farkı sayesinde BT'ye belirgin üstündü. Bu nedenle sinüzit ya da cerrahi sonrası komplikasyonları değerlendirmede MRG, BT'den daha avantajlı görüntüleme yöntemidir. Anatomik detayların puanlaması Tablo 3'de özetlenmiştir.

**Tablo 3:** Anatomik yapıların BT ile kıyaslanıp MRG ile skorlaması.

ANATOMİK YAPI	BT Skoru	MRG Skoru
Orta konka	5	5
Nazal septum	5	5
Alveoler süreç	5	5
Maksiller sinüs sınırları	5	5
Orbita medial kenar	5	5
Orbita inferior kenar	5	5
Frontal lob-frontal sinüs sınırı	5	5
Etmoid hücrelerin sınırı	5	5
Unsinat süreç	5	3
İfundibulum	5	3
Orta turbinatın bazal laminası	5	2
Orbital taban kemik yapısı	5	3
Kribriform laminanın kemik yapısı	5	3

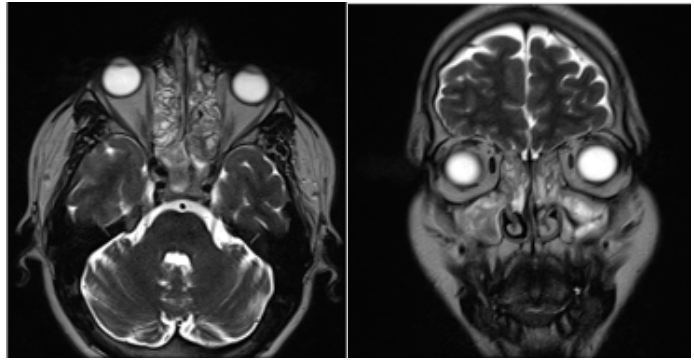
MRG'de diğer bir avantaj ise; dental kaynaklı artefaktlar sebebiyle BT ile optimal görüntüleme sağlanamayan olguların değerlendirilmesi oldu.

Anatomik varyasyonlar içeren 32 olgumuz her iki görüntüleme metodu ile değerlendirildiğinde; olguların hepsinde MR görüntüleme BT bulgularını doğruladı ve puanlama sistemi üzerinden her olgu için '5' puan aldı.

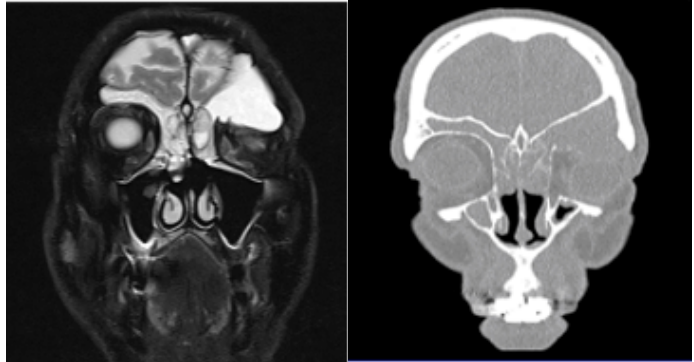
Paranasal ve nazal kavitenin patolojileri açısından her iki metod değerlendirildiğinde; enflamatuvar mukozal kalınlaşmalar, mukus retansiyon kisti, polipozis, sinüzit, mukosel ve radiküler kist olgularımızın hepsi her iki metod ile gösterilebildi. MRG skorlama üzerinden her bir olgu için de 5 puan aldı. MRG, lezyonların lokalizasyon, boyut ve uzanımları açısından BT kadar başarılıydı. Tariflenen bu olgularda puanlama üzerinden her bir olgu için hepsinde de 5 puan olarak mükemmel uyum sağladı. Ancak frontal sinüsde osteom ve rinolit olgumuzun her ikisi de BT ile daha net izlenebildi. Osteom olgusunda MRG 3 puan rinolit olgusunda ise 2 puan ile ölçeklendirildi. Enflamatuvar mukozal kalınlaşma ve yer kaplayıcı lezyonların ölçeklendirilmesi Tablo 4'te gösterilmiştir. Resim 1'de burun tıkanıklığı yakınması olan ve polipozis tanısı alan 29 yaşında erkek olgunun MRG görüntüleri tanımlanmıştır. Resim 2'de baş ağrısı, sol globta propitozis kliniği olan 58 yaşında erkek olguda izlenen mukoselin MRG ve BT bulguları tanımlanmıştır.

**Tablo 4:** Enflamatuvar mukozal kalınlaşma ve yer kaplayıcı lezyonların BT ile kıyaslanıp MRG ile ölçeklendirilmesi

	BT Skoru	MRG Skoru
Enflamatuvar mukozal kalınlaşma	5	5
Mukus retansiyon kisti	5	5
Polipozis	5	5
Sinüzit	5	5
Mukosel	5	5
Radiküler kist	5	5



**Resim 1:** Burun tıkanıklığı yakınması olan ve polipozis tanısı alan 29 yaşında erkek olgunun aksiyel ve koronal planda MRG bulguları tanımlanmıştır.



**Resim 2:** Baş ağrısı, sol globta propitozis kliniği olan 58 yaşında erkek olguda izlenen mukoselin koronal planda MRG ve BT bulguları tanımlanmıştır.

BT'de sol sfenoid sinüsü dolduran, ekspansiyona yol açan ve frontal sinüs sol yarımını dolduran ve superior orbital duvarda destrüksiyona yol açan yumuşak doku dansitesinde 2 olgumuz mevcuttu. MRG ile lezyonların temporal fossa ve intra-orbital uzanımları tanımlandı ve mukosel olarak rapor edildi. Patolojik bakı MRG'yi destekledi.

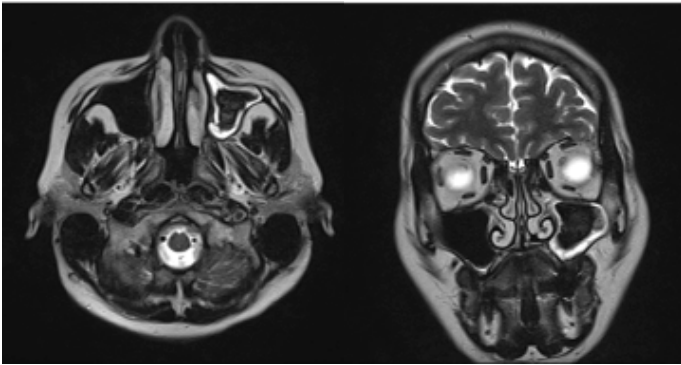
Polipozisli olgularımızın tümünde, MRG'de lezyonların sınırları, boyutları ve uzanımları ve eşlik eden osteomeatal kompleks genişlemesi bulguları BT ile korele idi.

Ancak BT ile sağ nazal kavitede rinolit rapor edilen olgumuzda; MRG'de bu düzeyde signal void alan izlenmiştir. Ayrıca frontal

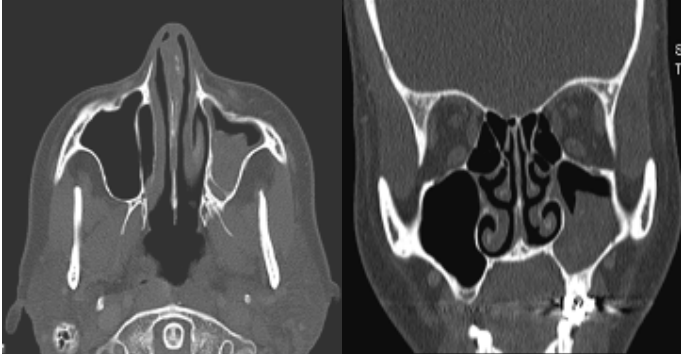
sinüsde osteom belirtilen olgumuzda; lezyon sınırları ve karakterizasyonu MRG ile BT kadar net gösterilememiştir.

BT tanısı temel alındığında sinonazal patolojilerde MRG'nin sensitivitesi %95.6 bulundu. Her iki görüntüleme yöntemi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p > 0.05$ ).

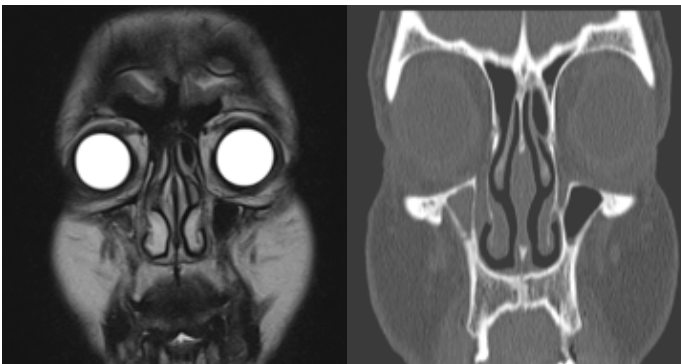
Resim 3'te fungal sinüzit ön tanısıyla antibiyoterapi alan bir kadın olguda BT ve MRG bulguları paylaşılmıştır. Resim 4'te Agger nazi hücreli bir olgunun BT ve MRG bulguları paylaşılmıştır.



**Resim 3a:** Fungal sinüzit ön tanısıyla antibiyoterapi alan bir kadın olguda aksiyel ve koronal MRG bulguları paylaşılmıştır.



**Resim 3b.** Aynı olgunun aksiyel ve koronal BT bulguları paylaşılmıştır.



**Resim 4:** Agger nazi hücreli bir olgunun koronal planda MRG ve BT bulguları paylaşılmıştır.

## Tartışma

Paranasal sinüsler, silier epitelyum ve onun altına seröz ve

müköz glandları içeren tunika propria ile döşelidir. Bu bezlerin sekresyonu, epitelyum tabakasını örter. Sinüs ve nazal kavitedeki mukus örtü siliaların dalga şeklindeki hareketi ile nazofarinkse doğru itilir. Sinüsler içinde oluşan mukus silier aktivite ile her sinüsün kendi ostiumu yönünde dışarı atılmaktadır. Ostiumlarda mukozal yüzeylerin birbirine temas etmesi durumunda silier aktivite durur. Böylece sinüslerin direnaji ve havalanması bozulur, viral, bakteriyel ya da fungal ajanların supereenfeksiyonu ile enflamasyon başlar.

Etmoid hücre, nazal duvar, nazal septum ve konkalara ait pek çok anatomik varyasyon milimetrik boyuttaki ostiumların daralmasına, silier fonksiyonun bozulmasına neden olarak sinüs enfeksiyonlarına zemin hazırlar [5,6].

Paranasal sinüs enflamasyonunun semptomları tutulan sinüse ve hastalığın derecesine bağlıdır. En sık görülen semptom bir üst solunum yolu enfeksiyonunu takiben ortaya çıkan ağrıdır. Sinüzit ağrısı hafif veya şiddetli olabilen sürekli ve pulsasyon göstermeye meyilli, başı öne eğme, alkol alımı ya da menstruasyonla artan bir ağrıdır. Ağrının lokalizasyonu, tutulan sinüsle ilgili bilgi verebilir. Akut sinüzitte genellikle unilateral veya bilateral mukopürülan bir akıntı mevcuttur. Genellikle orta meaya ya da alt meaya yerleşen akıntı postnazal bölgeye akarak boğaz ağrısı ve öksürüğe neden olur. Bunun dışında ateş, halsizlik ve burun tıkanıklığı gibi sistemik semptomlar eşlik edebilir.

Klinik muayenede; anterior rinoskopi ile mukoza değişiklikleri; difüz eritem, lokalize ödem, polipoid dejenerasyon, osteomeatal ünitekteki mukopürülan akıntı saptanabilir. Sinüs direnajının bozulmasına predispozisyon oluşturan septal deviasyon tespit edilebilir [7].

Direk veya indirek nazofaringoskopide, postnazal alana direne olan, mukopürülan eksuda saptanır. İnceleme sırasında; inferior konkanın posterior ucundaki genişleme, allerjik cevabın bulgusu olarak kabul edilir [7].

Standart paranasal sinüs grafileri, bu bölgenin görüntülenmesinde geleneksel olarak ilk inceleme yöntemidir. Bu görüntüleme modaliteleri maksiller ve frontal sinüs, nazal kavitenin alt kısmını değerlendirmeye olanak tanıdığı halde, etmoid ve sfenoid sinüs, nazal kavitenin üst kesimi, frontal reses gibi anatomik yapılar ve ilişkileri, eşlik eden anatomik varyasyonlar açısından yetersiz kalmaktadır. Radyogramların görüntüleme bulguları arasında hava sıvı seviyeleri, havalanma kaybı, sinüs opasifikasyonu, kemik yapılar da skleroz, destrüksiyon bulguları sayılabilir. Endoskopi ise nazal septum, konka bülloza, etmoid büllo, ün-sinat proçes varyasyonları, nazal poliplerin tespiti sağlayan bir diğer modalitedir [8].

BT ile paranazal sinüs ve nazal kavitenin anatomik yapısı ortaya konulabilmekte, anatomik varyasyonlar, eşlik eden enflamatuvar mukozal kalınlaşmalar, patolojilerin lokalizasyonu ve derecesini tanımlayarak cerrahiden fayda görebilecek hastalar belirlenebilmektedir. Günümüzde geçerli olan fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC); paranazal sinüsler ve nazal bölgenin değerlendirilmesi için yapılan BT incelemenin gerekliliğini artırmaktadır. BT, FESC için yol haritası çizer [1]. Ayrıca anatomi, varyasyonlar ve patolojiler dışında kemik lezyonları göstermede çok avantajlı bir tetkiktir.

Bilgisayarlı tomografide yöntem, x-ışınının bilgisayar yöntemleri ile birleştirilmesinin ürünüdür. Ana fikir 1917 yılında Radon tarafından ileri sürülen "Eğer bir objenin her yönden sınırsız sayıda görüntüleri elde edilebilirse, kesit görüntüsü yapılabilir" hipotezine dayanmaktadır. Bir BT kesiti oluşturabilmek için, kesit düzlemindeki her noktanın x-ışınının yayılma değerini bilmek gerekir. Bu amaçla kesit düzleminin çepeçevre her yönünden x-ışını geçirilir. Yapılan ölçümler güçlü bilgisayarlarla işlenir. Bulunan sayısal değerler, karşılığı olan gri tonlarla boyanarak kesit görüntüleri elde edilir (9).

Böylelikle superpozisyonlar engellenir ve istenilen vücut katmanlarını daha net görebilmek için görüntüler kesitsel hale getirilir.

BT görüntüleri piksel adı verilen resim elemanlarının oluşturduğu bir matriksten ibarettir. Matriks boyutu BT cihazlarının teknolojik gelişimine paralel olarak değişiklik gösterir. Pikseller seçilen kesit kalınlığına bağlı olarak voksel adı verilen bir hacme sahiptir. Voksel, organizmayı geçen x-ışınının atenuasyonunu gösteren sayısal bir değer taşır. Bu değer Hounsfield Units olarak adlandırılır.

Bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilecek kronik sinüzit hastalarına daha önce 4-6 hafta süren bir medikal tedavi uygulanır. Tetkik akut enfeksiyon sırasında yapılmaz. Böylece reversibl sinüs konjesyonunun etkileri elimine edilmeye çalışılır. Nonreversibl sinüs hastalığının değerlendirilmeye çalışılır [10,11]. Paranazal sinüslerin BT ile tetkiki koronal ve aksiyel planda yapılır.

Koronal planda inceleme için hasta, prone pozisyonunda çenesinin üzerinde başı hiperekstansiyonda olmak üzere yatırılır. Ancak bu pozisyonunda yatamayan hastalar için supin pozisyonunda, tomografi masasının ucunda baş hiperekstansiyonda tutularak, koronal planda inceleme yapılabilir. Bu planda tetkik infraorbitameatal hatta dik olmasına özen gösterilerek, frontal sinüs anteriorundan sfenoid sinüs posterioruna dek yapılır.

Aksiyel planda inceleme için, hasta supin pozisyonunda yatırılır. Tetkik infraorbitameatal hatta paralel olacak şekilde, sert

damak seviyesinden frontal sinüs superioruna dek sürdürülür. Nazal kavite ve paranazal sinüslerin koronal planda yapılan bilgisayarlı tomografi incelemesi, anatomik yapıların sistematik bir şekilde ve cerrahın bakış açısına uygun olarak görüntülenmesini sağlar. Önden arkaya frontal sinüs, frontal reses, ünsinat proses, etmoid infundibulum, maksiller sinüs ve ostiumu, etmoid bülla, sinüs lateralis, sfenoetmoid reses, sfenoid sinüs ve bu arada üst, orta ve alt meatuslar ile etmoid sinüsler de görüntülenir [8].

Osteomeatal ünitenin bilgisayarlı tomografi ile optimal düzeyde görüntülenmesi koronal projeksiyonla sağlanır. Koronal planda incelemenin aksiyel plana diğer üstünlükleri arasında lamina papiresea yarıklarını ve komşu yapılarla ilişkisini daha net ortaya koyması; kribriiform plak-fovea etmoidalis ilişkisini ortaya koyması sayılabilir.

Frontal, maksiller ve sfenoid sinüslerin anterior ve posterior duvarlarının görüntülenmesi, etmoid sinüs hastalığının anteroposterior lokalizasyonunun saptanması, pterigopalatin fossa, posterior etmoid sellüller ile sfenoid sinüsün optik sinir ve karotid kanalla ilişkisinin gösterilmesinde aksiyel projeksiyon en iyi inceleme yöntemidir [12].

Sagittal bilgisayarlı tomografi görüntüleri rekonstrüksiyon ile elde edilir; endoskopik cerrahi yaklaşımın planlanmasında kullanılabilir. Bu görüntüler piriform aperturadan frontal resese, bazal lamella veya sfenoid sinüsün anterior rimine dek gerçek uzaklık ve açının saptanmasında kullanılır [8].

Enflamatuvar sinonazal hastalığın değerlendirilmesinde genellikle kontrastsız olarak yapılan BT tetkiki yeterlidir. Ancak klinik semptomlarla beraber hasta değerlendirildiğinde; enflamatuvar hastalığının komplikasyonlarına veya tümöre ait şüphe varsa tetkik kontrastlı olarak yapılır.

Bu komplikasyonlar arasında epidural apse, menenjit, periorbital apse sayılabilir. Skar dokusu veya granülasyon dokusunu enflamatuvar hastalıktan ayırt etmedeki yetersizliği bilgisayarlı tomografinin dezavantajlarından biridir. İnce bir skar dokusu, enflamatuvar doku ve normal mukoza benzer görünüm verir.

Bu durumda kontrastlı tetkik ayırıcı tanıya yardımcı olabilir. Matur skar dokusu kontrastla boyanmaz veya minimal boyanırken, enflamatuvar kalınlaşma periferik boyanma, granülasyon dokusu ise kitlesel boyanma özelliği gösterir [1,13].

Ancak dental kaynaklı artefaktlar nedeniyle bazı olgularda görüntüleme optimal düzeyde sağlanamamaktadır. Alınan yüksek radyasyon dozu diğer bir dezavantajdır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme, ilk MR görüntüsünün deney tüplerinde 35 yıl önce elde edilmesinden sonra çok etkileyici bir

gelişme göstermiş ve günümüzün en ilgi çeken, vazgeçilmez görüntüleme metodlarından biri olmuştur. MRG, diğer görüntüleme yöntemlerinden farklı olarak birkaç farklı kontrast mekanizmalarını tek başına veya birlikte kullanarak medikal sorulara cevap arar. Ancak MRG'nin etkili kullanımı onun temelini oluşturan fizik prensiplerinin iyi anlaşılması, MR protokolleri, hasta pozisyonlandırması ve grafiksel planlamanın doğru yapılmasına bağlıdır.

MRG, manyetik bir alan içine konan hasta vücuduna gönderilen radyofrekans dalgalarının, dokulardaki hidrojen atomu çekirdeğine ait protonları uyarması sonucu yayılan radyo sinyalleriyle görüntü elde edilmesi temeline dayanır.

MRG'de görüntü, protonlardan gelen sinyallerden yapılır. Görüntünün elde edilebilmesi için, ortamda yeterli miktarda proton yoğunluğu bulunması şarttır. Bununla birlikte, sadece proton yoğunluğu farkından oluşturacağımız görüntüler için yeterli bir kontrast farkı sağlayamayabilir. Doku kontrastını artırmak için, başka ölçütlerden yararlanmak gerekir. Bu ölçütler protonların relaksasyon süreleridir. Görüntüler oluşturulurken, bu ölçütlerden biri daha ağırlıklı kullanılır ve görüntü o ölçütün ismiyle belirtilir: T1A, T2A, PD gibi. T1A görüntülerde anatomik detay yüksektir, T2A görüntüler dokuların karakterizasyonunda ve dolayısıyla hastalıkların saptanmasında daha duyarlıdır.

MRG'deki görüntü kontrastı, dokuların proton yoğunluk farkıyla birlikte RF pulsunun enerjisi ve gönderilme aralıkları ve sinyalin dinlendiği ana bağlıdır. Bu faktörlerin değişik şekillerde kombinasyonları görüntü elde etmek için kullandığımız puls sekanslarını oluşturur. MRG'de Spin Echo (SE), İnterion Recovery (IR) ve Gradient Echo adlarıyla anılan, sinyal gönderme ve alma şekillerinin farklı olduğu, başlıca 3 temel sekans, yani görüntüleme yöntemi vardır.

MRG ile; istenilen her planda görüntü elde edilebilir. Yüksek kontrast rezolüsyonuna sahiptir. İskemi, enfeksiyon gibi nedenlerle ortaya çıkan yumuşak doku değişikliklerine çok duyarlıdır. Ayrıca kemiğe komşu yumuşak dokuyu görüntüleyebilmesi üstünlükleri arasındadır.

Sinonazal kavitenin MRG ile değerlendirilmesinde standart kafa sargısı ya da daha hassas anatomik rezolüsyon için yüzün ön kısmına yerleştirilen yüzeysel sargılar kullanılabilir. Sinonazal sekresyonların sinyal intensitelerinde, protein konsantrasyonundan kaynaklanan değişiklikler nedeniyle, hem T1A görüntüler hem de T2A görüntüler gereklidir. MRG, sinüzit etkenlerinden özellikle fungal sinüzit tanısında BT ile kıyaslandığında daha güvenilir bir yöntemdir. MRG fungal sinüzitli olgularda T2 ağırlıklı sekansta fungal sinüzite özgü düşük sinyal intensitesi ile tanı koydurucu bir görüntüleme yöntemidir [14].

MRG'nin BT'den başka bir üstünlüğü de olarak, sekresyon retansiyonunu veya sekonder mukosel formasyonunu, neoplazmlardan ayırmasıdır. Bizim çalışmamızda da BT incelemede; sol sfenoid sinüsü ve frontal sinüs sol yarımını dolduran ve superior orbital duvarda destrüksiyona yol açan yumuşak doku dansitesinde 2 olgumuz da benign ve malign süreçlerin ayrımı BT ile yapılamadı. MRG ile lezyonların temporal fossa ve intraorbital uzanımları tanımlandı ve ayırıcı tanıda mukosel olarak rapor edildi. Her iki olgunun da histopatolojik tanısı mukosel olarak geldi. Mafee ve arkadaşlarının, sinüzit ve komplikasyonlarına ait yaptıkları bir çalışmada; bakteriyel ajanlar nedeniyle oluşan basit enflamatuvar mukozal kalınlaşmaları fungal sinüzitlerden ayırmada, komplike sinüzitleri tanımda, komplike sinüzitlerin subperiosteal apse, subdural ve epidural ampiyem gibi intrakranial veya orbital komplikasyonlarının değerlendirilmesinde, neoplastik süreçler ve enflamatuvar hastalıkların ayırt edilmesinde, mukosel, piyosel gibi oluşumların ortaya konmasında MRG'nin BT ve diğer görüntüleme modalitelerine belirgin üstünlük sağladığı verilerini elde etmişlerdir [3].

Ayrıca Husband ve arkadaşları başka bir çalışmada MRG'yi BT ile karşılaştırdıklarında; neoplastik süreçlerde kartilaj invazyonunu değerlendirmede, neoplazik dokuyu vazojenik ödemden ayırt etmede, tümör dokusunun intrakranial ve perinöral yayılımını göstermede daha sensitif bir yöntem olduğu verilerini elde etmişlerdir [4].

Bizim çalışmamızda anatomik detaylar açısından her iki yöntem kıyaslandığında; orta konka, nazal septum, alveoler proçes, maksiller sinüsün sınırları, orbitanın medial ve inferior kenarı, frontal lob ve etmoid hücreler arasındaki anatomik sınırın görüntülenmesinde MRG BT kadar başarılıydı. Ancak ünsinat proçes, infundibulum, orta turbinatın bazal lamellası, orbital tabanın ve kribri-form laminanın kemik yapısı, fovea etmoidalis BT ile MRG'ye göre daha net izlenebildi. Bu anatomik oluşumlar FESC planlanacak olgularda cerraha yol haritası çizmesi, ya da FESC sonrası komplikasyonların değerlendirilmesinde önem arz etmektedir [1].

MRG; medial rektus kası ve orbita medial duvar arasında kalan yağ dokusu görüntülemeye BT ile karşılaştırıldığında; mükemmel kontrast farkı sayesinde BT'ye belirgin üstünlüğü.

Literatür araştırmamızda; anatomik detaylar üzerinden yaptığımız bu sonuçlar Hahnel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayı doğrulamaktaydı [15].

Septum deviasyonu, kırık ve vomerin birleşim yerinde görülen ve toplumda sık rastlanan bir varyasyondur. Deviasyon derecesi fazla ve dar açılı ise, orta konkaya bası yapar. Bunun so-

nucunda, orta konka laterale doğru itilir ve orta meatus daralır. Yousem ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; dar açılı nazal septum deviasyonunun sinüs enflamasyonu prevalansını artırdığını bildirmişlerdir [1]. Bu çalışmada BT ile 35 olguda 17 septum deviasyonu izlendi. Olguların tümü MRG ile saptanabildi.

Çalışmamızda ayrıca; BT metodu ile deviasyon dışında konka bülloza, Haller hücre, Agger nazal hücre, frontal sinüs hipoplazisi, frontal sinüs aplazisi, maksiller sinüsde septasyondan oluşan varyasyonlar mevcut idi. Her iki görüntüleme metodu karşılaştırıldığında; MRG tüm anatomik varyasyonlarda BT yöntemini doğrulamaktaydı.

BT'de enflamatuvar mukozal hastalık olarak değerlendirilen 18 olgumuzun hepsinde; MRG ile enflamatuvar mukozal hastalık lokalizasyonu, derecesi ve uzanımını net gösterebildik. Ayrıca BT ile sinüzit tanısı alan ve klinik olarak doğrulanan 5 olgumuzda; hastalığın lokalizasyonu ve derecesi hakkında net bilgiler elde edebildik.

BT'de sol maksiller sinüste, mukozal kalınlaşma ve mukozal kalınlaşmadan sınırları net ayırt edilemeyen nodüler yumuşak doku lezyonu olarak rapor edilen 1 olgumuzda, yapılan MR incelemede bu düzeyde; T1AG ve T2AG'de hipointens sinyal özelliğinin fungal sinüzite ait olacağını düşündük. Bu düşük sinyalin, fungus tarafından metabolize edilen demir ve manganezin paramanyetik etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca T2AG'de; bu hipointens yapının çevresinde hiperintens mukozal kalınlaşmayı izleyebildik. Olgumuz antifungal tedaviden fayda görmüştür.

Polipozisli olgularımızın tümünde, MRG'de lezyonların sınırları, boyutları ve uzanımları ve eşlik eden osteomeatal kompleks genişlemesi bulguları BT ile korele idi. Dental kaynaklı artefaktlar nedeniyle, optimal görüntüleme yapamadığımız olgularımızda MRG katkı sağlamıştır. Ayrıca alınan radyasyon dozu BT'yi, görüntüleme yöntemleri arasında dezavantajlı bir tetkik olarak kılmaktadır.

## Sonuç

Çalışmamız; MRG'nin multiplanar görüntü elde edebilmesi, yüksek kontrast rezolüsyonuna sahip olması, birkaç farklı kontrast mekanizmalarını tek başına veya birlikte kullanabilmesi, radyasyon içermemesi ve gebelerde güvenli bir tetkik olması gibi pek çok avantajı da göz önünde bulundurulduğunda, paranasal bölgenin patolojilerinin değerlendirilmesinde BT'ye alternatif bir tanı yöntemi olduğunu destekleyen mevcut çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

## Çıkar çatışması/finansal destek beyanı

Bu yazıdaki hiçbir yazarın herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Yazının herhangi bir finansal desteği yoktur.

## Kaynaklar

1. Yousem MD. Imaging of Sinonasal Inflammatory Disease. *Radiology* 1993; 188: 303-14.
2. Wallace R, Salazar JE, Cowles S. The relationship between frontal sinüs drainage and osteomeatal complex disease: A CT study in 217 patients. *AJNR* 1990; 11: 183-86.
3. Mafee MF, Tran BH, Chapa AR. Imaging of rhinosinusitis and its complications. plain film, CT, and MRI. *Clin Rev Allergy Immunol* 2006; 30: 165-86.
4. Husband JE, Reznick R. *Imaging in oncology*, 2nd ed. Oxford: Taylor & Francis, 2004: 587-606.
5. Chow J, Mafee MF. Radiologic Assessment Preoperative to Endoscopic Sinus Surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22: 691-701.
6. Stammerger H, Wolf G. Headache and Sinus Disease. The Endoscopic Approach. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1988; 97: 3-23.
7. Havas TE, Motbey JA, Gullane PJ. Prevalence of Incidental Abnormalities on Computed Tomographic Scans of The Paranasal Sinuses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988; 114: 856-9.
8. Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, et al. Paranasal Sinuses: CT Imaging Requirements for Endoscopic Surgery. *Radiology* 1987; 163: 769-75.
9. Tuncel E. *Klinik Radyoloji*, 2. baskı. Bursa, Nobel & Güneş, 2002; 87.
10. Lidow M, Soin P. Inflammatory Disease Involving a Concha Bullosa: MR and CT Appearance. *AJNR* 1990; 11: 999-1001.
11. Valvassori G, Mafee M, Becker M. *Imaging of Head and Neck*. 2nd. Edition 2005 ; 378-474.
12. White P, Cowan A, Robertson MS. Limited CT Scanning Techniques of the Paranasal Sinuses. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology* 1991; 105: 20-3.
13. Laine FJ, Smoker RK. The Osteomeatal Unit and Endoscopic Surgery: Anatomy, Variations and Imaging Findings in Inflammatory Diseases. *AJR* 1992; 159: 849-57.
14. Seo YJ, Kim J, Kim K, et al. Radiologic characteristics of sinonasal fungus ball: an analysis of 119 cases. *Acta Radiol*. 2011; 52: 790-5.
15. Hähnel S, Ertl-Wagner B, Tasman AJ. Relative Value of MR Imaging as Compared with CT in the Diagnosis of Inflammatory Paranasal Sinüs Disease. *Radiology*, 1999; 210: 171-6.