

**MAKSİLLER SİNÜS ENFLAMATUAR  
HASTALIKLARINDA  
VOLUMETRİK DENTAL TOMOGRAFİNİN TANI  
DEĞERİ VE BULGULARIN WATERS  
POZİSYONUNDA ÇEKİLEN PARANASAL SİNÜS  
RADYOGRAMI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. M.AKİF SÜMBÜLLÜ**

**ORAL DİAGNOZ ve RADYOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. ABUBEKİR HARORLI**

**Doktora Tezi  
2010**

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORAL DİAGNOZ VE RADYOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**MAKSİLLER SİNÜS ENFLAMATUAR HASTALIKLARINDA  
VOLUMETRİK DENTAL TOMOGRAFİNİN TANI DEĞERİ VE  
BULGULARIN WATERS POZİSYONUNDA ÇEKİLEN  
PARANASAL SİNÜS RADYOGRAMI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Arş. Gör. Dt. M.Akif SÜMBÜLLÜ**

**Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. Abubekir HARORLI**

**Doktora Tezi  
ERZURUM – 2010**

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORAL DİAGNOZ VE RADYOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**MAKSİLLER SİNÜS ENFLAMATUAR HASTALIKLARINDA  
VOLÜMETRİK DENTAL TOMOGRAFİNİN TANI DEĞERİ VE  
BULGULARIN WATERS POZİSYONUNDA ÇEKİLEN  
PARANASAL SİNÜS RADYOGRAMI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Bu tez Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi  
tarafından 2006/33 numaralı proje ile desteklenmiştir.**

**Arş. Gör. Dt. M.Akif SÜMBÜLLÜ**

**Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. Abubekir HARORLI**

**Doktora Tezi  
ERZURUM – 2010**

**T.C.**  
**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORAL DİAGNOZ VE RADYOLOJİ**  
**ANABİLİM DALI**

**MAKSİLLER SİNÜS ENFLAMATUAR HASTALIKLARINDA**  
**VOLUMETRİK DENTAL TOMOGRAFİNİN TANI DEĞERİ VE BULGULARIN**  
**WATERS POZİSYONUNDA ÇEKİLEN PARANASAL SİNÜS RADYOGRAMI İLE**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**

**Arş. Gör. Dt. M.Akif SÜMBÜLLÜ**

**Tezin enstitüye verildiği tarih: 24.03.2010**

**Tezin sözlü savunma tarihi: 14.04.2010**

**Tez danışmanı:**

**Prof. Dr. Abubekir HARORLI**

**Jüri üyesi:**

**Prof. Dr. A.Berhan YILMAZ**

**Jüri üyesi:**

**Prof. Dr. Candan PAKSOY**

**Jüri üyesi:**

**Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ**

**Jüri üyesi:**

**Doç.Dr. H.Murat AKGÜL**

**Enstitü Müdürü:**

**Prof. Dr. İsmail CEYLAN**

**Doktora Tezi**

**ERZURUM – 2010**

**İÇİNDEKİLER**

<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>.....III</b>
<b>ÖZET</b>	<b>.....IV</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>.....VI</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	<b>.....VIII</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>.....IX</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>.....XII</b>
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ</b>	<b>.....1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>.....4</b>
<b>2.1. Bilgisayarlı Tomografi ve Dental Volumetrik Tomografi</b>	<b>.....4</b>
<b>2.2. Paranasal Sinüslerin Gelişimi ve Pnömotizasyonu</b>	<b>.....6</b>
<b>2.3. Maksiller Sinüs Anatomisi</b>	<b>.....8</b>
<b>2.4. Maksiller Sinüs Histoloji ve Fizyolojisi</b>	<b>.....10</b>
<b>2.5. Maksiller Sinüsleri İlgilendiren Hastalıklar</b>	<b>.....12</b>
<b>2.6. Maksiller Sinüslerin Enflematuar Hastalıkları</b>	<b>.....16</b>
<b>2.6.1. Akut Rinosinüzit</b>	<b>.....17</b>
<b>2.6.2. Kronik Rinosinüzit</b>	<b>.....18</b>
<b>2.6.3. Fungal Rinosinüzit</b>	<b>.....19</b>
<b>2.6.4. Allerjik Rinosinüzit</b>	<b>.....20</b>
<b>2.6.5. Odontojen Sinüzitler</b>	<b>.....21</b>
<b>2.6.6. Sinonazal Polip ve Kistler</b>	<b>.....21</b>
<b>2.6.7. Mukosel</b>	<b>.....22</b>
<b>2.6.8. Granülomatoz Hastalıkları</b>	<b>.....23</b>

2.7. Maksiller Sinüs Enfeksiyonlarının Komplikasyonları .....	23
2.8. Radyolojik Tanı Yöntemleri .....	24
2.8.1. Direkt Grafiler .....	25
2.8.2. Konvansiyonel Tomografi .....	27
2.8.3. Angiografi .....	27
2.8.4. Ultrasonografi .....	28
2.8.5. Manyetik Rezonans .....	28
2.8.6. Bilgisayarlı Tomografiler .....	30
2.8.6.1 Pozitron Emisyon Tomografi .....	30
2.8.6.2 Bilgisayarlı Tomografi .....	31
2.8.6.3 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Tekniği .....	34
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1. Volumetrik Dental Tomografik İnceleme .....	41
3.2. Waters Sinüs Grafisi İnceleme Yöntemi .....	44
<b>4. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER .....</b>	<b>46</b>
<b>5. BULGULAR .....</b>	<b>46</b>
<b>6. TARTIŞMA .....</b>	<b>66</b>
<b>7. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>80</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>81</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>87</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>88</b>

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bilgi, deneyim ve katkılarını esirgemeyen başta tez danışmanım ve sayın dekanım Prof.Dr. Abubekir Harorlı'ya,

Çalışma zemininin hazırlanması ve gerekli şartların sağlanması için her türlü desteği esirgemeyen sayın bölüm başkanım Prof.Dr. A.Berhan Yılmaz'a,

Çalışmanın temeline ışık tutan ve özellikle doktora eğitimime çok önemli katkılarda bulunan kıymetli hocam Prof.Dr. Pınar Polat'a,

Çalışma sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde katkılarda bulunan ve aynı zamanda tez izleme jüri üyesi olan değerli hocam Doç.Dr. H.Murat Akgül'e,

Çalışmanın yönlendirilmesinde katkılarda bulunan ve aynı zamanda tez izleme jüri üyesi olan Prof.Dr. Metin Güngörmüş'e

Tez savunma sınavına teşrif eden ve değerli katkılarda bulunan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Candan Paksoy'a

Materyallerin toplanmasında yardımcı olan tüm bölüm arkadaşlarıma ve Tıp Fakültesi KBB servisi doktorlarına,

Her zaman desteklerini yanımda hissettiğim aileme, sevgili meslektaşım Doğan Durna'ya ve saygıdeğer hocalarım Doç.Dr. Yusuf Ziya Bayındır ve Yrd.Doç.Dr. Binali Çakur'a çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasını destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne de katkılarından dolayı ayrıca teşekkür ederim.

Arş. Gör. Dt. M.Akif SÜMBÜLLÜ

**ÖZET****Maksiller sinüs enflamatuvar hastalıklarında  
volumetrik dental tomografinin tanı değeri ve bulguların waters pozisyonunda çekilen  
paranazal sinüs radyogramı ile karşılaştırılması**

Bu tez çalışmasının amacı, son yıllarda diş hekimliği radyolojisinde kullanılmaya başlayan DVT inceleme yönteminin maksiller sinüs içerisindeki patolojilerin gösterilmesinde tanı değerini araştırmak, paranazal yakınmaları olan hastalarda Waters pozisyonunda çekilen sinüs grafisi ile DVT inceleme yöntemi arasındaki uyumu incelemektir.

Çalışmamızda Dental Volumetrik Tomografi (Newtom FP, Quantitative Radiology, Verona, Italy) ve Waters sinüs grafisi (Werawievecpocs HS, Morita Company, Tokyo, Japan) kullanılarak 80 hastada 160 maksiller sinüs, 160 alt konka ve 80 nazal septum incelemesi yapıldı. Paranazal yakınmaları olan ve paranazal sinüs DVT istenen 80 hastanın, DVT ve Waters sinüs grafileri alınarak enflamatuvar maksiller sinüs patolojileri değerlendirildi ve bu metotların tanısal değeri araştırıldı.

Hastalardan elde ettiğimiz bulgular;

**1.** Maksiller sinüslerdeki mukozal kalınlaşma DVT incelemede 98(% 61,2) sinüste, Waters sinüs incelemede ise 71(% 44,4) sinüste,

**2.** Maksiller sinüslerdeki retansiyon kisti DVT incelemede 26(%16,2) sinüste, Waters sinüs incelemede ise 9(%5,6) sinüste,

**3.** Alt konka hipertrofisi DVT incelemede 67(%41,9) alt konkada, Waters sinüs incelemede ise 52(%32,5) alt konkada,

**4.** Nazal septum deviasyonu DVT incelemede 59(%73,8) septumda, Waters sinüs incelemede ise 41(%51,2) septumda tespit edildi.

Sonuç olarak, maksiller sinüs patolojilerinin radyolojik değerlendirilmesinde Dental Volumetrik Tomografi, Waters sinüs grafisi'ne göre daha güvenilir bir yöntemdir. Dental



Volumetrik Tomografi, mukozal patolojilerin teşhisi ve lokalizasyonu, anatomik varyasyonlar, sekonder patolojilerin saptanması ve kemik yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesi açısından tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi olmalıdır.

Bu özellikleri ile Dental Volumetrik Tomografi, paranazal sinüs inflamatuvar hastalıklarında konvansiyonel BT gibi altın standart yöntemdir. Enflamatuvar sinüs hastalıklarının teşhis ve takibinde DVT inceleme, birincil basamak olarak yerini almalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Maksiller sinüs, enflamatuvar hastalık, Dental Volumetrik Tomografi, Waters sinüs radyogramı.

**ABSTRACT****Diagnostic value of volumetric dental tomography in maxillary sinus inflammatory diseases and the comparison of the findings with the paranasal sinus radiogram taken by the Waters position**

The purpose of this thesis is to study the diagnostic value of DVT examination method which has begun to be used in dental radiology research in recent years in the maxillary sinus pathology and to examine the alignments between sinus radiography taken by the Waters position and DVT examination method in patients with paranasal complaints.

In our study, by using DVT (Newtom FP, Quantitative Radiology, Verona, Italy) and Waters sinus radiography (Werawievecocs HS, Morita Company, Tokyo, Japan) in 80 patients, 160 maxillary sinuses, 160 inferior turbinates and 80 nasal septums were reviewed. In the 80 patients who had paranasal sinus complaints and were demanded paranasal sinus DVT, inflammatory pathologies of maxillary sinus were evaluated by taking DVT and Waters sinus radiographs and diagnostic value of these methods was investigated.

Our findings obtained from patients;

**1.** Maxillary sinus mucosal thickening was detected in 98 sinuses (% 61,2) in the DVT examination, in 71 sinuses (% 44,4) in the Waters sinus examination.

**2.** Maxillary sinus retention cyst was detected in 26 sinuses (%16,2) in the DVT examination, in 9 sinuses (%5,6) in the Waters sinus examination.

**3.** Inferior turbinate hypertrophy was detected in 67 inferior turbinates (%41,9) in the DVT examination, in 52 inferior turbinates (%32,5) in the Waters sinus examination.

**4.** Nasal septum deviation was detected in 59 cases (%73,8) in the DVT examination, in 41 cases (%51,2) in the Waters sinus examination.

The results of our study indicate that DVT is a more reliable method than Waters sinus radiography in the radiological evaluation of the maxillary sinus pathology. DVT should be the

preferred imaging method in the diagnosis and localization of mucosal pathology, anatomic variations, identifying secondary pathology, and relationship of bone-soft tissue.

With these features, DVT, as conventional CT, is the gold standard method in the inflammatory diseases of paranasal sinus. Thus, DVT examination should be preferred as a primary step at diagnosis and follow-up of inflammatory sinus disease.

**Keywords:** Maxillary sinus, inflammatory disease, Dental Volumetric Tomography, Waters sinus radiogram.

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>FESC</b>	Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi
<b>CBCT</b>	Cone Beam Computed Tomography
<b>DVT</b>	Dental Volumetrik Tomografi
<b>CBVT</b>	Cone Beam Volumetric Tomography
<b>OMC</b>	Osteomeatal Kompleks
<b>MR</b>	Manyetik Rezonans
<b>FRS</b>	Fungal Rinosinüzit
<b>SSS</b>	Sessiz Sinüs Sendromu
<b>USG</b>	Ultrasonografi
<b>PET</b>	Pozitron Emisyon Tomografisi
<b>CCD</b>	Charge-Coupled-Device, Yüklenme İliştirilmiş Araç
<b>IIT</b>	İmaj İntensifier Tüp
<b>FP-CBCT</b>	Flat panel tabanlı CBCT
<b>AEC</b>	Automatic Exposure Control, Otomatik Ekspozur Kontrol
<b>µSv</b>	Mikrosievert
<b>DİCOM</b>	Digital Imaging and Communications in Medicine
<b>FOV</b>	Field Of View, Görüntüleme Alanı
<b>ALARA</b>	As Low As Reasonably Achievable, Mümkün Olan En Az
<b>2D</b>	İki Boyutlu
<b>3D</b>	Üç Boyutlu
<b>mA</b>	Miliamper
<b>kVp</b>	Kilovolt peak

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

**Şekil 1.** Maksiller sinüs ve frontal sinüsün embriyolojik gelişimi.

**Şekil 2.** Paranasal sinüslerin drenaj yolları.

**Şekil 3.1.** Konik ışın hüzme tekniğinin şematik görünümü.

**Şekil 3.2.** Rehber (scout) imaj.

**Şekil 4.** BT ve CBCT’de görüntü kazanımı.

**Şekil 5.** Dental Volumetrik Tomografi cihazı (Newtom FP).

**Şekil 6.** Dental Volumetrik Tomografi cihazında hasta pozisyonu (Newtom FP).

**Şekil 7.** Dijital panoramik-sefalometrik cihaz.

**Şekil 8.** Dijital panoramik-sefalometrik cihazda hasta pozisyonu.

**Şekil 9.1.** Normal hasta bulguları.

**Şekil 9.2.** Normal hasta bulguları.

**Şekil 10.1.** Normal hasta bulguları.

**Şekil 10.2.** Septum deviasyonu olan hastada sinüs aerasyonu normal izlenmektedir.

**Şekil 11.1.** Sağ maksiller sinüs opasifiyedir.

**Şekil 11.2.** Sağ maksiller ve ethmoid sinüsler ile nazal kaviteye dâhil olan sino-nazal polipozis izlenmektedir.

**Şekil 12.1.** Her iki maksiller sinüs ve nazal kavite opasifiyedir.

**Şekil 12.2.** Bilateral maksiller ve ethmoid sinüsler ile nazal kaviteye dâhil olan sino-nazal polipozis izlenmektedir.

**Şekil 13.1.** Sol maksiller sinüs opasifiyedir.

**Şekil 13.2.** Sol maksiller sinüs tabanında retansiyon kisti izlenmektedir.

**Şekil 14.1.** Sol maksiller sinüs retansiyon kisti eşliğinde sağ maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon, septal deviasyon ve sol alt konkada hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 14.2.** Sol maksiller sinüs retansiyon kisti eşliğinde sağ maksiller sinüste ostiumu tıkayan polipoid kalınlaşma, septal deviasyon, sol alt ve orta konkada hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 15.1.** Sol alt konkada hipertrofi ve septal deviasyon izlenmektedir.

**Şekil 15.2.** Sol alt konkada hipertrofi ve nazal septumun sağa doğru deviasyonu izlenmektedir.

**Şekil 16.1.** Sol alt konkada hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 16.2.** Sağ alt konkada hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 17.1.** Sol maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon izlenmektedir.

**Şekil 17.2.** Bilateral maksiller ve ethmoid sinüslerde enflamatuar mukozal kalınlaşmalar ve sol maksiller sinüsün hacmini azaltan posterior odontojenik dentijeröz kist izlenmektedir.

**Şekil 18.1.** Sol maksiller sinüste opasifikasyon ve sol alt konkada hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 18.2.** Sol maksiller sinüs ostiumunu tıkayan enflamatuar mukozal kalınlaşma ve hipertrofi sol alt konkada izlenmektedir.

**Şekil 19.1.** Sol maksiller sinüs tabanında enflamatuar mukozal kalınlaşma ve sağ maksiller sinüste retansiyon kisti izlenmektedir.

**Şekil 19.2.** Sol maksiller sinüs tabanında polipoid büyümeler, sağ maksiller sinüste retansiyon kisti, septumda minimal deviasyon ve hipertrofi sol alt konkada izlenmektedir.

**Şekil 20.1.** Nazal septumda deviasyon izlenmektedir.

**Şekil 20.2.** Bilateral ethmoid anterior hücrelerde enflamatuar mukozal kalınlaşma, bilateral orta konkada bülloza, sağ alt konkada hipertrofisi ve nazal septumun sola doğru deviasyonu izlenmektedir.

**Şekil 21.1.** Sol maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon izlenmektedir.

**Şekil 21.2.** Bilateral maksiller sinüslerde enflamatuar mukozal kalınlaşma, pnömatize septum ve sağ alt konkada minimal hipertrofi izlenmektedir.

**Şekil 22.1.** Sol maksiller sinüs opasifiedir.

**Şekil 22.2.** Koronal kesitte sol alt konka hipertrofisi, sağ maksiller sinüs tabanında minimal mukozal kalınlaşma ve sol maksiller sinüsteki hava- sıvı seviyesi izlenmektedir. Hava-sıvı seviyesi kaynak aksiyal kesitte de mevcuttur.

**Şekil 23.1.** Sağ maksiller sinüs opasifiedir.

**Şekil 23.2.** Koronal kesitte hipoplazik sağ maksiller sinüsteki hava- sıvı seviyesi, sağ alt ve orta konkalarda hipertrofi ve nazal septumdaki deviasyon izlenmektedir. Hava-sıvı seviyesi kaynak aksiyal kesitte de mevcuttur.

**TABLolar DİZİNİ**

**Tablo 1:** DVT ve Waters sinüs radyogramı ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşma tesbit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

**Tablo 2:** DVT ve Waters sinüs radyogramı ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde retansiyon kisti tesbit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

**Tablo 3:** DVT ve Waters sinüs radyogramı ile yapılan radyolojik incelemede alt konka hipertrofisi tesbit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

**Tablo 4:** DVT ve Waters sinüs radyogramı ile yapılan radyolojik incelemede septum deviasyonu tesbit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Paranasal sinüs hastalıklarının tanısında; hikâye, klinik muayene ve konvansiyonel paranasal sinüs grafileri çoğu zaman yeterli bilgi sağlar.

Maksiller sinüsler konvansiyonel grafiler içerisinde en iyi Waters grafisinde görülür. Ayrıca yüz kemikleri ve frontal sinüs incelemelerinde de yaygın olarak kullanılır. Paranasal sinüs hastalıklarının radyolojik olarak incelenmesinde, az zaman alması ve ucuz olması nedeniyle eskiden beri öncelikle istenen tetkik, konvansiyonel grafilerdir. Ancak ideal pozisyonu vermedeki zorluk, birçok anatomik yapının süperpoze alması ve yumuşak doku patolojisi ile kemik destrüksiyonunu tespit etmedeki yetersizlik bu grafilerin dezavantajıdır. Bu dezavantajlardan dolayı özellikle ön etmoid hücreleri, frontal reses ve osteomeatal ünitepatolojileri tespit etmek direkt grafilerle mümkün olmamaktadır.

Paranasal sinüs grafileri ile gösterilemeyen ince anatomik yapılar, ön ve orta etmoid hücreleri, frontal reses, osteomeatal birim, mukozal patolojiler ve bu bölgenin kemik anatomik varyasyonları bilgisayarlı tomografik (BT) inceleme ile rahatlıkla gösterilmektedir. Cerrahi işlemleri planlamada bir zorunluluk olarak düşünülen BT, paranasal sinüs hastalıklarının patolojik-anatomik değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir.<sup>1</sup>

Paranasal sinüs hastalıklarını radyolojik olarak incelemenin amacı, paranasal sinüs hastalıklarını teşhis ve hastalığın boyutunu değerlendirmek için yeterli bilgiyi sunmak ve cerrahi tedaviye yön verme adına farklı anatomik varyasyonları tanımlamaktır.<sup>2,3</sup>

Günümüzde, geçerli olan fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC); paranazal sinüsler ve nazal bölgenin anatomisi ve hastalıklarının değerlendirilmesi için yapılan BT incelemesinin gerekliliğini arttırmıştır.

FESC'in en büyük özelliği mukosilier drenaj alanlarındaki nispeten küçük değişiklikleri doğru olarak tanımlayabilmesi ve tedavi edebilmesidir. Koronal planda BT incelemesi ise, endoskopiden daha iyi bir diagnostik yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Koronal BT taramaları, bütün sinüsler açısından farklı anatomik varyasyonları açık bir şekilde ortaya sunabilir ve bunun yanında endoskopik sinüs cerrahisinde karşılaşılan zorlukların değerlendirilmesinde ve tehlikeli operatif komplikasyonların önleminde çok değerlidir.<sup>4</sup>

Paranasal sinüslerin bilgisayarlı tomografisi değerli bilgiler sağlar. Bu bilgiler, hasta hikâyesi ve klinik muayene ile birlikte yorumlanmalıdır. BT, mukozal hastalığın boyutları hakkında, atipik sinüs enfeksiyonları ve malignitenin teşhisinde, rinosinüsün komplikasyonlarının yönetiminde yardımcı olur.<sup>5</sup>

BT, paranazal sinüslerin incelenmesinde hastanın anatomisi ve patolojisini optimal düzeyde gösterir. BT'nin mukozal patolojileri göstermedeki üstün başarısı yanında, kronik sinüzitlere predispozisyon oluşturabilen ve direkt grafilerde, hatta bazen nazal endoskopide bile tespit edilemeyen anatomik yapıdaki varyasyonları ve patolojileri tespit etmesi diğer bir avantajıdır.

Cone-beam computed tomography (CBCT) veya dental volumetrik tomografi (DVT) sistemleri, maksillofasiyal bölgenin sert dokularının görüntülenmesi için tasarlanmıştır. Bu sistem sayesinde geleneksel BT'lerde olduğu gibi her üç düzlemde de inceleme yapmak ve 3 boyutlu görüntü elde etmek mümkündür.<sup>6,7</sup>

Bu tez çalışmasının amacı, son yıllarda diş hekimliği radyolojisinde kullanılmaya başlayan DVT inceleme yönteminin maksiller sinüs içerisindeki patolojilerin gösterilmesinde tanı değerini araştırmak, paranasal yakınmaları olan hastalarda Waters pozisyonunda çekilen sinüs grafisi ile DVT inceleme yöntemi arasındaki uyumu incelemektir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT) VE DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ (DVT)**

İlk bilgisayarlı tomografi tarayıcıları, 1967 yılında Sir Godfrey N. Hounsfield tarafından geliştirilmiş ve günümüze kadar 4 jenerasyon geçirmiştir.<sup>8</sup>

Bilgisayarlı tomografi tarayıcıların ilk jenerasyonu “pencil-beam veya translate-rotate” olarak isimlendirilir. Bu tarayıcılarda tek bir dedektör ve çizgisel ışın kaynağı kullanılır.

1975 yılında geliştirilen ikinci jenerasyon bilgisayarlı tomografiler “hibrit” sistemler olarak adlandırılır. Bu sistemlerde pencil-beam’e karşılık küçük bir “fan-beam” ve tek bir dedektör yerine birden fazla dedektör kullanılır. Bu cihazlarda imaj kalitesi, görüntüleme süresinin uzun olmasına bağlı olarak gelişen hareket artefaktlarından dolayı kötüdür.

Üçüncü jenerasyon cihazlar 1976 yılında piyasaya sunuldu. Bu sistemler günümüzde de yaygın olarak kullanılan, translasyon ihtiyacı (paralel kaydırma) olmaksızın ark şekilli büyük bir dedektörün kullanıldığı sistemlerdir. Bunlar “fan-beam (yelpaze şeklinde)” olarak isimlendirilir.

Dördüncü jenerasyon cihazlar, “fan-beam” teknolojisinden kısa bir süre sonra geliştirilen, ark şekilli dedektörlerin yerini dairesel dedektörlerin aldığı sistemlerdir. Bu sistemde dedektör sabit kalırken, x-ışını tüpü hastanın başı etrafında döner. Bu cihazların pahalı oluşu, çekim sırasında ortaya çıkan yüksek seviyede saçılmış radyasyon ve hareket artefaktları nedeniyle günümüzde daha çok üçüncü kuşak cihazlar kullanılır.<sup>8</sup>

Klasik bilgisayarlı tomografi teknolojisinde yaşanan bu gelişmelerden sonra 1990'lı yıllarda "spiral görüntüleme ve multirow dedektör" sistemleri geliştirildi. Spiral görüntüleme (single spiral, helical scanner) sistemi, hastanın başı etrafında helezonik bir yörüngede dönen x-ışını tüpü ile hareketli bir masanın birleşiminden oluşur. Daha sonra geliştirilen multirow (multislice) görüntüleme sistemleri ilk olarak 4 sıra, sonrasında 16, 64, 128 sıra ve yakın zamanda piyasaya sürülmüş olan 256 sıra dedektörden oluşur. Aynı anda birkaç "crosssection" kesitin alınmasına imkân sağlar. Bu sistemlerde görüntüleme süresi ve radyasyon dozu spiral görüntülemeden daha azdır.<sup>8</sup>

BT ekipmanlarındaki hızlı gelişme ve ilerlemeler, eski tarayıcılarla mukayese edildiğinde tarama zamanının oldukça azaldığı ve imajların daha düşük radyasyon dozunda bile diagnostik kalitesinin sürdürüldüğü modern tarayıcılarla sonuçlanmıştır.<sup>9</sup>

Bilgisayarlı tomografinin tıbbın hizmetine sunulması sonucunda özellikle son 40 yıllık süreçte 3 boyutlu görüntüleme sistemlerinde de önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler de son yıllarda diş hekimliği alanına yansımıştır.

Görüntüleme sistemlerinin diş hekimleri tarafında kullanımı, maliyet ve radyasyon dozunun yüksek olması nedeniyle belirli sınırlar içerisinde kalmıştır. Bu nedenle özellikle son yıllarda sadece maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesine uygun yeni bilgisayarlı tomografi cihazları geliştirilmiştir. Yeni teknolojiyi ve bu teknolojiye sahip cihazları geleneksel medikal BT tarayıcılarından ayırmak önemlidir. Bu sistemler genel olarak "Cone Beam Computed Tomography (CBCT) ya da Cone Beam Volumetric Tomography (CBVT)" veya "Dental Volumetric Tomography (DVT)" olarak adlandırılır.<sup>10</sup>

## 2.2. PARANAZAL SİNÜSLERİN GELİŞİMİ VE PNÖMOTİZASYONU

Paranasal sinüsler, kranial kemikler olan maksiller, etmoid, frontal ve sfenoid kemik içerisine yerleşmiş pnömotik kavitelere ve içerisinde buldukları kemiğe göre adlandırılırlar. İçleri mukoperiosteum ile kaplıdır ve hava ile doludur. Nazal kavite ile oldukça küçük açıklıklarla bağlantı kurarlar. Dört sağda dört tane de solda olmak üzere sekiz tanedir. Klinik amaçlarla sinüsler orta konka yapışma yeri referans alınarak ön ve arka olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ön grubu orta meaya açılan maksiller, frontal ve ön etmoid hücreler oluştururken, arka grubu orta konkanın yapışma yerinin üst kısmına açılan arka etmoid hücreler ve sfenoid sinüs oluşturur. Sinüslerin boyutları ve lokalizasyonları içinde buldukları kemiklere göre farklılıklar gösterir.

Paranasal sinüsler burun boşluğu epitelinin dışı doğru bir takım küçük çıkıntılar yapması sonucunda oluşmaktadır. Bu epitelyal cepler burun boşluğunun etrafında buldukları boşluklara doğru gelişirler. Bunlardan sinüs frontalis, maksillaris ve ethmoidalis duktus nazalisten gelişir. Sinüs sfenoidalis ise kökenini burun boşluğunun üst ve arka kısımlarından alır. Burun boşluğu yan duvarlarından oluşan kıvrımlar, burun konkalarını yapar.<sup>11</sup>

Paranasal sinüslerin gelişimi erken fetal hayatta başlar. Damağın gelişimine eş zamanlı olarak lateral nazal duvarda paranasal sinüslerin gelişimine ait izler belirmeye başlar. Kırk günlük fetüste nazal kavite genişledikçe, lateral duvarda alt ve orta meayı oluşturacak girintiler belirmeye başlar. Bu girintilerin arasındaki maksillotürbinat mezenkim lümenin içerisine doğru çoğalarak alt konkayı oluşturur. Diğer konkalar ise daha sonra gelişecek olan etmoidotürbinat çıkıntılardan gelişir. Üçüncü fetal ayda ilk olarak infundibulum orta meaya uyacak bölgede küçük bir girinti şeklinde oluşur, infundibulumun önünde önce unsinat çıkıntı ve arkasında da etmoid bulla küçük

kabaritilar şeklinde belirginleşir. Unsinat çıkıntı, etmoid bulla ve infundibulum orta meada en az değişiklik gösteren oluşumlardır. Paranasal sinüsler lateral nazal duvarın divertikülleri şeklinde oluşmaya başlayıp daha sonra kranial kemikler içerisine doğru ilerlemeye başlar.<sup>12,13</sup>

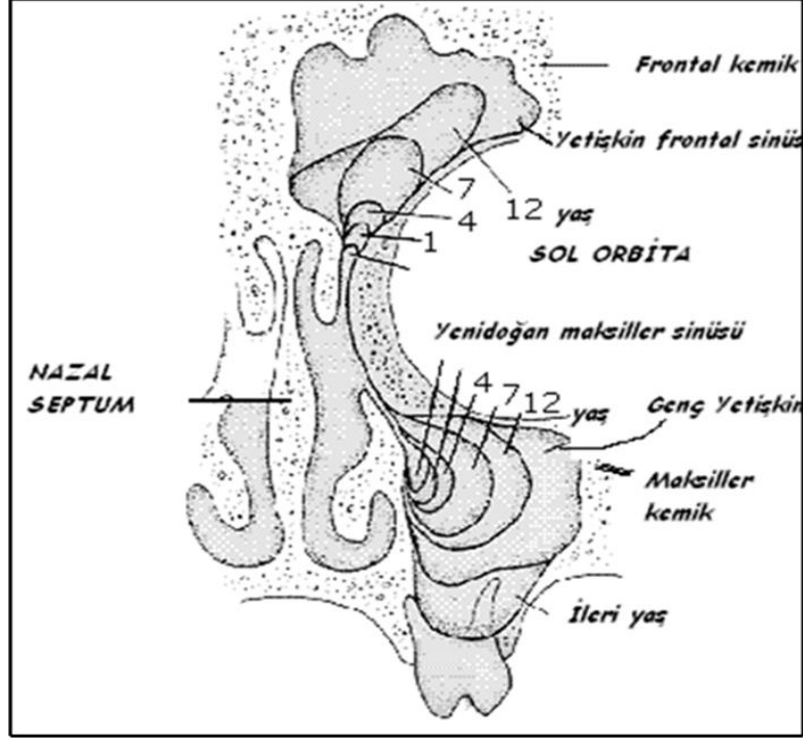
Etmoid sinüsler, fetal hayatın 3. ve 4. aylarından itibaren gelişmeye başlar. Ön ve orta etmoid hücreler orta meada kabarıntı şeklinde belirir, arka etmoid hücreler ise üst meatusta nazal mukozaya doğru ilerler. Doğumda bazıları mevcuttur. Bir yaşından itibaren düz grafide görülmeye başlar ve 10-12 yaşlarında tam olarak gelişirler.<sup>12,13</sup>

Frontal sinüslerin gelişmesi frontal resesten itibaren başlar. Ön etmoid hücrelerin frontal kemiği pnömatize etmesiyle oluşur. Doğumda gelişmeleri minimaldir ve bir yaşından sonra anatomik olarak belirirler. Altı yaşından sonra düz radyografide görülebilir ve yirmili yaşlara kadar büyümeye devam ederler.<sup>12,13</sup>

Sfenoid sinüs, fetal hayatın 3. ayından itibaren sfenoetmoid resesin mukozal invajinasyonunun sfenoid kemiğe doğru ilerlemesiyle oluşur. Doğumda sadece bir girinti şeklinde olan sfenoid sinüs, 3 yaşında pnömatize olmaya başlar ve 7 yaşlarında sella tursika seviyesine ulaşır. 15 yaşında da gerçek boyutuna ulaşır.<sup>12,13</sup>

Maksiller sinüs, intrauterin hayatın üçüncü ayında nazal kapsülün etmoid alanının lateral duvarında bir çıkıntı olarak beliren ilk sinüstür. Bu çıkıntı doğumda 6-8 cm<sup>3</sup>'lük bir boyuta ulaşmak için gebelik boyunca yavaşça genişler. Postnatal 4-5. aylarda maksiller sinüsler, standart Waters projeksiyonu ile radyografik olarak görülebilirler. Maksiller sinüslerdeki büyüme 3 yaşına kadar hızlı bir şekilde devam eder. Büyüme 3-7 yaşları arasında daha düşük hızla ilerler. 7-12 yaşları arasında başka bir büyüme hızına giren maksiller sinüsler, orbitanın lateral duvarı ile aynı hizaya geçmek üzere lateral pnömatizasyonla genişleme gösterir. Daimi diş erüpsiyonundan

sonra sinüs tabanı, nazal kavite tabanı ile aynı seviyeye gelir. Son olarak 13-19 yaşları arasında sinüs boyutları maksimum hacmine ulaşır<sup>14-16</sup> (Şekil 1).



Şekil 1: Maksiller sinüs ve frontal sinüsün embriyolojik gelişimi.

### 2.3 MAKSİLLER SİNÜS (Highmore'un Antrumu) ANATOMİSİ

Maksiller kemiğin gövdesinde yer alan, maksillanın iç kısmınının tamamına yakınıni işgal eden en büyük hacimli paranasal sinüstür. Doğumda genellikle sıvı ile dolu olan sinüs 7x4x4 mm ebatlarındadır.<sup>3</sup>

Maksiller sinüsler, evrensel olarak maksillada piramid şeklinde bir kavite olarak tanımlanır. Üçgen piramid şekilli bu sinüsün medial duvarını nazal kavitenin laterali, tavanını orbita ve tabanını ise alveolar proçes oluşturur. Tamamen pnömatize olduğu zaman bu piramidal yapının ölçümleri, ön taban uzunluğu 25 mm, derinlik 34 mm, yüksekliği 33 mm ve ortalama hacmi 15-25 ml olur.<sup>17</sup> Hacimsel olarak en sık



karşılaşılan varyasyonları, zigomaya doğru olan posterior genişlemedir. Bir diğeri ise posterior dişlerin kökleri etrafındaki alveolar yapıya ya da dişsiz bölgelere kadar uzanan inferior pnömatizasyonlarıdır. Maksiller sinüs ön tarafta, burun boşluğundan aşağıda pozisyonlanmış olan kanin ve kesici dişler ile birinci premolar dişin önüne doğru genişlemez.<sup>16</sup> Maksiller sinüslerin hipoplazisi yaygın değildir.<sup>18</sup>

Sinüs boşluğu bir septumla kısmi bir bölünme gösterebilir ve bu durum enfeksiyonlara yol açabilir. Sinüs maksillarisin tabii deliği hiatus sinüs maksillaris (ostium maxillare), ethmoid bulla, uncinat proçes ve maksilla ile ethmoid kemiklerin orbital yüzeyleri arasında bulunur. Sinüs ostiumu, infundibulum üzerinden hiatus semilunarisin alt kısmında orta meaya açılır.<sup>17</sup>

Maksiller sinüsün döşemesi molar ve premolar dişler ile yakın ilişkidir. Bunları sinüsten ayıran kemik çok incedir. Bazen burada kemik noksan olur ve molar dişlerin kökleri mukoza altında boşluğa uzanır. Bu dişlerin kökleri etrafındaki iltihabi hadise, lenfatikler ve kan damarları vasıtasıyla sinüsün müköz membranını etkileyebilir ve bu dişlerin çekilmesi sinüse bir açılma meydana getirerek (oroantral fistül) sonuçta sinüzit gelişebilir. Sinüs çatısında bulunan bir çukur içerisinde infraorbital sinir bulunur, sinir ince bir kemik tabakası ile örtülüdür ve küretaj sırasında kolayca yaralanabilir.

%15 - %40 vakada daha aşağıda müköz membran üzerinde orta meaya doğru açılan ikinci bir aksesuar ostium bulunabilir ve bu alan sinüse girmek için alternatif olarak kullanılabilir. Sinüs maksillaris, arteriyel kanını fasial, infraorbital ve palatinamajor arterlerden alır. Venöz kanı, aynı isimle venlere dökülürken lenf drenajı submandibular lenf nodlarına olur. Sinirlerini ise infraorbital, posterior superior alveolar, anterior alveolar ve medial alveolar sinirlerden alır.<sup>17</sup>

## 2.4 MAKSİLLER SİNÜS HİSTOLOJİ ve FİZYOLOJİSİ

Burun ve paranasal sinüsler, solunum yollarının epiteli ile örtülüdür. Solunum yollarının epiteli yalancı çok katlı silli silindirik epiteldir. Epitel bazal membran üzerine oturmuş bazal hücreler, silindirik hücreler ve sekresyon salgılayan goblet hücrelerinden oluşmuştur. Silindirik hücrelerin yüzeyinde mikrovilluslar ve siliyumlar bulunur.

Goblet hücrelerinin yüzeyinde ise sekresyon evresine göre mikrovilluslar vardır. Eğer hücre istirahat halinde ise yüzeyinde mikrovilluslar bulunur, sekresyon evresinde ise bulunmaz. Goblet hücreleri daha çok nazal kavite içerisine yerleşmiştir. Posterior etmoid hücrelere doğru kaybolurlar.

Sinüsler içerisinde en çok ön etmoid hücrelerde goblet hücresi bulunur. Ön etmoid hücrelerdeki goblet hücresi yoğunluğu burundakinden 13-15 kat fazladır. Bazal membran altındaki katman olan lamina propria seröz ve müköz bezler bulunur. Bu bezler en sık olarak septum ve konkalar üzerinde, özellikle de koanalara yakın kısımlarda bulunur.

Sinüs mukozası burun boşluğu ile karşılaştırıldığında daha ince, epiteli daha kısa, bazal membranı az, lamina propria da ince ve alttaki periosta yapışiktir. Salgılanan mukusun pH derecesi 7,5-7,6 olup, alkali derecesi arttığında sulu kıvamına, asidik derecesi arttığında jel kıvamına gelir. Mukusun içerisinde müköz, su, tuzlar, muramidaz, Ig A, Ig G, Ig M, Ig E, lökotrien C4, histamin, prostoglandin, laktoferrin, lizozimler, yağ asitleri, interferon, yağ asitleri ve pek çok diğer enzimler bulunur. Mukustaki su oranı %96 iken glikoprotein oranı ise %4'tür. Salgılanan mukus içerisindeki bu maddeler antiviral ve antibakteriyel etki göstererek sinüs enfeksiyonlarının engellenmesinde rol oynarlar.

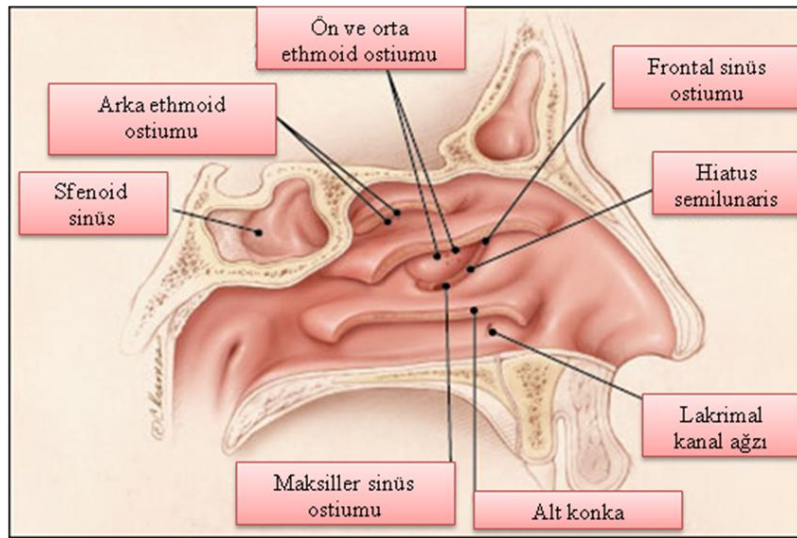
Respiratuar epiteldeki siliyalar sürekli atımlarla, nazofarenkse doğru mukusun hareketini sağlar. Burnun farklı bölümlerindeki siliyalar farklı vuruş hızlarına sahiptirler ve bu hız, mukus salgılama oranı ile ilişkilidir. Nazofarinkse doğru yaklaştıkça hem mukus salgılama hızı hem de respiratuar epitel siliyalarının hareket hızı ve hücrelerdeki siliya yoğunluğu artar. Hücre yüzeyindeki siliya yoğunluğu burun ön kısmında %10 iken koanaya doğru %100 olur. Siliyalar kişiden kişiye farklılık göstererek saniyede 8-20 kez vururlar. Burun içerisindeki mukus akımı nazofarenkse doğru olsa da sinüsler içerisinde ostiuma doğru olmaktadır. Mukosilier hareketi azaltan faktörler arasında hava neminde azalma, sigara dumanı, sülfür dioksit, hipoksi, hipertonic ya da hipotonik sıvılar, dehidratasyon, pH değişiklikleri, kistik fibrosis, primer silier diskinezi, lidokain, atropin, antihistaminikler, burun polipleri sayılabilir<sup>12,19,20</sup>.

Paranasal sinüs sisteminin fonksiyonları şunlardır:

- 1- Havayolu sağlamak,
- 2- Kafatasının ağırlığını azaltmak,
- 3- Solunum havasını filtre etmek, nemlendirmek, ısıtmak ve akciğerlere uygun şekilde iletmek,
- 4- Vokal rezonansa katkıda bulunmak,
- 5- Koku almak,
- 6- Önemli yapıları dış travmalardan korumak olarak sınıflandırılabilir.<sup>21</sup>

Paranasal sinüslerde ve nazal kavitede mukosilier aktivite doğal ostiuma doğru olmaktadır. Osteomeatal kompleksi geçerek nazofarinkse ilerleyen mukus, refleks olarak yutulur ve midede yok edilir. Mukosilier aktivite belli düzende ve belli traselerde olmaktadır. Maksiller sinüste, sinüs tabanından başlar ve spiral hareketle doğal ostiuma

doğru ilerler. Ön ethmoid hücrelerde orta meaya, arka ethmoid hücrelerde üst meaya doğrudur. Frontal sinüs biraz farklı olup, medial duvardan yer çekimine karşı yukarı ve laterale doğru geçerek doğal ostiuma açılır. Burun içerisinde iki mukosilier yol bulunur. İlk yol, frontal, maksiller ve ön ethmoid sinüslerden gelen sekresyonları unsinat çıkıntı boyunca alt konka üst yüzeyine ve ardından östaki borusu ön ve alt yüzüne taşıyan yoldur. İkinci yol ise, arka ethmoid ve sfenoid sinüslerden gelen sekresyonları, üst meaya boyunca arkaya taşıyan ve östaki borusu üst yüzeyinden ilerleyen yoldur. Frontal, anterior ethmoid ve maksiller sinüsler orta meatus'a drene olurken posterior ethmoid ve sfenoid sinüs üst meatus'a drene olurlar<sup>3</sup> (Şekil 2).



Şekil 2. Paranasal sinüslerin drenaj yolları.

## 2.5 MAKSİLLER SİNÜSLERİ İLGİLENDİREN HASTALIKLAR

Nazal kavite ve paranasal sinüsleri ilgilendiren hastalıklar literatürde çok farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Çalışmamızda, maksiller sinüsleri ilgilendiren hastalıklar için Cardesa ve Slootweg'in (Pathology of the Head and Neck, 2006) literatüre kazandırdıkları sınıflama esas alınmış ve özellikle tez çalışmamızın kapsamına uygun olarak enflamatuar kaynaklı hastalıklar daha detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

## 1. Akut ve Kronik Rinosinüzit

- Viral Enfeksiyonlar
- Bakteriyel Enfeksiyonlar
- Allerjik Rinit
- Atrofik Rinit
- Hipertrofik Rinit
- Non-Süpüratif Kronik Sinüzit

## 2. Sinonazal Polipler

- Allerjik Polipler
- Kistik Fibrozis'deki (Mucoviscidosis) Polipler
- İmmotil Cilia Sendromu ve Kartagener Sendromu'ndaki Polipler
- Antrokoanal Polipler

## 3. Sinonazal Hamartom ve Teratoid Lezyonlar

- Hamartomlar
- Teratoid Lezyonlar

## 4. Psödotümörler

- Mukosel
- Organize Hematom
- Amiloidozis
- Myosferulozis
- Eozinofilik Anjiosentrik Fibrozis
- Heterotopik Beyin dokusu

## 5. Fungal Hastalıklar

- Aspergilloz
- Mukormikozis
- Rinosporidozis

#### 6. HIV ile ilişkili Enfeksiyonlar

#### 7. Nekrotizan Granülomatoz Lezyonlar

- Wegener Granülomatozis
- Lepromatoz Leprosi
- Tuberküloz
- Sarkoidoz
- Rinoskleroma
- Leishmaniazis
- Kokain Kullanımı
- Lokal Steroid Enjeksiyonları

#### 8. Benign Epitelyal Neoplazmlar

- Sinonazal Papillomlar
  - ✓ Squamous Hücreli Papillom
  - ✓ Ekzofitik Papillom
  - ✓ Tersine Papillom
  - ✓ Onkositik Papillom
- Glandüler Adenomlar
- Pitüiter Adenomlar

#### 9. Benign Sinonazal Yumuşak Doku Neoplazmları

- Hemanjiomlar
- Hemanjioperisitoma

- Soliter Fibröz Tümör
- Desmoid Fibromatozis
- Fibröz Histiyoitom
- Leiomyom
- Schwannom and Nörofibrom
- Meninjiom
- Paragangliom
- Jüvenil Angiofibrom

#### 10. Malign Sinonazal Tümörler

- Keratinize Skuamoz Hücreli Karsinom
- Silindirik Hücreli Karsinom
- Diferansiye olmamış Sinonazal Karsinom
- Küçük Hücreli (Nöroendokrin) Karsinom
- Primer Sinonazal Nazofaringeal-Tip Diferansiye olmamış Karsinom
- Malign Melanom
- Olfaktör Nöroblastom
- Primitif Nöroektodermal Tümör
- Yüksek Dereceli Sinonazal Adenokarsinomlar
  - ✓ Intestinal-Tip Adenokarsinom
  - ✓ Glandüler Tip Yüksek Dereceli Adenokarsinom
- Düşük Dereceli Sinonazal Adenokarsinomlar
  - ✓ Non- Glandüler Tip Düşük Dereceli Adenokarsinom
  - ✓ Glandüler Tip Düşük Dereceli Adenokarsinom
- Sinonazal Malign Lenfomalar

- Ekstramedullar Plazmasitom
- Fibrosarkom
- Malign Fibroz Histiyositom
- Leiomyosarkom
- Rhabdomyosarkoma
- Malignan Periferel Myelin Kını Tümörü
- Teratokarsinosarkoma<sup>22</sup>

## 2.6 MAKSİLLER SİNÜSLERİN ENFLAMATUAR HASTALIKLARI

Burun ve sinüslerin enflamasyonu, otolaringoloji pratiğinde en sık karşılaşılan problemdir. Enflamatuar rahatsızlıkların en yaygını alerjik rinit, akut ve kronik rinosinüzittir. Enflamatuar sinonasal hastalığı tanımlama ve onların patofizyolojilerini anlamak, bu tip yaygın hastalıkların yönetimindeki başarı açısından esastır.<sup>23</sup>

Maksiller sinüzit sıklıkla, influenza veya soğuk algınlığı gibi enfeksiyöz durumların genel bir sonucunda ortaya çıkar. Nadir olarak, alerji, kronik enflamatuar hastalıklar veya farklı anatomik varyasyonlardan kaynaklanan osteomeatal tıkanmalarla sonuçlanabilen ya da periapikal patolojik durumlar gibi (odontojen sinüzit) dental bir sebeple de ilişkili olabilir.<sup>24</sup>

Kronik nazal obstrüksiyona sıklıkla septum ve alt konka patolojileri sebep olur. Alt konka hipertrofileri ise genellikle alerjik rinit ve vazomotor rinit sonucunda oluşur. Nazal obstrüksiyona neden olan konka hipertrofileri çoğunlukla bilateraldir ve sebebi mukozal kalınlaşmadır. Septum deviasyonu olan vakaların önemli bir kısmında konka disfonksiyonu da bulunmakta, deviasyonun karşı tarafında kompensatuar konka hipertrofisi meydana gelmektedir.<sup>25</sup>



Burun boşluğu ve sinüslerdeki mukozanın kalınlaşması, enflamasyona bağlı olabilir veya mukozal ödemi ya da hiperplaziyi gösterebilir. Maksiller sinüslerdeki 3 mm'den daha az olan mukozal kalınlaşmalar asemptomatik olup, genellikle normal olarak kabul edilir. Ethmoid sinüslerdeki 2 mm'ye kadar olan mukozal kalınlaşmalar normal olarak düşünülür. Ancak frontal ve sfenoid sinüslerdeki mukozal kalınlaşma, sağlık bireyler için normal kabul edilmez.<sup>3</sup>

Osteomeatal kompleks (OMC) maksiller, anterior ethmoid, ve frontal sinüsleri final drenaj yoluna yönlendirir. Osteomeatal kompleksi oluşturan anatomik yapılar; maksiller ostium, hiatus semilunaris, unsinat proçes, ethmoid bulla, ethmoid infundibulum ve orta meatustur. OMC'nin anatomik varyasyonları, mukosilyer tasfiye işleminde tıkanıklıklara ve mukozal kontaklar için hazırlayıcı bir sebep olabilir.<sup>3</sup>

### **2.6.1 Akut Rinosinüzit**

Akut rinosinüzit, paranasal sinüslerin 30 günden daha az süren bir enfeksiyonu olarak tanımlanır ve başlangıçtan itibaren 7-10 gün içerisinde sıklıkla burun akıntısı, öksürük ve halitozis gibi kötüleşen semptomlara sahip bir üst solunum yolu enfeksiyonu olarak görülür.<sup>26</sup>

Akut rinüsünüzit 4 haftadan daha az süren klinik semptomlarla görülür. 4-12 hafta arasında süren semptomlar subakut rinosinüzit olarak tanımlanır. BT görüntülemeindeki diagnostik belirtileri, hava-sıvı seviyeleri veya opasifikasyon içerisindeki hava kabarcıklarıdır. Akut rinüsünüzitteki baskın su komponentleri (%95 su, %5 protein) nedeni ile T<sub>1</sub> ağırlıklı MR görüntülerinde düşük sinyal intensitesi ve T<sub>2</sub> ağırlıklı MR görüntülerinde ise yüksek sinyal intensitesi ile ortaya çıkar.<sup>3</sup>

Akut rinosinüzit için radyolojik kriterler, total opasifikasyon, hava-sıvı seviyesi veya 3mm ya da daha büyük mukozal kalınlaşma olarak tanımlanır.<sup>9,27</sup>

Hava-sıvı seviyesi ve tam opasifikasyon, sinüzit için spesifiktir. 3 yaş veya daha küçük çocuklardan alınan sinüs radyografilerinde sinüs henüz gelişimini tamamlamamış olduğundan, sinüsün kısmi opasifikasyonunu teşhis için yanıltıcı olabilir. Konvansiyonel radyografilerde sinüslerdeki opasite; polip, tümör ve enfeksiyonu düşündürülebilir. Bunlar arasında ayırım yapabilme güçlüğü sözkonusudur.<sup>27</sup> Maksiller sinüslerin tek taraflı opasitesi nadirdir.<sup>28</sup>

Akut bakteriyel sinüzit genellikle klinik olarak teşhis edilir ve zor farkedilen klinik semptom ve belirtilerden ötürü hastaların %3.7 - %11'inde intrakranial komplikasyonlar görülebilir. Orbital komplikasyonların bilgisayarlı tomografi ile acilen değerlendirilmesi gerekir.<sup>29</sup>

### **2.6.2 Kronik Rinosinüzit**

Kronik rinosinüzit, 3 aydan daha uzun süren düşük dereceli bir enfeksiyon olarak tanımlanır ve nasal obstrüksiyon, burun akıntısı, öksürük, halitozis ve başağrısı gibi semptomları içerir. Hazırlayıcı faktörleri, viral enfeksiyonlar, bakteri ve mantar gibi genel patojenler, sigara kullanımı, hava kirliliği, immün yetmezlik ve genetik faktörler, osteomeatal kompleks içerisindeki inatçı fokal enfeksiyonlar gibi çok çeşitlidir.<sup>26</sup>

Kronik rinosinüzitler klinik olarak teşhis edilir ve sinonazal kavitenin BT taramaları ile doğrulanır. Sinüs içindeki kronik enflamatuar hastalık sıklıkla mukozal kalınlaşma ve kemik sklerozları ile ilişkilidir.<sup>30</sup> Kronik rinosinüzitin anlamlı BT bulguları, difüz ve fokal mukozal kalınlaşma, kısmi veya tam opasifikasyon, osteitisten kaynaklanan kalınlaşma ve kemiğin şekil değişikliğidir. Sinüslerin kemik

duvarlarındaki skleroz ve kalınlaşmalar, kemik içerisindeki havers kanalları boyunca yayılan enflamasyonun sekonder bir sonucudur.<sup>31</sup>

12 haftadan daha uzun süren enflamatuvar sinonazal hastalık olarak tanımlanan kronik rinosinüzitin BT ve MR görüntülemelerdeki diagnostik belirtileri, akut rinüsüzitteki bulgularla aynıdır. Uzun süren enfeksiyon neticesinde sinüs sekresyonları daha katı bir hal aldığı için BT görüntülemeye bu fenomen, akut enfeksiyondakinden daha zayıf bir opasifikasyon olarak görülür. Sinüs kavite duvarlarındaki osteitis gibi yeni kemik formasyonları kronik rinosinüzitle ilişkili yaygın BT bulgularındandır. MR sinyali intensiteleri protein içeriğine bağlı olarak yüksektir.<sup>3</sup>

### **2.6.3 Fungal Rinosinüzit**

Kronik rinosinüzitlerin gelişiminde mantarların rolü, aktif yeni bir araştırma alanıdır. Teşhis, tedavi ve prognoz açısından kronik rinosinüzitlerden belirli farklılıklara sahip olan fungal rinosinüzitlerin invaziv ve non-invaziv olarak ayrılmış iki ana formu vardır. Akut invaziv fungal rinosinüzitler, özellikle tedavi edilmediğinde ölüme sonuçlanan immün sistemi baskılanmış hastalarda görülür. Hastalığın gidişatı sırasında erken alınmış BT verileri normal olabilir veya bakteriyel-viral hastalığın görünümünden farksız nonspesifik bir mukozal kalınlaşma gösterir.<sup>31</sup> KBB literatürleri incelendiği zaman, nazal kavite yumuşak dokusunda ödem, sinüs mukozasında kalınlaşma, orbital invazyon, fasiyal yumuşak dokuda şişlik ve periantral yumuşak doku infiltrasyonu gibi fungal sinüzitlerin anlamlı BT bulguları ortaya çıkar.<sup>32</sup>

Fungal rinosinüzitlerin hem invaziv hem de non-invaziv formlarını teşhis etmek zor olabilir fakat BT’de fokal veya difüz hiperdens alanlar ve/veya benekli kalsifikasyonların varlığı kronik rinosinüziti düşündürebilir. MR görüntülemeye T<sub>2</sub>

ağırlıklı imajlarda tipik olarak düşük sinyal intensitesi ve T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlarda orta dereceli sinyal intensitesi gösterirler.<sup>3</sup>

Kronik invaziv fungal rinosinüzit (FRS), özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarla ilişkilidir ve sıklıkla onlarda görülür. Tedavi edilmesine rağmen yüksek bir nüks oranına ve uzun süreli müzmin bir prognoza sahiptir. Kronik invaziv FRS'nin en önemli radyolojik özelliği, BT ile görülen kemik destrüksiyonlarıdır. MR görüntüleme ile hastalığın yumuşak doku boyutu ve beyin ile bağlantısı gösterilir.<sup>3,31</sup>

Sinonazal kavitenin fungal enfeksiyonları, KBB uzmanlarınca acil tedaviyi gerektiren önemli bir hastalıktır.<sup>32</sup>

#### **2.6.4 Allerjik Rinosinüzit**

Duyarlı kişilerin allerjenle karşılaşması sonucu IgE aracılığı ile solunum yollarında oluşan yanıtla ortaya çıkan bir patolojik durumdur. Nazal mukozanın yanı sıra paranazal mukozalar da olayın içindedir.

Allerjenle karşılaşıldığında duyarlı insanın yüksek ve uzamış IgE cevabı ortaya çıkar. Burun içinde vazodilatasyon, ödem, mukus salgılamasında artma, kapiller geçirgenlik artışı meydana gelir ve allerjenin absorbe edilme oranı artarak kısır döngü başlar. Allerjik çocuklarda adenoid veya konka hipertrofisine bağlı kronik burun tıkanıklığı, yüz iskeletinde; üst çene ön dişlerde çapraşıklık, mandibulada kısalma, malar kemiklerde düzleşme, burun kökünde genişleme gibi değişiklikler yapabilir.<sup>33</sup>

Allerjik fungal rinosinüzit, mantaralara aşırı duyarlılık reaksiyonu gösteren kişilerle sinüslerin en yaygın fungal hastalığıdır. Sinüs BT'si üzerinde santral bir alan her zaman mevcuttur. MR üzerinde önemli ölçüde azalmış T<sub>2</sub> sinyali ile benzerdir. Fungal katılaşmanın muayenesi, sinyali etkileyecek kadar yeterli miktardaki demir ve

magnezyumun varlığında ortaya çıkar. Bazı araştırmacılar bu azalmış sinyalin, mukusun dehidratasyonu yüzünden olduğunu iddia etmektedirler.<sup>31</sup>

### **2.6.5 Odontojen Sinüzitler**

Odontojenik etiyoloji, maksiller sinüzit vakalarının %10 - %12'sinden sorumludur.<sup>34, 35</sup> Maksiller sinüslerin içerisine dental enfeksiyonun direkt yayılımı çok yaygın olmamasına rağmen maksiller arka grup dişlerin sinüs ile yakın ilişkileri nedeniyle mümkündür.

Maksiller sinüsün tabanı molar ve premolar dişler ile yakın ilişkidir. Bunları sinüsten ayıran kemik çok incedir. Şayet bu ince kemik tabanı periapikal bir enfeksiyon veya dental yada oral cerrahi girişim nedeniyle bozulursa, enfeksiyon muhtemelen sinüs içerisine yayılacak ve dolayısıyla sinüzit gelişecektir.<sup>35</sup> Teşhis, genellikle uygun radyografilerin ışığında kusursuz bir dental ve klinik değerlendirmeyi gerektirir. Dental kaynaklı maksiller sinüzitler tüm maksiller sinüzitlerin %10' u kadardır. Konvansiyonel sinüzit tedavisine direnç gösteren veya odontojen enfeksiyon, dentoalveolar cerrahi, periodontal cerrahi hikayesine sahip maksiller sinüzit semptomları gösteren hastalarda odontojen bir kaynak mutlaka düşünülmelidir.<sup>34,35</sup>

### **2.6.6 Sinonazal Polip ve Kistler**

Sinonazal polip formasyonu, enflamatuvar uyarıcıların bir türüne nonspesifik bir cevap olmasına rağmen hem klinik hem de radyografik olarak kronik rinosinüzitten belirgin bir biçimde ayrılmaktadır. Retansiyon kistleri görüntüleme de tesadüfi bulgulardandır ve tipik olarak maksiller sinüslerin tabanında iyi sınırlı şişlikler olarak görünürler.<sup>31</sup>

Retansiyon kistleri ve soliter polipler, paranazal sinüslerdeki tesadüfî bulgular olarak genellikle asemptomatikler ve enflamatuvar sinüzitin komplikasyonları olarak dikkate alınırlar.

Müköz retansiyon kistleri seröz retansiyon kistlerinden daha yaygın görülürler. Seröz retansiyon kistleri submukozal tabakadaki sıvının birikiminden dolayı oluşurken müköz retansiyon kistleri seromüköz bezlerin tıkanmasından kaynaklanır.

Retansiyon kistleri, maksiller sinüslerde yaygındır ve radyolojik çalışmaların %9-35'inde tesbit edilmiştir.<sup>36</sup> Retansiyon kistleri ve soliter polipler, BT ve MR'da dışı doğru konveks yumuşak doku kitlesi şeklinde, düzgün olarak görünürler. Kist ve poliplerin MR sinyal intensiteleri onların protein ve su içeriğine bağlıdır. Bu yüzden poliplerin sinyal intensiteleri çok değişik olabilir.<sup>36</sup> Antrochoanal polipler, bir sinüsten doğar ve sinüs ostiumu vasıtasıyla koana içine doğru büyürler. Sinochoanal polip olarak adlandırılan ve maksiller sinüslerden orjin alan antrochoanal polipler de oldukça yaygın görünürler.<sup>37</sup>

### **2.6.7 Mukosel**

Mukoseller, sinüs ostiumunun tıkanmasını takiben herhangi bir sinüste gelişebilir ve kronik rinosinüzit, travma veya endoskopik sinüs cerrahisinin bir komplikasyonu olarak görülürler. %65 frontal, %25 ethmoid, %10 maksiller sinüste ve çok nadir olarak sfenoid sinüslerde görünürler.

Bir mukosele enfeksiyon süperpoze olursa, mukosel piyosele dönüşür. Mukoid sekresyona denk homojen opasifikasyonla dolmuş olan genişlemiş bir sinüs kavitesini gösteren BT bulgusu, bir mukosel için diagnostiktir. MR görüntülemesinde bir mukosel, yüksek sulu içeriğine denk yüksek sinyal intensitesine sahip bir kitle olarak görünür.<sup>36</sup>

Artmış protein içeriğinden dolayı piyoseller için sinyal intensiteleri T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlarda yüksek ya da orta dereceli, T<sub>2</sub> ağırlıklı imajlarda sinyal kaybı ya da düşük sinyal intensitesi gösterebilirler.<sup>3</sup>

Kronik rinosinüzitin bir komplikasyonu olan mukoseller, sinüs drenajının obstrüksiyonundan kaynaklanırlar. Yaygın olarak ethmoid ve frontal sinüslerde görünürler. Kronik rinosinüzitin olağan semptomlarına ilaveten komşu yapıları sıkıştırdıkları için sekonder semptomlarla bulunurlar.<sup>31</sup>

### **2.6.8 Granüloatoz Hastalıkları**

Granüloatoz hastalıkların çoğu enfeksiyözdür ve sinüslerde pek görülmezler. Granüloatoz hastalıklar tüberküloz, sifiliz, lepra, rinoskleroma ve aktinomiçesi içerir. Diğer nedenler arasında, Wegener granüloatozis, leishmaniazis, orta hat granüloatoz ve sarkoidoz yer alır. Kokain kullanımında nazal granüloatoz hastalık tanısı düşünülmelidir.<sup>38</sup> Granüloatoz hastalıklardan örneğin Wegener granüloatozis, 40-50 yaşları arasında ortaya çıkar ve erken dönemde mukozal kalınlaşma yapar. Daha sonraları ise kemik destrüksiyonlarına neden olan lezyon gelişir.

## **2.7 MAKSİLLER SİNÜS ENFEKSİYONLARININ**

### **KOMPLİKASYONLARI**

Sinüzitin komplikasyonları; preseptal ve postseptal selülit, orbital selülit, subperiostal apse, kavernoza sinüs trombozu, frontal kemik osteomyeliti, subdural veya epidural empiyem, beyin apseleri, menenjit ve beyin infarksiyonlarıdır.<sup>3,26</sup> Eğer sinüzitin komplikasyonlarından şüphe ediliyorsa beyin ve sinüsleri içeren kontrastlı

kranial BT endikedir. Şayet intrakranial bir ilişkiden şüphe ediliyorsa özellikle gadolinyumlu MR görüntüleme faydalıdır.<sup>26</sup>

Sessiz Sinüs Sendromu (SSS), drenaj tıkanıklığına bağlı olarak maksiller sinüslerde negatif basınç geliştiği zaman ortaya çıkar, sinüs duvarları çöker ve enoftalmi görülebilir. Orbita tabanının içeriye doğru çekilmesi ile sinüs duvarlarının çökmesi ve opasifikasyonu gösteren karakteristik BT bulguları, Sessiz Sinüs Sendromu için diagnostiktir.<sup>39</sup> Maksiller sinüs hipoplazisi Sessiz Sinüs Sendromuna neden olabilir.<sup>40</sup> Fakat maksiller sinüslerin hipoplazisi yaygın değildir.<sup>18</sup>

## 2.8 RADYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ

Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinin yaygın olarak kabul görmesi, operasyon öncesinde cerraha bir yol haritası sağlamak adına, paranasal sinüslerin anatomisinin çok iyi bilinmesi gerekir.<sup>41</sup> Normal anatomiye bilmek, sinonazal patolojinin teşhisin doğrulamak için zorunludur.<sup>42</sup>

Maksiller sinüzit radyografik olarak; sinüs içinin ya da sinüs duvarlarının opasifikasyonu veya hava sıvı seviyeleri ile teşhis edilir. Sinüs duvarlarınca uzanan opasifikasyon mukozal kalınlaşmayı gösterir.<sup>24</sup>

Klinik testlerin yanında paranasal sinüslerin radyografik incelenmesi; konvansiyonel radyografik yöntemlerin yanında, ultrasonografi, BT ve MR gibi görüntüleme tekniklere dayanır.<sup>43</sup> Bu teknikler şu şekilde sınıflandırılır:

- 1- Direkt Grafiler; Waters, Caldwell, lateral, bazal, oblik ve submentovertikal grafiler,
- 2- Konvansiyonel Tomografi
- 3- Angiografi



- 4- Ultrasonografi
- 5- Manyetik Rezonans Görüntüleme
- 6- Bilgisayarlı Tomografiler.

### **2.8.1 DİREKT GRAFİLER**

Direkt grafiler, Waters, Caldwell, bazal, oblik, submentovertikal ve lateral grafileri içerir.

Waters sinüs grafisi ile alınan radyogramlarda paranasal sinüsler ve özellikle maksiller sinüs incelenir. Waters sinüs grafisi maksiller sinüs boşluklarını etkileyen tümör, kist, hava-sıvı seviyesini görmek, maksillofasiyal bölge fraktürlerini ve nazal kaviteyi incelemek için istenir.<sup>44</sup>

Radyografi işleminde ağız açık veya kapalı olabilir. Ağız açık olarak alınan radyogramlarda sfenoid sinüsler ağız boşluğunda görülür. Maksiller sinüslerdeki sıvı seviyelerini görmek için Waters grafisinin hasta ayaktayken alınması önerilir.<sup>44</sup>

Caldwell pozisyonu ethmoid, frontal ve kısmen sfenoid sinüslerin değerlendirilmesi için uygundur.<sup>11</sup>

Bazal projeksiyonlarda sfenoid sinüsler iyi görülür. Posterior ethmoid hücreler, oblik projeksiyonlarda orbita içerisine düşürülerek incelenir.<sup>11</sup> Sfenoid sinüsler en iyi submentovertikal grafi ile görüntülenir.<sup>38</sup>

Lateral projeksiyonlar, bütün sinüslerin ikinci temel pozisyonudur. Sfenoid sinüs ve sella tursica bu grafide iyi görülür. Frontal sinüslerin ön ve arka duvarları değerlendirilebilir. Bu grafi ile sinüslerin hava-sıvı seviyeleri de görülebilir.<sup>38</sup>

Paranasal sinüs hastalıklarının radyolojik olarak incelenmesinde, az zaman alması ve ucuz olması nedeniyle eskiden beri öncelikle istenen tetkik, standart direkt grafilerdir. Ancak ideal pozisyonu vermedeki zorluk, birçok anatomik yapının süperpoze olması ve yumuşak doku patolojisi ile kemik destrüksiyonunu tespit etmedeki yetersizlik bu grafilerin dezavantajıdır. Bu dezavantajlardan dolayı özellikle ön etmoid hücreleri, frontal reses ve osteomeatal üniteye patolojileri tespit etmek direkt grafilerle mümkün olmamaktadır.<sup>11</sup>

Konvansiyonel sinüs radyografileri akut veya kronik rinosinüziti incelemek için sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Ancak düşük diagnostik duyarlılığa sahiptir.<sup>45</sup> Endoskopik nazal muayene ve BT'nin avantajlarına rağmen konvansiyonel radyografik teknikler, özellikle paranasal sinüs hastalıklarının incelenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.<sup>9,24</sup>

Bazı araştırmacılar, sinüslerin incelenmesinde hâlen radyografilerin önemli bir yere sahip olduğunu vurgularken, bazıları da sadece hava-sıvı seviyelerini belirlemede radyografilerin güvenilir olabileceğini iddia etmektedirler. Günümüzde çoğu radyolog, maksiller sinüs hastalıklarının teşhisinde direkt grafiler içerisinde çoğunlukla Waters sinüs projeksiyonunu kullanır.<sup>46</sup>

Konvansiyonel radyografilerin avantajı düşük maliyet, düşük radyasyon dozu ve kolay uygulanabilir olmasıdır.<sup>11</sup>

Konvansiyonel radyografiler sinüslerin boyutu, opasitesi ve nazal septum deviasyonu hakkında bilgi verir. Fakat OMC ve anatomik varyasyonların değerlendirilmesinde yetersizdir.<sup>3</sup> Waters sinüs grafisi etmoid bölge hakkında yeterli bilgi sağlayamaz.<sup>24</sup> Konvansiyonel radyografiler, sinüs hastalıklarının tanısında sınırlı

role sahiptir ve bu radyografilerin yorumu farklı gözlemciler arasında çok değişik olabilir.<sup>27</sup>

Konvansiyonel radyografiler, maksiller sinüs ve diğer paranasal sinüslerdeki mukozal hastalıklar için zayıf duyarlılığa sahiptir.<sup>47</sup> Bu nedenle konvansiyonel radyografik imajlar, sinüslerin mukozal hastalıkları hakkında çok az bilgi verir.<sup>48</sup> BT, sinüzitin değerlendirilmesinde tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olarak konvansiyonel radyografilerin yerini almıştır.<sup>3,9</sup>

### **2.8.2 KONVANSİYONEL TOMOGRAFİ**

Konvansiyonel tomografi, belirlenmiş bir düzlem üzerinde herhangi bir vücut yapısının tek bir dilimini gösteren radyografi tekniğidir. Bu yöntemle alınan radyografilerde 3. boyut gözlenmekle beraber sadece seçilen düzlem üzerindeki doku dilimi net olarak görülmekte, bu düzlemin üstünde ya da altında kalan doku tabakaları bulanık gözlenmektedir. Sinüslerin konvansiyonel tomografisi ve nükleer tıp çalışmaları nadiren uygulanır.<sup>26</sup> Konvansiyonel tomografi ile maksiller sinüslerin sınırları, kortikal ve spongioz kemik kalınlığı değerlendirilebilir.<sup>49</sup>

### **2.8.3 ANGIOGRAFI**

Angiografi, vasküler tümörlerde yardımcı bir metottur. İnatçı epistaksisin acil tedavisi veya preoperatif tümör embolizasyonu gerektiren hastalarla sınırlanır. Diğer patolojilerin değerlendirilmesinde gerekli değildir.<sup>48</sup>

#### 2.8.4 ULTRASONOGRAFİ (USG)

Ultrasonografi (USG), genellikle boyun ve tükruk bezlerine ait patolojileri değerlendirmekte kullanılmaktadır. Yüz kemiklerine ait ve sinüs içerisindeki patolojileri değerlendirmede kullanılmaz. Orbitaya doğru büyümüş malign lezyonların yumuşak dokularını göstermede değer taşır. Eğer gebe veya çocuklarda burun kırıkları incelenecekse USG yardımcı olabilir. Ancak orbitanın blow-out kırıkları tesbit edilemez.<sup>50</sup>

Sinüslerde ultrasonografiyi kullanan kontrol çalışmaları, bu yöntemin yeterli duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmadığını ve bu nedenle tavsiye edilmediği göstermektedir.<sup>51</sup>

Ultrasonografi (USG), akut rinosinüzitin teşhisi için tavsiye edilmektedir fakat literatür, sinüzitin semptomlarına sahip hastalar için ultrasonografiyi tavsiye etmek için kesin olarak yeterli olmadığını gösterir. Ultrasonografinin, anterior nazal fossayı işgal eden lezyonlarda değerli olabileceği rapor edilmektedir.<sup>52</sup>

#### 2.8.5 MANYETİK REZONANS (MR)

MR yumuşak dokuları değerlendirmede üstündür. MR, dokuların farklı görünüşlerini sorgulamak için değişik sinyal sekansları kullanır. Bu nedenle değişik sinyal sekansları farklı dokuların daha detaylı değerlendirilmesini sağladığı için özellikle MR yumuşak dokuların değerlendirilmesinde faydalıdır.<sup>47</sup>

MR götüntüleme, sinonazal ve kafa tabanı neoplazmlarında BT'ye tamamlayıcı bilgiler sağlar.<sup>53</sup> MR, akut bakteriyel sinüzitin değerlendirilmesinde çok az fayda sağlar.<sup>54</sup> İlave masraf çıkarmasına ek olarak kemik detaylarını göstermedeki yetersizliği onun osteomeatal kompleksin değerlendirilmesindeki kullanımını sınırlamaktadır.<sup>47</sup>

MR görüntüleme, sinüs içindeki yumuşak dokuların en iyi biçimde ayırımına imkân verir. Sinüzitin değerlendirilmesinde BT taramanın üzerinde avantajlara sahip değildir. MR görüntülemenin dezavantajları, yüksek maliyeti ve kemik dokusu üzerindeki zayıf görüntüleme özelliğidir.<sup>27</sup>

T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> ağırlıklı sinyal intensitesine sahip imajlar, diagnostik ve terapötik öneme sahip lezyonların vaskülarizasyonu ile ilgili ilave bilgiler sağlar.<sup>31,48</sup> Diagnostik MR görüntüleme, kontrast ajanı tatbikinden önce ve sonra uygulanan T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> ağırlıklı sekansları içermelidir.<sup>55</sup>

MR üzerinde kronik rinosinüzitin görünümü protein ve serbest su protonlarının konsantrasyonlarındaki değişikliklerden dolayı çeşitlidir. 1993 yılında Som ve Curtin tarafından tanımlanan, kronik rinosinüzitte görülebilen MR sinyal intensitelerinin dört farklı şeklini Aygün ve Zinreich<sup>31</sup> bildirmiştir.

- 1- %9'dan daha az bir protein konsantrasyonu ile T<sub>2</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hiperintens ve T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hipointens,
- 2- %20 ile %25 arasında artmış total protein konsantrasyonu ile T<sub>2</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hiperintens ve T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hiperintens,
- 3- %25 ile %30 arasında artmış total protein konsantrasyonu ile T<sub>2</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hipointens ve T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hiperintens,
- 4- %30'dan daha fazla artmış total protein konsantrasyonu ile T<sub>2</sub> ve T<sub>1</sub> ağırlıklı imajlar üzerinde hipointens görünürler.

MR görüntüleme seçilmiş birkaç durumda belirlilik katar ve malign tümörlerin evrenmesinde BT ile birlikteliği gerektirir.<sup>56</sup> Eğer, neoplastik hastalıktan şüpheleniliyorsa BT endikedir. Malignite şüphesi varsa, genellikle BT ile birlikte MR görüntüleme de yapılmalıdır.<sup>57</sup>

MR görüntülemenin BT'ye göre en önemli avantajı, orbital yapılar, beyin ve kitlesel lezyonlardan sinüs sekresyonlarının ayrılmasına imkan sağlayan yüksek kontrast rezolüsyonudur. Paranasal sinüslerin neoplastik ve invaziv enflamatuvar süreçlerinin değerlendirilmesi en iyi MR görüntüleme ile başılır. Ancak MR, anterior kafa tabanının ince kemiklerinin bütünlüğünü değerlendirmede sıklıkla başarısızdır. Bu sınırlama, mukozal değişiklikleri sergilemedeki yüksek duyarlılığına rağmen enflamatuvar hastalıkların görüntülenmesinde MR'ın kullanımına engel olur.<sup>31</sup>

MR görüntüleme, neoplastik patolojilerin enflamatuvar durumlardan ayrılmasında BT'den daha üstündür.<sup>30</sup> BT, sinüzitin komplikasyonlarından şüphelenildiği zaman veya cerrahi düşünüldüğü zaman tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir fakat MR görüntüleme, herhangi bir intrakranial komplikasyonun teşhisinde altın standarttır. Bu nedenle, intrakranial komplikasyonlardan şüphelenildiği zaman MR görüntüleme, BT'ye üstünlük sağlamaktadır.<sup>58</sup>

## **2.8.6 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİLER**

### **2.8.6.1 POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİ (PET)**

Pozitron emisyon tomografisi (PET), genellikle onkolojik görüntülemede kuvvetli bir araçtır. BT ve MR'dan daha düşük kontrast rezolüsyonuna sahip olması nedeniyle PET, kafa tabanı ve sinonazal tümörlerin değerlendirilmesinde yeterli değildir. Uzak metastazların tesbit edilmesinde PET, diğer görüntüleme yöntemlerinin üzerinde farklı bir avantaja sahiptir. Benzer şekilde PET, cerrahi ve radyoterapi sonrası hastaların değerlendirilmesinde diğerlerinin aksine faydalı bilgiler sağlar.<sup>31</sup>

### 2.8.6.2 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT)

Bilgisayarlı tomografi, dental ve maksillofasiyal yapıların teşhis ve tedavi planlamasında rutin olarak kullanılır.<sup>59</sup>

Cerrahi işlemleri planlamada bir zorunluluk olarak düşünülen BT, paranasal sinüs hastalıklarının patolojik-anatomik değerlendirilmesinde altın bir standart olarak kabul edilir.<sup>1,3,26,42,60</sup> Bilgisayarlı tomografi, paranazal sinüs hastalıklarının ve anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde en duyarlı tanı yöntemidir.<sup>28,61</sup>

Nazal kavite ve paranazal sinüs drenaj yollarının kemik mimarisi tam olarak BT muayenesi ile gösterilir.<sup>31</sup> Paranazal sinüs BT, akut ya da kronik sinüzitin değerlendirilmesinde öncelikli görüntüleme yöntemidir. Sinüzit hastaları için BT'nin en önemli rolü, hastalığın boyutunu değerlendirmek ve tedavi planlaması için gerekli olan detaylandırılmış anatomiyi sağlamaktır.<sup>48,62</sup>

BT endikasyonu hikâye, muayene ve endoskopik bulguların kombinasyonundan ortaya çıkar.<sup>63</sup> Paranasal sinüzitten şüphelenildiği zaman BT, drenaj yollarını, nazal septum deviasyonlarını ya da normal varyantları ve FESC'nin preoperatif planlaması için kemik sklerozlarını değerlendirme adına rehberlik eder.<sup>64</sup> BT üzerindeki kontrast rezolüsyonu sınırlıdır, bu nedenle işlem MR ile tamamlanmalıdır. MR görüntülemenin kontrast rezolüsyonu BT'den üstündür ve tümörün yumuşak dokulara invazyonunu yada yayılımını göstermede daha faydalıdır.<sup>65</sup>

Bilgisayarlı tomografi, kemik detaylarını değerlendirmede üstündür. Kortikal kemik ve hava, MR sekansları üzerinde iyi sinyallere sahip olmadığı için sinüsün normal kavite anatomisinin değerlendirmesi MR'da zordur. Ancak BT, kortikal kemiği değerlendirmede üstündür. Mukoza kalınlığındaki hafif artışlar, onu çevreleyen hava ve

kemiğin farklı radyodansitelere sahip olması nedeniyle BT üzerinde değerlendirilebilir.<sup>47</sup>

Bilgisayarlı tomografi, kompleks travmatik yaralanmalar ve kronik rinosinüzitin değerlendirilmesinde öncelikli görüntüleme yöntemidir.<sup>66</sup> Özellikle, kronik sinüzitin mevcut olduğu vakalarda bilgisayarlı tomografi, kemik değişikliklerini görebilmek için cerrahi öncesi istenmelidir.<sup>55</sup>

Subakut veya kronik sinüzit ve papilloma veya mycosis gibi diferansiyel patolojiler arasında klinik ve radyolojik olarak ayırım yapabilmek oldukça zor olabilir. Bazı vakalarda BT veya MR taramaları paranasal sinüslerin unilateral opasifikasyonunu gösterir. Böyle bir bulgu, özellikle ileri bir yaşta gelişen sinüzit veya bir neoplazmın göstergesi olabilir. Bu nedenle erken histolojik teşhis veya operatif tedavi daima önerilir.<sup>67</sup>

BT, nazal hava yollarının durumu, mukozal hastalığın dağılımı ve boyutu hakkında mükemmel bilgiler sağlamasına rağmen enfeksiyon, allerjiler, granümatöz enflamasyon, cerrahi sonrası oluşan skar dokusu gibi değişikliklerin orjini hakkında yeterli bilgi sağlamaz.<sup>31</sup>

Son zamanlarda bilgisayarlı tomografi, yüksek çözünürlük, objelerin görüntülenmesinde süperpozisyona neden olmaması ve dokuların dansite ayırımında tamamıyla kesinlik kazanmasından dolayı sinüslerdeki opasifikasyonları bildirdiği için standart bir metot olarak tanım kazanmıştır.<sup>68</sup>

Bilgisayarlı tomografi, üç boyutlu görüntülemeye dental ve maksillofasiyal yapıların teşhis ve tedavi planlamasında fayda sağlar. BT görüntüleme, mevcut en yararlı medikal görüntüleme yöntemlerinden biridir.<sup>10</sup>



Üç boyutlu BT angiografi ve imaj rehberli BT-MR birlikteliği şimdilerde değerlendirilmeye başlanan yeni tekniklerdendir.<sup>53</sup> Aksiyal, sagittal ve koronal imajları içeren BT ve MR görüntülemeleri, paranasal sinüs pnömatizasyonlarını detaylı olarak gösterir.<sup>69</sup> BT ve MR görüntülemelerdeki son dönem cross-section görüntüleme teknikleri, sinonazal hastalıkların teşhisinde mükemmel yumuşak doku ayırımını sağlar.<sup>70</sup>

Paranasal sinüslerin incelenmesinde aksiyel ve koronal planda kesitler alınır. Daha çok tercih edilen koronal planda frontal sinüs ve ostiumu, bulla ethmoidalis, orta meatus, anterior ve posterior ethmoid hücreler, osteomeatal ünite, sfenoid sinüs hakkında ayrıntılı bilgiler elde edilir.<sup>11</sup> Koronal görüntüleme, paranasal sinüs patolojilerinin değerlendirilmesi ve özellikle de endoskopik sinüs cerrahisi için gereklidir.<sup>71</sup>

Koronal planda hasta pron ya da supin pozisyonda yatırılır. Frontal reses ve osteomeatal ünite gibi kilit yapıların optimal değerlendirilmesi için kesit kalınlığı, aralık olmazsınızın 3mm veya daha az olmalıdır.<sup>31</sup> Orbitomaetal hatta dik olacak şekilde frontal sinüs ön kenarından sfenoid sinüs arka kenarına kadar uzanan bölgeden kesitler alınır.

Bu nedenle koronal plan;

- 1- Paranasal sinüs normal anatomisini ve anatomik varyasyonları,
- 2- Akut veya kronik sinüs enfeksiyonları ile bunların etiyolojilerini ve komplikasyonları,
- 3- Tümör ayırıcı tanısını ve çevre kompartmanlara yayılımı hakkında önemli bilgiler verir.

Koronal çekimlerin mümkün olmadığı durumlarda önce aksiyel kesitler alınır. Daha sonra indirekt rekonstrüksiyonlarla koronal plandaki görüntüler elde edilir.<sup>11</sup>

Aksiyal planda, orbitomeatal hatta veya sert damağa paralel olacak şekilde kesitler alınır. Kesitler sert damaktan başlar, kranyalde frontal sinüs üst düzeyinde sonlandırılır. Aksiyal plan, frontal sinüsün anterior ve posterior duvarlarının değerlendirilmesinde, posterior ethmoid ve sfenoid sinüslerin anatomik ilişkilerinin değerlendirilmesinde optimal görüş sağlar.<sup>71</sup>

Aksiyal plan ile;

- 1- Sfenoethmoidal reses,
- 2- Sfenoid sinüs orbita ilişkisi ve sfenoid sinüs varyasyonları,
- 3- Frontal sinüs iç ve dış kenarları,
- 4- Özellikle eşlik edebilen subperiostal apse, orbital ve intrakranial patolojiler,
- 5- İnfratemporal ve pterygopalatin fossa invazyonları değerlendirilir.

Multiplanar rekonstrüksiyonlarda hastalar için en rahat tarama düzlemi aksiyal plandır.<sup>71</sup> Gerektiği zaman kazanılan sagittal plan multiplanar rekonstrüksiyonlarda, frontal sinüs, frontonazal reses, sfenoethmoidal reses, ethmoid hava hücrelerinin drenaj yolları ve meatuslar en iyi şekilde görünür.<sup>47</sup>

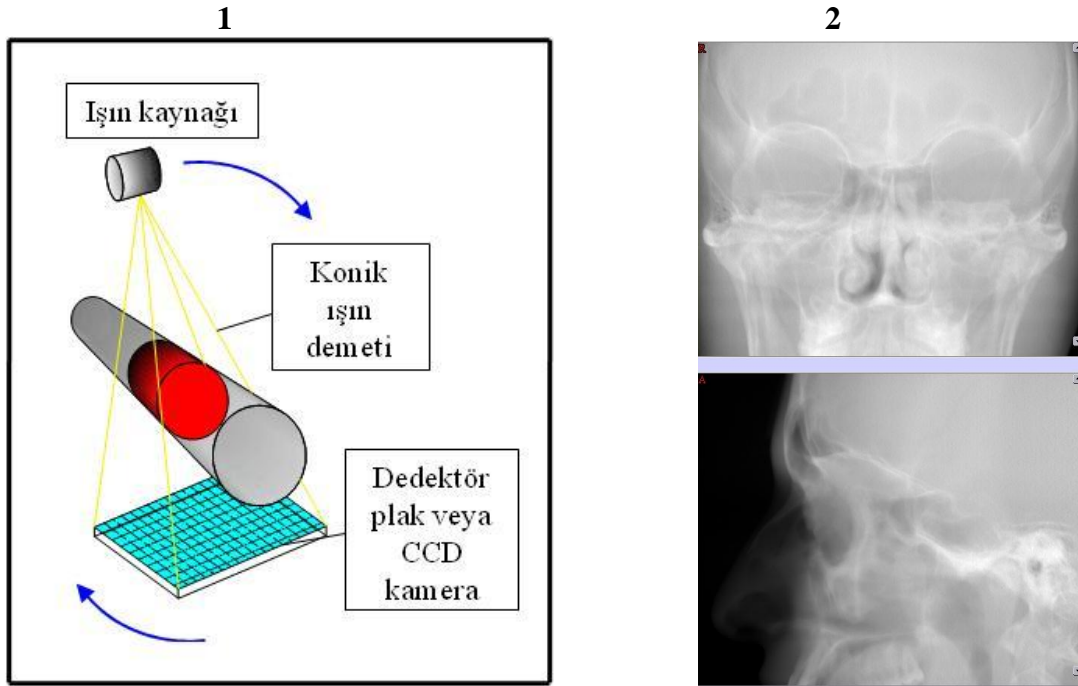
### **2.8.6.3 KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (CBCT)**

Cone-beam computed tomography (CBCT) veya dental volumetrik tomografi (DVT) sistemleri, maksillofasiyal bölgenin sert dokularının görüntülenmesi için tasarlanmıştır. Bu sistem sayesinde geleneksel BT'lerde olduğu gibi her üç düzlemde de inceleme yapmak ve 3 boyutlu görüntü elde etmek mümkündür. Işınlama dozu ve maliyet açısından volumetrik tomografinin kullanımı, konvansiyonel BT ve multislice BT'lerle mukayese edildiğinde belirgin bir biçimde azalmıştır.<sup>72</sup> CBCT, konvansiyonel BT tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozu ya da 4-15 panoramik radyografi

için ihtiyaç duyulan radyasyon dozuna eşit bir dozla ve kısa tarama zamanı (10-70 sn), yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük sağlamada yeteneklidir. Minimal distorsiyonla maksillofasiyal iskeletsel yapıların üç boyutlu gösterimini sağlamadaki yeteneği, bir görüntüleme yöntemi olarak bu teknolojinin kullanılabilirliğinde artış sağlar.<sup>6,7</sup>

Tam bir görüntü elde etmek için aksiyal düzlemde alınan multiple kesitlerin üst üste yığıldığı klasik BT tarayıcıları ile mukayese edildiğinde CBCT tarayıcılarının çalışma prensibi, başın tam bir görüntüsünü oluşturmak için gantrinin tek bir rotasyonuna imkân veren iki boyutlu bir dedektör veya panelin kullanıldığı hacimsel tomografiye dayanır.<sup>8</sup>

Konik ışın tekniği, bir kafa tutucuya sabitlenen hastanın başı etrafında eş zamanlı olarak dönen x-ışını kaynağı ve alan dedektörü ile sağlanan 360<sup>0</sup>'lik taramayı içerir<sup>6</sup> (Şekil 3.1). Tüp-dedektör (ya da flat panel) sistemi hasta başı etrafında 360<sup>0</sup> dönerken incelenecek olan bölgenin hacimsel bir görüntüsü elde edilir. Kazanılan bu dijital veri, tarama esnasındaki her bir rotasyonel adım için radyografik bir projeksiyona benzer. İmaj rekonstrüksiyonları, volumetrik tomografideki bir algoritma kullanılarak yapılır.<sup>73</sup> Bu tarama sonucu hastayı konik tarzda geçen ışınlar bir CCD kamera veya flat panel dedektör tarafından algılanır. Böylece 'temel imajlar' olarak bilinen, belirli aralıklarla oluşturulmuş tekil projeksiyon imajları (rehber imaj, scout imaj, topogram, skenogram) elde edilir (Şekil 3.2). Temel projeksiyon imajlarının bu serisi, projeksiyon verileri veya ham veriler olarak adlandırılır ve karışık algoritmalar kullanan bilgisayar programları sayesinde üç boyutlu hacimsel veriler elde edilir. Bu veriler üç düzlemde (aksiyal, koronal ve sagittal) primer rekonstrüksiyon yapmak için kullanılabilir.<sup>6</sup>

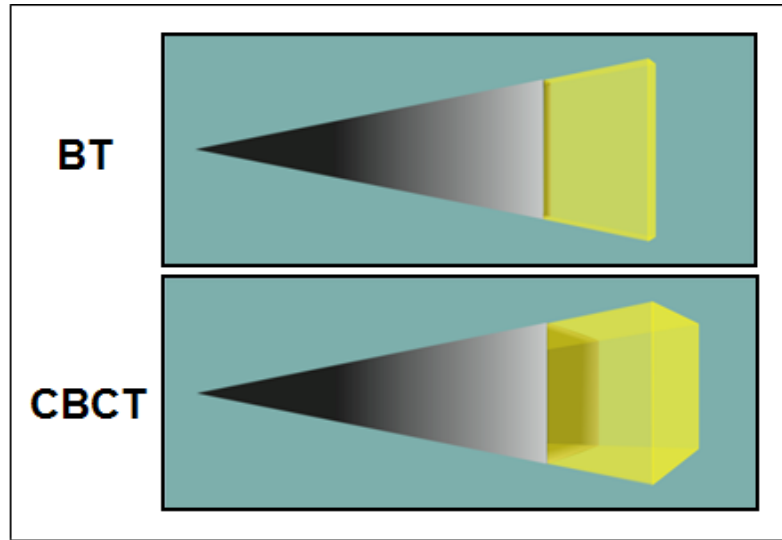


Şekil 3.1 ve 3.2: Konik ışın hüzme tekniğinin şematik görünümü ve rehber (scout) imaj.

CBCT ve geleneksel BT birbirinden temelde, görüntüleme kaynağı-dedektör tipi kompleksi ve veri kazanma metodu olarak iki farklılıkla ayrılır (Şekil 4). BT için X-ışını kaynağı yüksek çıkışlı döner anotlu bir tüp iken CBCT için dental panoramik makinelerdekine benzer şekilde düşük enerjili sabit anotlu bir tüptür. BT, görüntüleme için kaynağından çıkan fan şekilli X ışını hüzmesi ile çalışır ve yerleştirilmiş solid bir imaj dedektörü üzerinde verileri kaydeder. CBCT teknolojisi görüntüyü yakalamak için amorf silikon bir levha ya da solid bir sensör ile özel bir imaj intensifier tüpteki konik şekilli X ışını hüzmesini kullanır.<sup>59,74,75</sup>

Mevcut CBCT cihazları x-ışını algılama özelliklerine göre CCD dedektörlü sistemler ve flat panel dedektörlü sistemler olmak üzere ikiye ayrılır.<sup>76,77</sup> Maksillofasiyal uygulamalar için kullanılan CBCT cihazlarının çoğu bir imaj intensifier tüp (IIT)-CCD kombinasyonu kullanır. Son yıllarda geliştirilen flat panel dedektörlü cihazlar ise amorf silikondan oluşan ince bir film transistorüne tatbik edilen sezyum

iyodid sintilatörden oluşur.<sup>78</sup> Genellikle imaj intensifier tüple (IIT) oluşturulmuş imajlarda, flat panel dedektörle oluşturulan imajlardan daha çok görüntü kirliliği (noise) oluşmakta ve dedektörün konfigürasyonundan kaynaklanan geometrik distorsiyonları azaltmak için ön işleme gereksinim duyulmaktadır.<sup>8,76,77,79</sup>



Şekil 4. BT ve CBCT'de görüntü kazanımı.

CBCT tekniği, bilgisayarlı tomografik verinin volumetrik rekonstrüksiyonunda ve imaj taramasının üslubunda bir yenilik ortaya koyar. Düşük mA ve hastanın düşük radyasyon doz taramasından sonra hızlı volumetrik imaj kazanımına bağlı olarak CBCT tekniğindeki efektif radyasyon dozu, diğer BT görüntüleme metotları ile kazanılabilenden önemli ölçüde düşüktür ve teknik, geleneksel dental görüntüleme yöntemleri içerisindeki yerini almıştır.<sup>59,73</sup>

CBCT tekniği, geleneksel BT cihazlarından çok daha hızlı veri kazanımlarına imkân verir. X-ışını kullanımındaki yüksek verimliliği, hacimsel veri kazanımındaki doğal hızlılığı ve tomografi cihazlarından daha düşük maliyetle cihaz üretilmesine imkan vermesi, CBCT tekniğinin üstünlüğü olarak kabul edilir. X-ışını alan dedektörlerinin sınırlandırılmış aktif alanı ve saçılmış radyasyon onun potansiyel

dezavantajlarıdır.<sup>59</sup> Flat-panel tabanlı CBCT (FP-CBCT), birbirinden ayrı kesitlerden hacim oluşturmanın yerine direk olarak hacim verisi kazanır.<sup>31</sup>

CBCT, BT tarayıcılarından daha az fiyat ve boyut potansiyeline sahiptir. Bu teknoloji, milimetrenin altında izotropik uzaysal çözünürlüğe sahip imajları üretebildiğinden dentomaksillofasiyal BT taramaları için kusursuzdur.<sup>8</sup>

Flat-panel tabanlı BT (FP-CBCT) tarayıcıları çok yakın gelecekte rutin kullanıma girecektir.

### **DVT sistemi, BT'ye göre birçok avantaja sahiptir;**

1. DVT'nin spiral bilgisayarlı tomografiye en büyük üstünlüğü rezolüsyonun (çözünürlük) daha yüksek olmasıdır. CBCT'nin rezolüsyonu yaklaşık 4 linepairs/mm iken en iyi medikal bilgisayarlı tomografilerde rezolüsyon yaklaşık 2 linepairs/mm'dir. Yüksek rezolüsyon periodontal ligament, kök kanalları gibi küçük yapıları göstermek için gereklidir.<sup>80</sup>

2. Hacimsel veriler "voksel" adı verilen kübik yapıların toplamından oluşur. Bu hücrelerin boyutu ne kadar küçük ise görüntünün rezolüsyonu, yani kalitesi o kadar yüksek olur. Klasik bilgisayarlı tomografilerde vokseller dikdörtgenler prizması şeklindedir. Bu nedenle her 3 düzlemdeki boyutu aynı değildir. Hâlbuki DVT'de vokseller tam bir küp şeklindedir. Klasik bilgisayarlı tomografilerde voksel boyutu yaklaşık olarak  $0,3 \text{ mm}^3$ , DVT'lerde ise  $0,07-0,4 \text{ mm}^3$  arasında değişir.<sup>10</sup> DVT'lerde gerek küçük voksel boyutu, gerekse her 3 boyutunun da aynı olması görüntü kalitesinin daha iyi olmasını sağlayan önemli bir faktördür.

3. Radyasyon dozu, klasik bilgisayarlı tomografilerle kıyaslandığı zaman oldukça düşüktür. Bilindiği gibi radyasyon dozu cihazın teknik özellikleri ve ışınlama süresi kadar inceleme sahasının boyutuna bağlı olarak da değişir. Primer x-ışınları kolime

edilerek radyasyona maruz kalacak sahanın küçültülmesi, hastanın alacağı radyasyon dozunu ve saçılmış radyasyonu minimale indirecektir. Çoğu DVT cihazlarında inceleme alanının boyutuna göre x-ışınlarının şiddetini ayarlayan böyle bir sistem (AEC; otomatik ekspozur kontrol) mevcuttur. Bu sistem sayesinde hem radyasyona maruz kalacak sahayı sınırlamak hem de ışın demetinin boyutunu kontrol etmek mümkündür. Düşük radyasyon dozu, özellikle 3 boyutlu inceleme gerektiren damak yarığı ve ortodontik malformasyonlara sahip genç hastaların incelenmesi açısından faydalıdır.<sup>6,59</sup> Yine otomatik ekspozur kontrolü sayesinde manuel ayarlardan dolayı meydana gelebilecek hatalı aydınlatma parametresi kapatılır. Normal olarak metalik yapılardan ve yabancı maddelerden kaynaklanan distorsiyonlar minimuma indirilmiştir.

4. Efektif radyasyon dozu DVT sistemlerde oldukça düşüktür. Bu doz cihazların tipine bağlı olarak değişmekle beraber, klasik bilgisayarlı tomografilerde yaklaşık 289-723  $\mu\text{Sv}$ , DVT'lerde ise 7-50  $\mu\text{Sv}$  civarındadır.<sup>10</sup> DVT'lerdeki bu doz, yaklaşık 4-15 panoramik radyografi çekimi esnasında hastanın aldığı radyasyon dozuna eşittir.<sup>6</sup> Sonuç olarak, DVT sistemlerde efektif radyasyon dozunun klasik bilgisayarlı tomografilere göre yaklaşık %85-98 oranında daha az olduğunu söyleyebiliriz.

5. DVT'lerde tarama süresi spiral bilgisayarlı tomografilerde olduğu gibi oldukça düşüktür (ortalama 10-70 sn).<sup>6</sup> Bu da hareket artefaktlarını azaltır.

6. Metal restorasyonlardan kaynaklanan artefaktlar DVT sistemlerde de mevcuttur. Ancak klasik bilgisayarlı tomografilerden daha düşük seviyededir.

7. Klasik bilgisayarlı tomografi ile görüntüleme ve değerlendirme DVT'lerden daha fazla eğitim gerektirir.<sup>78</sup>

8. Klasik bilgisayarlı tomografilerle toplanan veriler üzerinde direkt çalışmak mümkün değildir. İnceleme için bu verilerin özel hazırlanmış programlara taşınması ve

dönüştürülmesi gereklidir. Bu işlem ise özel ekipmanlar ve daha fazla ekonomik yük getirir. Oysa DVT sistemlerde bu işlem daha basittir ve görüntülerin yorumlanması daha kısa bir zaman alır.<sup>6</sup>

**9.** Hem klasik bilgisayarlı tomografileri hem de DVT sistemlerde 3 boyutlu görüntü oluşturulması ve görüntülerin DICOM formata dönüştürülmesi mümkündür.<sup>80</sup> Ancak klasik bilgisayarlı tomografi cihazlarının maliyeti ve karmaşıklığı, hasta tarafından absorbe edilen yüksek radyasyon dozu, cihazın bu amaçla kullanımını oldukça sınırlamaktadır. Hâlbuki bilgisayarlı tomografiler ile karşılaştırıldığında DVT sistemlerin maliyet avantajı, düşük radyasyon dozu ve dış hekimliğine özgü olması bu sistemi bir adım daha öne çıkarmaktadır.<sup>78</sup>

**10.** Bilgisayarlı tomografinin endikasyon sahaları yüksek radyasyon dozu nedeniyle gün geçtikçe kısıtlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında dijital hacim tomografisi (DVT) daha az ışın gereksinimi ile yeni bir kullanım alanı meydana getirmiş ve daha az ışın kullanılarak 3 boyutlu tanı ve tedavi planlamasını mümkün hale getirmiştir. Bilgisayar destekli ameliyat tekniklerinin bir sonraki aşamasında DVT'nin yeri her geçen gün daha fazla önem kazanacaktır.<sup>78</sup>

**11.** DVT aynen BT'de olduğu gibi kemiksel yapıların net olarak ve metrik ölçülerde değerlendirilebilecek şekilde gösterilmesini mümkün kılar. Her 1 dereceden kazanılan görüntülerle toplam 360 görüntü elde edilebilir. Hastanın mümkün olan en düşük seviyede ışın alması için otomatik bir pozometre bulunmaktadır. Bunun sayesinde manuel ayarlardan dolayı meydana gelebilecek hatalı aydınlatma parametresi kapatılır. Normal olarak metalik yapılardan ve yabancı maddelerden kaynaklanan distorsiyonlar minimuma indirilmiştir.<sup>78</sup>



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, paranazal sinüs şikâyeti nedeniyle Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Polikliniği'ne müracaat eden ve klinik muayenelerinde maksiller sinüs problemi tesbit edilerek Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'na yönlendirilen 80 hasta üzerinde yapıldı.

İncelemeye alınan 80 hastada nazal septum, sağ ve sol maksiller sinüsler ile sağ ve sol alt konkalar ayrı ayrı değerlendirildi.

Olgularımızın 50'si erkek (%62,5) 30'u (%37,5) kadındı. Olgularımızın yaş ortalaması 35 olup en genci 20, en yaşlısı 70 yaşındaydı.

Çalışma kapsamına alınan bütün hastalar, çalışmaya dâhil edilmeden önce yapılacak çalışma hakkında bilgilendirildi. Hastaların çalışmaya gönüllü olarak katılmak istediklerini belirten 'Aydınlatılmış Onam Formu' imzalatılarak, hastaların izinleri alındı.

Radyografik incelemeye ilk önce dental volumetrik tomografi alınarak başlandı. Daha sonra her hastadan çekim standartlarına uygun olarak Waters sinüs grafileri alındı. Olgular incelenirken öncelikle Waters pozisyonunda alınan sinüs grafileri değerlendirildi.

Çalışmamızda, her bir hastanın radyografi işlemlerinde standardizasyonu sağlamak için üretici firmaların belirttiği özelliklere tam olarak uyuldu.

Olguların radyografik incelenmesinde maksiller sinüslere ait bulgular; normal, mukozal kalınlaşma ve retansiyon kisti açısından değerlendirildi. Ayrıca maksiller sinüslerin fizyolojisini etkileyen önemli anatomik oluşumlardan alt konkalar ve nazal septum da hipertrofi ve deviasyon açısından incelendi.

### 3.1. VOLUMETRİK DENTAL TOMOGRAFİK İNCELEME

Çalışma kapsamına alınan bütün hastaların paranazal sinüs Dental Volumetrik Tomografileri, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diyanoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan "Flat Panel Based Cone Beam Volumetric Computed Tomography" cihazıyla (NewTom FP, Quantitative Radiology, Verona, Italy) alındı (Şekil 5).



Şekil 5: Dental Volumetrik Tomografi cihazı (Newtom FP).

Cihazın gantri açısı sabit ve yere diktir. Cihaz, standart olarak 110 kVp ve maksimum 15 mA'da konik ışın hüzme tekniği ile çalışmaktadır. Tarama başlangıcında alınan rehber imajların elde edilmesi sırasında hasta kafasının anatomik yoğunluğuna göre otomatik olarak doz seçimini sağlayan bir sisteme (AEC, automatic exposure control system) sahiptir. Tüp-flat panel dedektör sistemi, hasta başı etrafında 360<sup>0</sup>'lik

tek bir rotasyon ile dönerken 13 cm yüksekliğinde ve 17 cm çapındaki silindirik bir alanda, her bir derecesinden bir görüntü elde etmek suretiyle toplam 360 adet hacimsel görüntü kazanacak şekilde çalışmaktadır.

Cihazın gantri açısı sabit ve yere dik olduğundan, aksiyal planda DVT incelemesi yapıldı. Aksiyal plan paranazal DVT inceleme, oksipitomeatal hatta veya sert damağa paralel alındı. Hasta masaya sırt üstü pozisyonda yatırılıp baş, supin pozisyonda masa üzerinde bulunan yastığa oksipital bölge üzerinden oturtularak tarama bitene kadar yeri hiç değiştirilmedi (Şekil 6).



**Şekil 6:** Dental Volumetrik Tomografi cihazında hasta pozisyonu (Newtom FP).

İnceleme alanı, tarama başlangıcında alınan DVT topogram (rehber imaj, skenogram) üzerinden ayarlandı ve sert damaktan başlayıp kranyalde frontal sinüs üst düzeyine kadar devam ettirildi. Tarama sonucunda kazanılan aksiyal kesitler üzerinde

indirekt rekonstrüksiyonlarla elde edilen koronal kesitler için inceleme parametreleri; kesit kalınlığı 1 mm, kesit aralığı 3 mm, inceleme alanı (FOV) düşeyde 13 cm yatayda 17 cm şeklindeydi. Cihaz otomatik doz kontrol sistemine sahip olduğundan her bir hasta için doz ve tarama zamanı cihaz kontrolü altında yapıldı.

Tarama sonucunda kazanılan aksiyal kesitler üzerinde indirekt rekonstrüksiyonlarla elde edilen koronal kesitlerde sağ ve sol maksiller sinüsler, sağ ve sol alt konkalar ayrı ayrı değerlendirilmek suretiyle toplamda 160 maksiller sinüs, 160 alt konka ve 80 nazal septum incelendi.

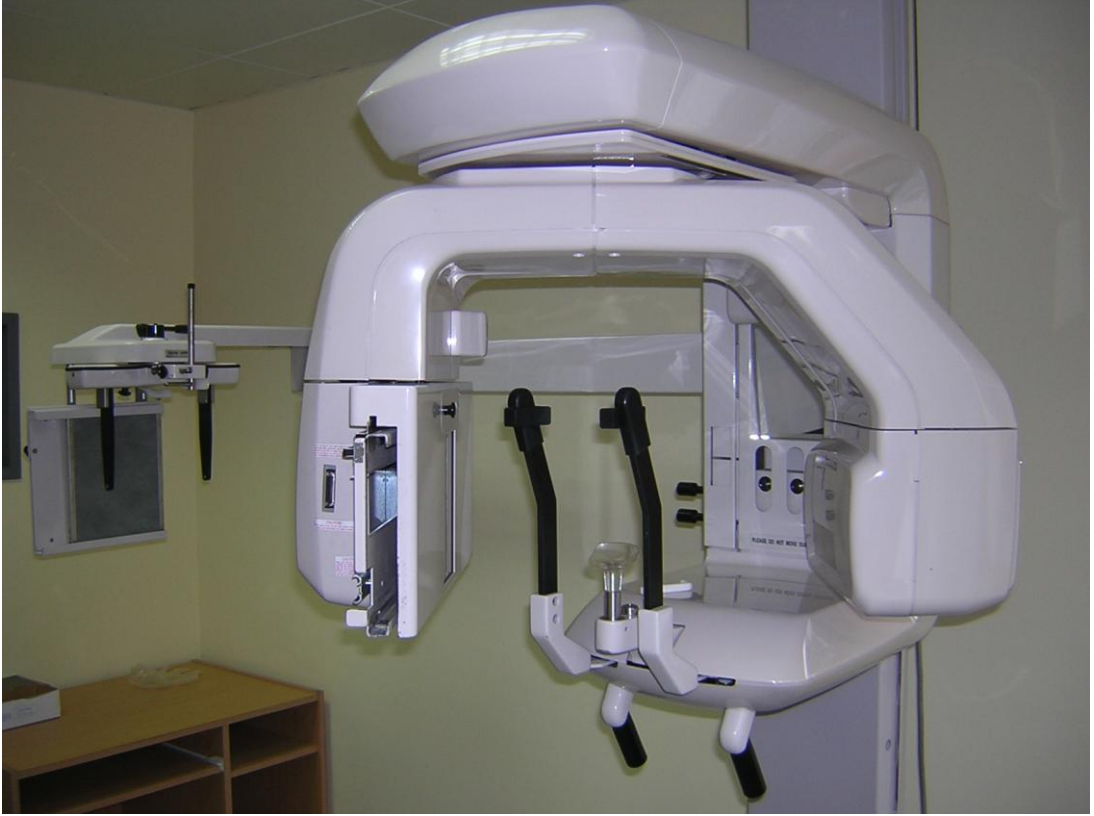
### **3.2 WATERS SİNÜS GRAFİSİ İNCELEME YÖNTEMİ**

Çalışma kapsamına alınan bütün hastaların Waters sinüs grafileri Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan MORİTA WERAWİEVEPOCS HS (Morita Company, Tokyo, Japan) marka dijital panoramik, sefalometrik cihazla alındı (Şekil 7). Waters sinüs radyogramlarında standardizasyon sağlanması amacıyla üretici firmanın cihaz üzerinde belirlemiş olduğu referans noktalarına tam olarak uyuldu.

Waters sinüs grafileri için çekim protokolleri şu şekilde yapıldı:

Film kasetinin yerleştirilmesi: Kaset film tutucu raylar üzerindedir.

Hasta pozisyonu: Hastanın yüzü kasete baktırıldı ve hastanın çenesi kasete değdirildi. Sagittal düzlem film düzlemine dikti. Orbito-meatal planla kaset arasındaki açı  $40^{\circ} - 45^{\circ}$  olacak şekilde hastanın başı arkaya doğru eğdirildi (Şekil 8).



Şekil 7: Dijital panoramik-sefalometrik cihaz.

Merkezi ışının pozisyonu: Merkezi ışın, iki maksiller sinüsün ortasından geçecek şekilde, sagittal düzlem boyunca ve film düzlemine dik olarak, 160 cm mesafeden gönderildi.

Ekspozur parametreleri: Ekspozur süresi kullanılan röntgen cihazının teknik özellikleri, hastanın yaşı ve kemik yapısı, fokal spot-obje mesafesi, kullanılan filmin hızı, ekran hızı ve banyo faktörlerine bağlı olarak değiştirildi. Ortalama 66 kVp ve 6 mA kullanıldı.

Film boyutu: 18 x 24 ebatındaki film kasetleri kullanıldı.

Bu koşulları sağlamayan radyogramlar araştırma dışı bırakıldı. Çekilen uygun Waters sinüs radyogramları üzerinde sağ ve sol maksiller sinüsler, sağ ve sol alt

konkalar ayrı ayrı değerlendirilmek suretiyle toplamda 160 maksiller sinüs, 160 alt konka ve 80 nazal septum incelendi.



**Şekil 8:** Dijital panoramik-sefalometrik cihazda hasta pozisyonu.

#### 4. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

Çalışmamızda elde edilen veriler, nonparametrik istatistiksel ki-kare analiz yöntemi kullanılarak değerlendirildi. Önem düzeyi istatistiksel olarak  $p < 0,05$  için anlamlı kabul edildi.

#### 5. BULGULAR

Bu çalışmada DVT ve Waters sinüs grafisi kullanılarak 80 hastada 160 maksiller sinüs, 160 alt konka ve 80 nazal septum incelemesi yapıldı. DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşma tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması Tablo 1’de gösterildi.

**Tablo 1.** DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde mukozal kalınlaşma tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

	<b>Mukozal Kalınlaşma</b>			
	<b>Var</b>		<b>Yok</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>DVT</b>	98	61,2	62	38,8
<b>Waters</b>	71	44,4	89	55,6
<b>X<sup>2</sup></b>	9,141			
<b>P</b>	0,002*			

\* $P < 0,01$

160 maksiller sinüs üzerinde yapılan incelemede DVT ile 98 (%61,2) sinüste mukozal kalınlaşma olduğu ve 62 (%38,8) sinüste mukozal kalınlaşma olmadığı tespit edildi. Waters sinüs radyogramlarında ise 71 (%44,4) maksiller sinüste mukozal kalınlaşma olduğu ve 89 (%55,6) sinüste mukozal kalınlaşma olmadığı tespit edildi.

Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=9,141$ ;  $P=0,002$ ).

DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde retansiyon kisti tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması Tablo 2’de gösterildi.

**Tablo 2.** DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede maksiller sinüslerde retansiyon kisti tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

	<b>Retansiyon Kisti</b>			
	<b>Var</b>		<b>Yok</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>DVT</b>	26	16,2	134	83,8
<b>Waters</b>	9	5,6	151	94,4
<b>X<sup>2</sup></b>	9,271			
<b>P</b>	0,002*			

\* $P<0,01$

160 maksiller sinüs üzerinde yapılan incelemede DVT ile 26 (%16,2) sinüste retansiyon kisti olduğu ve 134 (%83,8) sinüste retansiyon kisti olmadığı tespit edildi. Waters sinüs radyogramlarında ise 9 (%5,6) maksiller sinüste retansiyon kisti olduğu ve 151 (%94,4) sinüste retansiyon kisti olmadığı tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=9,271$ ;  $P=0,002$ ).

DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede nazal kavite içerisinde alt konka hipertrofisi tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması Tablo 3’de gösterildi.



**Tablo 3.** DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede alt konka hipertrofisi tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

	<b>Alt Konka Hipertrofisi</b>			
	<b>Var</b>		<b>Yok</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>DVT</b>	67	41,9	93	58,1
<b>Waters</b>	52	32,5	108	67,5
<b>X<sup>2</sup></b>	3,010			
<b>P</b>	0,083			

160 alt konka üzerinde yapılan incelemede DVT ile 67 (%41,9) konkada hipertrofi olduğu ve 93 (%58,1) konkada hipertrofi olmadığı tespit edildi. Waters sinüs radyogramlarında ise 52 (%32,5) alt konkada hipertrofi olduğu ve 108 (%67,5) konkada hipertrofi olmadığı tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $X^2=3,010$ ;  $P=0,083$ ).

DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede nazal septumda deviasyon tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması Tablo 4'de gösterildi.

**Tablo 4.** DVT ve Waters sinüs grafisi ile yapılan radyolojik incelemede septum deviasyonu tespit edilen olguların sayısı ve istatistiksel karşılaştırması.

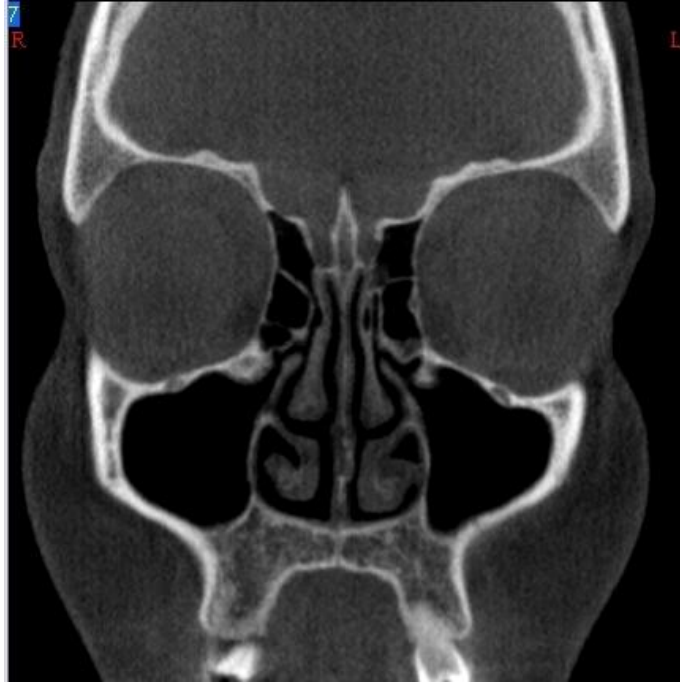
	<b>Septum Deviasyonu</b>			
	<b>Var</b>		<b>Yok</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>DVT</b>	59	73,8	21	26,2
<b>Waters</b>	41	51,2	39	48,8
<b>X<sup>2</sup></b>	8,640			
<b>P</b>	0,003*			

\*P<0,01

80 nazal septum üzerinde yapılan incelemede DVT ile 59 (%73,8) septumda deviasyon olduğu ve 21 (%26,2) septumda deviasyon olmadığı tespit edildi. Waters sinüs radyogramlarında ise 41 (%51,2) septumda deviasyon olduğu ve 39 (%48,8) septumda deviasyon olmadığı tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=8,640$ ;  $P=0,003$ ).



Şekil 9.1: Normal hasta bulguları.



Şekil 9.2: Normal hasta bulguları.



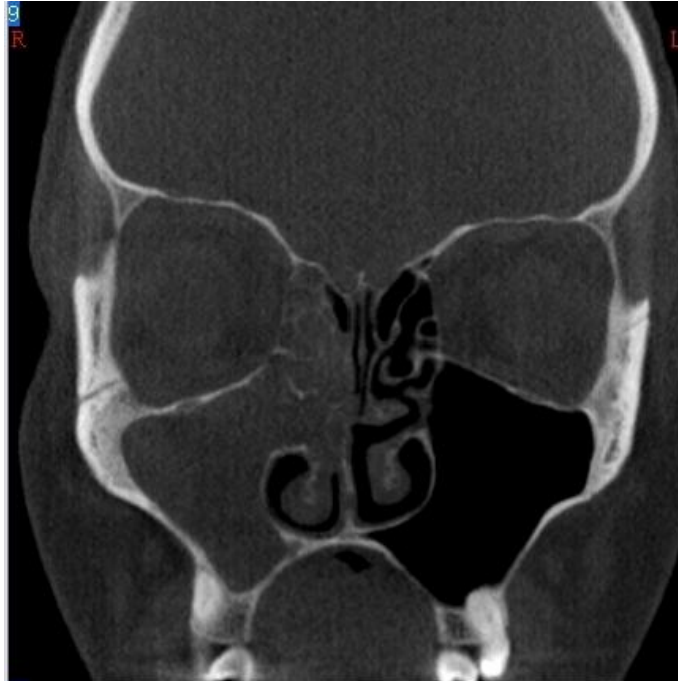
Şekil 10.1: Normal hasta bulguları.



Şekil 10.2: Septum deviasyonu olan hastada sinüs aerasyonu normal izlenmektedir.



Şekil 11.1: Sağ maksiller sinüs opasifiedir.



Şekil 11.2: Sağ maksiller ve ethmoid sinüsler ile nazal kaviteye dâhil olan sino-nazal polipozis izlenmektedir.



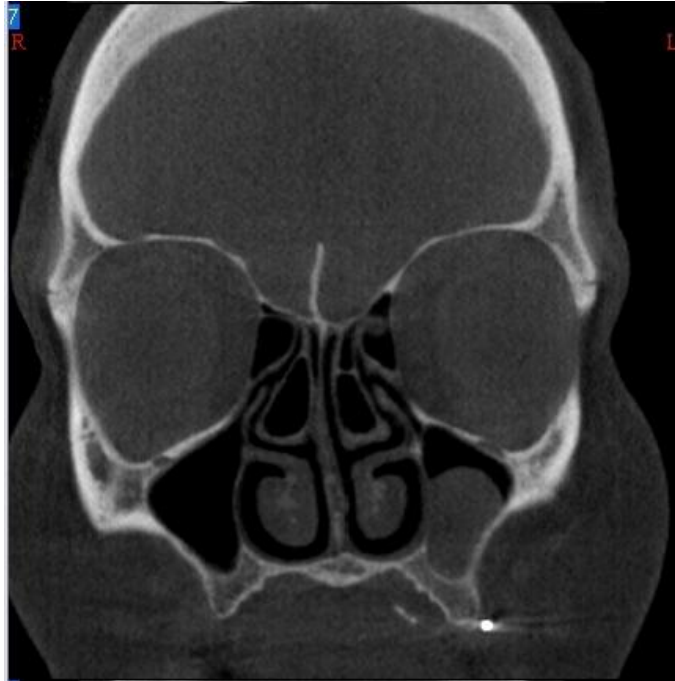
Şekil 12.1: Her iki maksiller sinüs ve nazal kavite opasifiedir.



Şekil 12.2: Bilateral maksiller ve ethmoid sinüsler ile nazal kaviteye dâhil olan sino-nazal polipozis izlenmektedir.



Şekil 13.1: Sol maksiller sinüs opasifiedir.



Şekil 13.2: Sol maksiller sinüs tabanında retansiyon kisti izlenmektedir.



**Şekil 14.1:** Sol maksiller sinüs retansiyon kisti eşliğinde sağ maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon, septal deviasyon ve sol alt konkada hipertrofi izlenmektedir.

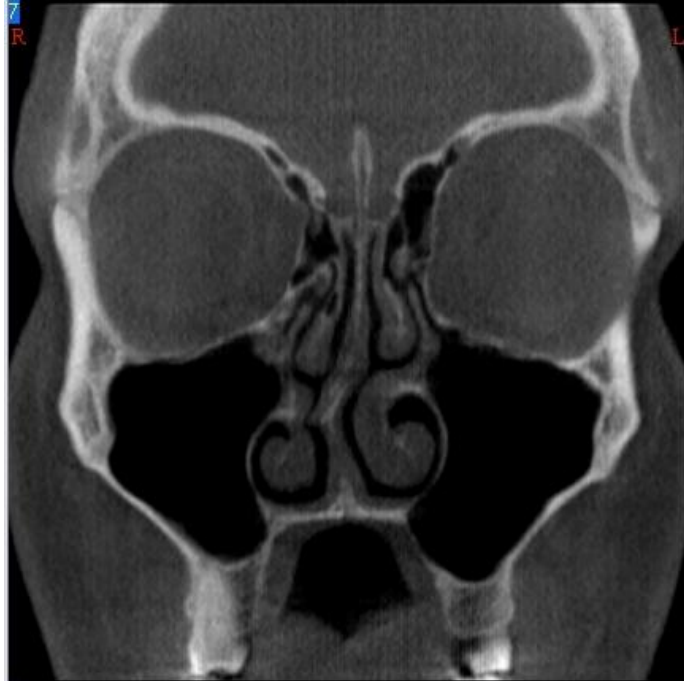


**Şekil 14.2:** Sol maksiller sinüs retansiyon kisti eşliğinde sağ maksiller sinüste ostiumu tıkayan polipoid kalınlaşma, septal deviasyon, sol alt ve orta konkada hipertrofi izlenmektedir.





Şekil 15.1: Sol alt konkada hipertrofi ve septal deviasyon izlenmektedir.



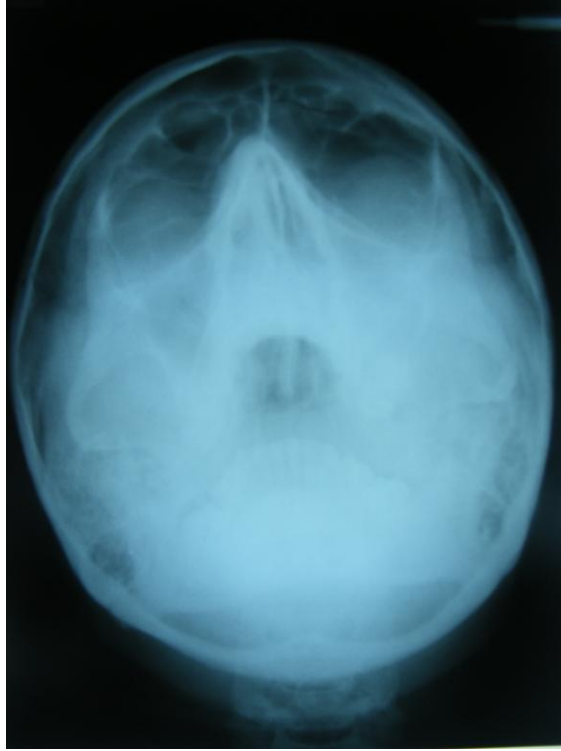
Şekil 15.2: Sol alt konkada hipertrofi ve nazal septumun sağa doğru deviasyonu izlenmektedir.



Şekil 16.1: Sol alt konka hipertrofik izlenmektedir.



Şekil 16.2: Sağ alt konkada hipertrofi izlenmektedir.



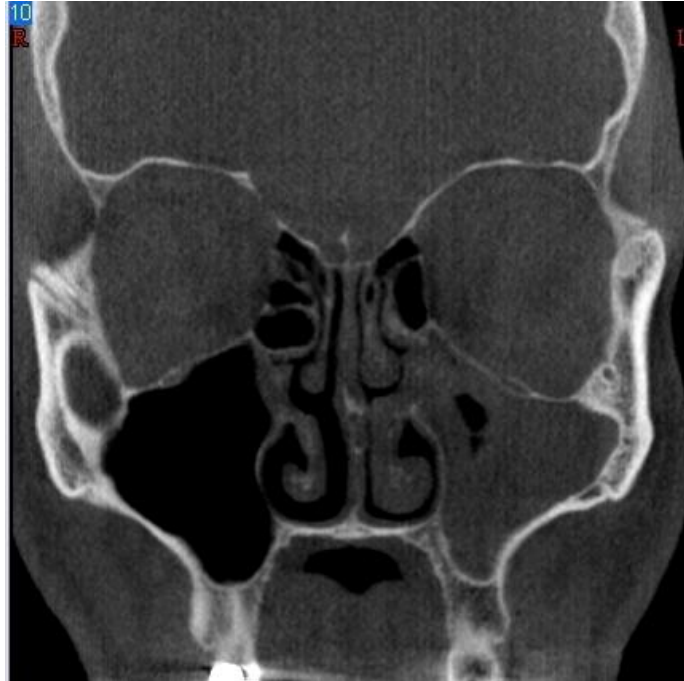
**Şekil 17.1:** Sol maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon izlenmektedir.



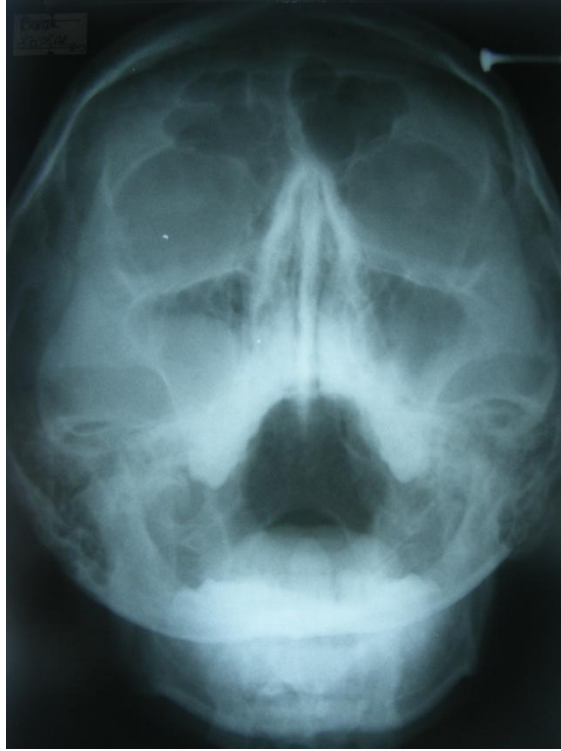
**Şekil 17.2:** Bilateral maksiller ve ethmoid sinüslerde enflamatuvar mukozal kalınlaşmalar ve sol maksiller sinüsün hacmini azaltan posterior odontojenik dentijeröz kist izlenmektedir.



**Şekil 18.1:** Sol maksiller sinüste opasifikasyon ve sol alt konkada hipertrofi izlenmektedir.



**Şekil 18.2:** Sol maksiller sinüs ostiumunu tıkayan enflamatuvar mukozal kalınlaşma ve hipertrofik sol alt konkada izlenmektedir.



**Şekil 19.1:** Sol maksiller sinüs tabanında enflamatuvar mukozal kalınlaşma ve sağ maksiller sinüste retansiyon kisti izlenmektedir.



**Şekil 19.2:** Sol maksiller sinüs tabanında polipoid büyümeler, sağ maksiller sinüste retansiyon kisti, septumda minimal deviasyon ve hipertrofik sol alt konka izlenmektedir.



**Şekil 20.1:** Nazal septumda deviasyon izlenmektedir.



**Şekil 20.2:** Bilateral ethmoid anterior hücrelerde enflamatuvar mukozal kalınlaşma, bilateral orta konka bülloza, sağ alt konka hipertrofisi ve nazal septumun sola doğru deviasyonu izlenmektedir.



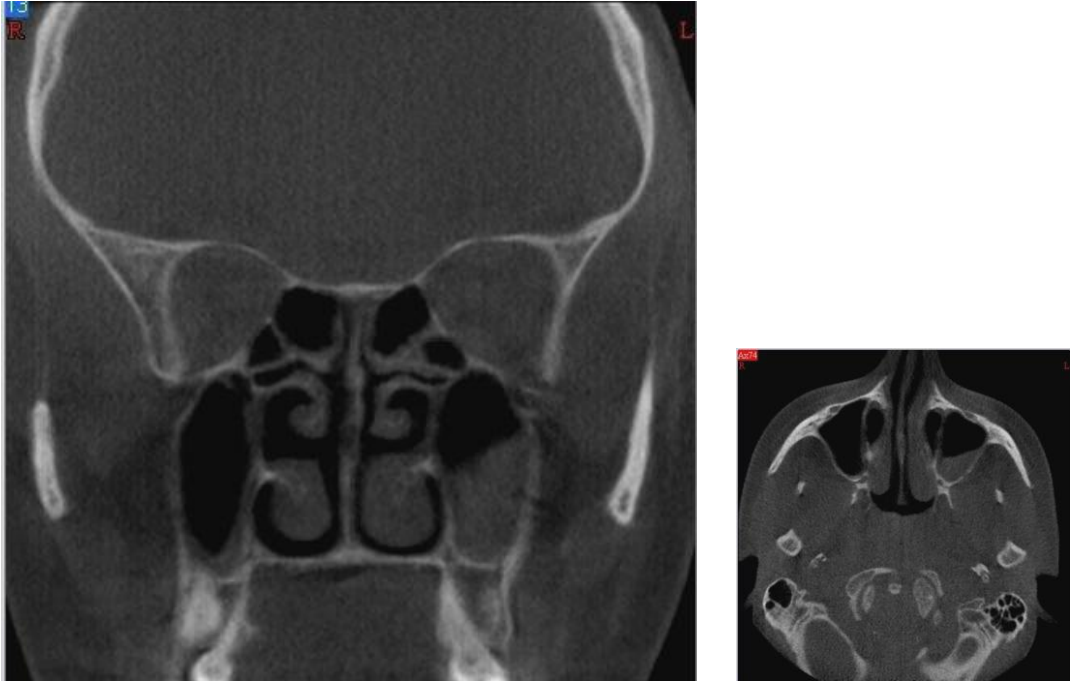
**Şekil 21.1:** Sol maksiller sinüsün tamamını dolduran opasifikasyon izlenmektedir.



**Şekil 21.2:** Bilateral maksiller sinüslerde enflamatuvar mukozal kalınlaşma, pnömatize septum ve sağ alt konkada minimal hipertrofi izlenmektedir.



Şekil 22.1: Sol maksiller sinüs opasifiyedir.

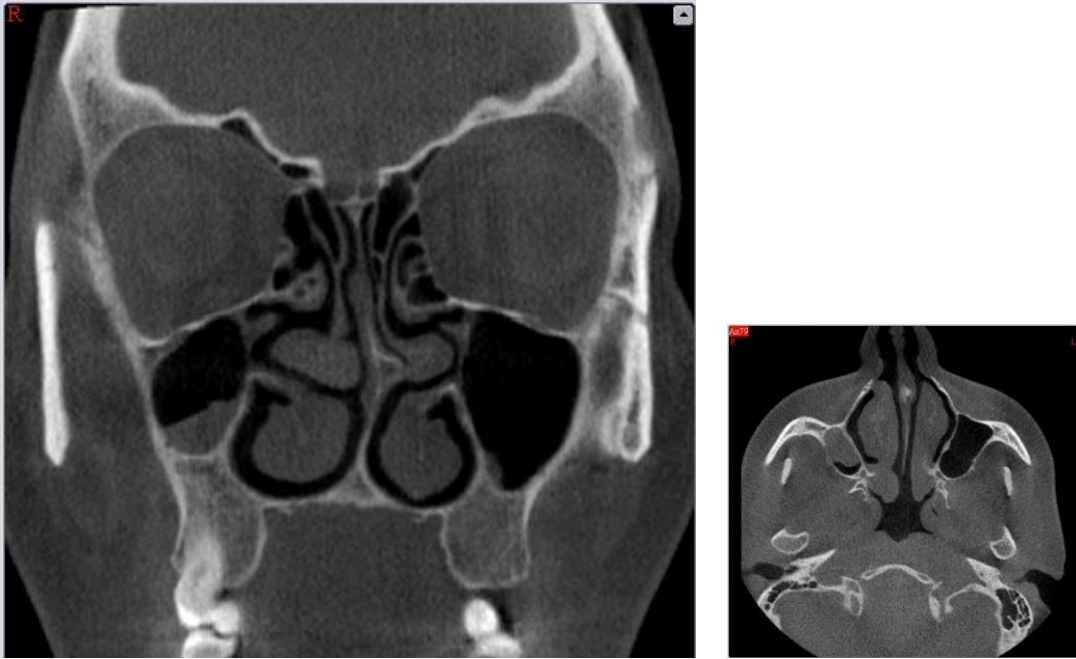


Şekil 22.2: Koronal kesitte sol alt konka hipertrofisi, sağ maksiller sinüs tabanında minimal mukozal kalınlaşma ve sol maksiller sinüsteki hava- sıvı seviyesi izlenmektedir. Hava-sıvı seviyesi kaynak aksiyal kesitte de mevcuttur.





Şekil 23.1: Sağ maksiller sinüs opasifiyedir.



Şekil 23.2: Koronal kesitte hipoplazik sağ maksiller sinüsteki hava- sıvı seviyesi, sağ alt ve orta konkalarda hipertrofi ve nazal septumdaki deviasyon izlenmektedir. Hava-sıvı seviyesi kaynak aksiyal kesitte de mevcuttur.

## 6. TARTIŞMA

Maksiller sinüs hastalıkları ile dental hastalıklardan kaynaklanan şikâyetler sıklıkla birbirine karışır. Bu nedenle, maksiller sinüs hastalığı olan kişiler, genellikle ilk olarak diş hekimine başvururlar. Diş hekimi için asıl amaç, hastadaki ağrı nedenini tespit etmek ve gerçekte diş ağrısına sahip olup olmadığını ortaya çıkarmaktır.

Maksiller sinüs hastalıkları çoğunlukla gizli ilerleme eğiliminde olduğu için radyolojik yöntemler tanı için oldukça önemlidir. Gerçekte, sinüzitin teşhisi endoskopi yardımıyla klinik olarak yapılır.<sup>31</sup> Ancak radyolojik yöntemlerin kullanımı, klinik ve endoskopik bulguların tanı değerini yükseltir. Endoskopik nazal muayene ve BT'nin avantajlarına rağmen konvansiyonel radyografik muayene özellikle paranasal sinüs hastalıklarının görüntülenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.<sup>9,24,30</sup>

Klinik olarak akut sinüzitli çoğu hastada klinik bulgular belirgin olduğu için radyolojik inceleme gerekmez. Bununla birlikte maksiller sinüslerde akut sinüziti düşündürecek opasite artışı ve hava-sıvı seviyesinin saptanmasında Waters sinüs grafisi değerli bulgular verir.<sup>11</sup> Ayrıca bazı asemptomatik rinosinüzitli vakalarda, radyolojik inceleme ile anatomik varyasyonlar veya obstrüktif lezyonlar tespit edilebilir; muhtemel komplikasyonlar önlenir.<sup>81,82</sup>

Maksiller sinüslerin radyografik incelenmesinde Waters sinüs grafisi uzun yıllar en uygun yöntem olarak kabul edilmiştir. Özellikle hava-sıvı seviyesinin tespitinde Waters sinüs grafiğinin önemi vurgulanmıştır.<sup>46</sup> Günümüzde, görüntüleme yöntemlerinin yaygın olarak kullanılması sonucu Waters sinüs grafisi değerini kaybetmekle birlikte, bazı vakalarda kullanılabilir.<sup>83-85</sup>

Kabaalioğlu ve arkadaşları<sup>86</sup> 44 akut sinüzitli hasta üzerinde, sinüs BT bulguları ile hasta semptomları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışmada, BT bulgularına göre en sık olarak maksiller sinüslerin etkilendiği, (%73) hastalardaki total semptomlar ile sinüs BT bulguları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu nedenle akut sinüzitli hastada BT'nin gereksiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda farklı enflamatuvar hastalıklara sahip paranasal sinüs şikâyeti olan hastaların semptomları değerlendirilmeye alınmadı.

Aalokken ve arkadaşları<sup>9</sup>, 2003 yılında akut sinüzitli hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, BT ile konvansiyonel sinüs radyografilerini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada frontal, ethmoid ve sfenoid sinüslerdeki enflamatuvar değişikliklerin belirlenmesinde konvansiyonel sinüs radyografilerinin yetersiz olduğunu, maksiller sinüslerdeki enflamatuvar değişikliklerin belirlenmesinde ise kabul edilebilir diagnostik güvenilirliğe sahip olduklarını vurgulamışlardır.

Asimetrik pozisyon, yumuşak doku gölgesi, değişken sinüs derinliği, pnömatizasyon azlığı ya da düşük film kalitesi gibi faktörler Waters sinüs grafisinde görüntüleri olumsuz etkiler. Bu faktörler, görüntülerin yanlış yorumlanmasına veya gözlemciler arasında yorumsal farklılıklara neden olur. Literatürde, gözlemciler arası yorumlamada güvenilirlik oranı, % 45 ile % 90 arasında değişmektedir.<sup>24,46,87</sup>

Çalışmamızda paranasal sinüs şikâyeti olan 80 hastadan alınan DVT ve Waters sinüs grafilerinde 160 maksiller sinüs, 160 alt konka ve 80 nazal septum incelendi. Maksiller sinüs patolojileri değerlendirildi. DVT ve Waters sinüs grafisinin tanısal değeri araştırıldı.

Çalışmamızda paranasal sinüs şikâyeti olan 80 hastadan alınan 160 sinüse ait DVT görüntülerinde 98 (% 61,2) sinüste mukozal kalınlaşma tespit edilirken, aynı

hastalardan alınan Waters sinüs radyogramlarında 71 (% 44,4) sinüste mukozal kalınlaşma tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=9,141$ ;  $P=0,002$ ). Mukozal kalınlaşmanın tespit edilmesinde DVT inceleme yönteminin Waters sinüs grafisi yöntemine göre daha üstün olduğu görüldü.

Timmenga ve arkadaşları<sup>24</sup> ciddi paranasal şikâyetleri bulunan 40 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, Waters projeksiyonunun maksiller sinüs mukozal kalınlaşmalarının varlığını ortaya çıkarmada güvenilir olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda maksiller sinüs mukozal kalınlaşmalarının varlığını ortaya çıkarmada, Waters projeksiyonunun DVT'ye kıyasla daha yetersiz olduğu görüldü. Bu farklılık, DVT'nin yüksek çözünürlük, objelerin görüntülenmesinde süperpozisyona neden olmaması ve dokuların dansite ayırımında tamamıyla kesinlik kazanmasından dolayı sinüslerdeki mukozal kalınlaşma ve opasifikasyonları Waters projeksiyonuna göre daha iyi göstermesine bağlı olabilir.<sup>68</sup>

Eryılmaz ve arkadaşları<sup>88</sup>, kronik sinonazal yakınmaları bulunan 44 hasta üzerinde yaptıkları koronal plan paranasal sinüs bilgisayarlı tomografi incelemelerinde, hastaların %81,8'inde sinüs opasiteleri bulmuşlardır. Çalışmamızda yürütülen aksiyal plan paranasal sinüs koronal rekonstrüksiyon DVT incelemesinde, maksiller sinüslerin %61,2'inde opasite bulduk. Çalışmamızda bulduğumuz oranın daha düşük olmasının nedeni, Eryılmaz ve arkadaşlarının sadece kronik sinonazal şikâyetleri olan hastalar üzerinde çalışmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Çağıcı ve arkadaşları<sup>45</sup> paranasal sinüs BT'nin etkinliği üzerine yaptıkları bir araştırmada, maksiller rinosinüzitin teşhisinde sinüs BT'nin duyarlılığını %94,1 oranında buldu. Paranasal sinüslerde gelişen ilk enflamatuar değişikliğin mukozal

kalınlaşma olduğu düşünülürse, çalışmamızda maksiller sinüs mukozasında tespit edilen %61,2'lik kalınlaşma oranı ile DVT'nin duyarlı bir görüntüleme yöntemi olduğunu söyleyebiliriz. Çağıcı ve arkadaşları<sup>45</sup> çalışmalarında, 2mm kalınlığında ve 3mm aralıklarla aldıkları ardışık koronal kesitler üzerinde hastaları değerlendirdiler. Çalışmamızda alınan koronal kesitler ise 1mm kalınlığında ve 3mm aralıklarla değerlendirildi. Elde ettiğimiz oranın Çağıcı ve arkadaşlarına<sup>45</sup> göre daha düşük olmasının nedeni, daha ince alınan koronal kesit kalınlıklarından dolayı olabilir.

DelGaudio ve arkadaşları<sup>32</sup> BT kullanarak 23 fungal sinüzitli hasta üzerinde yaptıkları bir araştırmada %91 oranında burun tabanı, septum ve konkaları içeren mukozal kalınlaşma, %91 oranında sinüs mukozasında kalınlaşma veya opasifikasyon, %35 oranında kemik erozyonu, %26 oranında orbital invazyon ve %5 oranında maksiller sinüslerin üzerini örten yüzün yumuşak dokusunda kalınlaşma olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda maksiller sinüs mukozasında %61,2 oranında kalınlaşma tespit ettik. Çalışmamızda bulduğumuz oranın DelGaudio ve arkadaşları<sup>32</sup> tarafından yapılan çalışmadan daha düşük olma nedeni, hastaların farklı enflamatuvar hastalıklara sahip olmaları olabilir.

Sadece semptomatik hastalarda değil aynı zamanda asemptomatik hastalarda da sinüzit dışı nedenlerle çektilen tomografilerde radyolojik olarak mukozal kalınlaşmaya rastlanabilmektedir.<sup>89</sup>

Ahsan ve arkadaşları<sup>90</sup> tek taraflı paranasal sinüs opasifikasyonlarını değerlendirdikleri bir çalışmada, tek taraflı opasite varlığının enflamatuvar patolojiler dışında neoplastik hastalık gibi şüpheli durumlar için de düşünülmesi gerektiğini bildirdiler.

Çalışmamızda paranazal sinüs şikâyeti olan 80 hastadan alınan 160 sinüse ait DVT görüntülerinde 26 (%16,2) sinüste retansiyon kisti tespit edilirken, aynı hastalardan alınan Waters sinüs radyogramlarında 9 (%5,6) sinüste retansiyon kisti tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=9,271$ ;  $P=0,002$ ). Retansiyon kistlerinin tespit edilmesinde DVT inceleme yönteminin Waters sinüs grafisi yöntemine göre daha üstün olduğu görüldü.

Som ve Curtin<sup>36</sup>, retansiyon kistlerinin maksiller sinüslerde yaygın olduğunu ve genel radyolojik çalışmaların %9-35'inde tesbit edildiğini vurgulamıştır. Çalışmamızda DVT ile %16,2 oranında Waters sinüs radyogramlarında ise %5,6 oranında retansiyon kisti tesbit edildi. DVT ile elde ettiğimiz sonuçlar Som ve Curtin<sup>36</sup> ile uyumludur.

Bhattacharyya ve arkadaşları<sup>91</sup> ile Harar ve arkadaşları<sup>92</sup>, sinüs BT inceleme ile maksiller sinüs retansiyon kistlerinin sıklığının %12,4 ile %22 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda hastalardan alınan DVT görüntülerinde, maksiller sinüslerde %16,2 oranında retansiyon kisti tespit edildi. Elde ettiğimiz sonuçlar Bhattacharyya ve arkadaşları<sup>91</sup> ile Harar ve arkadaşlarını<sup>92</sup> desteklemiştir.

Kanagalingam ve arkadaşları<sup>93</sup> maksiller sinüs retansiyon kistlerinin asemptomatik hastalardaki varlığını araştırdıkları bir çalışmada, paranazal sinüs BT inceleme ile retansiyon kistlerinin sıklığını %35,6 olarak bildirdi. Ayrıca asemptomatik hastalarda maksiller retansiyon kistlerinin varlığının, sinüs ya da dental kaynaklı bir hastalığı göstermediğini, bu nedenle sinüs cerrahisinin de gerekli olmadığını vurguladı. Çalışmamızda DVT görüntülerinde 26 (%16,2) sinüste retansiyon kisti tespit edilirken, Waters sinüs radyogramlarında 9 (%5,6) sinüste retansiyon kisti tespit edildi. Elde

edilen değerler, Kanagalingam ve arkadaşlarının<sup>93</sup> bildirdiği sonuçlardan daha düşüktür. Bunun nedeni görüntülerin değerlendirilmesindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Çalışmamızda paranasal sinüs şikâyeti olan 80 hastadan alınan 160 alt konkaya ait DVT görüntülerinde 67 (%41,9) alt konkada hipertrofi tespit edilirken, aynı hastalardan alınan Waters sinüs radyogramlarında 52 (%32,5) alt konkada hipertrofi olduğu tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $X^2=3,010$ ;  $P=0,083$ ). Alt konkada hipertrofisinin tespit edilmesinde DVT inceleme yöntemi ile Waters sinüs grafisi yöntemi arasında fark olmadığı görüldü.

Nazal obstrüksiyona neden olan konkada hipertrofileri çoğunlukla bilateraldir ve sebebi mukozal kalınlaşmadır. Septum deviasyonu olan vakaların önemli bir kısmında konkada disfonksiyonu da bulunmakta, deviasyonun karşı tarafında kompanseuar konkada hipertrofisi meydana gelmektedir.<sup>25,94</sup>

Egeli ve arkadaşları<sup>95</sup> ile Uzun ve arkadaşları<sup>96</sup> sinüs BT kullanarak alt konkaları değerlendirdikleri çalışmalarında, konkanın kemik ve mukozal komponentlerindeki genişlemelerin alt konkada hipertrofilerinin oluşumunda önemli bir rol aldığını rapor ettiler.

Akoğlu ve arkadaşları<sup>94</sup>, konkada hipertrofilerinin teşhisi ve cerrahi müdahaleleri düşünüldüğü zaman konkanın kemik ve mukozal komponentlerinin ölçümünde sinüs BT'nin faydalı bir görüntüleme yöntemi olduğunu vurguladılar.

Çalışmamızda paranasal sinüs şikâyeti olan 80 hastadan alınan DVT görüntülerinde 59 (%73,8) septumda deviasyon tespit edilirken, aynı hastalardan alınan Waters sinüs radyogramlarında 41 (%51,2) septumda deviasyon olduğu tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucu DVT ile Waters bulguları arasında anlamlı bir ilişki bulundu ( $X^2=8,640$ ;  $P=0,003$ ). Septum deviasyonunun tespit edilmesinde DVT

inceleme yönteminin Waters sinüs grafisi yöntemine göre daha üstün olduğu görüldü.

Septum deviasyonu sık görülen bir anatomik varyasyondur. Her septum deviasyonunun klinik önemi olmasa da, direkt olarak nazal pasajı daraltmasına bağlı olarak burun tıkanıklığına veya konkayı laterale itmesine bağlı olarak orta meatus ve ethmoid infundibulumda daralmaya neden olur. Bu durum deviyeye olan tarafta frontal, ethmoid ve maksiller sinüzite neden olabilir.<sup>89</sup> Çalışmamızda septum deviasyonu ve enflamatuvar değişiklikler arasında bir ilişkisi kurulmamıştır. Fakat hastalardan alınan DVT görüntülerinde, septum deviasyonu olan hastaların büyük kısmında mukozal kalınlaşma olduğu izlenmiştir.

Septal deviasyonun literatürdeki sıklığı, deviasyonun derecesi ve septumun morfolojik özellikleri gibi farklı kriterlere bağlı olarak %40 ile %96,9 arasında sıralanmaktadır.<sup>97,98</sup> Çalışmamızda paranazal sinüs şikâyeti olan ve DVT istenen 80 hastada %73,8 oranında septumda deviasyon tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür çalışmaları ile uyum içerisindedir.

Fracr<sup>99</sup>, FESC uygulanacak 800 hastada paranazal sinüslerdeki anatomik varyasyonları sinüs BT ile incelediği bir çalışmada nazal septum deviasyon sıklığını %44 oranında bulmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerin Fracr<sup>99</sup>'dan daha yüksek çıkmasının nedeni görüntülerin değerlendirilmesindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Hatipoğlu ve arkadaşları<sup>100</sup>, 130 hasta üzerinde sinüs BT kullanarak sinüzit sıklığını değerlendirdikleri bir çalışmada, konka bülloza ve nazal septum deviasyon birlikteliği gösteren 58 hastada sinüzit sıklığını %44,6 oranında bulmuşlardır. Çalışmamızda nazal septum ile sinüzit arasında bir ilişki kurulmamıştır. Hatipoğlu ve arkadaşları<sup>100</sup>, konka bülloza ve nazal septum deviasyonunun bir arada görüldüğü



hastaları değerlendirmeye aldığı için, bu değerler çalışmamızdaki değerlerden daha düşük oranda bulunmuştur.

Konen ve arkadaşları<sup>46</sup>, BT ile Waters sinüs grafisini karşılaştırdıkları bir çalışmada Waters sinüs grafisinin, maksiller sinüzitin teşhisinde sınırlı bir değere sahip olduğunu buldular. Bu nedenle, paranazal sinüslerin incelenmesinde Waters radyogramından ziyade BT'nin tercih edilmesi gerektiğini bildirdiler. Maksiller sinüslerin enflamatuar patolojilerinin incelenmesinde DVT ile Waters sinüs grafisini karşılaştırdığımız çalışmamızda, değerlendirdiğimiz bulguların tamamında elde ettiğimiz sonuçlar DVT'de daha yüksek oranda bulunmuştur. Bu nedenle çalışmamız, Konen ve arkadaşlarını<sup>46</sup> desteklemektedir.

Çağıcı ve arkadaşları<sup>45</sup> Waters sinüs grafisinin, maksiller sinüzit teşhisinde sınırlı bir öneme sahip olduğunu, bu nedenle paranazal sinüs BT kullanımının önemini vurgulamıştır. Çalışmamızdaki bulgulardan elde ettiğimiz sonuçlar, Waters sinüs grafisinin DVT'den daha az duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle çalışmamız, Çağıcı ve arkadaşlarını<sup>45</sup> desteklemektedir.

Paranasal fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinin (FESC) amaçlarından biri konvansiyonel radyografilerce gösterilemeyen fakat bilgisayarlı tomografi ile gösterilen anatomik noktalar yardımıyla teşhise yardımcı olmak ve orbital hematoma veya kafa tabanı perforasyonu gibi şiddetli komplikasyonları önlemede cerraha yardımcı olmaktır.<sup>24</sup> İnflamatuar paranazal sinüs hastalıklarının tanı ve takibinde, fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) planlanan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilmesinde paranazal sinüs BT isteği de yapılmaktadır.<sup>101</sup>

Anzai ve Yueh<sup>62</sup> sinüzitin sonuç tedavisi üzerine BT'nin katkısını değerlendirdikleri bir çalışmada, paranasal sinüs BT'nin hastaların üçte birinde tedavi

yöntemini değiştirdiği ve tedavi planlaması açısından KBB uzmanları arasında daha fazla kabul gördüğünü bildirdi.

Bhattacharyya ve Fried<sup>60</sup> kronik rinosinüzitin teşhisinde paranasal sinüs BT'nin diagnostik doğruluğunu değerlendirdikleri bir çalışmada, sinüs BT'nin hasta hikâyesi ve fiziksel bulgulara ilave edildiği zaman kronik rinosinüzitin diagnostik doğruluğunu artırdığını bildirdi. Çalışmamızda farklı enflamatuar hastalıklara sahip paranasal sinüs şikâyeti olan hastalarda maksiller enflamatuar patolojilerin DVT ve Waters bulguları karşılaştırılmış, hasta hikâyesi ve fiziksel bulguları dikkate alınmamıştır.

Paranasal sinüs BT, rinosinüzitin teşhisi için yüksek duyarlılık ve özgülüğe sahiptir. Fakat yöntem pahalıdır ve konvansiyonel radyografilerden daha fazla radyasyon dozu gerektirir. Bu özellikler BT'nin kullanımını sınırlar.<sup>45</sup> Klinik uygulamada, sinüs hastalıklarının BT tarama ile gösterimi hekimler için diğer görüntüleme yöntemlerinden daha da anlamlıdır.<sup>102</sup>

Sinüsler ve onları çevreleyen yapıları tamamıyla değerlendirebilmek için BT taramaları, hem aksiyal hem de koronal planda 3mm'den daha büyük aralıklarda alınmamalıdır. Sadece koronal imajları içeren bir sinüs tarama tekniği yeterli değildir.<sup>32</sup> Birleşik koronal, aksiyal ve sagittal imajlar, hekimlere paranasal sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde tamamlayıcı faydalı bilgiler sunar.<sup>71</sup> alışmamızdaki hastaların 3mm kalınlığında elde edilen paranasal sinüs DVT koronal rekonstrüksiyon görüntüleri üzerinde farkedilen sıvı seviyesi ve farklı maksiller patolojilerin varlığı, kaynak aksiyal görüntüler üzerinde de değerlendirilmiştir.

Koronal BT imajlar, paranasal BT görüntülemeye tercih edilen başlangıç işlemidir. Koronal kemik penceresi, paranasal hastalıklarda önemli rol oynayan osteomeatal kompleks ve diğer anatomik detayların tamamını iyi bir şekilde tanımlar.

Yine koronal BT sinüs cerrahisi için bulguları en iyi şekilde ilişkilendirir. Asemptomatik bulgular taşıyan erişkin hastaların %40'ından daha fazlası ve yine minör üst solunum yolu enfeksiyonu geçiren hastaların %80'ninden daha fazlasında hastaların paranasal sinüs BT taramaları üzerinde patolojiler görülmüştür.<sup>27</sup>

Koronal plan paranasal sinüs BT incelemesi ile anatomik varyasyonlar ve mukozal patolojiler daha kolay tanımlanabilmektedir. Ancak literatürde bu anatomik varyasyon ve mukozal patolojilerin normal populasyonlarda da yüksek oranlarda saptanması, olguların tek tek hasta düzeyinde hikâye ve endoskopik muayene ile birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.<sup>11</sup>

Geleneksel BT cihazlarından kazanılan direkt koronal imajlar, boyunun maksimum geriye yatırılması ile pozisyonlandırılmayı gerektirdiği için yaşlı hastalar ve boyun omurlarında dejeneratif hastalığı olanlar için özellikle rahatsız edici bir duruma neden olmaktadır.<sup>31</sup> Uzun tarama zamanı bu rahatsız pozisyonlandırılma ile birleştirilince sıklıkla hareket artefaktlarıyla sonuçlanmaktadır. DVT koronal rekonstrüksiyon imajlarında pozisyonlandırma zorluğu yoktur.

Geleneksel koronal BT'deki imajlarda, dental amalgamlardan kaynaklanan artefaktlar oluşur.<sup>47,71</sup> Çok sayıda amalgam restorasyon varlığında supin pozisyonu ile alınan koronal rekonstrüksiyonlar artefaktları azaltmak için tercih edilebilir.<sup>3</sup>

Paranasal sinüsteği sıvı seviyesi akut bakteriyel sinüziti destekler. Mukozal kalınlaşmalara sıklıkla sıvı eşlik edebilir. Bir rekonstrüksiyon imajın en alt seviyesi, sıvı için zorunlu bir yön olmayacağından koronal rekonstrüksiyon imajlar üzerinde sıvı seviyesini tanımlamak zor olabilir. Bu nedenle, kaynak aksiyal imajları gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulabilir. BT üzerinde sekresyonun artmış dansitesi ilave bir diagnostik bilgi sağlayabilir.<sup>32</sup> Çalışmamızdaki iki hastada, paranasal sinüs DVT

koronal rekonstrüksiyon görüntüleri üzerinde maksiller sinüslerde fark edilen sıvı seviyesi, kaynak aksiyal görüntüler üzerinde doğrulanmıştır.

Paranasal sinüs hastalıklarının tanı ve takibinde çoğu kez ilk olarak BT tetkiki istendiği düşünülürse, önemli bir hasta grubunun iyonizan radyasyon riskine maruz kaldığı söylenebilir. Tanısal incelemelerde genel kural, tanısal kalitedeki görüntüleri mümkün olan en az radyasyon ile elde etmek olduğundan (ALARA), sinonazal kaviteler ve akciğer gibi lezyon-doku kontrastının yüksek olduğu bölgelerin incelenmesinde düşük doz BT'nin uygulanabilirliği araştırılmış ve düşük doz BT'nin, hava içeren dokuların incelenmesinde oldukça duyarlı olduğu gösterilmiştir.<sup>61</sup> Bu nedenle düşük radyasyon dozuna sahip DVT cihazları tercih edilebilir.

DVT ve düşük doz BT uygulamalarının en önemli sakıncası gürültü (noise) miktarındaki artıştır. Gürültü miktarı, tüp akımının karekökü ile ters orantılı olduğundan düşük doz BT tekniğinde gürültü miktarının artması ve buna bağlı olarak görüntü kontrastında azalma beklenir. Ancak gürültü miktarındaki artış akciğer ve sinüsler gibi içinde hava olan yapıları solid organlara göre daha az etkiler.<sup>61</sup> Çalışmamızda düşük doz kullanan DVT cihazı ile elde edilen aksiyal imajlar ve paranasal sinüs koronal rekonstrüksiyon görüntülerinde diagnostik açıdan önem arzedecek miktarlarda gürültü (noise) artışı ve kontrast azalması izlenmemiştir.

Maksillofasiyal bölge için cone-beam computed tomography (CBCT)'nin kullanımı diş hekimlerine önemli diagnostik bilgi sağlar. CBCT, imajların oluşumuna sadece aksiyal planda izin vermez, aynı zamanda koronal, sagittal ve hatta oblik veya çapraz kesit (crosssectional) planlarında da iki boyutlu (2D) görüntülerin oluşumuna müsaade eder. CBCT verisi, üç boyutlu (3D) bilgi sağlayan, bir kesitden ziyade bir hacimsel reformasyona uygundur.<sup>6</sup>

CBCT objelerin görüntülenmesine imkân vermesine rağmen yorumlama, değişik maksillofasiyal yapıların kapsamlı patolojik bilgisini ve anatomik kemik elemanlarının uzaysal ilişkilerinin anlaşılmasını gerektirir.<sup>6</sup>

Cone-beam teknolojisi ile rekonstrüksiyona uğrayan imajları için BT taramaları, direkt koronal görüntüleme için hastaların yeniden pozisyonlandırılmasına gerek duymaz. Sagittal ve koronal imajlar, rekonstrüksiyonlarla elde edilebilir fakat direkt olarak kazanılamaz. Bu dönüşüm, dental restorasyonlarda radyodansite mevcut olduğu zaman düzensiz artefaktları baskılar ve hasta pozisyonlandırma gereksinimlerini ortadan kaldırır.<sup>103</sup>

Geleneksel BT multiplanar rekonstrüksiyonlarının diagnostik olabileceği, fakat adım adım ilerleyen hareketli masa artefaktlarından dolayı kemik detay kayıplarına ve yumuşak doku detay kaybına neden olabileceği düşünülür.<sup>71</sup> DVT'lerde hasta yatağının sabit olması nedeniyle bu durum gelişmez.

Lascala ve arkadaşları, CBCT ile yapılan lineer ölçümlerin doğruluğu üzerine yaptıkları bir araştırmada, CBCT'nin lineer ölçüm değerlendirmesinin güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.<sup>104</sup>

Konvansiyonel radyografiler, paradoksal konka gibi anatomik varyasyonların sıhhatli bir şekilde analizine imkân vermez.<sup>47</sup>

BT görüntüleme tekniklerindeki gelişme, paranazal bölge anatomisi ve varyasyonlarına olan ilgiyi artırmaktadır. Anatomik varyasyonların neden olduğu stenoz, mukosilier aktiviteyi dolayısıyla sinüslerin drenaj ve ventilasyonunu bozarak paranazal sinüs enfeksiyonları için gerekli zeminin oluşmasına neden olmaktadır.<sup>105</sup>

Onodi (sphenoethmoid) hücresi, Agger nasi hücresi, Haller's (infraorbital ethmoid cell) hücresi ve pnömatize uncinate bulla gibi nadir varyasyonlar, septum deviasyonu ve

hipertrofik alt konka gibi sık görülen varyasyonlar, obstrüksiyona ve dolayısıyla sinüzite neden olur.<sup>70</sup>

Mukozal kontakları yüzünden nazal obstrüksiyona ve baş ağrısına yol açan büyük süperior konka büllosa, inferior konka büllosa, sfenoid sinüs içerisine çıkıntı yapan internal karotis arter (ICA protrüzyonu), double middle turbinate (çift orta konka), maksiller sinüs agenezisi, sphenomaksiller plak gibi diğer anatomik varyasyonların bilinmesi özellikle paranazal enflamatuar hastalıklar için hazırlayıcı faktör olması nedeniyle klinik önem arz etmektedir. Radyologlar, preoperatif değerlendirmede anatomik varyasyonlara dikkati çekmelidir. Bu durum, mümkün komplikasyonlardan kaçınmaya yardımcı olmak ve operasyon stratejilerindeki başarıyı artırmak için varyasyonların farkında olması gereken cerrahlar açısından önemlidir.<sup>70</sup>

Anatomik varyasyonları uygun şekilde yönetebilmek için alınan preoperatif BT taramaları, patolojileri tamamen uzaklaştırmak, sinüslerin drenajını sağlamak ve major komplikasyonlardan kaçınmak için yapılacak en iyi yöntemdir.<sup>64</sup> Bu nedenle, mevcut BT tarama tekniklerinin ışığında paranazal yapılardaki varyasyonları anlama, uygun klinik şartlar altında bu yapıların patolojik gelişimlerini belirlemek için hekime yardımcı olacaktır.<sup>102</sup>

Maksiller sinüs aplazisi ve hipoplazisi, maksiller sinüs septumu, ethmomaksiller sinüs, sphenomaksiller duvar, maksiller sinüse drene olan üst meatus, maksiller sinüslerin varyasyonlarıdır. Maksiller sinüs varyasyonları, diğer anatomik varyasyonlara eşlik edebilir ve bu durum cerrahi komplikasyonların riskini artırabilir. Bu nedenle, anatomik varyasyonlar cerrahi işlemler sırasında mümkün olan komplikasyonlardan kaçınmak ve önceden ileriye görmek adına bir diş hekimi, radyolog ve cerrah ile birlikte dikkatlice değerlendirilmelidir.<sup>40</sup>

Literatür araştırmamızda fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) uygulanan hastalarda BT incelemenin birincil basamak olduğunu gördük.<sup>4,24,101</sup> Fakat literatürde henüz rutin kullanıma girmiş olan DVT tarayıcıları ile yapılan az sayıda çalışma vardır.<sup>6,8,10,59,73,76-80,104,106-108</sup> Literatürde tümöral lezyonların teşhisinde, postoperatif takibinde BT, MR ve angiografi kullanılmıştır.<sup>31,48,56,57</sup> Yumuşak dokularla olan ilişkisi MR inceleme ile kemik defektleriyle olan ilişki BT inceleme ile tümör vaskülarizasyonu ve tümörün kuratif amaçla ortadan kaldırılması için de angiografi kullanılmıştır.<sup>48</sup> Bu tip olgularda endoskopik tarama yöntemlerinin de ağırlık kazandığını literatürde belirtilmiştir.<sup>4,12,101</sup> Bu da bize Waters grafisinin pek değeri olmadığını göstermiştir.

Literatür araştırmamızda BT incelemenin, FESC sonuçları ile karşılaştırıldığında %100'e varan doğruluk oranları verdiği tespit edilmiştir.<sup>48,61,62,64,101</sup> Bu çalışmalarda BT inceleme en geçerli ve standart yöntem olarak değerlendirildiği için çok yakın gelecekte rutin kullanıma girecek olan DVT tarayıcılarının da literatürdeki yerini alacağı düşünülebilir.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Maksiller sinüs patolojilerinin radyolojik değerlendirilmesinde Dental Volumetrik Tomografi, Waters sinüs grafisine göre daha güvenilir sonuçlar verir.

2. Dental Volumetrik Tomografi, mukozal patolojilerin teşhisi ve lokalizasyonu, anatomik varyasyonlar, sekonder patolojilerin saptanması ve kemik yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesi açısından tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi olmalıdır.

3. Bu özellikleri ile Dental Volumetrik Tomografi, paranasal sinüs inflamatuvar hastalıklarında konvansiyonel BT gibi altın standart yöntemdir. Enflamatuvar sinüs hastalıklarının teşhisinde ve takibinde DVT inceleme birincil basamak olarak yerini almalıdır.

4. Dental Volumetrik Tomografi; düşük maliyet, düşük radyasyon dozu, hasta pozisyonlandırmasının daha kolay ve rahat olması nedeniyle günümüzde görüntüleme için daha mantıklı bir tercihtir.

5. Dental Volumetrik Tomografi, dental ve maksillofasiyal patolojilerin görüntülenmesinde tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi olmalıdır.



**KAYNAKLAR**

1. Dammann F. Imaging of paranasal sinuses today. *Radiologe* 2007;47(7):576-83.
2. Mack MG, May A, Bisdas S, Baghi M, Vogl TJ. Imaging in inflammatory diseases of the paranasal sinuses. *Radiologe* 2007;47(7):606-12.
3. Eggesbo HB. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *Eur Radiol* 2006;16(4):872-88.
4. Tao Y, Gao Q, Cui Y. The valuation of paranasal sinus coronal CT scanning in endoscopy sinus surgery. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 1998;12(8):346-8.
5. Jones NS. CT of the paranasal sinuses: a review of the correlation with clinical, surgical and histopathological findings. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2002;27(1):11-7.
6. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006;72(1):75-80.
7. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96(4):508-13.
8. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Suppl 1:31-6.
9. Aalokken TM, Hagtvedt T, Dalen I, Kolbenstvedt A. Conventional sinus radiography compared with CT in the diagnosis of acute sinusitis. *Dentomaxillofac Radiol* 2003;32(1):60-2.
10. Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Calif Dent Assoc* 2003;31(11):817-23.

11. Önal N. Paranasal sinüs inflamatuvar hastalıklarında bilgisayarlı tomografi ve Waters grafisinin karşılaştırılması. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Uzmanlık tezi, İstanbul, 2006.
12. Önerci M. Endoskopik sinüs cerrahisi, 2.Baskı. Ankara: Kutsan Ofset, 1999:1-24.
13. Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi, Ankara: Güneş Kitabevi, 2004.
14. Aydınlioglu A, Erdem S. Maxillary and sphenoid sinus aplasia in Turkish individuals: a retrospective review using computed tomography. Clin Anat 2004;17(8):618-22.
15. Lawson W, Patel ZM, Lin FY. The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. Anat Rec (Hoboken) 2008;291(11):1554-63.
16. Marquez S, Lawson W, Schaefer S, Laitman J. Anatomy of the nasal accessory sinuses. In: Wackym PA, Rice D, Schaefer SD, editors. Minimally invasive surgery of the head, neck, and cranial base. Lippincott, Philadelphia, PA, 2002, p 153–193.
17. Diyarbakır S, Aydınlioğlu A, Papatya K. Paranasal sinüslerin klinik anatomisi. Atatürk Diş Hek Der 1995;5(1):112-16.
18. Ohba T, Morimoto Y, Nagata Y, Tanaka T, Kito S. Comparison of the panoramic radiographic and CT features of post-Caldwell-Luc maxillary sinuses. Dentomaxillofac Radiol 2000;29(5):280-5.
19. Önerci M. Allerjik Rinosinüzitler. Ankara: Rekmay ofset, 2002.
20. Kennedy DW. Sinüs Hastalıkları. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi, 2003.
21. Yazıcı D. Sinonazal polipozisin etyopatogenezinin araştırılmasında siklooksijenaz 2, vasküler endotelial büyüme faktörü, indüklenbilir nitrik oksit sentetaz ekspresyonlarının değerlendirilmesi ve steroid tedavisi ile ilişkisi. Çukurova

Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Uzmanlık tezi, Adana, 2005.

**22.** Cardesa A, Slootweg PJ. Pathology of the Head and Neck. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2006:40-63.

**23.** Krouse JH. Inflammatory sinonasal disease. Facial Plast Surg Clin North Am 2004;12(4):407-14.

**24.** Timmenga N, Stegenga B, Raghoobar G, van Hoogstraten J, van Weissenbruch R, Vissink A. The value of Waters' projection for assessing maxillary sinus inflammatory disease. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93(1):103-9.

**25.** Usta Fethallah C. Alt konka hipertrofilerinde radyofrekans termal ablasyon sonuçlarının manyetik rezonans görüntülemesi ile değerlendirilmesi. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği, Uzmanlık tezi, İstanbul, 2005.

**26.** Triulzi F, Zirpoli S. Imaging techniques in the diagnosis and management of rhinosinusitis in children. Pediatr Allergy Immunol 2007;18 Suppl 18:46-9.

**27.** Okuyemi KS, Tsue TT. Radiologic imaging in the management of sinusitis. Am Fam Physician 2002;66(10):1882-6.

**28.** Rudralingam M, Jones K, Woolford TJ. The unilateral opaque maxillary sinus on computed tomography. Br J Oral Maxillofac Surg 2002;40(6):504-7.

**29.** Vazquez E, Creixell S, Carreno JC, Castellote A, Figueras C, Pumarola F, et al. Complicated acute pediatric bacterial sinusitis: Imaging updated approach. Curr Probl Diagn Radiol 2004;33(3):127-45.

**30.** Mafee MF, Tran BH, Chapa AR. Imaging of rhinosinusitis and its complications: plain film, CT, and MRI. Clin Rev Allergy Immunol 2006;30(3):165-86.

31. Aygun N, Zinreich SJ. Imaging for functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 2006;39(3):403-16.
32. DelGaudio JM, Swain RE Jr., Kingdom TT, Muller S, Hudgins PA. Computed tomographic findings in patients with invasive fungal sinusitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129(2):236-40.
33. Koç C. Rinitler. *Klinik Pediatri* 2003;2(3):112-17.
34. Brook I. Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;135(3):349-55.
35. Mehra P, Jeong D. Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Curr Infect Dis Rep* 2008;10(3):205-10.
36. Som PM, Curtin HD. Inflammatory diseases. In: Som PM, Brandwein MS (eds) *Head and neck imaging*. Mosby, St Louis, 2003:193–260.
37. Chung SK, Chang BC, Dhong HJ. Surgical, radiologic, and histologic findings of the antrochoanal polyp. *Am J Rhinol* 2002;16(2):71-6.
38. Akan H. Baş ve Boyun Radyolojisi. Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi, 2008:194.
39. Buono LM. The silent sinus syndrome: maxillary sinus atelectasis with enophthalmos and hypoglobus. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15(6):486-9.
40. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H. Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *J Craniofac Surg* 2008;19(1):159-64.
41. Moonis G. Imaging of sinonasal anatomy and inflammatory disorders. *Crit Rev Comput Tomogr* 2003;44(4):187-228.

42. Champsaur P, Pascal T, Vidal V, Gaubert JY, Bartoli JM, Moulin G. Radio-anatomy of the paranasal sinuses. *J Radiol* 2003;84(7-8 Pt 2):885-900.
43. Vogl TJ, Mack MG, Balzer J. Chronic infections of the paranasal sinuses. *Radiologe* 2000;40(6):500-6.
44. Harorlı A, Akgül HM, Dağıstan S. Dişhekimliği Radyolojisi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları, 2006:268-269.
45. Çağıcı CA, Cakmak O, Hurcan C, Tercan F. Three-slice computerized tomography for the diagnosis and follow-up of rhinosinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005;262(9):744-50.
46. Konen E, Faibel M, Kleinbaum Y, Wolf M, Lusky A, Hoffman C, et al. The value of the occipitomeatal (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clin Radiol* 2000;55(11):856-60.
47. Branstetter BF, Weissman JL. Role of MR and CT in the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am* 2005;38(6):1279-99.
48. Schuknecht B, Simmen D. State of the Art. Diagnostic imaging of paranasal sinus diseases. *Laryngorhinootologie* 2002;81(2):126-46.
49. Çakur B, Sümbüllü MA, Harorlı A. Operasyon öncesi implant yerlerinin belirlenmesinde radyolojik kriterler ve radyolojik teknik seçimi. *Atatürk Diş Hek Der* 2007;17(2):23-30.
50. Jecker P. Diagnostic use of ultrasound for examination of the nose and the paranasal sinuses. *Ultraschall Med* 2005;26(6):501-6.
51. McAlister W, Strain J, Cohen H, et al. Sinusitis in the pediatric population. In: *ACR Appropriateness Criteria*. Reston, VA: American College of Radiology, 2006 Available at: <http://www.acr.org> (accessed 13 July 2007).

- 52.** Pruna X, Inaraja L, Gallardo E, Serra J, Casamitjana F, Serrano A. Value of sonography in the assessment of space-occupying lesions of the anterior nasal fossa. *J Clin Ultrasound* 2000;28(1):14-9.
- 53.** Ling FT, Kountakis SE. Advances in imaging of the paranasal sinuses. *Curr Allergy Asthma Rep* 2006;6(6):502-7.
- 54.** Zinreich SJ. Imaging for staging of rhinosinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 2004;193:19-23.
- 55.** Reith W. Current imaging of nasal sinuses. *Radiologe* 2005;45(9):797-806.
- 56.** Whyte A, Chapeikin G. Opaque maxillary antrum: a pictorial review. *Australas Radiol* 2005;49(3):203-13.
- 57.** Sievers KW, Greess H, Baum U, Dobritz M, Lenz M. Paranasal sinuses and nasopharynx CT and MRI. *Eur J Radiol* 2000;33(3):185-202.
- 58.** Younis RT, Anand VK, Davidson B. The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications. *Laryngoscope* 2002;112(2):224-9.
- 59.** Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998;8(9):1558-64.
- 60.** Bhattacharyya N, Fried MP. The accuracy of computed tomography in the diagnosis of chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2003;113(1):125-9.
- 61.** Karabulut N, Akti U, Kazil S. Comparison of low dose and standard dose CT in the evaluation of inflammatory diseases of paranasal sinuses. *Tani Girisim Radyol* 2003;9(3):315-20.

- 62.** Anzai Y, Yueh B. Imaging evaluation of sinusitis: diagnostic performance and impact on health outcome. *Neuroimaging Clin N Am* 2003;13(2):251-63.
- 63.** Bateman ND, Woolford TJ. The practical approach to the diagnosis and management of facial pain. *CME bulletin. Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;5:50-53.
- 64.** Chao TK. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(2):221-5.
- 65.** Toyoda K. Imaging of the paranasal sinus. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 2005;65(3):197-206.
- 66.** Ferrie JC, Klossek JM. Paranasal sinuses and facial imaging: exploratory strategies. *J Radiol* 2003;84(7-8 Pt 2):963-7.
- 67.** Lehnerdt G, Weber J, Dost P. Unilateral opacification of the paranasal sinuses in CT or MRI: an indication of an uncommon histological finding. *Laryngorhinootologie* 2001;80(3):141-5.
- 68.** Traikova NI, Dzhambazov KB, Tatarev GP. Optimisation of the technique of computed tomographic imaging of paranasal sinuses. *Folia Med (Plovdiv)* 2001;43(3):32-6.
- 69.** Sanchez Fernandez JM, Anta Escuredo JA, Sanchez Del Rey A, Santaolalla Montoya F. Morphometric study of the paranasal sinuses in normal and pathological conditions. *Acta Otolaryngol* 2000;120(2):273-8.
- 70.** Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol* 2004;50(3):296-302.
- 71.** Klevansky A. The efficacy of multiplanar reconstructions of helical CT of the paranasal sinuses. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173(2):493-5.

- 72.** Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *J Endod* 2003;29(11):773-5.
- 73.** Bianchi SD, Anglesio S, Castellano S, Rizzi L, Ragona R. Absorbed doses and risk in implant planning: comparison between spiral CT and cone-beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2001;30(Suppl 1):S28.
- 74.** Yamamoto K, Ueno K, Seo K, Shinohara D. Development of dento-maxillofacial cone-beam X-ray CT system. COAST Foundation Conference: Craniofacial Imaging in the 21st Century. Book of Abstracts, p.18, 2002.
- 75.** Dus I. Why the Newtom is not a CT scanner. Document report, Aperio, Inc. Oct. 2002.
- 76.** Baba R, Konno Y, Ueda K, Ikeda S. Comparison of flat-panel detector and image-intensifier detector for cone-beam CT. *Comput Med Imaging Graph* 2002;26(3):153-8.
- 77.** Baba R, Ueda K, Okabe M. Using a flat-panel detector in high resolution cone beam CT for dental imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(5):285-90.
- 78.** Akgül HM, Sümbüllü MA, Harorlı A. Dişhekimliğinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT). *Dişhek Der* 2008;4(82):42-45.
- 79.** Sukovic P, Brooks S, Perezhome NH. DentoCat - a novel design of a cone beam CT scanner for dentomaxillofacial imaging: introduction and preliminary results. In: Lemke HU, Vannier MW, İnamura K, Farman AG, Doi K, editors: *Computer asisted radiology and surgery*. Amsterdam: Elsevier Science, 2001:659-64 2001.
- 80.** Hirsch E. Cone-beam CT: the future of dental x-ray diagnostics. *Dental Products Report*. March 1, 2007. [www.thefreelibrary.com/Dental+Products+Report/2007/March/1-p5476](http://www.thefreelibrary.com/Dental+Products+Report/2007/March/1-p5476).



- 81.** Reider JM, Nashelsky J, Neher J. Clinical inquiries. Do imaging studies aid diagnosis of acute sinusitis? *J Fam Pract* 2003;52(7):565-7.
- 82.** Desrosiers M, Frenkiel S, Hamid QA, Low D, Small P, Carr S, et al. Acute bacterial sinusitis in adults: management in the primary care setting. *J Otolaryngol* 2002;31 (Suppl 2):S2-14.
- 83.** Hickner JM, Bartlett JG, Besser RE, Gonzales R, Hoffman JR, Sande MA. Principles of appropriate antibiotic use for acute rhinosinusitis in adults: background. *Ann Intern Med* 2001;134(6):498-505.
- 84.** Hickner JM. Acute rhinosinusitis: a diagnostic and therapeutic challenge. *J Fam Pract* 2001;50(1):38-40.
- 85.** Young J. The value of a Waters' projection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95(5):512-3; author reply 13.
- 86.** Kabaalioglu N, Uygur K, Yasan H, Kabaalioglu A, Dogru H. The correlation between computed tomography findings of the paranasal sinuses and the symptoms of acute sinusitis. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2003;11(2):39-45.
- 87.** De Sutter A, Spee R, Peersman W, De Meyere M, Van Cauwenberge P, Verstraete K, et al. Study on the reproducibility of the Waters' views of the maxillary sinuses. *Rhinology* 2005;43(1):55-60.
- 88.** Eryilmaz A, Gocer C, Dursun E, Korkmaz H, Akmansu H, Boynuegri S. The incidence of anatomic variations and sinus opacities in pediatric patients with chronic sinonasal symptoms. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2004;13(5-6):116-21.

- 89.** Çağıcı CA, Yılmaz I, Erkan AN, Yılmaz CLÖ. Paranasal sinüs mukozal kalınlaşması ve anatomik varyasyon birlikteliği. Turk Arch Otolaryngol 2006;44(4):211-17.
- 90.** Ahsan F, El-Hakim H, Ah-See KW. Unilateral Opacification of Paranasal Sinus CT Scans. Otolaryngology–Head and Neck Surgery 2005;133:178-80.
- 91.** Bhattacharyya N. Do maxillary sinus retention cysts reflect obstructive sinus phenomena? Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2000;126:1369–71.
- 92.** Harar RPS, Chadha NK, Rogers G. Are maxillary mucosal cysts a manifestation of inflammatory sinus disease? J Laryngol Otol 2007;25:1–4.
- 93.** Kanagalingam J, Bhatia K, Georgalas C, Fokkens W, Miszkiel K, Lund WJ. Maxillary mucosal cyst is not a manifestation of rhinosinusitis: Results of a prospective three-dimensional CT study of ophthalmic patients. Laryngoscope 2009;119:8-12.
- 94.** Akoglu E, Karazincir S, Balcı A, Okuyucu Ş, Sumbas H, Dağlı A. Evaluation of the turbinate hypertrophy by computed tomography in patients with deviated nasal septum. Otolaryngology–Head and Neck Surgery 2007;136:380-84.
- 95.** Egeli E, Demirci L, Yazici B. Evaluation of the inferior turbinate in patients with deviated nasal septum by using computed tomography. Laryngoscope 2004;114:113-17.
- 96.** Uzun L, Savranlar A, Beder LB. Enlargement of the bone component in different parts of compensatorily hypertrophied inferior turbinate. Am J Rhinol 2004;18:405-10.
- 97.** Takanishi R. The formation of the nasal septum and the etiology of septal deformity. Acta Otolaryngol (Stockh) 1987;suppl 443:1-154.
- 98.** Calhoun KH, Waggenpack GA, Simpson CB. CT evaluation of the paranasal sinuses in symptomatic and asymptomatic populations. Otolaryngology–Head and Neck Surgery 1991;104:480-83.

- 99.** Fracr JE. Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographic* 1993;13(2):381-415.
- 100.** Hatipoglu HG, Cetin MA, Yuksel E. Nasal septal deviation and concha bullosa coexistence: CT evaluation. *B-ENT* 2008;4(4):227-32.
- 101.** Bayram M, Sirikci A, Bayazit YA. Important anatomic variations of the sinonasal anatomy in light of endoscopic surgery: a pictorial review. *Eur Radiol* 2001;11(10):1991-7.
- 102.** Shah RK, Dhingra JK, Carter BL, Rebeiz EE. Paranasal sinus development: a radiographic study. *Laryngoscope* 2003;113(2):205-9.
- 103.** Vannier MW. Craniofacial computed tomography scanning: technology, applications and future trends. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Suppl 1:23-30.
- 104.** Lascalea CA, Panella J, Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33(5):291-4.
- 105.** Dursun E, Korkmaz H, Bayız Ü, Göçmen H, Samim E, Eryılmaz A, et al. Maksiller Mukozal Retansiyon Kistlerinde Cerrahi Yaklaşımlar ve Ostiomeatal Kompleks Anatomik Varyasyonları. *T Klin K B B* 2001;(1 ):154-61.
- 106.** Hatcher DC, Dial C, Mayorga C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003;31(11):825-33.
- 107.** Mengel R, Candir M, Shiratori K, Flores-de-Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles. *J Periodontol* 2005;76(5):665-73.
- 108.** Fullmer JM, Scarfe WC, Kushner GM, Alpert B, Farman AG. Cone beam computed tomographic findings in refractory chronic suppurative osteomyelitis of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45(5):364-71.

**ÖZGEÇMİŞ**

07.07.1979 Erzurum doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi tamamladıktan sonra 1997-1998 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başladım. 2002 yılında aynı fakülteden mezun olduktan sonra bir yıl boyunca serbest diş hekimi olarak çalıştım. 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalında doktora öğrenimime başladım.

Arş. Gör. Dt. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ

**EKLER****EK 1.****AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda çalışmakta olan Araş.Gör.Dt.M.Akif SÜMBÜLLÜ tarafından yürütülen “Maksiller Sinüs Enflamatuvar Hastalıklarında Volumetrik Dental Tomografinin Tanı Değeri ve Bulguların Waters Pozisyonunda Çekilen Paranasal Sinüs Radyogramı ile Karşılaştırılması” konulu tez çalışması ile ilgili olarak alınacak radyogramlar ve bunların muhtelif riskleri bana anlatıldı.

Bu çalışmada kullanılmak üzere herhangi bir etki altında kalmadan, kendi isteğimle Dental Volumetrik Tomografi ve Waters radyogramlarının alınmasına izin veriyorum.

.../.../200..

Hastanın Adı- Soyadı:

Yaşı:

İmza: